

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE  
MADRE DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



***DIVERSIDAD, COMPOSICIÓN ARBÓREA Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE  
UN BOSQUE INTERVENIDO POR LA ACTIVIDAD MINERA METÁLICA EN EL  
SECTOR DE BOCA INAMBARI, TAMBOPATA – MADRE DE DIOS.***

**Tesis Presentada Por:**

**GARCIA HUAMAN, NELSON SAGAMOL**

**Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Forestal y Medio Ambiente**

**Asesor: Ing. M.Sc. Villa Zegarra, Boris**

**Co asesor: M.Sc. Báez Quispe, Sufer**

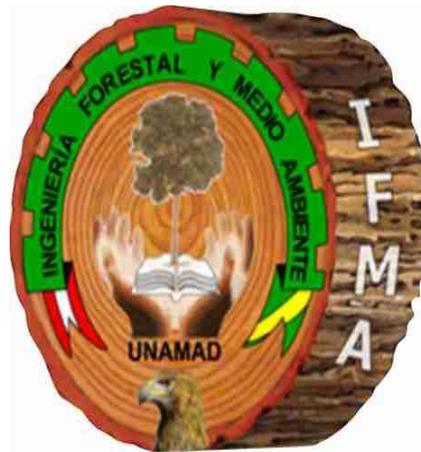
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'G. Huaman'.

**Puerto Maldonado, 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE  
MADRE DE DIOS**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



***DIVERSIDAD, COMPOSICIÓN ARBÓREA Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE  
UN BOSQUE INTERVENIDO POR LA ACTIVIDAD MINERA METÁLICA EN EL  
SECTOR DE BOCA INAMBARI, TAMBOPATA – MADRE DE DIOS.***

**Tesis Presentada Por:  
GARCIA HUAMAN, NELSON SAGAMOL**

**Para optar el Título Profesional de:  
Ingeniero Forestal y Medio Ambiente**

**Asesor: Ing. M.Sc. Villa Zegarra, Boris  
Co asesor: M.Sc. Báez Quispe, Sufer**

**Puerto Maldonado - 2023**

## **DEDICATORIA**

Con todo mi corazón dedico este trabajo de investigación a mi querida madre, la persona más importante que me acompañó en esta etapa de mi vida profesional, que en todo momento estuvo con su bendición y apoyo moral, el mismo que hoy me fortalece

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis docentes universitarios, que sin ellos no hubiera podido formar bases de excelencia en mi etapa de universitario, a mi asesor y compañeros, que me guiaron y apoyaron para realizar y dar con los objetivos de esta investigación.

Gracias a cada uno de los invitados por estar presente y formar parte, espero más adelante seguir compartiendo conocimientos y experiencias para la mejora continua que tenemos como reto, los profesionales que hoy en día somos.

## RESUMEN

En el presente estudio se describe la diversidad y composición arbórea en dos concesiones mineras metálicas con dos tipos de bosque: bosque de terraza baja y bosque de terraza alta, ubicadas en el sector de Boca Inambari, distrito de Inambari, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios. Donde se establecieron parcelas temporales de 100 m x 100 m (1 ha), cada una. En la parcela I (Btb) su composición y diversidad estaba conformada por 42 familias, 109 géneros y 151 especies. Las familias con mayor representación fueron Arecaceae con un 26,52 %, Fabaceae 11,30 %. Las familias con menor representación fueron Meliaceae, Myrtaceae y Salicaceae con 2,61 % cada una. En la parcela II (Bta) su composición estuvo conformada por 38 familias, 100 géneros y 149 especies. La familia con mayor representación fue Arecaceae 14,50 %, Moraceae 12,02 %. Las familias con menor representación fue Rubiaceae 2,61 %. El índice de similaridad de especies de Sorensen y Jaccard entre las dos comunidades (bosques de tierra firme y bosques inundables) fueron de 63,21 % y 55,15 % respectivamente.

**Palabras clave:** Densidad, diversidad, índice de abundancia, composición arbórea.

## ABSTRAC

This study describes the diversity and tree composition in two metallic mining concessions with two types of forest: low terrace forest and high terrace forest, located in the Boca Inambari sector, Inambari district, Tambopata province, department of Mother of God. An evaluation plot was established in each mining concession with temporary plots, each 100 m x 100 m (1 ha). The tree diversity and composition for plot I (Btb) was represented by 42 families, 109 genera and 151 species. The most representative family is Arecaceae, which represents 26.52% of the total, followed by Fabaceae, which represents 11.30% of the total. The least represented families are Meliaceae, Myrtaceae and Salicaceae with 2.61% respectively. The tree composition for plot II (Bta) was represented by 38 families, 100 genera and 149 species. The most representative family is Arecaceae, which represents 14.50% of the total, followed by Moraceae, which represents 12.02% of the total. The least represented family was Rubiaceae with 2.61 % respectively. The Sorensen and Jaccard species similarity index between the two communities (terra firme forests and floodplain forests) were 63.21 % and 55.15 %, respectively.

Keywords: Density, diversity, abundance index, tree composition.

## INTRODUCCION

La estructura y composición florística de la selva amazónica son el resultado de diversos factores tanto bióticos como abióticos que interactuaron a lo largo del tiempo, permitiendo el surgimiento de ecosistemas de características peculiares, en los que los procesos ecológicos son complejos, lo que dificulta cualquier tipo de aprovechamiento sin contar previamente con la información necesaria (Van Der Hammen, 1992; Webster, 1995; Van Der Hammen y Hooghiemstra, 2001), los departamentos con mayor diversidad de especies endémicas son los de la vertiente andina. Los bosques montanos desempeñan un papel importante en la preservación de las cuencas hidrográficas y, en consecuencia, del ciclo del agua, ya que están situados cerca de las cabeceras de arroyos y ríos. El valor de los bosques nubosos montanos reside en la capacidad que tienen de absorber la humedad atmosférica además de las precipitaciones. Rivera, G (2007).

El objetivo de esta investigación fue determinar el valor económico del potencial forestal de los bosques contenidos en las concesiones mineras otorgadas por el gobierno peruano para la extracción de minerales no metálicos. Estos bosques están siendo explotados con poco conocimiento de su composición florística, variedad arbórea o valor económico.

La caracterización ecológica, la evaluación de la estructura y composición de los bosques naturales, son de vital importancia para la toma de decisiones en el aprovechamiento de los recursos, sobre todo de madera, siendo la silvicultura uno de los componentes para los técnicos manejadores del bosque que les permitan la recuperación o restauración de estas comunidades leñosas, haciéndolas productivas y sustentables (Withmore, 1975; Guariguata *et al.*, 2009).

## INDICE

Dedicatoria .....	02
Agradecimientos .....	03
Resumen .....	04
Abstrac .....	05
Introducción .....	06
Índice .....	07
Índice de gráficos .....	09
Índice de tablas .....	10
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>11</b>
1.1. Descripción del problema .....	11
1.2. Formulación del problema .....	11
1.3. Objetivo .....	12
1.3.1. Objetivo general .....	12
1.3.2. Objetivos específicos .....	12
1.4. Variables .....	12
1.5. Operacionalización de variables .....	13
1.6. Hipótesis.....	14
1.7. Justificación .....	14
1.8. Consideraciones éticas.....	15
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
2.1. Antecedentes del estudio .....	16
2.1.1. Regionales .....	16
2.1.2. Nacional .....	17
2.1.3. Internacional .....	25
2.2. Marco Teórico .....	28
2.3. Definición de términos .....	28
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>37</b>
3.1. Tipo de estudio .....	37

3.2.	Diseño del estudio .....	37
3.3.	Población y muestra .....	37
3.4.	Métodos y técnicas .....	38
	3.4.1. Lugar de ejecución .....	38
	3.4.2. Ubicación geográfica y política .....	38
3.5.	Materiales .....	43
3.6.	Metodología .....	43
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	.....	50
CONCLUSIONES .....		69
SUGERENCIAS.....		70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		71
ANEXO .....		77

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01. Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela I ...	51
Figura 02. La especies con mayor diversidad arbórea Parcela I .....	54
Figura 03. Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela II ...	59
Figura 04: La especies con mayor diversidad arbórea Parcela II .....	63

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01. Variable e indicadores del área de estudio .....	13
Tabla 02. . Categorización del valor de la madera .....	30
Tabla 03. Coordenadas UTM Nadia I.....	39
Tabla 04. Coordenadas UTM Juan Raúl 2.....	39
Tabla 05. Zonas de vida .....	40
Tabla 06. Las 10 familias con mayor diversidad arbórea parcela I.....	50
Tabla 07. Diversidad y composición arbórea parcela I.....	51
Tabla 08 Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela I.....	52
Tabla 09. Las 20 especies con mayor diversidad arbórea en la parcela I.	53
Tabla 10. Índices de diversidad de las especies parcela I .....	53
Tabla 11. Diversidad de las especies en la Parcela I.....	55
Tabla 12. Las 10 familias con mayo diversidad arbórea en la parcela II .....	58
Tabla 13. Diversidad y composición arbórea de la parcela II .....	60
Tabla 14. Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela II .....	60
Tabla 15. Las 20 especies con mayor diversidad arbórea en la parcela II.	61
Tabla 16. Índices de Diversidad Parcela II .....	62
Tabla 17. Diversidad de las especies en la parcela II .....	63

## **I. CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción del Problema:**

Perú es un país megadiverso con muchos recursos genéticos. Sin embargo, los hábitats están siendo destruidos y modificados por el hombre, lo que constituye la mayor amenaza para las plantas y animales salvajes. Aún quedan muchos bosques amazónicos en Perú, pero el ritmo de deforestación empeora cada año. Las principales razones son las actividades agrícolas y la extracción de madera, que también hacen que cada vez más gente viva en lugares no planificados. (Pulido, 1991)

Un problema que sigue surgiendo cuando las empresas mineras intentan limpiar las tierras que han utilizado para la minería es que no cuentan con suficientes profesionales capacitados para hacer el trabajo. Suelen ser los encargados de dirigir toda la mina, pero no prestan atención al aspecto ecológico y medioambiental. En la misma línea están los problemas de equipamiento, herramientas especializadas, transferencia de conocimientos y seguimiento de los avances y cambios en las áreas de interés. (Yazbek, 2002).

### **1.2. Formulación del Problema:**

¿Es posible determinar la composición arbórea en un bosque intervenido por la actividad minera en el distrito de Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios?

¿Cuál será la estructura y composición arbórea en un bosque intervenido por la actividad minera en el distrito de Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios?

¿Cuál será el índice de valor de importancia (IVI) en un bosque intervenido por la actividad minera en el distrito de Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios?

¿Cuáles serán las familias más predominantes en un bosque intervenido por la actividad minera en el distrito de Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios?

### **1.3. Objetivo**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la diversidad, composición arbórea y cuantificar el valor económico del potencial forestal en tres concesiones mineras intervenido por la actividad minera metálica en el sector de Boca Inambari, distrito Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar la composición y diversidad arbórea de un bosque intervenido por la actividad minera metálica en el sector de Boca Inambari, distrito Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios.

Establecer una comparación de la riqueza arbórea en dos concesiones mineras metálicas del sector de Boca Inambari, distrito Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios.

### **1.4. Variables**

#### **1.4.1. Variable Independiente**

Estructura del componente.

Estado de desarrollo.

Diversidad de especies arbóreas

#### 1.4.2. Variables Dependientes:

Factores estructurales de la vegetación:

Abundancia, Densidad, Dominancia, Índice de Valor de Importancia  
Cobertura y Frecuencia.

#### 1.5. Operacionalización de variables

Tabla 1. Variables e indicadores del área de estudio de dos sectores.

TEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES
<p><i>“Diversidad, composición arbórea y valoración económica de un bosque intervenido por la actividad minera metálica en el sector de Boca Inambari, Tambopata – Madre de Dios”</i></p>	<p>Determinar la composición y diversidad arbórea de un bosque intervenido por la actividad minera metálica en el sector de Boca Inambari, distrito Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios.</p>	<p>Composición Florística</p>	<p>Individuos</p>
			<p>Especies</p>
			<p>Familias</p>
	<p>Determinar la diversidad florística de acuerdo a los valores de importancia de especies, familias e índices de diversidad de Simpson,</p>		<p>Índice de Shanon</p> <p>Índice de diversidad de Simpson</p> <p>Índice de diversidad de Sorensen</p>

	Shannon-Wiener, y Sorensen	Índice de diversidad florística	
--	----------------------------	---------------------------------	--

## 1.6. Hipótesis

### 1.6.1. Hipótesis general.

Existirá diferencia entre parámetros de frecuencia, abundancia, dominancia, Índice de Valor de Importancia (IVI), y su adaptación en cada estrato de la estructura vertical y horizontal.

- Será alta o baja la diversidad de especies arbóreas en correlación de las parcelas de muestreo en un bosque intervenido por la actividad minera en el distrito de Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios.

## 1.7. Justificación

Recavarren, *et al* (2011), predicen que para 2030 se habrán deforestado unas 994.910 ha de bosque. Las causas principales serían el crecimiento de la población, la construcción de la carretera interoceánica y la minería. Además, el crecimiento también de la población aumentará la demanda de servicios y bienes, lo que provocará la tala de más árboles (reducción de los sumideros de carbono).

Sin embargo, el gobierno peruano ha determinado que existen diversos factores económicos, sociales e institucionales que contribuyen al deterioro de los ecosistemas forestales del país. El Estado también concede gran

importancia al uso sostenible y la protección del recurso forestal y animales por el papel que pueden desempeñar en la ampliación de la base económica de Perú y la disminución de la huella de carbono del país. Para ello, el gobierno peruano ha establecido una red de áreas naturales protegidas, comunidades indígenas y zonas designadas para la producción forestal, que trabajan conjuntamente a fin de garantizar la viabilidad a largo plazo de la cubierta forestal del país.

Por otra parte, se han señalado como áreas problemáticas las deficiencias regionales y estatales en la planificación del uso del suelo, el cumplimiento de la legislación y la falta de cooperación entre múltiples organismos estatales. Visto así, se dificulta la aplicación de medidas para ejercer un control sobre los elementos socioeconómicos que contribuyen a la degradación de los bosques de Madre de Dios.

Por otra parte, uno de los retos de mayor importancia a los que se enfrentan los bosques de Madre de Dios es la falta de conocimientos sobre la estructura de los bosques (a saber, índice de valor importancia, volumen, composición florística y valor económico).

### **1.8. Consideraciones éticas**

La presente Tesis cumple los parámetros establecidos por la Ley Universitaria, el Estatuto y el Reglamento General de Grados y Títulos de la UNAMAD. Asimismo, se considera el respeto a la propiedad intelectual. Los resultados obtenidos de la investigación se pondrán a disposición de la comunidad científica.

Las colectas realizadas en las parcelas inventariadas se depositarán en el Herbario "Alwyn Gentry" de la UNAMAD, previa certificación por un especialista taxónomo quien abalará la identificación de las muestras.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes del Estudio

#### Antecedentes Regionales

Garate (2011) evaluó el primer proyecto de reforestación de áreas degradadas por minería aurífera en Huepetuhe (Madre de Dios). El área evaluada por Garate (2011) fue reforestada en 1999 y 2002 utilizando especies rusticas exóticas y nativas. Sin embargo, 10 años después Garate (2011) encontró 14 especies espontaneas que se establecieron en el área, entre herbáceas, arbustivas y arbóreas. Entre las especies arbóreas oportunistas destacaron *Alchornea triplinervia*, *Cinchona micrantha*, *Jacaranda glabra*, *Cecropia sp.* 1 y *Vismia baccifera*.

Canahuire (2017) y Cutire y Ramirez (2017) realizaron sus estudios en el sector de Tres Islas, analizando a través de una consecuencia la diversidad y composición florística de la vegetación establecida de forma espontánea. Sin embargo, ambos estudios utilizaron una metodología distinta en la evaluación. Canahuire (2017) utilizó parcelas de 20 m x 20 m (400 m<sup>2</sup>) y evaluó todos los individuos con diámetro a la altura del pecho mayor a 1 cm (DAP > 1 cm). Mientras que Cutire y Ramirez (2017) utilizaron parcelas más pequeñas 10 m x 25 m (250 m<sup>2</sup>), en un muestreo según categorías de regeneración. Sin embargo, los valores de riqueza y diversidad reportados por Cutire y Ramirez (2017) son menores a los reportados por Canahuire (2017).

Pitman *et al.* (2001), Una red de parcelas en los bosques inundados de Madre de Dios, en Perú, informó de las 150 especies de árboles más frecuentes. Los árboles que dominan los bosques inundados están bien representados en esta lista, a pesar de que sólo abarca tres de las nueve cuencas hidrográficas importantes del departamento. Los dos hábitats principales de Madre de Dios, el bosque inundado y el de tierra firme, presentan ambos más de la mitad de las 150 especies más significativas del departamento, lo que plantea la cuestión de por qué este pequeño grupo de especies es tan dominante.

Swamy (2008), en el Estudio Integrado de Procesos de Regeneración Arbórea en un Bosque Amazónico del Tambopata Research Center documentó 369 individuos y 130 especies en 1Ha (TRC).

Dueñas (2018). Análisis de 21 PPM de 1 ha en bosques de tierras bajas de la región de Madre de Dios comparando la riqueza florística, la dominancia y los patrones de distribución de los árboles (DAP > 10 cm) Se utilizaron RAINFOR, ForestPlots.net y otras bases de datos para reunir los datos. Se contaron 11.890 árboles de 83 familias, 335 géneros y 1.064 especies, y se agruparon en cuatro divisiones florísticas para reflejar los distintos tipos de bosque a los que pertenecían (bosque de tierra firme, llanura aluvial, pantano estacional y terraza aluvial). Asimismo, el número total de especies arbóreas que se encuentran en los bosques de tierras bajas del departamento de Madre de Dios se estimó en 1600, utilizando una curva de acumulación de especies creada con el programa StimateS. En consecuencia, Madre de Dios cuenta con una rica y diversa variedad de especies arbóreas. Manu (noroeste) presenta los valores de diversidad más altos, pero Tambopata (sureste), que está cerca de la frontera con Bolivia, tiene valores de diversidad más bajos.

### **Antecedentes Nacionales**

Rivera, G. 2007. Composición florística y análisis de diversidad arbórea en un área de bosque montano en el Centro de Investigación Wayqecha, Kosñipata, Cusco. En una parcela de 1 hectarea se hizo un inventario donde se determinó una diversidad de 68 especies cuyo diámetro fueron

superior a los 10 centímetros, y 33 de ellos son morfoespecies, además se identificaron 28 generos y 20 familias. Los índices de diversidad fueron bajos debido a que el lugar de estudio se sitúa a 2800 msnm, cerca de sistemas pastizales altoandinos. No obstante, el trazado muestra una diversidad alta para el estrato montano alto, que se sitúa entre los 2.500 y los 3.500 metros sobre el nivel del mar. La alta densidad (709 individuos) y la baja altura (6 a 12 m) son indicativas de una estructura de bosque montano cerca de pastizales, al igual que las variables antropogénicas típicas del impacto de borde, como la cercanía del área examinada a la carretera principal de Paucartambo a Pillcopata. El efecto de borde no sólo afecta a las plantas, sino también a los animales y otras especies cuya supervivencia depende de amplias zonas forestales. Las familias de plantas Clusiaceae, Cunoniaceae, Sabiaceae y Rosaceae fueron las que más predominaron en la parcela de Wayqecha. En la Zona Forestal evaluada por el CIW destacan *Weinmannia crassifolia* (44 especies), *Myrsine coriacea* (45 especies), *Prunus integrifolia* (55 especies), *Clusia cf poepiggiana* (88 especies) y *Weinmannia latifolia* (154 especies). También se dieron a conocer cuatro especies de helechos: *Cyathea pallescens*, *Cyathea delgadii*, *Cyathea ruziana* y *Cyathea caracasana*, además se reporto dos morfoespecies de genero *Cyathea*.

Por otra parte incluso se reporto especies endémicas para el Perú: *A.xinaea glandulosa* ( Melastomataceae), *Brunellia cuzcoensis* (Brunelliaceae), *Symplocos baehni* (Symplocaceae) cuya situación se encuentra en peligro, *Cyathea ruiziana* (Cyatheaceae) cuya situación se encuentra en peligro y *Weinmannia microphylla* (Cunoniaceae).

Las especies más frecuentes del IVI demostraron condiciones favorables en la caracterización silvícola, presentando en general una buena forma de copa y una infestación muy escasa de lianas que obstaculizaba su desarrollo. También se ha demostrado que la estatura de los participantes no guarda relación con los niveles de luz recibidos.

Lamprecht (1990).- Propone analizar el desarrollo de los bosques tropicales húmedos especie por especie (especies representativas); no obstante, se

pueden clasificar en función de su comportamiento: especies pioneras, heliófilas y esciófitas.

Vásquez (1997).- Estudió la flora de tres reservas de Iquitos (Yanamono, Allpahuayo-Mishana y Sucusari). Los bosques de tierra firme presentan una mayor riqueza de especies que los bosques de llanura aluvial, ya que el 74,6% de las especies registradas crecen únicamente en tierra firme, el 16,2% en llanura aluvial y el 9,2% tanto en tierra firme como en llanura aluvial. En la zona de estudio se determinó que está compuesto por 164 familias y las más comunes fueron: Rubiáceas, Anonáceas y Fabaceae.

Muñoz y Phillips (1977), definen los bosques húmedos por la forma en que se manifiesta la irregularidad: Su composición florística puede incluir más de 100 especies arbóreas, así como cientos de trepadoras, arbustos, palmeras, enredaderas, hierbas y otras plantas. Pueden encontrarse especies forestales de todos los tamaños.

Carrera (1997) indica que las parcelas de media hectárea resultan bastante más eficientes que las parcelas de una hectárea, ya que no existe una gran diferencia entre ellas en términos de coeficiente de variabilidad. Sin embargo, los costos de levantamiento son diferentes, por lo que es mejor utilizar parcelas de media hectárea para recoger datos para los inventarios forestales.

Spichiger *et al.*, (1990a, 1990b) Spichiger *et al.* (1990a, 1990b) hicieron la descripción taxonómica de los árboles en una parcela de 9 hectáreas de bosque de terraza establecidos en Jenaro-Herrera, río Ucayali. Se encontraron 392 especies en 55 familias, 181 géneros.

Brako y Zarucchi (1993) hicieron una lista de las Angiospermas y Gimnospermas que se sabe crecen en Perú. La lista incluye 17143 especies en 2458 géneros y 224 familias; Piperaceae, Orchidaceae,

Fabaceae y Asteraceae, representan el 28% de todas las especies, y las 12 familias principales cuentan con más de la mitad de todas las especies conocidas.

Tuomisto (1993, citado por Kalliola et al., 1993) analizó las diferencias entre los sistemas Malleux y Encarnación de clasificación de los bosques amazónicos, La primera se hizo con ayuda de fotos aéreas que mostraban información sobre lugares de difícil acceso. Esto permitió combinar los datos de campo con las fotos; La segunda se basa en consideraciones medioambientales y regionales, y las tiene en cuenta; A partir de este momento, los estudios florales se realizarían sobre estas bases.

Puhakka y Kalliola (1993, citado por Kalliola et al., 1993) destacan la importancia de investigar la flora de las llanuras aluviales. Además, enumeran tres elementos principales -el movimiento de los cursos de agua, la sedimentación y el impacto directo de las inundaciones- que afectan al patrón de vegetación. Del mismo modo, es bien sabido que la vegetación de las llanuras aluviales de la Amazonia peruana tiende a ser variada y a cambiar constantemente (Foster 1980; Foster et al., 1986).

Ruokolainen y Tuomisto (1993, citado por Kalliola *et al.*, 1993) la mayor parte de la Amazonía peruana está compuesta por zonas de tierra firme, o no inundadas, lo que hace que parezca estructuralmente más o menos homogénea y que tenga un mayor número de especies. No obstante, ciertas formaciones vegetales son estructural y florísticamente diferentes, correspondiendo a condiciones edáficas específicas. Ya sea como resultado de la actividad humana o de perturbaciones naturales (vientos, inundaciones), los bosques son dinámicos y cambian constantemente.

Vásquez (1997) señala que con 1729 especies conocidas, la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana es el bosque continental con mayor número de especies, sobre la flora en tres reservas ecológicas.

Ribeiro et al. (1999) realizaron un estudio de la flora de la Reserva Forestal de Ducke, registrando 2175 especies e incorporando todas las categorías taxonómicas en forma de guía de campo con características específicas.

Para conocer más sobre la taxonomía y uso práctico de estas plantas, Flores (2000) realizó un estudio taxonómico en tres comunidades de la cuenca del río Chinchipe en la provincia de San Ignacio, Cajamarca, registrando un total de 233 especies.

Amasifuén y Zárte (2005) registraron 75 familias, 243 géneros y 538 especies de árboles de 2,5 cm de diámetro exterior en 1 ha, como parte de su estudio de las fases taxonómicas, ecológicas y de floración en dos tipos de bosque en la Fundo UNAP en la carretera Iquitos-Nauta.

Rios, M. (2006), realizó un inventario en 2 ha, en la Estación Biológica Quebrada Blanco, afirma que la composición florística de la Estación Biológica Quebrada Blanco conserva los patrones de los bosques amazónicos. Así, las familias más representativas son Euphorbiaceae Fabaceae, Chrysoblanaceae y Lecythydaceae, con la única excepción de Elaeocarpaceae. Las especies más comunes son *Oenocarpus bataua* y *Eschweilera coriacea*. Además, hay un grupo de especies que probablemente se encuentren más a gusto en entornos arenosos.

Fabaceae fue la familia más variada, mientras que *Sloanea* fue el género más variado. Además, la historia geológica de la zona estudiada, la baja densidad de individuos y la dominancia de determinadas especies explican probablemente la menor biodiversidad de la EBQB en comparación con las observadas en la región y en algunas naciones amazónicas. Además de la presencia de algunos individuos de gran tamaño, el análisis estructural de este bosque revela una preponderancia de árboles más pequeños, con una altura y un diámetro medios de sólo 10-15 metros y un diámetro medio a la altura del pecho de sólo 10-15 centímetros, respectivamente, lo que indica un bosque primario libre de perturbaciones importantes recientes. El alto

valor de similitud (0,59 ), indica que es probablemente que una parte de las especies registradas durante el muestreo se encuentran en el resto de las parcelas que componen el bosque de tierra firme de la estación.

Vásquez y Phillips (2000), En la Reserva Allpahuayo-Mishana hicieron un inventario a largo plazo. Se establecieron dos parcelas de una hectárea y se utilizó un muestreo predeterminado para incluir árboles, palmeras y lianas. Para medir la dinámica del bosque, se volvieron a encuestar al cabo de 5 años. Con 281 a 311 especies por hectárea, los datos recogidos demuestran que estos bosques se encuentran entre los más diversos, siendo la familia Fabaceae la más dominante biológicamente y en términos de especies.

Gentry, et.al. 1998, hizo un análisis de la diversidad y los patrones de composición florística. Descubrieron que en Perú se encuentran varios de los bosques con mayor riqueza de especies del mundo, pero sin embargo no todos los bosques de la Amazonia peruana son muy diversos. Generalmente, los lugares con mayores precipitaciones estacionales, como el sur, tienen menos especies. Estudiaron 1 Analizaron parcelas de 1,0 ha de plantas de más de 10 centímetros de diámetro exterior en la Amazonia, incluidas parcelas instaladas en Tambopata en 1983. Encontraron cerca de 600 individuos arbóreos con una media de 156 especies/ha, lo que es impresionante pero significativamente menor que en las muestras de la región de Iquitos. Sin embargo, informan de que el total de número especies en Tambopata es elevado debido a los numerosos hábitats característicos.

Gentry, A. & Ortiz, R. (1995), “patrones de composición florística en la Amazonia Peruana” Desde el punto de vista botánico, lo más importante de los bosques de la Amazonia peruana es que tienen muchas especies diferentes. Esta asombrosa variedad se da tanto a escala regional como

local. A escala global existen más especies de plantas leñosas en el noroeste de la Amazonia que en cualquier otra zona neotropical (Gentry 1982a). Las parcelas más variadas globalmente, a escala local, se encuentran en la región de Iquitos, en el norte de la Amazonia peruana, que se mide en parcelas de 1 ha de plantas de más de 10 cm de DAP. La reserva gestionada por el Campamento Turístico Explorama en Yanamono, Perú, ostenta el récord actual de diversidad local (o diversidad alfa), con 300 especies de más de 10 DAP y 606 especies vegetales únicas en un área de 1 hectárea (Gentry 1988a). Sólo otra muestra de la región de Iquitos, de Mishana en el río Nanay, contiene las 289 especies que conforman la segunda parcela de 1 ha más rica en especies de todo el planeta (Gentry 1988a). Esto demuestra que la rica variedad es exclusiva de las selvas amazónicas de Perú.

Brako & Zarucchi (1993), demuestra que hay muchos tipos diferentes de árboles en la Amazonia. Hay más de 3.000 tipos diferentes de árboles en el Amazonas, lo que demuestra lo difícil que es identificar correctamente cada especie y la escasa probabilidad de encontrar material fértil, como, flores, hojas o frutos, durante la recolección.

Desde 1974, el Centro de Investigación Jenaro Herrera (CIJH) del IIAP mantiene un arboreto en terrazas altas de 9 hectáreas que cuenta más de 7.000 árboles en estado de observación. La identificación de estas especies fue publicada en dos obras tituladas "Contribución a la flora de la Amazonía peruana; los árboles del arboreto Jenaro Herrera" Vols. 1 y 2 (Spichiger et al. 1989, 1990), donde se dan a conocer 386 especies pertenecientes a 180 géneros y 55 familias. Con el fin de ampliar la investigación taxonómica de las especies forestales a esta clase de ecosistemas, desde 1985 también se ha construido en la zona de impacto del CIJH un arboreto de terraza baja de 2,6 hectáreas con más de 900 árboles en observación.

León et al. (2006) lograron categorizar y proporcionar una lista de especies endémicas limitadas para Perú, utilizando datos de herbarios y áreas protegidas, con 159 familias y 5509 taxones.

En un bosque escarpado cercano a la ciudad amazónica de Nauta, Valderrama (2007) realizó una investigación florística e identificó 40 familias, 128 géneros y 241 especies (incluyendo morfoespecies) de árboles en una sola hectárea.

Stropp et al. (2011) descubrieron discrepancias en las comunidades vegetales de un bosque con suelo arenoso en la parte alta del río Negro, cuya similitud es mayor y su diversidad menor que en el continente; los procesos que las separan están relacionados con la edad del entorno.

Murakami, et al (2012), utilizaron dos Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) de 1 ha, una en la llanura sedimentaria terciaria (terra firme) y la otra en la llanura aluvial estacionalmente inundada (várzea), para describir y comparar la vida vegetal en y entre dos tipos de bosque amazónico a lo largo del río Sonene (río Heath). Se registraron en total 1138 individuos de 51 familias, 129 géneros y 202 especies; en tierra, se observaron 574 árboles y 5 lianas, 38 familias, 75 géneros y 96 especies (93 árboles y 3 lianas), con un área basal de 26,8 m<sup>2</sup> /ha. Con una superficie basal de 25,6 m<sup>2</sup>/ha, los bosques de várzea incluyen 559 individuos (538 árboles, 3 hemiepífitas y 18 lianas), 41 familias, 93 géneros y 122 especies (112 especies de árboles, 9 especies de lianas y 1 hemiepífita). Las especies *Bertholletia excelsa*, *Oenocarpus bataua*, *Pseudolmedia laevigata*, *Attalea maripa*, *Pseudolmedia macrophylla* y *Helicostylis tomentosa* están bien representadas en los bosques de tierra firme. *Rinorea viridifolia*, *Sorocea briquetii*, *Pseudolmedia laevis*, *Brosimum lactescens*, *Astrocaryum murumuru* y *Attalea phalerata* son algunas de las especies de várzea más emblemáticas. Por último, hubo más de la mitad de similitudes entre terra firme y várzea a nivel de familia, con 29 familias (56,9%), a nivel de género, con 39 géneros (30,2%), y a nivel de especie, con 18 especies (9%). El

número de especies es aproximadamente el mismo que en otros lugares amazónicos, y la diversidad es más o menos la que cabría esperar. Las especies más importantes desde el punto de vista ecológico son *Pseudolmedia laevis* en el bosque inundado y *Pseudolmedia laevigata* en el bosque seco.

### **Antecedentes Internacionales**

En cuatro unidades de muestreo (US) de 50 x 50 m (0.25 ha) cada una, establecidas al azar y localizadas en la región centro-oeste del Parque Estatal Agua Blanca (PEAB), Macuspana, Tabasco, este estudio examinó la estructura y variedad de especies arbóreas. Fue registrado la altura y diámetro de las especies que tenían mayor a 1 cm de DAP, y se calcularon los índices de significación y de diversidad. La vegetación tenía dos estratos claramente definidos: superior (> 9 m) y inferior (<9 m), y la distribución horizontal de los individuos era aleatoria. Se encontraron 71 especies de 57 géneros y 40 familias. La familia Meliaceae tenía el mayor número que es de 14 especies, seguido de la familia Fabaceae ocho especies y la familia Moraceae siete especies. Las mayores puntuaciones de importancia estructural lo recibieron las especies de *Rinorea guatemalensis* (Violaceae), *Chamaedorea* (Arecaceae) y *Astrocaryum mexicanum* (Arecaceae). Se observó que la riqueza y la diversidad de especies eran sustancialmente inferiores ( $p < 0,05$ ) en la UM4 que en las UM1, UM2 y UM3, todas ellas estadísticamente similares entre sí. En comparación con otros bosques mexicanos, el PEAB tiene un número medio de árboles por hectárea, un número bajo de especies y una diversidad de Fisher media.

Cárdenas M. (2014). En este estudio se comparan la composición y estructura de los matorrales de 2 hábitats diferentes en un área total de 10.465 ha en la Orinoquia colombiana. Se elaboró un mapa de la ocupación del suelo a escala 1:10.000 para mostrar el bosque de galería y el bosque de tierra firme de alta densidad. Esto se hizo para poder utilizar un muestreo aleatorio estratificado sobre el terreno, en el que cada unidad de muestreo se eligió completamente al azar. En 16 unidades de muestreo (parcelas) de

0,1 ha en ambos ecosistemas (8 en cada uno), se recogió información sobre individuos con DAP superior a 10 cm, registrando su altura total y altura de la base de la copa. Mientras que el bosque denso alto de tierra firme (76) exhibe una mayor variabilidad y una mejor estructura vertical, el bosque de galería (81) presenta una mayor riqueza total de especies. De acuerdo con las bases de datos de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Libros Rojos de Colombia, la Resolución colombiana 0192 de 2014, y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, en ambos ecosistemas se encuentran amenazadas 12 especies en diferentes categorías

Un total de 1366 especies fueron registradas durante un inventario realizado por Zappi et al. (2011) en la Región del Parque Estatal Cristalino, Mato Grosso, Brasil. Las familias Melastomataceae, Rubiaceae, Malvaceae y Fabaceae estaban representadas en esta composición.

Oliveira y Amaral (2004) realizaron estudio de fitosociología y florística, de lianas y palmeras, que tuvieron un diámetro superior a 10 centímetros a la altura del pecho, en una 1 hectarea, la noreste de la ciudad de Manaus, en en la Estación Experimental ZF-2 del INPA, donde determinaron 239 especies, de las cuales el 24% representan las especies de Mabea, pouteria, swartzia, eschweilera, protium y licania.

Cano, A. y Stevenson, P. (2009). En esta investigación evaluaron 3 parcelas en 1 hectarea de especies con diámetro mayor a 10 centímetros, en 3 tipos de bosque colombiano Colina (tierra firme), terraza (tierra firme) e Igapó (inundable). El propósito era averiguar el grado de diversidad y describir la composición de las plantas en función de su índice de valor de importancia. La parcela en la colina fue la mas diversa ( $\alpha$ -Fisher=160,3), seguido de la parcela en la terraza ( $\alpha$ -Fisher=78,4) y después la parcela en el Igapó ( $\alpha$ -Fisher=44,7). En las tres ha, la familia Fabaceae era la más importante. En el bosque de terrazas, sin embargo, la familia Arecaceae

era tan importante como la Fabaceae. En cuanto a las especies vegetales que tenían, las 3 parcelas de bosque eran muy diferentes, siendo la parcela Igapó el más distinto. Pero también descubrieron grandes diferencias entre los 2 bosques de tierra firme. Estas diferencias pueden estar causadas por su característica abiótica (es decir, suelos diferentes). La gran diversidad encontrada en esta investigación apoya el concepto de que las zonas occidentales y central de la Amazonia son las más variadas.

Balcázar, R. y Montero, J. (2001), Realizaron una investigación sobre la estructura y la composición florística de los bosques amazónicos de la zona de Pando, donde inventariaron 15 unidades de muestreo repartidas por diversos hábitats. Las unidades de muestreo, o duplicados, tenían un tamaño de 1 ha y se distribuyeron en 10 subparcelas o transectos de 10 m por 100 m en los lugares más representativos de los distintos tipos de bosque. El inventario incluyó especies que tuvieron mayor o igual a 10 cm de diámetro, a la vez se incluyó árboles muertos y palmeras. Los resultados determinaron que se registró 544 especies distribuidas en 75 familias, donde las más representativas fueron la Leguminosae, Papilionoidea, Mimosoideas, Caesalpinoideas; des pues de ello esta la Moraceae y Sapotaceae que estuvo representado por 28 especies. Los árboles emergentes de los bosques de tierra firme y de escudo precámbrico pueden alcanzar los 40 metros de altura, mientras que en várzea muy rara vez llegan a los 35 metros, y en igapó y chaparral los emergentes no suelen superar los 25 metros. La estructura de estos bosques es bastante complicada.

Langendoen y Gentry (1991), *Oenocarpus bataua* es la especie más abundante en los bosques del Bajo Calima, en Colombia, que son excepcionalmente ricos en especies arbóreas con un diámetro  $\geq 10$  centímetros pero que, sin embargo, incluyen más de 250 especies diferentes por hectárea. Esta elevada diversidad alfa está relacionada con la baja fertilidad del suelo, una elevada precipitación anual de 7.000 milímetros y una estructura forestal muy limitada (pocos árboles

emergentes). En una línea similar, Gentry (1988) señala que en regiones relativamente cercanas a Iquitos (Yanamono), se han identificado más de 300 especies de árboles con un DAP  $\geq$  10 centímetros en una hectárea, lo que supone más diversidad de la que se puede encontrar en otros lugares del mundo.

Palacios (1997). En Ecuador, en la estación florística el chuncho, hizo un inventario en una hectárea de bosque tropical, dio a conocer los cambios que sugieren en dos tomas de datos en diferentes años, para la cual en 1987 en el mes de octubre se registro individuos 652, especies 243 y área basal de 29.5 m<sup>2</sup>/ha; y por otro lado en 1993 en el mes de mayo se registro individuos 627, especies 249 y área basal de 29.51 m<sup>2</sup>/ha. Donde se determino que la familia mas representada fue Miristicáceas y Moraceae; y las especies mas representadas fue *Pourouma guianensis*, *Otoba glycyarpa* y *Eschweilera coriácea*. Demostró que se produce un cambio rápido en la composición florística de estos bosques analizando los cambios que tuvieron lugar en un periodo de cinco años, cinco años y siete meses.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Bases conceptuales**

#### **Bosque**

Un lugar habitado por árboles y arbustos se denomina bosque, y el término "bosque" tiene sus raíces en la palabra germánica "busch". En general, se trata de una región que tiene muchos árboles apiñados en un espacio reducido. Son regiones densamente cubiertas de vegetación, la mayor parte de la cual está formada por grandes árboles y arbustos. Están dispersas por una parte importante de la superficie terrestre y suelen albergar una gran cantidad de flora y fauna, a la vez que contribuyen a preservar los suelos y la atmósfera.

El Ministerio de Agricultura y Riego – MIDAGRI, del Perú considera la definición de Brack, 2009, que indica que : Los bosques están formados

por muchos tipos diferentes de seres vivos, como microorganismos, plantas y animales, todos los cuales se afectan mutuamente y están gobernados por árboles que cubren más de media hectárea, tienen una altura superior a dos metros y una cubierta que cubre más del 10% de la superficie que ocupan. Se conoce que los bosques cubren casi dos tercios de la superficie terrestre de Perú, y que los bosques húmedos de tierras bajas constituyen el 73,41% de esos bosques.

La FAO (1988) lo conceptualiza como: Terreno con más de un 10% de cubierta de copas (o densidad de masa comparable) en superficie y un área superior a 0,5 hectáreas. Los árboles han de alcanzar una altura mínima de metros en su madurez sobre el terreno. Se trata de una definición que se emplea también en las negociaciones sobre el cambio climático y para contribuir a reducir este problema mundial. Los árboles son esenciales para el suministro de agua, y su pérdida provocaría la liberación del carbono que almacenan, lo que agravaría el cambio climático y tendría efectos terribles para el planeta.

Según la procedencia de la palabra "bosque" (FAO, 1988), señala que puede dividirse en los siguientes tipos de bosque:

- ✓ Las especies arbóreas autóctonas conforman los llamados bosques primarios o naturales. No presentan signos evidentes de actividad humana y sus procesos naturales no han sufrido grandes cambios.
- ✓ Los bosques secundarios, se regeneran, en los bosques autóctonos talados por causas naturales o humanas, como la agricultura o la ganadería, necesitan volver a crecer.

Se diferencian mucho de los bosques primarios en cómo están estructurados o qué tipo de especies viven en ellos. La vegetación secundaria es a menudo inestable y muestra las etapas de crecimiento de las plantas.

Los bosques plantados se subdividen en:

- a) Creados artificialmente mediante la forestación de zonas que nunca tuvieron bosques.

b) Formado artificialmente mediante la forestación de tierras anteriormente boscosas; forestación que sustituye las especies autóctonas por otras nuevas o genéticamente distintas.

El Ministerio de Agricultura con Resolución ministerial N° 0245-2000-AG, determina por categorías de especie el valor de la madera al estado natural, como podemos apreciar en la Tabla 2. Estos valores fueron vigentes hasta el año 2016, después El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) autorizó en 2016 la «Metodología para determinar el valor al estado natural de la madera para el pago del derecho de aprovechamiento y los Valores al estado natural de la madera». 241-2016-SERFOR-DE aprobado. Mediante esta decisión, se elevaron todos los valores en estado natural de la madera (soles). (Tabla 1).

**Tabla 2.** «Categorización del valor de la madera al estado natural de acuerdo a la resolución ministerial N° 0245-2000-AG. VEN = Valores al Estado Natural de la Madera».

Categoría	VEN S/. / m <sup>3</sup> (r)	Denominación
A	50	Altamente valiosas
B	30	Valiosas
C	4	Intermedias
D	2	Potenciales
E	1	Otras especies

## Concepto de estructura

### Estructura.

Son los tamaños y edades de las especies de un bosque. Primero, el crecimiento tanto como su altura y diámetro, luego la sucesión arbórea, incluidos los bosques de rodales disetáneos y coetáneos.

### Rodales coetáneos

Los rodales coetáneos son aquellos que se formaron en un breve periodo de tiempo, por lo que todos los árboles pertenecen a la misma clase de edad. La edad típica de un rodal coetáneo es de 10-20 años; sin embargo, la diferencia de edad entre los árboles de un rodal puede ser de tan sólo un año en las plantaciones.

Algunos rodales coetáneos con tasas de crecimiento lentas parecen de la misma época. Las masas arbóreas coetáneas presentan una amplia distribución diamétrica, con una preponderancia de las especies más grandes que la media, típicamente heliófitas. (Flores, C. 2005).

### **Rodales disetaneos.**

Un árbol disetano está formado por árboles de diferentes edades. Los árboles crecen de forma más o menos continua, desde semillas hasta árboles completamente desarrollados. La estructura es muy compleja y dispersa, y la mayoría de los árboles de estos rodales crecen a la sombra o son esciófilos. En un rodal disetano, los árboles y sus clases dimétricas suelen estar repartidos, con muchos árboles pequeños y menos a medida que crecen.

### **Medición de la estructura**

Las pruebas de bondad de ajuste, como la prueba  $\chi^2$  o la prueba G, examinan hasta qué punto los datos empíricos se ajustan a la distribución de cada modelo (Magurran, 1988). Los distintos modelos evalúan los datos de forma diferente desde el punto de vista estadístico y biológico.

### **Midiendo la diversidad en los bosques tropicales**

La composición implica la identidad y diversidad de una colección. (Noss, 1990), y está formado por las especies que viven en él. (Louman, 2001). En general, los trabajos sobre la composición florística se centran en los árboles porque constituyen la mayor parte de la biomasa del bosque y tienen un gran impacto en cómo se construye el bosque y cómo funciona. (Berry, 2002).

Con las variables de riqueza y diversidad, es posible establecer comparaciones entre comunidades vegetales en función de cuántas especies tienen y cómo están repartidas. La riqueza es la forma más sencilla de medir la diversidad. Es el número de especies que hay en la localidad o ecosistema de estudio, pero no tiene en cuenta lo raras o únicas que son las especies. Se pueden utilizar diferentes índices para medir la diversidad en función de cuántas especies diferentes se observan en una muestra o de cuántas especies se espera que haya. (Pielou, 1995); La mayoría de las veces, se calculan en función del número de especies y de la proporción en que las distintas especies contribuyen a la comunidad (en términos de abundancia o biomasa), es lo que se denomina abundancia relativa. (Pielou 1995; Finegan et ál. 2001; Moreno 2001; Smith y Smith 2001; Begon et al. 2006).

El índice de Shannon es uno de los índices que suelen utilizarse para medir la diversidad de las comunidades naturales. Da valores de diversidad basados en el número de especies o el número de individuos de cada especie en toda la muestra; Este índice mide el grado de incertidumbre de las cosas. Por ejemplo, si la diversidad es baja, es probable que una muestra aleatoria pertenezca a una especie determinada, pero si la diversidad es alta, es difícil saber a qué especie pertenecerá una muestra aleatoria. (Smith y Smith, 2001). Es una forma habitual de medir la equidad y su relación con el número de especies. (Moreno, 2001).

El índice de Simpson es otro índice común. Analiza cuántas parejas de individuos elegidos al azar deben observarse hasta encontrar una pareja de la misma especie. Este índice es el opuesto al índice de dominancia de Simpson, según el cual un alto nivel de dominancia significa un bajo nivel de diversidad. (Smith y Smith, 2001). A menudo se utiliza para medir lo dominantes que son unas pocas especies en una comunidad, y su inversa, por tanto, representa la equidad. (Moreno, 2001).

El índice de Fisher es otra medida de la diversidad que puede utilizarse para hacer comparaciones precisas de la diversidad de especies entre lugares que comparten la misma región geográfica, pero tienen diferentes abundancias de esas especies. (Berry, 2002). El índice de Fisher dice que el número de individuos muestreados afecta al número de especies. Para ello, controla y elimina el efecto de la abundancia sobre la diversidad mediante el tamaño de la muestra. Esto permite averiguar si una parcela forestal es en realidad más variada que otra. (Berry, 2002).

### **Inventario florístico**

Los bosques amazónicos son los más extensos y diversos de los trópicos. Gran parte de los misterios sobre su ecología se remontan a pequeños inventarios locales que se hicieron para conocerlos mejor. (Pitman et al, 2001).

Para investigar la ecología de las comunidades tropicales, es imprescindible hacer un inventario florístico. Las preguntas que llevaron a iniciar los inventarios se referían a cómo podían afectar los factores ambientales a la variedad y el número de especies. (Phillips O. , y otros).

### **Composición florística**

Font-Quer (1895), dice que es una comunidad vegetal, que está formada por todas las cepas o especies diferentes que la componen.

La composición de un bosque se concibe como la diversidad de especie de un ecosistema. Esta diversidad se mide por su riqueza, heterogeneidad y representatividad, que proceden de procesos que funcionan a diferentes escalas espaciales y temporales. Dichos procesos funcionan como filtros que eligen las especies que tienen los rasgos adecuados para sustentarlos. (Díaz *et al.* 1988).

La composición florística es el conjunto de especies vegetales y animales que conviven en un bosque. La gran cantidad de especies que viven en los

bosques tropicales es una de las cosas más importantes de ellos.

Dos tercios de los 3-10 millones de especies del mundo son nativas de los trópicos, y la mayoría de ellas viven en las selvas amazónicas. (Prance, 1982). Se ha reconocido aproximadamente el 80% de las especies de plantas tropicales. Ecuador es el país con más especies arbóreas por hectárea en los bosques primarios neotropicales, con 300 especies observadas. (Valencia, y otros, 2004).

## **Parámetros estructurales**

### **Abundancia**

Se refiere al número de árboles de cada especie. La cifra indica la participación de una especie en relación con el número total de individuos. Se refiere a la proporción de individuos de cada especie y por hectárea con respecto al total de individuos. La abundancia absoluta, que se define como el número de individuos pertenecientes a una especie determinada, se contrapone a la abundancia relativa (proporción de individuos de cada especie en el número total de individuos del ecosistema). (Lamprecht, 1990).

### **Frecuencia**

Se refiere a la presencia o ausencia de una especie determinada dentro de una subparcela concreta. Es posible conocer la ausencia o presencia de una especie determinada dentro de una parcela, así como el número de parcelas en las que se da la especie determinada en relación con el número total de parcelas que se han inventariado. La abundancia absoluta es el porcentaje al 100% del total de especies en todas las parcelas, y la frecuencia relativa es su proporción en el total de todas las frecuencias absolutas.

La frecuencia es una propiedad de la probabilidad de que se encuentren uno o más individuos en una determinada unidad de muestreo. Se da como porcentaje del número total de unidades de muestreo dividido por el número de unidades de muestreo en las que existen las características. Las

frecuencias nos dan una primera idea de lo parecidos que son los árboles de un bosque.

Para Mueller-Dombois e Ellebenberg (1974) La relación entre la frecuencia absoluta de una especie y la frecuencia absoluta global (que es igual a la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies) en una región determinada se denomina frecuencia relativa y se expresa en porcentaje.

### **Dominancia**

Es una medida del espacio que ocupa una especie. Se denomina "grado de cobertura". Se determina sumando las distancias que los árboles sobresalen horizontalmente del suelo. Las áreas basales se utilizan en los bosques tropicales porque son útiles.

La dominancia absoluta de una especie se mide en m<sup>2</sup> y es igual a la suma del área basal de cada planta. El porcentaje del área basal total de una especie, que es el 100%, se utiliza para calcular su dominancia relativa.

La dominancia es la cantidad de espacio que una especie ocupa en su entorno. La expresión del área base en función del área muestral nos indica cuál es. (Melo, 2004).

Lamprecht (1990), señala que la dominancia es una medida de cuánto espacio necesita una especie y se basa en lo bien que cubre su área. La dominancia absoluta (DoAb o DOA) es una expresión de la superficie basal y el área de una especie.

### **Densidad**

Los niveles de participación de las diversas especies en sus respectivos entornos están representados por sus densidades. Para determinar la densidad de población, es necesario establecer una correlación entre el número de individuos que constituyen cada especie y la extensión de la región de muestreo. (Melo, 2004).

Calcular el número de especies diferentes de árboles que pueden encontrarse en un lugar determinado es una forma de hacerse una idea de la densidad de especies en esa zona. La cantidad de individuos que componen la población de una región se denomina densidad. (Greig-Smith, 1964; Matteucci; Colma, 1982).

Densidad absoluta (DeAb o DA): Es el número total de individuos (n) que pertenecen a una determinada especie en la región.

### **Índice de valor de importancia (IVI)**

Curtis y Mc Intosh formularon el IVI, que se calcula sumando el parámetro de dominancia relativa y abundancia relativa de cada especie.

Utilizando este índice, es factible estimar el "peso ecológico" que tiene cada especie en cada tipo de bosque utilizando la información proporcionada. La obtención de valores de IVI comparables para las especies indicadoras sugiere la igualdad o, como mínimo, la similitud del rodal en cuanto a su composición, localización estructuras y dinámica. (Lamprecht, 1990).

La densidad relativa, la dominancia relativa y la diversidad relativa de una familia se suman en el índice de valor de importancia por familia. (Mori et al.) permitiendo presentar en forma de número el porcentaje de cobertura aproximado de cada especie y cada grupo de especies en los distintas parcelas de una determinada comunidad, de modo que pueda comprenderse mejor la importancia social de cada especie. (Braun-Blanquet, 1979).

## **CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Tipo de Estudio**

La metodología fue planteada con base en el alcance de los objetivos planteados, es decir, determinar la diversidad de especies arbóreas que se hallan en las concesiones mineras del sector de Boca Inambari.

La investigación es descriptiva y exploratorio, debido a que consiste en observar, inventariar y estimar la diversidad de especies arbóreas. A partir de estos datos se determinó la densidad e índice de abundancia de las especies.

### **3.2. Diseño del Estudio**

El diseño de la investigación fue no experimental, debido a que no se realizaron manipulaciones a las variables de estudio, sino que se observaron en su ambiente natural con la finalidad de describirlas, y transversal, puesto que se recolectaron los datos en un momento dado.

### **3.3. Población y Muestra**

La muestra se determinó de acuerdo al método de la parcela de una hectárea. Campos (2020) señala que este método permite tomar una muestra estándar para el análisis de los datos de la estructura y composición de un bosque que ha ocupado un área geográfica por un largo periodo de tiempo. Este método permite estimar la diversidad de los árboles, abundancia de especies, biomasa, regeneración, datos de crecimiento, dinámica del bosque, mortalidad, entre otros.

Por ello, la muestra utilizada para esta investigación fueron dos hectáreas de dos concesiones mineras con dos tipos de bosque, es decir, representados en dos parcelas: una de ellas fue distribuida en un bosque de terraza alta y la otra en bosque baja.

### **3.4. Métodos y Técnicas**

#### **3.4.1. Lugar de ejecución:**

Las concesiones mineras, que se constituyen como área de estudio se ubican en las inmediaciones de la Comunidad Boca Inambari, encontrándose cercano a ella las comunidades de Huacamayo Chico e Inambarillo. La topografía de la zona permite apreciar que hacia el norte del río Madre de Dios la topografía presenta relieves de terrazas onduladas a planas.

##### **3.4.4.1. Ubicación geográfica y política**

Sector	: Boca Inambari
Distrito	: Inambari
Provincia	: Tambopata
Departamento	: Madre de Dios
Latitud:	: 13.1008
Longitud	: -70.3678
Sur	: 13° 6´ 3´´
Oeste	: 70° 22´ 4´´
Altitud de Inambari	: 355 msnm

#### **3.4.2. Accesibilidad.**

Las concesiones mineras se ubican en las inmediaciones de la comunidad de Boca Inambari, perteneciente al distrito de Inambari, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, los demás poblados son pequeños asentamientos que surgen como consecuencia de la explotación aurífera. El acceso es vía fluvial mediante motores fuera de borda,

surcando desde el Puerto de Laberinto. En un tiempo promedio de 3 horas, hasta las inmediaciones del área de proyecto.

### 3.4.3. Descripción del área de estudio.

**Tabla 03. Coordenadas UTM, de la concesión Minera Metálica “NADIA I”.** Tiene una extensión superficial de 200 Has.

VERTICES	NORTE	ESTE
1	8'593,000	415,000
2	8'592,000	415,000
3	8'592,000	413,000
4	8'593,000	413,000

**Tabla 04. Coordenadas UTM, de la concesión Minera Metálica “JUAN RAUL 2”.** El área de la Concesión Minera, es de 100 Has.

VERTICES	NORTE	ESTE
1	8'592,000	414,000
2	8'591,000	414,000
3	8'591,000	413,000
4	8'592,000	413,000

#### 3.4.3.1. Plano Topográfico del Área de Emplazamiento.

El área de trabajo de las concesiones mineras se encuentra a una altura aproximada de 225 m.s.n.m., la topografía es de relieve ondulada a plana que conforma parte de la llanura aluvial inundable de la llanura de Madre de Dios. El río Inambari en sus crecientes efectúa deposiciones de material aluvial formando los depósitos auríferos, las terrazas albergan una vegetación vigorosa mayor e intermedia inundable.

### 3.4.3.2. Clima

Esta zona tiene el mismo clima que la selva baja del país, lo que significa que llueve mucho y las temperaturas son tropicales. Para el análisis de los parámetros meteorológicos más relevantes, se adquirieron datos de Puerto Maldonado, la única estación climatológica cercana a la región de investigación con características geográficas equivalentes. En el siguiente cuadro podemos ver la ubicación y detalles de la estación Puerto Maldonado.

### 3.4.3.3. Temperatura

La región tiene un ambiente húmedo y cálido, cuya temperatura media anual es de 25,6 grados centígrados y precipitaciones anuales que pueden alcanzar los 3.000 mm. La temporada de lluviosa dura de noviembre a abril, y llueve esporádicamente de mayo a septiembre. En consecuencia, hay una época de escasez y otra de abundancia, lo que influye en el avance del trabajo.

Este tipo de suelos están sujetos a un régimen de temperatura que va de isotérmico a isohipertérmico ( $T^{\circ}$  media 22 – 26 °C). Un régimen que va de Udico a Púrico. El PH es acida y varia de 3 a 4. Tienen textura media y baja, tienen bajos contenidos de nutrimentos, y en suelos de bajíos la textura es pesada, de poca permeabilidad, mala aireación.

### 3.4.3.4. Zonas de vida

Tabla 5. Zonas de vida

Nº	Símbolo	Descripción
1	bh-S	Bosque húmedo tropical
2	bh-S/bh-T	Bosque húmedo tropical (transicional a bh-T)
3	bh-S//bhmh-S	Bosque húmedo tropical (transicional a bhmh-S)
4	bhmh-S	Bosque muy húmedo subtropical
5	bhmh-S/bp-S	Bosque muy húmedo subtropical (transicional a bp-S)
6	bp-S	Bosque pluvial subtropical
7	bps-S	Bosque pluvial semisaturado subtropical

### 3.4.3.5. Recursos de Agua

La zona de las concesiones mineras se encuentran a orillas del río Inambari, esta a su vez comprende la cuenca del río Madre de Dios, este recurso se aprovecha tanto para consumo humano como para las operaciones de explotación minera. Por la naturaleza del lugar, las sucesivas crecientes del río va modelando su cauce principalmente después de cada inundación, el río es de aguas permanentes que hacen posible la navegación por embarcaciones de pequeño calado en todas las épocas del año.

#### **3.4.3.6. Geología y Suelos**

La zona de la concesión minera comprende parte de la Llanura Amazónica del Madre de Dios, donde se han depositado materiales aluviales que han sido transportados por el río Madre de Dios durante sucesivas crecidas y depositados a lo largo de su curso, además forma una playa que aparece en temporadas de estiaje donde se aprecian las gravas de tamaño variable que van desde 1/2" hasta 4" de diámetro.

El suelo no es apta para el cultivo, la playa se utiliza para la extracción de oro y las orillas se erosionan con facilidad, por lo que el curso del río cambia continuamente.

#### **3.4.3.7. Descripción del Medio Biótico**

##### **Flora**

La vegetación de la zona, es un bosque secundario intervenido, compuesto por especies de poca importancia económica, en el bosque se pueden notar claramente cuatro estratos:

- a) El primer estrato está conformado por el Dosel dominante o copa de los árboles de mayor tamaño.

- b) Segundo estrato, conformado por árboles menores y el fuste de los árboles del primer estrato.
- c) Tercer estrato está compuesto por árboles que llegan hasta los 20 metros de altura.
- d) Cuarto Estrato compuesto por árboles pequeños, arbustos, y plantas herbáceas.

Pueden encontrarse especies vegetales en la orilla del río y arroyo como: caña brava (*Gynerium sagittatum*), pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*), topa (*Ochroma pyramidale*), cetico (*Cecropia* spp), oje (*Ficus insipida*), platanillo (*Heliconia* sp), necesitan la luz del sol para la fotosíntesis, suelos ricos en materia orgánica para que se desarrollen y se expandan. Estos lugares son conocidos como purma.

En los aguajales se encuentran palmeras como: **pijuayo (*Bactris* sp)**, huasai (*Euterpe precatoria*) aguaje (*Mauritia flexuosa*), hungurahui (*Oenocarpus* sp) y pona (*Iriartea deltoidea*), necesitan de mucha humedad y nutrientes de los restos orgánicos en descomposición.

En los bosques primarios (monte alto) en cuya parte se encuentra el derecho las especies dominantes han logrado su madurez a través de muchos años, habiendo logrado su autoequilibrio bajo las condiciones ambientales naturales del medio donde se soporta. Las principales especies son: tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), moena (*Nectandra grandis*), tahuari (*Tabebuia* sp), itauba (*Mezilaurus itauba*), pumaquiro (*Aspidosperma macrocarpon*), quinilla (*Manilkara bidentada*), lupuna (*Chorisia insignis*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*), lagarto caspi (*Calophyllum brasiliense*) entre otros.

#### **3.4.3.8. Temporada de Actividad Minera**

De acuerdo al factor climático las operaciones de actividad minera son más frecuentes a diario entre los meses de marzo a noviembre, meses que las lluvias no son tan periódicas y permite el manejo de la logística necesaria

para el desarrollo de actividades continua dentro de las operaciones mineras.

### **3.5. Metodología.**

#### **3.5.1. Selección de sitios de estudio.**

La región de muestreo se eligió utilizando el método de muestreo selectivo o representativo, de acuerdo con los factores siguientes:

- ✓ La cubierta forestal de la zona es representativa. Seleccionamos las regiones factibles con la cobertura arbórea más representativa en el sector de Boca Inambari, distrito de Inambari, utilizando, imágenes satelitales, información cartográfica, viajes de campo y conversaciones con lugareños.
- ✓ Accesibilidad al área de estudio.
- ✓ Ubicación perteneciente a la vía fluvial del río Inambari.

#### **3.5.2. Atributos y variables medidos en las parcelas.**

Se determino la especie por su nombre científico y común, la identificación se realizo con la ayuda de un personal técnico forestal del Herbario Alwyn Gentry, en el lugar.

Utilizamos un clinómetro y una cinta métrica para medir las alturas de las especies en las categorías de fustal y latizal alto. Los latizales bajos y los brinzales se han medido con cinta métrica con una precisión de un centímetro. También se midió el DAP con una cinta diametral a 1,30 metros para aquellos individuos de latizales bajas y brinzales cuyo tamaño lo permitía.

La información se anotó en hojas de campo y luego se introdujo en una base de datos Excel. Para cada categoría de tamaño de las plantas, se midieron las siguientes variables: el número de individuos, los nombres científicos y comunes de las especies, y la altura y el diámetro totales de cada individuo.

### **3.5.3. Tipo de Investigación o Método.**

Es tipo descriptiva la investigación, consistio en observar y evaluar la composición florística y la estructura un bosque intervenido por la actividad minera en el distrito de Inambari, provincia de Tambopata- Madre de Dios.

### **3.5.4. Modelo estadístico para comparación de tratamientos.**

Con los datos de inventario recogidos sobre el terreno, se realizo evaluaciones estadísticas y descriptivas de las características que definieron la estructura, variedad, composición y riqueza de la vegetación. Para evaluar la hipótesis principal del trabajo, se realizaron múltiples niveles de análisis: a nivel de rodal, agrupaciones de especies o especies individuales basadas en criterios taxonómicos (familias, géneros).

### **3.5.5. Evaluación de la estructura de la vegetación.**

Para cada tratamiento y tamaño de vegetación, se determino y comparo los parámetros estructurales de densidad (número de individuos/ha), área basal (m<sup>2</sup>/ha) y altura (m) total. También se examino la distribución del número de individuos por clase diamétrica (10-19; 20-29; 30-39; 40-49; 50-59 >= 60) en los fustales.

También se utilizo el programa estadístico SPSS 21 para realizar comparaciones entre tratamientos desde un punto de vista estadístico.

### **3.5.6. Evaluación de la composición de la vegetación.**

El Índice de Valor de Importancia (IVI) sugerido por Curtis y McIntosh (1951, citado por Lamprecht 1990) se determino para la categoría de tamaño del bosque con el fin de caracterizar y clasificar los bosques en función de su composición arbórea, para cada especie observada en las parcelas,

individualmente. Gracias a este análisis será posible determinar qué especies son cruciales para cada tratamiento.

El IVI, considera lo siguiente:

- **Abundancia:** cantidad de árboles de cada especie. La abundancia absoluta se refiere al número total de individuos o especies, mientras que la abundancia relativa se refiere al porcentaje del número total de árboles de cada especie.
- **Frecuencia:** si una especie está presente o ausente en una determinada subparcela para expresarlo se utiliza el porcentaje de frecuencia absoluta (100% = presencia en todas las subparcelas). La frecuencia relativa de una especie viene determinada por la proporción que representa en el total de frecuencias absolutas de todas las especies.
- **Dominancia:** La cantidad de espacio que ocupa una especie se denomina "dominancia" o "grado de cobertura de especies". En el presente estudio, el DAP, que es la suma de las áreas basales individuales y se expresa en m<sup>2</sup>/ha, se utilizó para determinar qué especie era la más dominante. La abundancia relativa de una especie puede determinarse en función de la proporción de su área basal total estudiada (100%) (Lamprecht 1990).

### **3.5.7. Fase de Inventario.**

#### **3.5.7.1. Instalación de parcelas.**

Una vez que ya tenemos el mapa y el diseño, empezamos a establecer las parcelas y realizar las mediciones. Generalmente una cuadrilla de un técnico con dos asistentes es suficiente. El personal debe estar bien capacitado en la identificación de las especies y la recolección de muestras botánicas para su posterior identificación de las especies y la recolección de muestras botánicas para su posterior identificación.

Diferencia de un inventario en bosque primario se toma nota de la forma de regeneración (rebrote o no). Del estado de iluminación y presencia de lianas: en las parcelas de 10m x 10m se mide además la altura total. La secuencia recomendable de las mediciones es empezar con las plantas más pequeñas y seguir hasta los árboles más grandes: así evita pisar la regeneración antes de medirla. Existen formularios para la toma de datos (p.ej. CATIE et al. 1998. Mejía en prep.). Pero se recomienda ajustarlos a las necesidades locales de información y de los programas de procesamiento de datos que se vayan a utilizar.

### **3.5.7.2. Información a registrar.**

A continuación se detalla la información que será precisa para realizar el inventario:

- **Especie (Esp):** A medida que una planta se va conociendo taxonómicamente y a nivel internacional, es necesario recoger y codificar todos los individuos que no puedan identificarse con especies en el campo con un 100% de certeza. Si la especie es incorrecta, podría especificarse el género o la familia, así como la morfoespecie, por ejemplo, Fabaceae con hojas pequeñas o *Inga* sp1. Para evaluar la composición florística, es necesario identificar las especies. (Ureta, 2009).
- **Diámetro a la altura del pecho (DAP):** A la altura del pecho o a un metro y medio desde el suelo, la corteza se utiliza para medir el diámetro de los árboles. Los puntos de medición del DAP de arboles, pacas (DAC), lianas y palmeras se pintaran de rojo y se marcara por orden consecutiva. Si el tallo es delgado se utiliza una cinta roja de agua codificada para demarcara el punto de medida (Ureta, 2009).
- **Altura total de los árboles (HT):** Normalmente se utiliza una cinta métrica junto con un clinómetro, que es un instrumento para medir la altura y la inclinación, para determinar la distancia que hay entre el árbol

y la persona que realiza la medición. Dado que la biomasa de las palmeras está en función de su altura total, esta variable es crucial. Otras plantas, de las que se hablará más adelante, también dependen de ella. La fórmula para calcular la altura total es la siguiente. (Rügnitz *et al.* 2009 modificado).

$$H = D * [\text{tang}(\text{apice}) + \text{tang}(\text{base})]$$

Dónde:

H = altura en metros

Tang(X) = tangente del ángulo en grados

D = distancia en metros.

### **3.5.7.3. Composición arbórea.**

La metodología utilizada para determinar la composición arbórea del bosque del sector de Boca Inambari, distrito de Inambari, es la metodología de indentificación y recolección de espécimen en gabinete o campo (Ríos, 1982). Se incluyo en la colección muestras fértiles, es decir, que tengan flores y/o frutos; si no se dan ninguna de estas dos características, se incluyo plantas estériles, es decir, sin flores y/o frutos. En este lugar se recogerán y codificarán muestras de plantas que no puedan identificarse completamente sobre el terreno, para que posteriormente dichas muestras se secarán y determinarán taxonómicamente en el Centro de Investigación “Herbario Alwyn Gentry de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios”, con la ayuda del “Sistema de Clasificación Taxonómico Filogenético de Angiospermas” (APG III, 2009) actualizado al 2011, quedando depositadas consecuentemente.

### **Recopilación y ordenación de datos.**

Se recopilo datos del inventario a realizarse correspondiente a una parcela de 1 ha, basado en investigaciones respecto a composiciones florísticas, de variedades arbóreas (DAP > 10 cm). Con estos datos se elaboro dos

matrices: una para la abundancia de familias y otra para la abundancia de especies. No se utilizarán morfoespecies en el análisis multivariante.

### **Análisis de similitud multivariado.**

El programa Primer 5 se utilizó para introducir los datos ordenados de las parcelas en una matriz con el fin de realizar un análisis de similitud multivariante por índices de asociación o similitud. Se utilizaron dos niveles para obtener los resultados:

### **Análisis de ordenación.**

La ordenación de datos es una técnica descriptiva multivariante que puede utilizarse en el programa Primer5. Utiliza un diagrama de dispersión para mostrar la similitud de las muestras en función de sus puntuaciones. (Pérez 2002).

### **Análisis de clasificación o análisis cluster**

Se trata de una técnica multivariante descriptiva que utiliza un dendrograma para mostrar cómo las muestras y las variables utilizadas son similares entre sí. Las variables que se utilizaron en el análisis son el número de familias y el número de especies. (Perez 2002)

### **Análisis Simper**

El análisis Simper calcula cuánto aporta cada especie al índice de similitud de Bray-Curtis entre distintos grupos de muestras. También muestra el porcentaje de similitud dentro de un grupo, o qué especies son responsables de la similitud en un grupo determinado.

Mediante la fórmula 1, podemos calcular el área basal de cada árbol:

$$AB = \pi * \frac{(D)^2}{4} \quad [1]$$

Dónde:

AB = Área Basal del árbol (m<sup>2</sup>)

$\pi$  = 3.1416 (Constante)

D = Diámetro.

Aplicando la fórmula 2, podemos calcular el volumen de cada árbol y aproximarnos así a la capacidad de producción de madera del bosque:

$$V = AB * Hf * Ff \quad [2]$$

Donde:

V = Volumen del árbol (m<sup>3</sup>)

AB = Área Basal (m<sup>2</sup>)

Hf = Altura de fuste (m), distancia desde la base del árbol hasta el inicio de la primera ramificación.

Ff = Factor de forma (0.65) para bosques tropicales.

Las cantidades de madera en la región afectada se determinaron tras una evaluación del tamaño de cada lugar.

### **Valoración del potencial forestal del bosque**

Según la "Resolución Directoral Ejecutiva N° 241-2016-SERFOR-DE", la cual señala el valor comercial de la madera en estado natural expresado en nuevos soles por metro cúbico" según especie, para la valoración del potencial forestal de las áreas evaluadas se empleará el valor en estado natural (VEN) de la madera en rollo (soles/m<sup>3</sup>) de todos los individuos y especies a ser registrados en los inventarios.

### **Análisis Estadístico.**

Es importante determinar la fase de desarrollo del BS, y con ayuda de la altura total promedio del BS, estimar la calidad del sitio en relación con otros BS de la misma edad y composición similar, pero en sitios distintos.

Se realizó un muestreo aleatorio y el análisis estadístico que se empleó es de tipo descriptivo, el cual consistió en comparar los promedios.

### **3.5.8. Población.**

La población se definió como una superficie total de 1 hectárea. Se aleatorizó las parcelas con el programa informático SPSS 21, que genera un número determinado de proposiciones aleatorias en un área definida.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. Diversidad y composición arbórea por familias

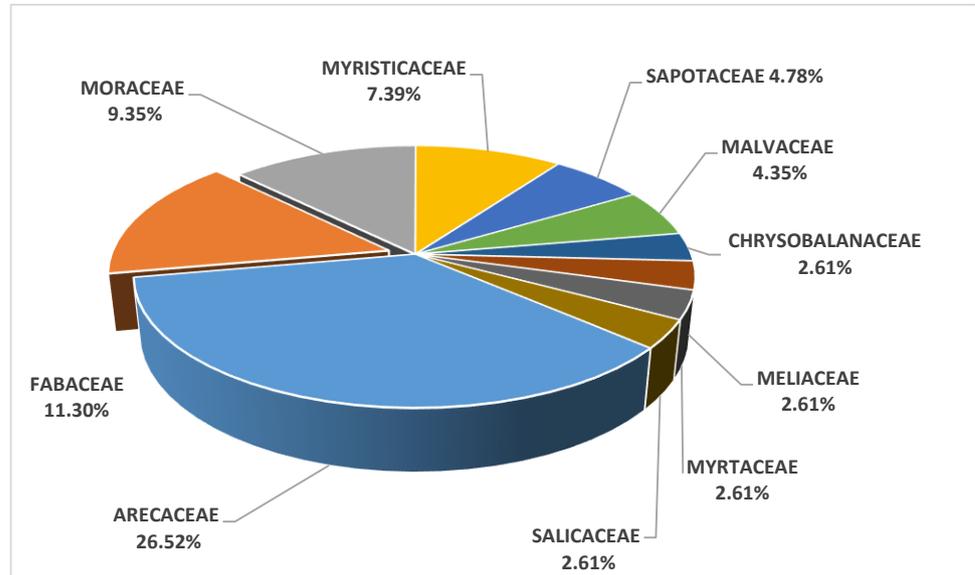
#### Concesión Minera Metálica “Nadia I” PARCELA I – Bosque de Terraza baja

TABLA 6. Las 10 Familias con mayor diversidad arbórea

Familia	Especies	% Especies	Individuo	% Individuo	Género
ARECACEAE	7	4,64	122	26,52	6
FABACEAE	25	16,56	52	11,30	16
MORACEAE	16	10,60	43	9,35	9
MYRISTICACEAE	5	3,31	34	7,39	3
SAPOTACEAE	7	4,64	22	4,78	4
MALVACEAE	9	5,96	20	4,35	8
CHRYSOBALANACEAE	6	3,97	12	2,61	3
MELIACEAE	4	2,65	12	2,61	2
MYRTACEAE	4	2,65	12	2,61	2
SALICACEAE	3	1,99	12	2,61	3

**ANÁLISIS:** En la Parcela I, de acuerdo al análisis en la presente tabla la familia Arecaceae es la más abundante representado por 6 géneros, 7 especies y 122 individuos, seguidamente de la familia Fabaceae con 16 géneros, 25 especies y 52 individuos; Moraceae con 9 géneros, 16 especies y 43 individuos, Myristicaceae con 3 géneros, 5 especies y 34 individuos, Sapotaceae con 4 géneros, 7 especies y 22 individuos; Malvaceae con 8 géneros, 9 especies y 20 individuos, Chrysobalanaceae con 3 géneros y 6 especies y 12 individuos entre las familias más representativas. Asimismo, la familia menos representada es Salicaceae con 3 géneros, 3 especies y 12 individuos.

Fig. N° 1: Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela I.



**ANÁLISIS:** En la Parcela I, de acuerdo al análisis de la composición arbórea se reportó la familia Arecaceae representado por 26,52 % del total, seguida de Fabaceae representado por 11,30 %, Moraceae con 9,35 %; Myristicaceae con 7,39 %; Sapotaceae con 4,78 %; Malvaceae con 4,35 %; Chrysobalanaceae con 2,61 %; Meliaceae, Myrtaceae y Salicaceae con 2,61 % respectivamente.

TABLA 7. Diversidad arbórea de la parcela I

1 HA		
Familia	Especies	Genero
42	151	109

TABLA 8. Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela I

Familia	Especies	% Especies	Individuo	% Individuo	Genero
ARECACEAE	7	4,64	122	26,52	6
FABACEAE	25	16,56	52	11,30	16
MORACEAE	16	10,60	43	9,35	9
MYRISTICACEAE	5	3,31	34	7,39	3
SAPOTACEAE	7	4,64	22	4,78	4
MALVACEAE	9	5,96	20	4,35	8
CHRYSOBALANACEAE	6	3,97	12	2,61	3
MELIACEAE	4	2,65	12	2,61	2
MYRTACEAE	4	2,65	12	2,61	2
SALICACEAE	3	1,99	12	2,61	3
LAURACEAE	8	5,30	11	2,39	6
ANNONACEAE	7	4,64	11	2,39	6
LECYTHIDACEAE	3	1,99	10	2,17	2
URTICACEAE	3	1,99	7	1,52	2
CARICACEAE	1	0,66	7	1,52	1
APOCYNACEAE	4	2,65	6	1,30	3
ANACARDIACEAE	3	1,99	6	1,30	3
OLACACEAE	3	1,99	6	1,30	2
NYCTAGINACEAE	2	1,32	6	1,30	1
RUTACEAE	1	0,66	5	1,09	1
RUBIACEAE	3	1,99	4	0,87	3
ELAEocarPACEAE	2	1,32	4	0,87	1
VIOLACEAE	2	1,32	4	0,87	1
CANNABACEAE	1	0,66	3	0,65	1
OPILIACEAE	1	0,66	3	0,65	1
POLYGONACEAE	1	0,66	3	0,65	1
SAPINDACEAE	1	0,66	3	0,65	1
BORAGINACEAE	2	1,32	2	0,43	1
BURSERACEAE	2	1,32	2	0,43	1
COMBRETACEAE	2	1,32	2	0,43	2
EUPHORBIACEAE	2	1,32	2	0,43	2
PUTRANJIVACEAE	1	0,66	2	0,43	1
ACHARIACEAE	1	0,66	1	0,22	1
CAPPARACEAE	1	0,66	1	0,22	1
CARYOCARACEAE	1	0,66	1	0,22	1
CLUSIACEAE	1	0,66	1	0,22	1
LINACEAE	1	0,66	1	0,22	1
MEMECYLACEAE	1	0,66	1	0,22	1

PHYTOLACACEAE	1	0,66	1	0,22	1
RHIZOPHORACEAE	1	0,66	1	0,22	1
SIPARUNACEAE	1	0,66	1	0,22	1
VOCHYSIACEAE	1	0,66	1	0,22	1
	<b>151</b>	<b>100,00</b>	<b>460</b>	<b>100,00</b>	<b>109</b>

TABLA 9. Las 20 especies con mayor diversidad arbórea en la parcela I

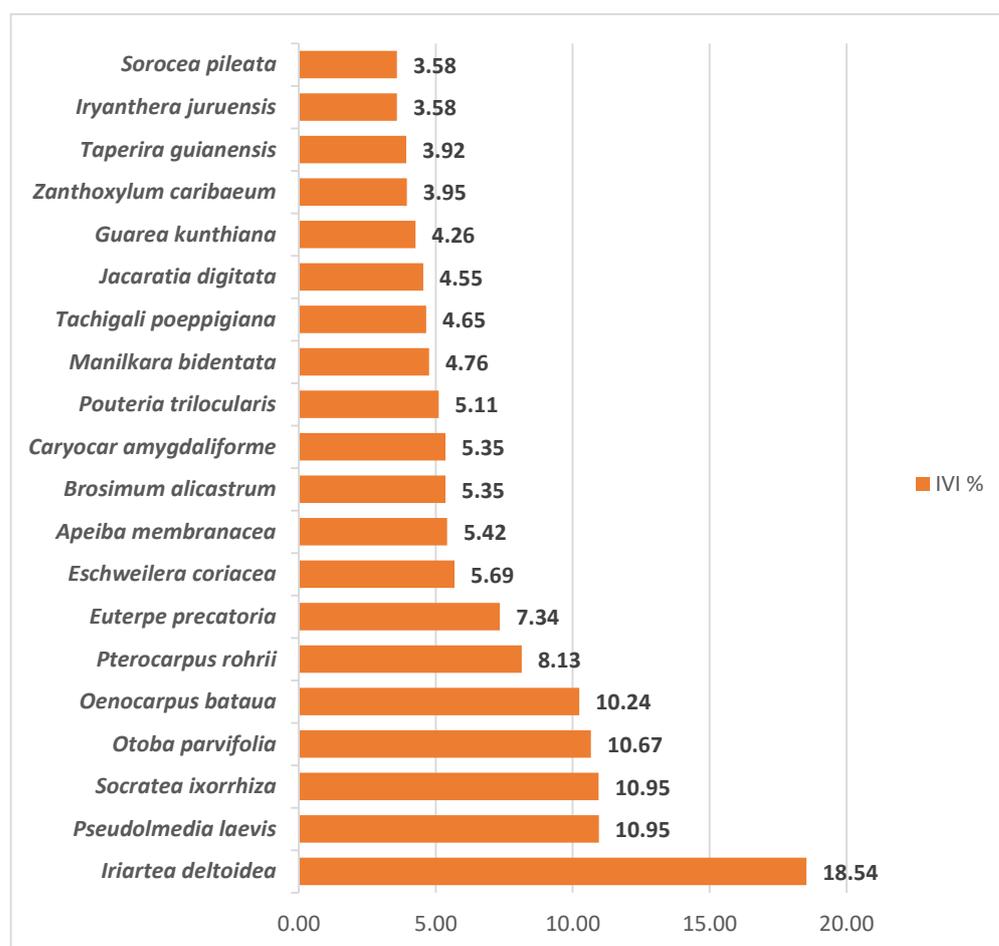
ESPECIES	Ab.abs	Ab. Rel	Fre. Rel	Dom. Rel	IVI %
Iriartea deltoidea	39	8,48	1,71	8,35	18,54
Pseudolmedia laevis	20	4,35	3,07	3,53	10,95
Socratea ixorrhiza	32	6,96	2,39	1,6	10,95
Otoba parvifolia	22	4,78	1,71	4,18	10,67
Oenocarpus bataua	21	4,57	2,39	3,29	10,24
Pterocarpus rohrii	5	1,09	1,02	6,02	8,13
Euterpe precatória	18	3,91	2,39	1,04	7,34
Eschweilera coriacea	6	1,3	1,71	2,68	5,69
Apeiba membranacea	3	0,65	0,34	4,42	5,42
Brosimum alicastrum	1	0,22	0,34	4,79	5,35
Caryocar amygdaliforme	1	0,22	0,34	4,79	5,35
Pouteria trilocularis	8	1,74	1,71	1,66	5,11
Manilkara bidentata	6	1,3	1,71	1,75	4,76
Tachigali poeppigiana	6	1,3	1,71	1,64	4,65
Jacaratia digitata	7	1,52	1,37	1,66	4,55
Guarea kunthiana	7	1,52	2,05	0,69	4,26
Zanthoxylum caribaeum	5	1,09	1,02	1,84	3,95
Taperira guianensis	4	0,87	1,37	1,68	3,92
Iryanthera juruensis	7	1,52	1,37	0,7	3,58
Sorocea pileata	5	1,09	1,37	1,13	3,58

TABLA 10. Índices de Diversidad Parcela I

Diversidad	
Taxa_S	151
Individuals	460
Dominance_D	0,02476
Simpson_1-D	0,9752
Shannon_H	4,383
Evenness_e^H/S	0,5303
Brillouin	3,968

Menhinick	7,04
Margalef	24,46
Equitability_J	0,8736
Fisher_alpha	78,34
Berger-Parker	0,08478
Chao-1	246

Fig. N° 2: La especies con mayor diversidad arbórea Parcela I



**ANÁLISIS:** En la Parcela I, de acuerdo al análisis de la composición arbórea por especies presentado en la presente figura se reportó la especie más representativa *Iriartea deltoidea* representado con 18.54 % del total, seguida de *Pseudolmedia laevis* y *Socratea ixorrhiza* representado por 10,95 %; *Otoba parvifolia* con 10,67 %, *Oenocarpus bataua* con 10,24 %, *Pterocarpus rohrii* representado con 8,13 %, siendo las 5 especies más abundantes en la parcela I. Asimismo las especies menos representadas son *Iryanthera juruensis* y *Sorocea pileata* representados con 3,58 % respectivamente.

Tabla 11. Diversidad de las especies en la Parcela I

ESPECIES	Ab.abs	Ab. Rel	Fre. Rel	Dom. Rel	IVI %
Iriartea deltoidea	39	8,48	1,71	8,35	18,54
Pseudolmedia laevis	20	4,35	3,07	3,53	10,95
Socratea ixorrhiza	32	6,96	2,39	1,60	10,95
Otoba parvifolia	22	4,78	1,71	4,18	10,67
Oenocarpus bataua	21	4,57	2,39	3,29	10,24
Pterocarpus rohrii	5	1,09	1,02	6,02	8,13
Euterpe precatória	18	3,91	2,39	1,04	7,34
Eschweilera coriacea	6	1,30	1,71	2,68	5,69
Apeiba membranacea	3	0,65	0,34	4,42	5,42
Brosimum alicastrum	1	0,22	0,34	4,79	5,35
Caryocar amygdaliforme	1	0,22	0,34	4,79	5,35
Pouteria trilocularis	8	1,74	1,71	1,66	5,11
Manilkara bidentata	6	1,30	1,71	1,75	4,76
Tachigali poeppigiana	6	1,30	1,71	1,64	4,65
Jacaratia digitata	7	1,52	1,37	1,66	4,55
Guarea kunthiana	7	1,52	2,05	0,69	4,26
Zanthoxylum caribaeum	5	1,09	1,02	1,84	3,95
Taperira guianensis	4	0,87	1,37	1,68	3,92
Iryanthera juruensis	7	1,52	1,37	0,70	3,58
Sorocea pileata	5	1,09	1,37	1,13	3,58
Neea spruceana	4	0,87	1,37	1,32	3,55
Tachigali alba	4	0,87	0,68	1,93	3,48
Licania apetala	5	1,09	1,71	0,67	3,46
Astrocaryum murumuru	8	1,74	1,02	0,51	3,27
Casearia mariquitensis	5	1,09	1,71	0,47	3,27
Inga acrocephala	5	1,09	1,71	0,29	3,09
Hymenaea oblongifolia	3	0,65	1,02	1,40	3,08
Matisia malacocalyx	5	1,09	1,71	0,28	3,07
Lunania parviflora	6	1,30	1,02	0,59	2,92
Eugenia egensis	5	1,09	1,37	0,35	2,80
Eriotheca macrophylla	4	0,87	1,02	0,65	2,55
Tachigali vasquezii	2	0,43	0,68	1,20	2,32
Clarisia racemosa	2	0,43	0,68	1,20	2,32
Inga capitata	3	0,65	1,02	0,58	2,26
Guatteria alutacea	3	0,65	1,02	0,56	2,24
Talisia cerasina	3	0,65	1,02	0,47	2,14
Celtis schippii	3	0,65	0,68	0,77	2,11
Heisteria nitida	2	0,43	0,68	0,93	2,05
Licania pallida	3	0,65	1,02	0,33	2,01

<i>Attalea phalerata</i>	3	0,65	0,68	0,66	2,00
<i>Gallesia intigrifolia</i>	1	0,22	0,34	1,39	1,95
<i>Pterocarpus amazonum</i>	1	0,22	0,34	1,39	1,95
<i>Inga ruiziana</i>	3	0,65	1,02	0,27	1,95
<i>Senna sp</i>	3	0,65	0,68	0,61	1,94
<i>Virola sebifera</i>	3	0,65	0,68	0,54	1,87
<i>Ormosia coccinea</i>	1	0,22	0,34	1,31	1,87
<i>Tabernaemontana cymosa</i>	3	0,65	0,68	0,51	1,85
<i>Agonandra silvatica</i>	3	0,65	0,68	0,51	1,84
<i>Pouteria reticulata</i>	2	0,43	0,68	0,65	1,77
<i>Ceiba insignis</i>	1	0,22	0,34	1,20	1,76
<i>Poulsenia armata</i>	2	0,43	0,68	0,60	1,72
<i>Triplaris americana</i>	3	0,65	0,68	0,30	1,64
<i>Perebea xanthochyma</i>	1	0,22	0,34	1,02	1,58
<i>Calyptranthes macrophylla</i>	3	0,65	0,34	0,56	1,55
<i>Dialium guianense</i>	2	0,43	0,68	0,43	1,55
<i>Eugenia feijoi</i>	3	0,65	0,68	0,20	1,53
<i>Oxandra riedeliana</i>	3	0,65	0,68	0,18	1,51
<i>Pouteria durlandii</i>	2	0,43	0,68	0,36	1,48
<i>Nectantra pulverulenta</i>	3	0,65	0,34	0,42	1,41
<i>Lecointea peruviana</i>	2	0,43	0,68	0,27	1,39
<i>Heisteria acuminata</i>	2	0,43	0,68	0,24	1,36
<i>Guarea macrophylla</i>	2	0,43	0,68	0,24	1,35
<i>Minuartia guianensis</i>	2	0,43	0,68	0,23	1,35
<i>Leonia glycyarpa</i>	2	0,43	0,68	0,21	1,33
<i>Inga macrophylla</i>	1	0,22	0,34	0,77	1,33
<i>Sloanea rufa</i>	2	0,43	0,68	0,18	1,29
<i>Neea parviflora</i>	2	0,43	0,68	0,17	1,29
<i>Drypetes gentryana</i>	2	0,43	0,68	0,16	1,28
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	1	0,22	0,34	0,71	1,27
<i>Ficus schultesii</i>	1	0,22	0,34	0,71	1,27
<i>Sloanea guianensis</i>	2	0,43	0,68	0,12	1,24
<i>Pourouma minor</i>	2	0,43	0,68	0,11	1,23
<i>Brosimum rubescens</i>	2	0,43	0,68	0,10	1,22
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	3	0,65	0,34	0,21	1,21
<i>Beilschmiedia sp</i>	2	0,43	0,68	0,08	1,19
<i>Trichilia quadrifuga</i>	2	0,43	0,68	0,08	1,19
<i>Gustavia augusta</i>	2	0,43	0,68	0,06	1,17
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	0,43	0,34	0,37	1,15
<i>Copaifera paupera</i>	1	0,22	0,34	0,57	1,13
<i>Laetia procera</i>	1	0,22	0,34	0,57	1,13
<i>Eschweilera tessmannii</i>	2	0,43	0,34	0,31	1,09
<i>Buchenavia grandis</i>	1	0,22	0,34	0,45	1,01
<i>Chrysophyllum ovale</i>	2	0,43	0,34	0,21	0,98

Himatanthus sucuuba	1	0,22	0,34	0,41	0,97
Parkia nitida	1	0,22	0,34	0,41	0,97
Swartzia myrtifolia	1	0,22	0,34	0,41	0,97
Pseudobombax septenatum	2	0,43	0,34	0,19	0,96
Alchornea triplinervia	1	0,22	0,34	0,37	0,93
Virola calophylla	1	0,22	0,34	0,37	0,93
Sterculia apetala	2	0,43	0,34	0,10	0,88
Aspidosperma rigidum	1	0,22	0,34	0,31	0,87
Chomelia sp	2	0,43	0,34	0,08	0,86
Batocarpus costaricensis	2	0,43	0,34	0,08	0,85
Leonia crassa	2	0,43	0,34	0,08	0,85
Sapium marmierii	1	0,22	0,34	0,26	0,81
Brosimum guianense	1	0,22	0,34	0,24	0,80
Diploporis purpurea	1	0,22	0,34	0,22	0,78
iryranthera laevis	1	0,22	0,34	0,21	0,77
Aspidosperma parvifolium	1	0,22	0,34	0,19	0,75
Guarea pubescens	1	0,22	0,34	0,16	0,72
Protium glabrescens	1	0,22	0,34	0,16	0,72
Pseudolmedia macrophylla	1	0,22	0,34	0,15	0,71
Astronium lecoitei	1	0,22	0,34	0,14	0,70
Tetragastris panamensis	1	0,22	0,34	0,14	0,70
Xylopia calophylla	1	0,22	0,34	0,14	0,70
Annona ambotay	1	0,22	0,34	0,11	0,67
Cordia bicolor	1	0,22	0,34	0,11	0,67
Inga chartacea	1	0,22	0,34	0,11	0,67
Licania octandra	1	0,22	0,34	0,11	0,67
Rollinia pittieri	1	0,22	0,34	0,11	0,67
Symphonia globulifera	1	0,22	0,34	0,11	0,67
Brosimum lactescens	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Cordia ucayaliensis	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Micropholis egensis	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Ocotea longifolia	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Terminalia amazonia	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Dussia tessmannii	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Mayna parvifolia	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Oxandra major	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Pouteria bilocularis	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Quararibea wittii	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Theobroma cacao	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Vochysia sp	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Endlicheria paniculata	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Ficus insipida	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Parinari occidentalis	1	0,22	0,34	0,06	0,62

Theobroma speciosum	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Cassipourea peruviana	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Inga auristellae	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Roucheria punctata	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Spondias mombin	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Clarisia biflora	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Coussarea sp	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Faramea capillipes	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Hirtella racemosa	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Inga corucans	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Morisonia oblongifolia	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Pleurothyrium krukovii	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Tachigali sp	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Unonopsis floribunda	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Vataireopsis sp	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Aniba guianensis	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Aniba puchury-minor	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Eugenia florida	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Mouriri grandiflora	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Pleurothyrium cuneifolium	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Siparuna cuspidata	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Andira inermis	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Helicostylis tomentosa	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Licania canescens	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Oenocarpus mapora	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Andira inermis	1	0,20	0,33	0,03	0,56
Helicostylis tomentosa	1	0,20	0,33	0,03	0,56
Licania canescens	1	0,20	0,33	0,03	0,56
Oenocarpus mapora	1	0,20	0,33	0,03	0,55
<b>Total</b>	<b>496</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

#### 4.2. Diversidad y composición arbórea por familias

##### Concesión Minera Metálica "Juan Raúl 2" PARCELA II – Bosque de Terraza alta

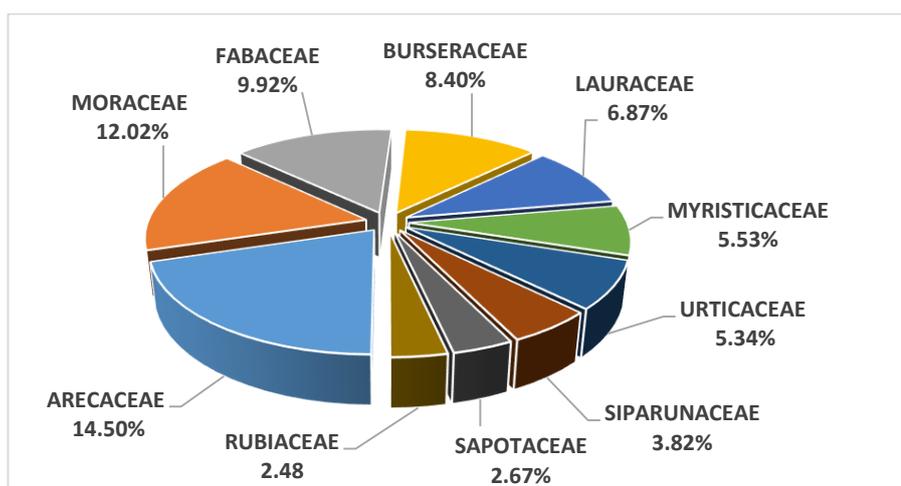
TABLA 12. Las 10 Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela II

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>% Especies</b>	<b>Individuo</b>	<b>% Individuo</b>	<b>Genero</b>
ARECACEAE	5	3,36	76	14,50	5
MORACEAE	13	8,72	63	12,02	9

FABACEAE	22	14,77	52	9,92	13
BURSERACEAE	6	4,03	44	8,40	3
LAURACEAE	17	11,41	36	6,87	6
MYRISTICACEAE	6	4,03	29	5,53	3
URTICACEAE	4	2,68	28	5,34	2
SIPARUNACEAE	2	1,34	20	3,82	1
SAPOTACEAE	8	5,37	14	2,67	4
RUBIACEAE	4	2,68	13	2,48	4

**ANÁLISIS:** En la Parcela II, de acuerdo al análisis en la presente tabla la familia Arecaceae es la más abundante representado por 5 géneros, 5 especies y 76 individuos, seguidamente de la familia Moraceae con 9 géneros, 13 especies y 63 individuos; Fabaceae con 13 géneros, 22 especies y 52 individuos, Bursaseraceae con 3 géneros, 6 especies y 44 individuos; Laureaceae con 6 géneros, 17 especies y 36 individuos; Myristicaceae con 3 géneros, 6 especies y 29 individuos, Urticaceae con 2 géneros, 4 especies y 28 individuos entre las familias más representativas. Asimismo, la familia menos representada es Rubiaceae con 4 géneros, 4 especies y 13 individuos.

Fig. N° 3: Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela II



**ANÁLISIS:** En la Parcela II, de acuerdo al análisis de la composición arbórea se reportó la familia Arecaceae representado con 14,50 % del total,

seguida de Moraceae representado por 12,02 %, predominando la abundancia. La familia menos representada se encuentra Rubiaceae con 2,48 % respectivamente.

TABLA 13. Diversidad y composición arbórea de la parcela II

1HA		
FAMILIA	ESPECIES	GENEROS
38	149	100

TABLA 14. Las Familias con mayor diversidad arbórea en la parcela II

Familia	Especie	% Especies	Individuo	% Individuo	Genero
ARECACEAE	5	3,36	76	14,50	5
MORACEAE	13	8,72	63	12,02	9
FABACEAE	22	14,77	52	9,92	13
BURSERACEAE	6	4,03	44	8,40	3
LAURACEAE	17	11,41	36	6,87	6
MYRISTICACEAE	6	4,03	29	5,53	3
URTICACEAE	4	2,68	28	5,34	2
SIPARUNACEAE	2	1,34	20	3,82	1
SAPOTACEAE	8	5,37	14	2,67	4
RUBIACEAE	4	2,68	13	2,48	4
EUPHORBIACEAE	3	2,01	12	2,29	3
MALVACEAE	7	4,70	12	2,29	6
MELIACEAE	7	4,70	12	2,29	2
SALICACEAE	4	2,68	12	2,29	2
NYGTAGINACEAE	1	0,67	11	2,10	1
SABIACEAE	1	0,67	10	1,91	1
ANNONACEAE	6	4,03	9	1,72	5
APOCYNACEAE	3	2,01	8	1,53	2
LECYTHIDACEAE	1	0,67	7	1,34	1
OLACACEAE	2	1,34	7	1,34	2
RUTACEAE	2	1,34	7	1,34	2
CHRYSOBALANACEAE	3	2,01	6	1,15	2
VIOLACEAE	2	1,34	6	1,15	2
BIGNONIACEAE	1	0,67	4	0,76	1
ANACARDIACEAE	2	1,34	3	0,57	2
CLUSIACEAE	2	1,34	3	0,57	2
MONIMIACEAE	1	0,67	3	0,57	1
MYRTACEAE	3	2,01	3	0,57	2
CANNABACEAE	1	0,67	2	0,38	1

COMBRETACEAE	2	1,34	2	0,38	2
EBENACEAE	1	0,67	2	0,38	1
OCHNACEAE	1	0,67	2	0,38	1
ACHARIACEAE	1	0,67	1	0,19	1
BORAGINACEAE	1	0,67	1	0,19	1
ELAEOCARPACEAE	1	0,67	1	0,19	1
LINACEAE	1	0,67	1	0,19	1
MELASTOMATACEAE	1	0,67	1	0,19	1
PUTRANGIVACEAE	1	0,67	1	0,19	1
	<b>149</b>	<b>100</b>	<b>524</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

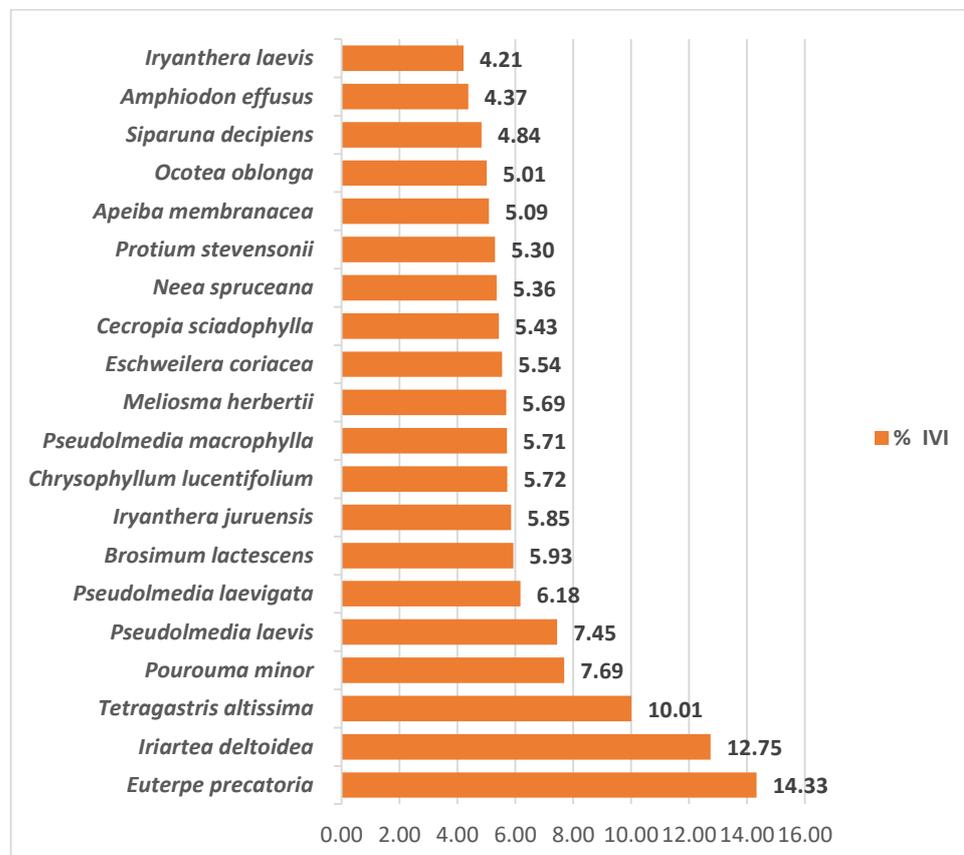
TABLA 15. Las 20 especies con mayor diversidad arbórea en la parcela II

Especies	Ab. Abs	Ab.Rel	Fre. Rel	Dom. Rel	% IVI
<i>Euterpe precatória</i>	42	8,02	2,87	3,45	14,33
<i>Iriartea deltoidea</i>	29	5,53	2,58	4,64	12,75
<i>Tetragastris altissima</i>	15	2,86	2,29	4,86	10,01
<i>Pourouma minor</i>	11	2,10	2,01	3,59	7,69
<i>Pseudolmedia laevis</i>	14	2,67	2,01	2,77	7,45
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	11	2,10	1,72	2,36	6,18
<i>Brosimum lactescens</i>	9	1,72	1,72	2,49	5,93
<i>Iryanthera juruensis</i>	14	2,67	2,29	0,89	5,85
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	7	1,34	1,43	2,95	5,72
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	11	2,10	1,72	1,89	5,71
<i>Meliosma herbertii</i>	10	1,91	1,72	2,06	5,69
<i>Eschweilera coriacea</i>	7	1,34	1,43	2,78	5,54
<i>Cecropia sciadophylla</i>	11	2,10	1,15	2,18	5,43
<i>Neea spruceana</i>	11	2,10	1,43	1,83	5,36
<i>Protium stevensonii</i>	10	1,91	1,43	1,96	5,30
<i>Apeiba membranacea</i>	5	0,95	1,43	2,71	5,09
<i>Ocotea oblonga</i>	6	1,15	1,15	2,72	5,01
<i>Siparuna decipiens</i>	11	2,10	2,29	0,45	4,84
<i>Amphiodon effusus</i>	10	1,91	2,01	0,46	4,37
<i>Iryanthera laevis</i>	9	1,72	1,43	1,06	4,21

TABLA 16. Índices de Diversidad Parcela II

Diversidad	
Taxa_S	149
Individuals	524
Dominance_D	0,02011
Simpson_1-D	0,9799
Shannon_H	4,441
Evenness_e^H/S	0,5694
Brillouin	4,065
Menhinick	6,509
Margalef	23,64
Equitability_J	0,8875
Fisher_alpha	69,45
Berger-Parker	0,08015
Chao-1	244,6

Fig. N° 4: La especies con mayor diversidad arbórea Parcela II



**ANÁLISIS:** En la Parcela II, de acuerdo al análisis de la composición arbórea por especies presentado en la presente figura se reportó la especie más representativa *Euterpe precatória* con 14,33 % del total, seguida de *Iriartea deltoidea* con 12,75%, *Tetragastris altissima* con 10,01%, *Pourouma minor* con 7,69%, *Pseudolmedia laevis* con 7,45%, siendo las 5 especies más abundantes en la parcela II. Asimismo, las especies menos representadas son *Amphiodon effusus* con 4,37 % y *Iryanthera laevis* con 4,21 % respectivamente.

**Similaridad de especies índice de Sorensen y Jaccard**  
Similitud entre dos comunidades (Bosque tierra firme, bosque inundable)

Ind. Sorensen	63,21%
Ind. Jaccard	55,15%

TABLA 17. Diversidad de las especies en la parcela II

Especies	Ab. Abs	Ab.Rel	Fre. Rel	Dom. Rel	% IVI
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	42	8,02	2,87	3,45	14,33
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	29	5,53	2,58	4,64	12,75
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	15	2,86	2,29	4,86	10,01
<i>Pourouma minor</i> Benoist	11	2,10	2,01	3,59	7,69
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	14	2,67	2,01	2,77	7,45
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	11	2,10	1,72	2,36	6,18
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	9	1,72	1,72	2,49	5,93
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	14	2,67	2,29	0,89	5,85
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> subsp. <i>pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	7	1,34	1,43	2,95	5,72
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	11	2,10	1,72	1,89	5,71
<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	10	1,91	1,72	2,06	5,69
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori	7	1,34	1,43	2,78	5,54
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	11	2,10	1,15	2,18	5,43
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	11	2,10	1,43	1,83	5,36
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	10	1,91	1,43	1,96	5,30
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	5	0,95	1,43	2,71	5,09
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	6	1,15	1,15	2,72	5,01
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	11	2,10	2,29	0,45	4,84
<i>Amphiodon effusus</i> Huber	10	1,91	2,01	0,46	4,37

<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	9	1,72	1,43	1,06	4,21
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	1	0,19	0,29	3,71	4,19
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	9	1,72	2,01	0,46	4,19
<i>Tachigali amarumayo</i>	8	1,53	1,72	0,89	4,13
<i>Tachigali chrysaloides</i> van der Werff	4	0,76	1,15	1,98	3,89
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	8	1,53	1,15	1,13	3,81
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	4	0,76	1,15	1,69	3,60
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	6	1,15	1,43	0,93	3,51
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	3	0,57	0,86	1,66	3,09
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	6	1,15	1,15	0,76	3,06
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	2	0,38	0,57	1,94	2,89
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	5	0,95	1,15	0,78	2,88
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	5	0,95	1,15	0,75	2,85
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	1	0,19	0,29	2,23	2,70
<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill.	8	1,53	0,57	0,53	2,63
<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	6	1,15	1,15	0,29	2,58
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC.	6	1,15	0,86	0,43	2,43
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	5	0,95	1,15	0,28	2,38
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	1	0,19	0,29	1,84	2,32
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	3	0,57	0,86	0,80	2,23
<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (C. Mart. ex DC.) A.H. Gentry	4	0,76	0,86	0,61	2,23
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	2	0,38	0,57	1,25	2,20
<i>Copaifera paupera</i> (Herzog) Dwyer	1	0,19	0,29	1,70	2,17
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	5	0,95	0,86	0,29	2,10
<i>Tachigali alba</i> Ducke	4	0,76	0,86	0,47	2,09
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	6	1,15	0,29	0,60	2,04
<i>Beilschmiedia tovaensis</i> (Meissner) Sa Nish	4	0,76	0,29	0,99	2,04
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	3	0,57	0,86	0,58	2,01
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	0,76	0,86	0,32	1,94
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,19	0,29	1,41	1,89
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	1	0,19	0,29	1,36	1,84
<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance	3	0,57	0,86	0,39	1,82
<i>Rinoreaocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	4	0,76	0,86	0,17	1,80
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	1	0,19	0,29	1,31	1,79
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	1	0,19	0,29	1,24	1,71
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	3	0,57	0,86	0,25	1,68

Conceveiba guianensis Aubl.	3	0,57	0,86	0,22	1,65
Pourouma cecropiifolia Mart.	3	0,57	0,86	0,19	1,62
Diospyros capreaefolia Mart. ex Hiern	2	0,38	0,57	0,64	1,60
Mollinedia killipii J.F. Macbr.	3	0,57	0,86	0,14	1,57
Castilla ulei Warb.	2	0,38	0,29	0,84	1,51
Nectandra cissiflora Nees	2	0,38	0,57	0,52	1,48
Casearia pitumba Sleumer	3	0,57	0,57	0,25	1,40
Tabernaemontana cymosa Jacq.	2	0,38	0,57	0,43	1,39
Annona ambotay Aubl.	2	0,38	0,57	0,43	1,39
Pouteria durlandii (Standl.) Baehni	1	0,19	0,29	0,89	1,37
Oenocarpus bataua Mart.	3	0,57	0,57	0,22	1,37
Nectandra globosa (Aubl.) Mez	3	0,57	0,57	0,22	1,37
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly	3	0,57	0,57	0,16	1,30
Tapirira guianensis Aubl.	2	0,38	0,57	0,33	1,28
Perebea xanthochyma H. Karst.	2	0,38	0,29	0,61	1,28
Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) Alverson	2	0,38	0,57	0,31	1,26
Xylopia calophylla R.E. Fr.	3	0,57	0,57	0,10	1,24
Virola calophylla Warb.	2	0,38	0,57	0,29	1,24
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	2	0,38	0,57	0,26	1,22
Celtis schippii Standl.	2	0,38	0,57	0,22	1,17
Inga thibaudiana DC.	2	0,38	0,57	0,21	1,16
Licania octandra (Hoffmansegg ex Roemer & Schultes) Kuntze	2	0,38	0,57	0,16	1,12
Licaria guianensis Aubl	2	0,38	0,57	0,16	1,12
Casearia mariquitensis Kunth	2	0,38	0,57	0,16	1,11
Leonia glycyarpa Ruiz & Pav.	2	0,38	0,57	0,15	1,11
Naucleopsis krukovii (Standl.) C.C. Berg	2	0,38	0,57	0,15	1,10
Ouratea discophora Ducke	2	0,38	0,57	0,12	1,07
Virola elongata (Benth.) Warb.	2	0,38	0,57	0,11	1,06
Inga auristellae Harms	2	0,38	0,57	0,09	1,05
Ocotea puberula (Richard) Nees	2	0,38	0,57	0,08	1,03
Aspidosperma macrocarpon Mart.	1	0,19	0,29	0,51	0,98
Hymenaea oblongifolia Huber	1	0,19	0,29	0,51	0,98
Lonchocarpus spiciflorus C. Martius ex Benth.	2	0,38	0,29	0,29	0,96
Guatteria olivacea R.E. Fr.	1	0,19	0,29	0,39	0,87
Symphonia globulifera L. f.	2	0,38	0,29	0,18	0,85
Endlicheria formosa A.C. Sm.	1	0,19	0,29	0,34	0,82
Oxandra major R.E.Fries	1	0,19	0,29	0,31	0,79
Micropholis venulosa (C. Martius & Eichler) Pierre	1	0,19	0,29	0,30	0,78
Inga acrocephala Steud.	1	0,19	0,29	0,21	0,69

Sapium marmieri Huber	1	0,19	0,29	0,21	0,69
Guarea gomma Pulle	1	0,19	0,29	0,19	0,67
Minquartia guianensis Aubl.	1	0,19	0,29	0,19	0,67
Alseis peruviana Standl.	1	0,19	0,29	0,17	0,65
Guarea kunthiana A. Juss.	1	0,19	0,29	0,17	0,65
Endlicheria macrophylla (Meisn.) Mez	1	0,19	0,29	0,15	0,63
Micropholis guyanensis (A. DC.) Pierre	1	0,19	0,29	0,14	0,62
Eugenia feijoi O. Berg	1	0,19	0,29	0,13	0,61
Virola sebifera Aubl.	1	0,19	0,29	0,13	0,61
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby subsp.multijuga	1	0,19	0,29	0,12	0,59
Batocarpus amazonicus (Ducke) Fosberg	1	0,19	0,29	0,11	0,59
Annona amazonica R.E. Fr.	1	0,19	0,29	0,11	0,59
Roucheria columbiana Hallier f.	1	0,19	0,29	0,11	0,59
Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.	1	0,19	0,29	0,11	0,58
Guarea pubescens (Rich.) A. Juss. subsp.pubescens	1	0,19	0,29	0,10	0,58
Micropholis brochidodroma T.D. Penn.	1	0,19	0,29	0,10	0,58
Cordia hebeclada I.M. Johnst.	1	0,19	0,29	0,09	0,57
endlicheria rufaramula Chanderbali	1	0,19	0,29	0,09	0,57
Hirtella pilosissima C. Mart. & Zucc.	1	0,19	0,29	0,08	0,56
Sloanea eichleri K. Schum.	1	0,19	0,29	0,08	0,55
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma subsp.reticulata	1	0,19	0,29	0,07	0,55
Zanthoxylum ekmanii (Urb.) Alain	1	0,19	0,29	0,07	0,55
Lindackeria paludosa (Benth.) Gilg	1	0,19	0,29	0,07	0,54
Trichilia elegans A. Juss.	1	0,19	0,29	0,06	0,54
Dussia tessmannii Harms	1	0,19	0,29	0,06	0,54
Astronium lecontei Ducke	1	0,19	0,29	0,06	0,54
Inga acreana Harms	1	0,19	0,29	0,06	0,53
Swartzia myrtifolia Smith	1	0,19	0,29	0,06	0,53
Astrocaryum murumuru Mart.	1	0,19	0,29	0,06	0,53
Aniba taubertiana Mez	1	0,19	0,29	0,05	0,53
Trichilia hirta L.	1	0,19	0,29	0,05	0,53
Drypetes gentryana Vásquez	1	0,19	0,29	0,05	0,53
Huberodendron swietenioides (Gleason) Ducke	1	0,19	0,29	0,05	0,53
Luehea grandiflora Mart.	1	0,19	0,29	0,05	0,53
Aniba firmula (Nees & Mart.) Mez	1	0,19	0,29	0,05	0,52
Senna silvestris (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	1	0,19	0,29	0,05	0,52
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	1	0,19	0,29	0,05	0,52

Coussarea platyphylla Müll. Arg.	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Garcinia madruno (Kunth) Hammel	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Manilkara bidentata	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Onychopetalum periquino (Rusby) D.M. Johnson & N.A. Murray	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Terminalia amazonia (J.F. Gmel.) Exell	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Inga coruscans Humb. & Bonpl. ex Willd.	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Guarea macrophylla Vahl	1	0,19	0,29	0,04	0,52
Calyptanthes paniculata Ruiz & Pav.	1	0,19	0,29	0,04	0,51
Ocotea floribunda (Sw.) Mez	1	0,19	0,29	0,04	0,51
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	1	0,19	0,29	0,04	0,51
Virola multinervia Ducke	1	0,19	0,29	0,04	0,51
Maquira calophylla (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Miconia affinis DC.	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Ocotea longifolia Kunth	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Calyptanthes densiflora Poepp. ex O. Berg	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Aniba puchury-minor (Mart.) Mez	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Inga tenuistipula Ducke	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Theobroma cacao L.	1	0,19	0,29	0,03	0,51
Total	524	100	100	100	300

## CONCLUSIONES

La composición arbórea de la concesión minera metálica “Nadia I”, está representada por la diversidad de la parcela I (Btb) representada por 42 familias, 109 géneros y 151 especies. La familia con mayor representación es Arecaceae con un 26,52 % del total, seguido de Fabaceae que con el 11,30 % del total. Las familias con menor representación son Meliaceae, Myrtaceae y Salicaceae con 2,61 % respectivamente.

La composición arbórea de la concesión minera metálica “Juan Raúl 2” en la parcela II (Bta) se registró 38 familias, 100 géneros y 149 especies. Las familias con mayor representación fueron Arecaceae con el 14,50 % del total, seguido de Moraceae con el 12,02 % del total. La familia menos representada fue Rubiaceae con 2,61 % respectivamente.

El índice de importancia IVI Simpson<sub>1-D</sub> es de 0,9667, Shannon <sub>H</sub> ES 4,24 Y Fisher <sub>alfa</sub> es 73,9.

Los índices de similaridad de especies de Sorensen y Jaccard fueron de 63,21 y 55,15 para los bosques de tierras altas y bajas, lo que evidencia que la diversidad en las dos concesiones es alta.

## **SUGERENCIAS**

1. Se recomiendan parcelas permanentes de evaluación para la investigación ecológica con el fin de examinar de forma continuada la dinámica forestal en las concesiones mineras investigadas.
2. Se sugiere que, para otros estudios, el tamaño de la muestra de parcelas debe ser mayor a una hectárea, ya que esta medida es representativa a toda la población.
3. Se recomienda estandarizar la metodología para los tipos de diseño de muestreo para los diferentes grupos taxonómicos de los bosques tropicales.
4. Se recomienda que la Gerencia Forestal y Fauna Silvestre de la región Madre de Dios establezca un monitoreo y valoración de los bosques de las concesiones mineras metálicas, para determinar el valor y riqueza que estas poseen en sus bosques.
5. Se sugiere implementar una base de datos con valoración económica por especie actualizada cada año para cada especie, de esta manera darle mas interés a la riqueza que poseen nuestros bosques.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvez, C. 2010. Composición arbórea y estudio taxonómico de una hectárea de bosque de colina baja de Jenaro Herrera, Loreto, Perú. Tesis para obtener el Título Profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Antón, D. 2003. Determinación de la diversidad florística e implicancias para la Conservación de recursos forestales del distrito de San Ramón Chanchamayo. Junín, PE. Tesis (Ing. Forestal). Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 60 p.

Antón, D. y Reynel C. 2004. Relictos de bosques de excepcional diversidad en los andes centrales del Perú. Lima, PE. UNALM. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. 323 p.

Bazán, R. 1996. Manual para el análisis químico de suelos, aguas y plantas. Lima, PE Universidad Nacional Agraria La Molina. s.p.

Brako, J; Zarucchi, L. 1993. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. S t. Louis, Missouri~ US, Missouri Botanical Garden. 1286 p.

Contreras, F; Leaño, C; Licona, J; Dauber, E; Gunnar, L; Hager, N; Caba, C. 1999. Guía para la Instalación y Evaluación de parcelas permanentes de muestreo. Santa Cruz, BO. Bolfor.59 p.

Dallmeier, F. 1992. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots. MAB Digest UNESCO, Paris, FR. s.p. Emck, P; Moreira-Muñoz, A; Ritchter, M. 2006. El clima y sus efectos en la vegetación.

Gentry A, Ortiz R. Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. Tomado de: KALLIOLA, R., PUHAKKA, M., y DANJOY, W. 1993. Amazonía Peruana, Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía, Universidad de Turku. 265 p. 1993.

Dueñas H. 2008. Impacto ambiental en la actividad extractiva de oro en el sector Boca Inambari-Laberinto- Tambopata- Madre de Dios. Tesis para optar el grado académico de Magister en Ciencias. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Figueroa, W. 2001. Caracterización ecológica de la regeneración natural del *Croton Tessmannii* y *Croton matourensis* (Auca atadijo) en bosques secundarios, carretera Neshuya Curimaná Pucallpa. Tesis (Ing. Forestal). Lima, UNALM. PE. p.142.

Freitas, I. Caracterización Florística y Estructural de cuatro comunidades de Terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana. Documento Técnico N°26. IIAP. Iquitos Perú. 1996a.

Freitas I. Caracterización Florística y Estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana. *Documento Técnico* No 21.11AP. Iquitos-Perú. 1996b.

García R, Ahuite M, Olórtegui M. Clasificación de bosques sobre arena blanca de la zona Reservada Allpahuayo-Mishana. *Folia Amazónica* Vol. 14(1): 17-34. 2003.

García R, y Gagliardi G. Identificación de los procesos ecológicos y evolutivos esenciales para la persistencia y conservación de la biodiversidad en la región loreto, Amazonía, Perú. Gobierno Regional de loreto, Procrel. 132 pp. 2009.

Gómez, D. 2000. Composición Florística en el Bosque Ribereño de la Cuenca Alta San Alberto, Oxapampa- Perú. Tesis (Ing. Forestal). Lima, UNALM. 177 p.

Gonzales, R. 2006. Fertilidad y manejo del suelo: bases para la agricultura orgánica Manual de Agricultura Orgánica Sostenible Capítulo 2. La Habana, CU.

Hemando-Pérez, S. 2002. Manual de ecología matemática: Un enfoque práctico al análisis multivariado (PCA, CLUSTER y MDS) para detectar patrones en ecología. 2 da edición. ECOSUR-Chetumal, Quintana Roo, ME. 60 p.

Honorio, E; Reynel, C. 2003. Vacíos en la colección del a flora de los bosques húmedos del Perú. Lima PE. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. MOL UNALM. 87 pp.

Kappelle, M; Brown, A eds. 2001. Bosques nublados del neotrópico. Santo Domingo de Heredia Costa Rica, CR, Instituto Nacional de Biodiversidad. 704 p.

La Torre-Cuadros, MA 2004. Curso de métodos estadísticos para la evaluación y manejo de recursos naturales. Maestría en Conservación de Recursos Forestales. Separata de clase. s.p. 81

La Torre, MA 2003. Composición florística y biodiversidad en el bosque relicto Los Cedros de Pampa Hermosa (Chanchamayo Junín) e implicancias para su conservación. Tesis Mag. Se. PE. UNALM. 141 p.

La Torre M. 2004. Curso de métodos estadísticos para la evaluación y manejo de recursos naturales. Maestría en Conservación de Recursos Forestales.

Lamprecht H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas en los bosques tropicales y sus especies arbóreas- posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. DE.GTZ. 335 p.

Leon, B; Pitnran, N; Roque, J. 2006. Introducción a las plantas endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología v.13 (2): 9-22.

Louman, B; Quiros, D; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR, CATIE. 265 p. (Serie Técnica Manual técnico No 46.).

Núñez, F. 2005. Estimación de la producción estacional de la hojarasca en el bosque ribereño. Oxapampa-Perú. Tesis (Ing. Forestal) Lima UNALM. 64 p.

Spichiger, R. et al. 1989. contribución a la flora de la Amazonía Peruana; los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Vol. 1 Conservatorio y Jardín Botánicos de Ginebra/COTESU/IIAP. Ginebra, Suiza. 359.

Núñez F. 2005. Estimación de la producción estacional de la hojarasca en el bosque ribereño. Oxapampa-PE. 64 pp.

Organización Internacional de las Maderas Tropicales. OIMT. 1998. Criterios e indicadores para la ordenación sostenible de los bosques tropicales naturales. 23 p. (Serie OIMT políticas forestales W 7).

Orozco, L; Brumér, C. ( eds ). 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en américa central. San José, CR. CATIE. 264 p. (Serie Técnica. Manual Técnico N° 50).

Pineda R. 2000. Evaluación de la calidad de un suelo agrícola. Informe final. Proyecto BID-CIPCA Banco Interamericano de Desarrollo - Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Piura, PE. s.p.

Pritchett W.1995. Suelos Forestales. Propiedades, conservación y mejoramiento. ME. 634 p.

PNUD. 2006. Índice de Desarrollo Humano Distrital. Lima, PE. 1 disco compacto 8 mm.

Pro-Manu.2003. Plan de Ordenamiento Territorial de la Reserva de Biosfera del Manu. Lima PE. S.p.

Reynel, C; Pennington, T.D; Marcelo, J.L; Daza, A 2007. Árboles útiles del Ande peruano. Una guía de identificación, ecología y propagación de las especies de la Sierra y los Bosques Montanos del Perú. Lima, PE. 466 p.

Rivera, G. 2007. Composición florística y análisis de diversidad arbórea en un área de bosque montano en el Centro de Investigación Wayqecha, Kosñipata, Cusco. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Roeder, M. A 2004. Diversidad y composición florística de un área de bosque de terrazas en la comunidad nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto Mayo, San Martín -Perú. Tesis (Ing. Forestal). Lima, PE, UNALM. 178 p.

Spichiger, R. 1982. "Prueba de clave para reconocer, a partir de los órganos vegetativos, las principales familias de árboles de una reserva natural de la Amazonía Peruana". Societé Botanique de Gêneve, Suiza. Saussurea (Suiza) 13:1-16.

Spichiger, R. et al. 1990. Contribución a la flora de la Amazonía Peruana; los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Vol. 2. Conservatorio y Jardín Botánicos de Ginebra/COTESU/IIAP. Ginebra, Suiza. 565 p.

Turrialba, CR. Universidad de las Naciones Unidas y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 85 p.

Tossi J. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA Zona Andina. Programa de cooperación técnica. (Boletín técnico n°5. Proyecto 39) .s.l. 271.p.

Vallejo-Joyas, M.I; Londoño-Vega AC; López- Camacho R., Galeano G., Álvarez Dávila E. y Devia-Álvarez W. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., CO. 310 p. (Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo; No. 1).

# **ANEXOS**

**LISTA DE ESPECIES DE LA CONCESIÓN MINERA Metálica “NADIA I”**

**Bosque de terraza baja**

ESPECIES	Ab.abs	Ab. Rel	Fre. Rel	Dom. Rel	IVI %
<i>Iriartea deltoidea</i>	39	8,48	1,71	8,35	18,54
<i>Pseudolmedia laevis</i>	20	4,35	3,07	3,53	10,95
<i>Socratea ixorrhiza</i>	32	6,96	2,39	1,60	10,95
<i>Otoba parvifolia</i>	22	4,78	1,71	4,18	10,67
<i>Oenocarpus bataua</i>	21	4,57	2,39	3,29	10,24
<i>Pterocarpus rohrii</i>	5	1,09	1,02	6,02	8,13
<i>Euterpe precatória</i>	18	3,91	2,39	1,04	7,34
<i>Eschweilera coriacea</i>	6	1,30	1,71	2,68	5,69
<i>Apeiba membranacea</i>	3	0,65	0,34	4,42	5,42
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	0,22	0,34	4,79	5,35
<i>Caryocar amygdaliforme</i>	1	0,22	0,34	4,79	5,35
<i>Pouteria trilocularis</i>	8	1,74	1,71	1,66	5,11
<i>Manilkara bidentata</i>	6	1,30	1,71	1,75	4,76
<i>Tachigali poeppigiana</i>	6	1,30	1,71	1,64	4,65
<i>Jacaratia digitata</i>	7	1,52	1,37	1,66	4,55
<i>Guarea kunthiana</i>	7	1,52	2,05	0,69	4,26
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	5	1,09	1,02	1,84	3,95
<i>Taperira guianensis</i>	4	0,87	1,37	1,68	3,92
<i>Iryanthera juruensis</i>	7	1,52	1,37	0,70	3,58
<i>Sorocea pileata</i>	5	1,09	1,37	1,13	3,58
<i>Neea spruceana</i>	4	0,87	1,37	1,32	3,55
<i>Tachigali alba</i>	4	0,87	0,68	1,93	3,48
<i>Licania apetala</i>	5	1,09	1,71	0,67	3,46
<i>Astrocaryum murumuru</i>	8	1,74	1,02	0,51	3,27
<i>Casearia mariquitensis</i>	5	1,09	1,71	0,47	3,27
<i>Inga acrocephala</i>	5	1,09	1,71	0,29	3,09
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	3	0,65	1,02	1,40	3,08
<i>Matisia malacocalyx</i>	5	1,09	1,71	0,28	3,07

<i>Lunania parviflora</i>	6	1,30	1,02	0,59	2,92
<i>Eugenia egensis</i>	5	1,09	1,37	0,35	2,80
<i>Eriotheca macrophylla</i>	4	0,87	1,02	0,65	2,55
<i>Tachigali vasquezii</i>	2	0,43	0,68	1,20	2,32
<i>Clarisia racemosa</i>	2	0,43	0,68	1,20	2,32
<i>Inga capitata</i>	3	0,65	1,02	0,58	2,26
<i>Guatteria alutacea</i>	3	0,65	1,02	0,56	2,24
<i>Talisia cerasina</i>	3	0,65	1,02	0,47	2,14
<i>Celtis schippii</i>	3	0,65	0,68	0,77	2,11
<i>Heisteria nitida</i>	2	0,43	0,68	0,93	2,05
<i>Licania pallida</i>	3	0,65	1,02	0,33	2,01
<i>Attalea phalerata</i>	3	0,65	0,68	0,66	2,00
<i>Gallesia intigrifolia</i>	1	0,22	0,34	1,39	1,95
<i>Pterocarpus amazonum</i>	1	0,22	0,34	1,39	1,95
<i>Inga ruiziana</i>	3	0,65	1,02	0,27	1,95
<i>Senna sp</i>	3	0,65	0,68	0,61	1,94
<i>Virola sebifera</i>	3	0,65	0,68	0,54	1,87
<i>Ormosia coccinea</i>	1	0,22	0,34	1,31	1,87
<i>Tabernaemontana cymosa</i>	3	0,65	0,68	0,51	1,85
<i>Agonandra silvatica</i>	3	0,65	0,68	0,51	1,84
<i>Pouteria reticulata</i>	2	0,43	0,68	0,65	1,77
<i>Ceiba insignis</i>	1	0,22	0,34	1,20	1,76
<i>Poulsenia armata</i>	2	0,43	0,68	0,60	1,72
<i>Triplaris americana</i>	3	0,65	0,68	0,30	1,64
<i>Perebea xanthochyma</i>	1	0,22	0,34	1,02	1,58
<i>Calyptranthes macrophylla</i>	3	0,65	0,34	0,56	1,55
<i>Dialium guianense</i>	2	0,43	0,68	0,43	1,55
<i>Eugenia feijoi</i>	3	0,65	0,68	0,20	1,53
<i>Oxandra riedeliana</i>	3	0,65	0,68	0,18	1,51
<i>Pouteria durlandii</i>	2	0,43	0,68	0,36	1,48
<i>Nectantra pulverulenta</i>	3	0,65	0,34	0,42	1,41
<i>Lecointea peruviana</i>	2	0,43	0,68	0,27	1,39
<i>Heisteria acuminata</i>	2	0,43	0,68	0,24	1,36
<i>Guarea macrophylla</i>	2	0,43	0,68	0,24	1,35
<i>Minuartia guianensis</i>	2	0,43	0,68	0,23	1,35
<i>Leonia glycyarpa</i>	2	0,43	0,68	0,21	1,33
<i>Inga macrophylla</i>	1	0,22	0,34	0,77	1,33
<i>Sloanea rufa</i>	2	0,43	0,68	0,18	1,29
<i>Neea parviflora</i>	2	0,43	0,68	0,17	1,29
<i>Drypetes gentryana</i>	2	0,43	0,68	0,16	1,28
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	1	0,22	0,34	0,71	1,27
<i>Ficus schultesii</i>	1	0,22	0,34	0,71	1,27
<i>Sloanea guianensis</i>	2	0,43	0,68	0,12	1,24
<i>Pourouma minor</i>	2	0,43	0,68	0,11	1,23

<i>Brosimum rubescens</i>	2	0,43	0,68	0,10	1,22
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	3	0,65	0,34	0,21	1,21
<i>Beilschmiedia</i> sp	2	0,43	0,68	0,08	1,19
<i>Trichilia quadrifuga</i>	2	0,43	0,68	0,08	1,19
<i>Gustavia augusta</i>	2	0,43	0,68	0,06	1,17
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	0,43	0,34	0,37	1,15
<i>Copaifera paupera</i>	1	0,22	0,34	0,57	1,13
<i>Laetia procera</i>	1	0,22	0,34	0,57	1,13
<i>Eschweilera tessmannii</i>	2	0,43	0,34	0,31	1,09
<i>Buchenavia grandis</i>	1	0,22	0,34	0,45	1,01
<i>Chrysophyllum ovale</i>	2	0,43	0,34	0,21	0,98
<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	0,22	0,34	0,41	0,97
<i>Parkia nitida</i>	1	0,22	0,34	0,41	0,97
<i>Swartzia myrtifolia</i>	1	0,22	0,34	0,41	0,97
<i>Pseudobombax septenatum</i>	2	0,43	0,34	0,19	0,96
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0,22	0,34	0,37	0,93
<i>Virola calophylla</i>	1	0,22	0,34	0,37	0,93
<i>Sterculia apetala</i>	2	0,43	0,34	0,10	0,88
<i>Aspidosperma rigidum</i>	1	0,22	0,34	0,31	0,87
<i>Chomelia</i> sp	2	0,43	0,34	0,08	0,86
<i>Batocarpus costaricensis</i>	2	0,43	0,34	0,08	0,85
<i>Leonia crassa</i>	2	0,43	0,34	0,08	0,85
<i>Sapium marmierii</i>	1	0,22	0,34	0,26	0,81
<i>Brosimum guianense</i>	1	0,22	0,34	0,24	0,80
<i>Diploptropis purpurea</i>	1	0,22	0,34	0,22	0,78
<i>irypanthera laevis</i>	1	0,22	0,34	0,21	0,77
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	0,22	0,34	0,19	0,75
<i>Guarea pubescens</i>	1	0,22	0,34	0,16	0,72
<i>Protium glabrescens</i>	1	0,22	0,34	0,16	0,72
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	1	0,22	0,34	0,15	0,71
<i>Astronium lecointei</i>	1	0,22	0,34	0,14	0,70
<i>Tetragastris panamensis</i>	1	0,22	0,34	0,14	0,70
<i>Xylopia calophylla</i>	1	0,22	0,34	0,14	0,70
<i>Annona ambotay</i>	1	0,22	0,34	0,11	0,67
<i>Cordia bicolor</i>	1	0,22	0,34	0,11	0,67
<i>Inga chartacea</i>	1	0,22	0,34	0,11	0,67
<i>Licania octandra</i>	1	0,22	0,34	0,11	0,67
<i>Rollinia pittieri</i>	1	0,22	0,34	0,11	0,67
<i>Symphonia globulifera</i>	1	0,22	0,34	0,11	0,67
<i>Brosimum lactescens</i>	1	0,22	0,34	0,09	0,65
<i>Cordia ucayaliensis</i>	1	0,22	0,34	0,09	0,65
<i>Micropholis egensis</i>	1	0,22	0,34	0,09	0,65

Ocotea longifolia	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Terminalia amazonia	1	0,22	0,34	0,09	0,65
Dussia tessmannii	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Mayna parvifolia	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Oxandra major	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Pouteria bilocularis	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Quararibea wittii	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Theobroma cacao	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Vochysia sp	1	0,22	0,34	0,07	0,63
Endlicheria paniculata	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Ficus insipida	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Parinari occidentalis	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Theobroma speciosum	1	0,22	0,34	0,06	0,62
Cassipourea peruviana	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Inga auristellae	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Roucheria punctata	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Spondias mombin	1	0,22	0,34	0,06	0,61
Clarisia biflora	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Coussarea sp	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Faramea capillipes	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Hirtella racemosa	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Inga corucans	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Morisonia oblongifolia	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Pleurothyrium krukovii	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Tachigali sp	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Unonopsis floribunda	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Vataireopsis sp	1	0,22	0,34	0,05	0,61
Aniba guianensis	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Aniba puchury-minor	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Eugenia florida	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Mouriri grandiflora	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Pleurothyrium cuneifolium	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Siparuna cuspidata	1	0,22	0,34	0,04	0,60
Andira inermis	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Helicostylis tomentosa	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Licania canescens	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Oenocarpus mapora	1	0,22	0,34	0,03	0,59
Andira inermis	1	0,20	0,33	0,03	0,56
Helicostylis tomentosa	1	0,20	0,33	0,03	0,56
Licania canescens	1	0,20	0,33	0,03	0,56
Oenocarpus mapora	1	0,20	0,33	0,03	0,55
<b>Total</b>	<b>496</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LA CONCESIÓN MINERA**

<b>ESPECIES</b>	<b>Ab. abs</b>	<b>Ab. Rel</b>	<b>Fre. Abs</b>	<b>Fre. Rel</b>	<b>Dom. Abs</b>	<b>Dom. Rel</b>	<b>IVI 300%</b>	<b>IVI a 100%</b>
Agonandra silvatica	3	0,65217391	2	0,68259386	0,14050773	0,50730473	1,8420725	0,61402417
Alchornea triplinervia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,1017876	0,36750527	0,92619351	0,30873117
Andira inermis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,00950332	0,03431184	0,59300007	0,19766669
Aniba guianensis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01130973	0,04083392	0,59952215	0,19984072
Aniba puchury-minor	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01130973	0,04083392	0,59952215	0,19984072
Annona ambotay	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03141593	0,11342755	0,67211579	0,2240386
Apeiba membranacea	3	0,65217391	1	0,34129693	1,22529967	4,42395817	5,41742901	1,80580967
Aspidosperma parvifolium	1	0,2173913	1	0,34129693	0,05309292	0,19169257	0,7503808	0,25012693
Aspidosperma rigidum	1	0,2173913	1	0,34129693	0,08552986	0,30880652	0,86749475	0,28916492
Astrocaryum murumuru	8	1,73913043	3	1,02389078	0,14066481	0,50787187	3,27089309	1,0902977
Astronium lecointei	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03801327	0,13724734	0,69593557	0,23197852
Attalea phalerata	3	0,65217391	2	0,68259386	0,18417587	0,66496903	1,9997368	0,66657893
Batocarpus costaricensis	2	0,43478261	1	0,34129693	0,02081305	0,07514575	0,85122529	0,28374176
Beilschmiedia sp	2	0,43478261	2	0,68259386	0,02112721	0,07628003	1,1936565	0,3978855
Brosimum alicastrum	1	0,2173913	1	0,34129693	1,3273229	4,79231415	5,35100238	1,78366746
Brosimum guianense	1	0,2173913	1	0,34129693	0,06605199	0,23848143	0,79716966	0,26572322
Brosimum lactescens	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0254469	0,09187632	0,65056455	0,21685485
Brosimum rubescens	2	0,43478261	2	0,68259386	0,02898119	0,10463692	1,22201338	0,40733779
Buchenavia grandis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,12566371	0,45371022	1,01239845	0,33746615
Calyptranthes macrophylla	3	0,65217391	1	0,34129693	0,15527322	0,56061568	1,55408653	0,51802884
Caryocar amygdaliforme	1	0,2173913	1	0,34129693	1,3273229	4,79231415	5,35100238	1,78366746
Casearia mariquitensis	5	1,08695652	5	1,70648464	0,13155419	0,47497788	3,26841905	1,08947302
Cassipourea peruviana	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0153938	0,0555795	0,61426773	0,20475591
Cecropia sciadophylla	2	0,43478261	1	0,34129693	0,1021803	0,36892312	1,14500266	0,38166755

Ceiba insignis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,33183072	1,19807854	1,75676677	0,58558892
Celtis schippii	3	0,65217391	2	0,68259386	0,21339268	0,77045666	2,10522443	0,70174148
Chomelia sp	2	0,43478261	1	0,34129693	0,02261947	0,08166784	0,85774738	0,28591579
Chrysophyllum ovale	2	0,43478261	1	0,34129693	0,05694137	0,20558744	0,98166698	0,32722233
Clarisia biflora	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Clarisia racemosa	2	0,43478261	2	0,68259386	0,33183072	1,19807854	2,315455	0,77181833
Copaifera paupera	1	0,2173913	1	0,34129693	0,15904313	0,57422699	1,13291522	0,37763841
Cordia bicolor	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03141593	0,11342755	0,67211579	0,2240386
Cordia ucayaliensis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0254469	0,09187632	0,65056455	0,21685485
Coussarea sp	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Dialium guianense	2	0,43478261	2	0,68259386	0,11883074	0,42903972	1,54641619	0,51547206
Diplostropis purpurea	1	0,2173913	1	0,34129693	0,06157522	0,22231801	0,78100624	0,26033541
Drypetes gentryana	2	0,43478261	2	0,68259386	0,04468916	0,1613507	1,27872716	0,42624239
Dussia tessmannii	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Endlicheria paniculata	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01767146	0,063803	0,62249123	0,20749708
Eriotheca macrophylla	4	0,86956522	3	1,02389078	0,18056304	0,65192487	2,54538087	0,84846029
Eschweilera coriacea	6	1,30434783	5	1,70648464	0,74102317	2,67547243	5,68630489	1,89543496
Eschweilera tessmannii	2	0,43478261	1	0,34129693	0,08607964	0,3107915	1,08687103	0,36229034
Eugenia egensis	5	1,08695652	4	1,36518771	0,09715375	0,35077471	2,80291895	0,93430632
Eugenia feijoi	3	0,65217391	2	0,68259386	0,05537057	0,19991606	1,53468383	0,51156128
Eugenia florida	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01130973	0,04083392	0,59952215	0,19984072
Euterpe precatória	18	3,91304348	7	2,3890785	0,28776989	1,03899639	7,34111837	2,44703946
Fareamea capillipes	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Ficus insipida	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01767146	0,063803	0,62249123	0,20749708
Ficus nymphaeifolia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,19634954	0,70892221	1,26761044	0,42253681
Ficus schultesii	1	0,2173913	1	0,34129693	0,19634954	0,70892221	1,26761044	0,42253681
Gallesia intigrifolia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,3848451	1,38948753	1,94817577	0,64939192
Guarea kunthiana	7	1,52173913	6	2,04778157	0,19218693	0,69389306	4,26341376	1,42113792
Guarea macrophylla	2	0,43478261	2	0,68259386	0,06534513	0,23592931	1,35330578	0,45110193
Guarea pubescens	1	0,2173913	1	0,34129693	0,04523893	0,16333568	0,72202391	0,24067464
Guatteria alutacea	3	0,65217391	3	1,02389078	0,15621569	0,56401851	2,24008321	0,7466944
Gustavia augusta	2	0,43478261	2	0,68259386	0,01570796	0,05671378	1,17409024	0,39136341
Heisteria acuminata	2	0,43478261	2	0,68259386	0,06605199	0,23848143	1,3558579	0,45195263
Heisteria nitida	2	0,43478261	2	0,68259386	0,25768914	0,93038951	2,04776598	0,68258866
Helicostylis tomentosa	1	0,2173913	1	0,34129693	0,00950332	0,03431184	0,59300007	0,19766669
Himatanthus sukuuba	1	0,2173913	1	0,34129693	0,11341149	0,40947347	0,9681617	0,32272057
Hirtella racemosa	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Hymenaea oblongifolia	3	0,65217391	3	1,02389078	0,38806523	1,40111386	3,07717856	1,02572619
Inga acrocephala	5	1,08695652	5	1,70648464	0,08136725	0,29377736	3,08721853	1,02907284
Inga auristellae	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0153938	0,0555795	0,61426773	0,20475591
Inga capitata	3	0,65217391	3	1,02389078	0,16092808	0,58103264	2,25709734	0,75236578

Inga chartacea	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03141593	0,11342755	0,67211579	0,2240386
Inga corucans	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Inga macrophylla	1	0,2173913	1	0,34129693	0,21237166	0,76677026	1,3254585	0,4418195
Inga ruiziana	3	0,65217391	3	1,02389078	0,07484844	0,27024115	1,94630585	0,64876862
Iriarteia deltoidea	39	8,47826087	5	1,70648464	2,31299759	8,35110365	18,5358492	6,17861639
Iryanthera juruensis	7	1,52173913	4	1,36518771	0,19305087	0,69701232	3,58393916	1,19464639
iryranthera laevis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,05725553	0,20672172	0,76540995	0,25513665
Jacaratia digitata	7	1,52173913	4	1,36518771	0,46024332	1,66171366	4,54864051	1,5162135
Laetia procera	1	0,2173913	1	0,34129693	0,15904313	0,57422699	1,13291522	0,37763841
Lecointea peruviana	2	0,43478261	2	0,68259386	0,07453429	0,26910687	1,38648334	0,46216111
Leonia crassa	2	0,43478261	1	0,34129693	0,02081305	0,07514575	0,85122529	0,28374176
Leonia glycyarpa	2	0,43478261	2	0,68259386	0,05851216	0,21125882	1,32863528	0,44287843
Licania apetala	5	1,08695652	5	1,70648464	0,18433295	0,66553617	3,45897734	1,15299245
Licania canescens	1	0,2173913	1	0,34129693	0,00950332	0,03431184	0,59300007	0,19766669
Licania octandra	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03141593	0,11342755	0,67211579	0,2240386
Licania pallida	3	0,65217391	3	1,02389078	0,09275552	0,33489485	2,01095955	0,67031985
Lunania parviflora	6	1,30434783	3	1,02389078	0,16454092	0,59407681	2,92231542	0,97410514
Manilkara bidentata	6	1,30434783	5	1,70648464	0,48459067	1,74962002	4,76045249	1,5868175
Matisia malacocalyx	5	1,08695652	5	1,70648464	0,07767588	0,28044963	3,07389079	1,02463026
Mayna parvifolia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Micropholis egensis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0254469	0,09187632	0,65056455	0,21685485
Minuartia guianensis	2	0,43478261	2	0,68259386	0,06440265	0,23252649	1,34990295	0,44996765
Morisonia oblongifolia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Mouriri grandiflora	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01130973	0,04083392	0,59952215	0,19984072
Nectantra pulverulenta	3	0,65217391	1	0,34129693	0,11631747	0,41996552	1,41343636	0,47114545
Neea parviflora	2	0,43478261	2	0,68259386	0,04790929	0,17297702	1,29035348	0,43011783
Neea spruceana	4	0,86956522	4	1,36518771	0,36481745	1,31717747	3,5519304	1,1839768
Ocotea longifolia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0254469	0,09187632	0,65056455	0,21685485
Oenocarpus bataua	21	4,56521739	7	2,3890785	0,91043355	3,28713051	10,2414264	3,4138088
Oenocarpus mapora	1	0,2173913	1	0,34129693	0,00785398	0,02835689	0,58704512	0,19568171
Ormosia coccinea	1	0,2173913	1	0,34129693	0,36316811	1,31122252	1,86991075	0,62330358
Otoba parvifolia	22	4,7826087	5	1,70648464	1,15814813	4,18150677	10,6706001	3,5568667
Oxandra major	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Oxandra riedeliana	3	0,65217391	2	0,68259386	0,04877323	0,17609628	1,51086405	0,50362135
Parinari occidentalis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01767146	0,063803	0,62249123	0,20749708
Parkia nitida	1	0,2173913	1	0,34129693	0,11341149	0,40947347	0,9681617	0,32272057
Perebea xanthochyma	1	0,2173913	1	0,34129693	0,28274334	1,02084798	1,57953622	0,52651207
Pleurothyrium cuneifolium	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01130973	0,04083392	0,59952215	0,19984072
Pleurothyrium krukovii	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Poulsenia armata	2	0,43478261	2	0,68259386	0,16721127	0,60371816	1,72109462	0,57369821

Pourouma cecropiifolia	3	0,65217391	1	0,34129693	0,05882632	0,21239309	1,20586394	0,40195465
Pourouma minor	2	0,43478261	2	0,68259386	0,03055199	0,1103083	1,22768476	0,40922825
Pouteria bilocularis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Pouteria durlandii	2	0,43478261	2	0,68259386	0,10053096	0,36296817	1,48034464	0,49344821
Pouteria reticulata	2	0,43478261	2	0,68259386	0,17985618	0,64937275	1,76674921	0,5889164
Pouteria trilocularis	8	1,73913043	5	1,70648464	0,46095018	1,66426578	5,10988086	1,70329362
Protium glabrescens	1	0,2173913	1	0,34129693	0,04523893	0,16333568	0,72202391	0,24067464
Pseudobombax septenatum	2	0,43478261	1	0,34129693	0,05152212	0,18602119	0,96210073	0,32070024
Pseudolmedia laevis	20	4,34782609	9	3,07167235	0,97876319	3,53383544	10,9533339	3,65111129
Pseudolmedia macrophylla	1	0,2173913	1	0,34129693	0,04154756	0,15000794	0,70869617	0,23623206
Pterocarpus amazonum	1	0,2173913	1	0,34129693	0,3848451	1,38948753	1,94817577	0,64939192
Pterocarpus rohrii	5	1,08695652	3	1,02389078	1,66795008	6,0221524	8,13299971	2,7109999
Quararibea wittii	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Rollinia pittieri	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03141593	0,11342755	0,67211579	0,2240386
Roucheria punctata	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0153938	0,0555795	0,61426773	0,20475591
Sapium marmierii	1	0,2173913	1	0,34129693	0,07068583	0,255212	0,81390023	0,27130008
Senna sp	3	0,65217391	2	0,68259386	0,16776105	0,60570314	1,94047091	0,64682364
Siparuna cuspidata	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01130973	0,04083392	0,59952215	0,19984072
Sloanea guianensis	2	0,43478261	2	0,68259386	0,03400774	0,12278533	1,24016179	0,41338726
Sloanea rufa	2	0,43478261	2	0,68259386	0,04908739	0,17723055	1,29460702	0,43153567
Socratea ixorrhiza	32	6,95652174	7	2,3890785	0,44406412	1,60329847	10,9488987	3,6496329
Sorocea pileata	5	1,08695652	4	1,36518771	0,31321679	1,13087271	3,58301695	1,19433898
Spondias mombin	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0153938	0,0555795	0,61426773	0,20475591
Sterculia apetala	2	0,43478261	1	0,34129693	0,02866703	0,10350264	0,87958218	0,29319406
Swartzia myrtifolia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,11341149	0,40947347	0,9681617	0,32272057
Symphonia globulifera	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03141593	0,11342755	0,67211579	0,2240386
Tabernaemontana cymosa	3	0,65217391	2	0,68259386	0,14207853	0,51297611	1,84774388	0,61591463
Tachigali alba	4	0,86956522	2	0,68259386	0,53446345	1,92968626	3,48184533	1,16061511
Tachigali poeppigiana	6	1,30434783	5	1,70648464	0,45537386	1,64413239	4,65496486	1,55165495
Tachigali sp	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Tachigali vasquezii	2	0,43478261	2	0,68259386	0,33332298	1,20346635	2,32084281	0,77361427
Talisia cerasina	3	0,65217391	3	1,02389078	0,12927654	0,46675438	2,14281908	0,71427303
Taperira guianensis	4	0,86956522	4	1,36518771	0,46629089	1,68354847	3,9183014	1,30610047
Terminalia amazonia	1	0,2173913	1	0,34129693	0,0254469	0,09187632	0,65056455	0,21685485
Tetragastris panamensis	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03801327	0,13724734	0,69593557	0,23197852
Theobroma cacao	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Theobroma speciosum	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01767146	0,063803	0,62249123	0,20749708
Trichilia quadrifuga	2	0,43478261	2	0,68259386	0,02112721	0,07628003	1,1936565	0,3978855

Triplaris americana	3	0,65217391	2	0,68259386	0,08317367	0,30029945	1,63506722	0,54502241
Unonopsis floribunda	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Vataireopsis sp	1	0,2173913	1	0,34129693	0,01327323	0,04792314	0,60661137	0,20220379
Virola calophylla	1	0,2173913	1	0,34129693	0,1017876	0,36750527	0,92619351	0,30873117
Virola sebifera	3	0,65217391	2	0,68259386	0,14906857	0,53821374	1,87298151	0,62432717
Vochysia sp	1	0,2173913	1	0,34129693	0,02010619	0,07259363	0,63128187	0,21042729
Xylopia calophylla	1	0,2173913	1	0,34129693	0,03801327	0,13724734	0,69593557	0,23197852
Zanthoxylum caribaeum	5	1,08695652	3	1,02389078	0,50901655	1,83780994	3,94865725	1,31621908
	460	100	293	100	27,6969092	100	300	100

## LISTA DE ESPECIES DE LA CONCESIÓN MINERA Metálica "Juan Raúl 2"

### Bosque de terraza alta

Nombre científico	Familia	CAP (cm)	DAP	Area basal	Ht
Casearia sylvestris Sw.	SALICACEAE	75	23,88535032	0,044807747	18
Tachigali chrysaloides van der Werff	FABACEAE	61,6	19,61783439	0,030226789	18
Protium sagotianum Marchand	BURSERACEAE	38	12,10191083	0,011502647	12
Chrysophyllum lucentifolium subsp.pachycarpum Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	91,8	29,23566879	0,067129892	24
Galipea trifoliata Aubl.	RUTACEAE	32,8	10,44585987	0,00856995	9
Tachigali amarumayo	FABACEAE	89	28,34394904	0,063097274	23
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	64	20,38216561	0,032628006	20
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	94	29,93630573	0,070386001	18
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	164	52,22929936	0,214248742	28
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	52,3	16,65605096	0,021788833	23
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	119,4	38,02547771	0,113563623	26
Protium sagotianum Marchand	BURSERACEAE	75	23,88535032	0,044807747	18
Iriarte deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	67	21,33757962	0,035758574	20
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	85	27,07006369	0,057553062	17
Tachigali alba Ducke	FABACEAE	80,4	25,60509554	0,051492346	23
Protium stevensonii (Standl.) Daly	BURSERACEAE	37	11,78343949	0,01090521	12
Alseis peruviana Standl.	RUBIACEAE	77	24,52229299	0,047229357	15
Protium amazonicum (Cuatrec.) Daly	BURSERACEAE	47,8	15,22292994	0,018200628	16
Iriarte deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	88	28,02547771	0,061687324	22
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	BURSERACEAE	35	11,14649682	0,009758132	12
Tachigali amarumayo	FABACEAE	60,2	19,17197452	0,028868457	22
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	FABACEAE	56	17,8343949	0,024980817	17
Diospyros capreaefolia Mart. ex Hiern	EBENACEAE	103	32,80254777	0,084509403	23

<i>Protium sagotianum</i> Marchand	BURSERACEAE	60	19,10828025	0,028676958	13
<i>Xylopia calophylla</i> R.E. Fr.	ANNONACEAE	32	10,1910828	0,008157001	10
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	39	12,42038217	0,012116015	11
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	38,7	12,32484076	0,011930332	11
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	LAURACEAE	57	18,15286624	0,025880955	13
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	MORACEAE	38,2	12,1656051	0,011624046	11
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	FABACEAE	138	43,94904459	0,15170111	26
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	68,2	21,71974522	0,037050949	20
<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	LAURACEAE	68,7	21,87898089	0,037596209	18
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	BURSERACEAE	82,6	26,30573248	0,05434889	19
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	56,2	17,89808917	0,02515957	25
<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	BURSERACEAE	38	12,10191083	0,011502647	15
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	ANNONACEAE	41,2	13,12101911	0,013521505	12
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	BURSERACEAE	60	19,10828025	0,028676958	13
<i>Licaria guianensis</i> Aubl	LAURACEAE	32	10,1910828	0,008157001	8
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	144	45,85987261	0,16517928	23
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	OLACACEAE	42,8	13,63057325	0,014592111	20
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> subsp. <i>pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	257	81,84713376	0,526134562	30
<i>Amphiodon effusus</i> Huber	FABACEAE	38,4	12,22929936	0,011746082	11
<i>Maquira calophylla</i> (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	MORACEAE	34,2	10,89171975	0,009317144	9
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	BURSERACEAE	43	13,69426752	0,014728804	12
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	36	11,46496815	0,010323705	7
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	40	12,7388535	0,012745315	7
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	33	10,50955414	0,00867478	11
<i>Iriarte deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	60	19,10828025	0,028676958	16
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	59,6	18,98089172	0,028295873	13
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	65,2	20,76433121	0,033863027	20
<i>Mollinedia killipii</i> J.F. Macbr.	MONIMIACEAE	45,6	14,52229299	0,016563811	11
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	BURSERACEAE	47	14,96815287	0,0175965	12
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	SALICACEAE	45,5	14,49044586	0,016491243	11
<i>Amphiodon effusus</i> Huber	FABACEAE	32	10,1910828	0,008157001	8
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	URTICACEAE	86,8	27,6433121	0,060016413	21
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	173	55,0955414	0,23840908	23
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	MELIACEAE	35,8	11,40127389	0,010209316	11
<i>Iriarte deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	95	30,25477707	0,071891541	23
<i>Tachigali amarumayo</i>	FABACEAE	32	10,1910828	0,008157001	10
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	55,8	17,77070064	0,024802701	9
<i>Amphiodon effusus</i> Huber	FABACEAE	58	18,47133758	0,026797024	10
<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth	SALICACEAE	61	19,42675159	0,029640823	13
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	BURSERACEAE	67,4	21,46496815	0,036186817	12
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	EUPHORBIACEAE	41	13,05732484	0,013390546	15
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	38,6	12,29299363	0,011868756	15

<i>Miconia affinis</i> DC.	MELASTOMATACEAE	33,7	10,73248408	0,009046704	9
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	92	29,29936306	0,067422715	26
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	52	16,56050955	0,021539582	13
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	55	17,51592357	0,024096611	19
<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Meissner) Sa Nish	LAURACEAE	35,6	11,33757962	0,010095564	8
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	52	16,56050955	0,021539582	3
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	RUBIACEAE	46	14,64968153	0,016855679	8
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	71,3	22,70700637	0,040495768	17
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	OCHNACEAE	50,5	16,08280255	0,020314837	13
<i>Huberodendron swietenioides</i> (Gleason) Ducke	MALVACEAE	41	13,05732484	0,013390546	11
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	58,6	18,66242038	0,027354313	13
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	SALICACEAE	190	60,50955414	0,287566166	28
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	48,6	15,47770701	0,018814952	15
<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Meissner) Sa Nish	LAURACEAE	63	20,06369427	0,031616347	16
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	47,8	15,22292994	0,018200628	23
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	60,6	19,29936306	0,029253365	18
<i>Tachigali chrysaloides</i> van der Werff	FABACEAE	67	21,33757962	0,035758574	20
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	44,44	14,15286624	0,01573181	10
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	57,6	18,34394904	0,026428685	23
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	MORACEAE	47	14,96815287	0,0175965	11
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	MORACEAE	47,8	15,22292994	0,018200628	12
<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg	ACHARIACEAE	47,2	15,03184713	0,017746576	10
<i>Onychopetalum periquino</i> (Rusby) D.M. Johnson & N.A. Murray	ANNONACEAE	37	11,78343949	0,01090521	12
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	40	12,7388535	0,012745315	9
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	50	15,92356688	0,019914554	20
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A. Juss. subsp. pubescens	MELIACEAE	58	18,47133758	0,026797024	17
<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Meissner) Sa Nish	LAURACEAE	140	44,58598726	0,156130107	29
<i>Beilschmiedia towarensis</i> (Meissner) Sa Nish	LAURACEAE	93	29,61783439	0,068896393	20
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	FABACEAE	275	87,57961783	0,602415271	27
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	MYRISTICACEAE	36	11,46496815	0,010323705	8
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	108	34,39490446	0,092913345	23
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	COMBRETACEAE	37	11,78343949	0,01090521	8
<i>Licaria guianensis</i> Aubl	LAURACEAE	67	21,33757962	0,035758574	18
<i>Rinorea carpus ulei</i> (Melch.) Ducke	VIOLACEAE	40,4	12,86624204	0,013001496	13
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	80	25,47770701	0,050981259	18
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	APOCYNACEAE	64	20,38216561	0,032628006	18
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	50	15,92356688	0,019914554	11

Jacaranda copaia subsp.spectabilis (C. Mart. ex DC.) A.H. Gentry	BIGNONIACEAE	64	20,38216561	0,032628006	18
Iryanthera juruensis Warb.	MYRISTICACEAE	64	20,38216561	0,032628006	13
Eschweilera coriacea (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	71,4	22,7388535	0,040609441	18
Tachigali amarumayo	FABACEAE	40	12,7388535	0,012745315	13
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	67	21,33757962	0,035758574	22
Cecropia sciadophylla Mart.	URTICACEAE	66	21,01910828	0,03469912	18
Cecropia sciadophylla Mart.	URTICACEAE	109	34,7133758	0,094641928	26
Aspidosperma parvifolium A. DC.	APOCYNACEAE	68	21,65605096	0,03683396	18
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby subsp.multijuga	FABACEAE	63	20,06369427	0,031616347	11
Casearia sylvestris Sw.	SALICACEAE	40,3	12,8343949	0,012937211	16
Cecropia sciadophylla Mart.	URTICACEAE	66	21,01910828	0,03469912	20
Zanthoxylum ekmanii (Urb.) Alain	RUTACEAE	48	15,2866242	0,018353253	18
Cecropia sciadophylla Mart.	URTICACEAE	110	35,03184713	0,096386443	25
Cecropia sciadophylla Mart.	URTICACEAE	57	18,15286624	0,025880955	17
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	37	11,78343949	0,01090521	37
Iryanthera juruensis Warb.	MYRISTICACEAE	32	10,1910828	0,008157001	32
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	220	70,06369427	0,385545774	26
Pourouma minor Benoist	URTICACEAE	101	32,1656051	0,081259348	20
Pseudopiptadenia suaveolens	FABACEAE	168	53,50318471	0,224827354	29
Pseudolmedia macrophylla Trécul	MORACEAE	45,6	14,52229299	0,016563811	13
Tachigali chrysaloides van der Werff	FABACEAE	200	63,69426752	0,318632871	30
Galipea trifoliata Aubl.	RUTACEAE	51,6	16,43312102	0,021209478	7
Eschweilera coriacea (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	85,4	27,19745223	0,058096013	13
Virola calophylla Warb.	MYRISTICACEAE	90	28,66242038	0,064523156	18
Celtis schippii Standl.	CANNABACEAE	44,3	14,10828025	0,015632846	16
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	38	12,10191083	0,011502647	11
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	43,6	13,88535032	0,015142709	15
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	53,6	17,07006369	0,022885487	20
Jacaranda copaia subsp.spectabilis (C. Mart. ex DC.) A.H. Gentry	BIGNONIACEAE	37	11,78343949	0,01090521	8
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	90	28,66242038	0,064523156	19
Brosimum acutifolium Huber	MORACEAE	149	47,4522293	0,176849209	28
Pourouma guianensis Aubl.	URTICACEAE	44,2	14,07643312	0,015562348	15
Jacaranda copaia subsp.spectabilis (C. Mart. ex DC.) A.H. Gentry	BIGNONIACEAE	108	34,39490446	0,092913345	20
Pourouma minor Benoist	URTICACEAE	59	18,78980892	0,027729026	17
Aspidosperma parvifolium A. DC.	APOCYNACEAE	35	11,14649682	0,009758132	11
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	54	17,19745223	0,023228336	22
Annona amazonica R.E. Fr.	ANNONACEAE	61	19,42675159	0,029640823	13
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	53	16,87898089	0,022375993	11
Virola sebifera Aubl.	MYRISTICACEAE	66,8	21,27388535	0,035545409	15

Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	41	13,05732484	0,013390546	12
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	32	10,1910828	0,008157001	10
Meliosma herbertii Rolfe	SABIACEAE	81	25,79617834	0,052263757	11
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	51,2	16,30573248	0,020881924	18
Matisia malacocalyx (Robyns & Nilsson) Alverson	MALVACEAE	35	11,14649682	0,009758132	11
Micropholis guyanensis (A. DC.) Pierre	SAPOTACEAE	69	21,97452229	0,037925277	13
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	42	13,37579618	0,01405171	17
Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke	VIOLACEAE	45	14,33121019	0,016130789	15
Naucleopsis krukovii (Standl.) C.C. Berg	MORACEAE	61	19,42675159	0,029640823	10
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	42	13,37579618	0,01405171	10
Dussia tessmannii Harms	FABACEAE	45,2	14,39490446	0,016274493	11
Galipea trifoliata Aubl.	RUTACEAE	34,2	10,89171975	0,009317144	8
Pseudolmedia macrophylla Trécul	MORACEAE	90,7	28,88535032	0,065530753	20
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	65	20,70063694	0,033655597	10
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> subsp. <i>pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	38,4	12,22929936	0,011746082	8
Aniba guianensis Aubl.	LAURACEAE	62	19,74522293	0,030620619	15
Tachigali alba Ducke	FABACEAE	53,6	17,07006369	0,022885487	12
Heisteria ovata Benth.	OLACACEAE	70	22,29299363	0,039032527	17
Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke	VIOLACEAE	34	10,82802548	0,00920849	9
Aspidosperma macrocarpon Mart.	APOCYNACEAE	131	41,71974522	0,136701467	21
Guarea gomme Pulle	MELIACEAE	81	25,79617834	0,052263757	18
Heisteria ovata Benth.	OLACACEAE	66	21,01910828	0,03469912	17
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	BURSERACEAE	43	13,69426752	0,014728804	12
Licania octandra (Hoffmansegg ex Roemer & Schultes) Kuntze	CHRYSOBALANACEAE	33,2	10,57324841	0,008780247	10
Diospyros capreaefolia Mart. ex Hiern	EBENACEAE	106	33,75796178	0,089503973	20
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	48	15,2866242	0,018353253	17
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	33	10,50955414	0,00867478	7
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	146	46,49681529	0,169799457	15
Astrocaryum murumuru Mart.	ARECACEAE	43,8	13,94904459	0,015281951	13
Iryanthera juruensis Warb.	MYRISTICACEAE	42,8	13,63057325	0,014592111	12
Eschweilera coriacea (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	168	53,50318471	0,224827354	28
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	80	25,47770701	0,050981259	18
Protium stevensonii (Standl.) Daly	BURSERACEAE	40	12,7388535	0,012745315	8
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	45	14,33121019	0,016130789	14
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	52	16,56050955	0,021539582	15
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	41	13,05732484	0,013390546	11
Tabernaemontana cymosa Jacq.	APOCYNACEAE	103	32,80254777	0,084509403	17
Meliosma herbertii Rolfe	SABIACEAE	49	15,60509554	0,019125938	12
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	124	39,49044586	0,122482476	25

Amphiodon effusus Huber	FABACEAE	33,5	10,66878981	0,008939643	10
Brosimum lactescens (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	101	32,1656051	0,081259348	20
Clarisia biflora Ruiz & Pav.	MORACEAE	215	68,47133758	0,368220111	32
Leonia glycyarpa Ruiz & Pav.	VIOLACEAE	65	20,70063694	0,033655597	18
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	66	21,01910828	0,03469912	17
Eschweilera coriacea (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	198	63,05732484	0,312292077	22
Batocarpus amazonicus (Ducke) Fosberg	MORACEAE	62	19,74522293	0,030620619	13
Inga thibaudiana DC.	FABACEAE	41	13,05732484	0,013390546	11
Apeiba membranacea Spruce ex Benth.	MALVACEAE	58	18,47133758	0,026797024	17
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	59	18,78980892	0,027729026	13
Protium sagotianum Marchand	BURSERACEAE	133	42,3566879	0,140907421	18
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	45	14,33121019	0,016130789	11
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	61	19,42675159	0,029640823	17
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	44,4	14,14012739	0,015703502	16
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	BURSERACEAE	44	14,01273885	0,015421831	15
Galipea trifoliata Aubl.	RUTACEAE	41	13,05732484	0,013390546	11
Brosimum lactescens (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	98	31,21019108	0,076503752	17
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	81	25,79617834	0,052263757	17
Casearia mariquitensis Kunth	SALICACEAE	41,2	13,12101911	0,013521505	13
Eschweilera coriacea (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	46	14,64968153	0,016855679	11
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	67	21,33757962	0,035758574	15
Protium stevensonii (Standl.) Daly	BURSERACEAE	78,5	25	0,049087385	17
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	40,6	12,92993631	0,013130542	13
Trichilia maynasiana C. DC.	MELIACEAE	63	20,06369427	0,031616347	13
Aniba guianensis Aubl.	LAURACEAE	43	13,69426752	0,014728804	10
Inga alba (Sw.) Willd.	FABACEAE	65	20,70063694	0,033655597	10
Meliosma herbertii Rolfe	SABIACEAE	180	57,32484076	0,258092625	16
Brosimum lactescens (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	125	39,8089172	0,124465965	21
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> subsp. <i>pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	104	33,12101911	0,086158328	22
Aniba puchury-minor (Mart.) Mez	LAURACEAE	32	10,1910828	0,008157001	11
Galipea trifoliata Aubl.	RUTACEAE	37	11,78343949	0,01090521	12
Hirtella excelsa Standl. ex Prance	CHRYSOBALANACEAE	44,7	14,23566879	0,015916429	12
Licania octandra (Hoffmansegg ex Roemer & Schultes) Kuntze	CHRYSOBALANACEAE	67	21,33757962	0,035758574	17
Amphiodon effusus Huber	FABACEAE	34	10,82802548	0,00920849	7
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	53	16,87898089	0,022375993	11
Aspidosperma parvifolium A. DC.	APOCYNACEAE	123	39,17197452	0,120514918	21
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	66	21,01910828	0,03469912	17
Theobroma cacao L.	MALVACEAE	32	10,1910828	0,008157001	7

<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	MORACEAE	134	42,67515924	0,143034296	23
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	BURSERACEAE	57	18,15286624	0,025880955	14
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	MORACEAE	90	28,66242038	0,064523156	20
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	41	13,05732484	0,013390546	8
<i>Mollinedia killipii</i> J.F. Macbr.	MONIMIACEAE	37	11,78343949	0,01090521	7
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	BURSERACEAE	42	13,37579618	0,01405171	12
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	EUPHORBIACEAE	65	20,70063694	0,033655597	17
<i>Guatteria olivacea</i> R.E. Fr.	ANNONACEAE	115	36,62420382	0,105347993	22
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	LAURACEAE	33,5	10,66878981	0,008939643	17
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	ANACARDIACEAE	44,5	14,17197452	0,015774319	17
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	52	16,56050955	0,021539582	17
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	BURSERACEAE	67	21,33757962	0,035758574	12
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	79	25,15923567	0,049714694	20
<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	BURSERACEAE	40	12,7388535	0,012745315	11
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	85	27,07006369	0,057553062	23
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	ARECACEAE	55	17,51592357	0,024096611	14
<i>Ocotea puberula</i> (Richard) Nees	LAURACEAE	32	10,1910828	0,008157001	14
<i>Inga auristellae</i> Harms	FABACEAE	40	12,7388535	0,012745315	11
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	52	16,56050955	0,021539582	22
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	41	13,05732484	0,013390546	14
<i>Inga acrocephala</i> Steud.	FABACEAE	85	27,07006369	0,057553062	20
<i>Tachigali amarumayo</i>	FABACEAE	51	16,24203822	0,020719102	17
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	FABACEAE	73	23,24840764	0,042449864	22
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	114	36,30573248	0,10352382	20
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	34	10,82802548	0,00920849	9
<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	87	27,70700637	0,060293305	20
<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance	CHRYSOBALANACEAE	101	32,1656051	0,081259348	21
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC.	MELIACEAE	40	12,7388535	0,012745315	11
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	84	26,75159236	0,056206838	16
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	MALVACEAE	205	65,2866242	0,33476366	25
<i>Micropholis venulosa</i> (C. Martius & Eichler) Pierre	SAPOTACEAE	101	32,1656051	0,081259348	20
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	37	11,78343949	0,01090521	11
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	34	10,82802548	0,00920849	8
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	50	15,92356688	0,019914554	18
<i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	80	25,47770701	0,050981259	17
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	ANNONACEAE	114	36,30573248	0,10352382	20
<i>Swartzia myrtifolia</i> Smith	FABACEAE	44	14,01273885	0,015421831	13
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE	35	11,14649682	0,009758132	8
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE	37	11,78343949	0,01090521	17
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	35	11,14649682	0,009758132	7
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	BURSERACEAE	133	42,3566879	0,140907421	20
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	41	13,05732484	0,013390546	11

Tachigali alba Ducke	FABACEAE	44,7	14,23566879	0,015916429	14
Pourouma guianensis Aubl.	URTICACEAE	67	21,33757962	0,035758574	20
Protium stevensonii (Standl.) Daly	BURSERACEAE	32	10,1910828	0,008157001	11
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	90	28,66242038	0,064523156	22
Oenocarpus bataua Mart.	ARECACEAE	43	13,69426752	0,014728804	14
Tapirira guianensis Aubl.	ANACARDIACEAE	57	18,15286624	0,025880955	20
Heisteria ovata Benth.	OLACACEAE	36,6	11,65605096	0,010670696	12
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	40	12,7388535	0,012745315	6
Meliosma herbertii Rolfe	SABIACEAE	60	19,10828025	0,028676958	17
Tachigali alba Ducke	FABACEAE	68	21,65605096	0,03683396	15
Tabernaemontana cymosa Jacq.	APOCYNACEAE	64	20,38216561	0,032628006	18
Trichilia maynasiana C. DC.	MELIACEAE	33	10,50955414	0,00867478	7
Amphiodon effusus Huber	FABACEAE	32	10,1910828	0,008157001	11
Amphiodon effusus Huber	FABACEAE	32	10,1910828	0,008157001	8
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	88	28,02547771	0,061687324	17
Heisteria ovata Benth.	OLACACEAE	76	24,20382166	0,046010587	20
Iryanthera laevis Markgr.	MYRISTICACEAE	42	13,37579618	0,01405171	17
Protium stevensonii (Standl.) Daly	BURSERACEAE	56	17,8343949	0,024980817	18
Ocotea oblonga (Meisn.) Mez	LAURACEAE	200	63,69426752	0,318632871	31
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	43	13,69426752	0,014728804	14
Micropholis brochidodroma T.D. Penn.	SAPOTACEAE	58	18,47133758	0,026797024	13
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	70	22,29299363	0,039032527	18
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	46	14,64968153	0,016855679	17
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	84,6	26,94267516	0,057012661	17
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	43,8	13,94904459	0,015281951	11
Cecropia sciadophylla Mart.	URTICACEAE	35	11,14649682	0,009758132	15
Amphiodon effusus Huber	FABACEAE	51	16,24203822	0,020719102	9
Tachigali chrysaloides van der Werff	FABACEAE	138	43,94904459	0,15170111	26
Casearia sylvestris Sw.	SALICACEAE	39	12,42038217	0,012116015	10
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	56	17,8343949	0,024980817	10
Luehea grandiflora Mart.	MALVACEAE	41	13,05732484	0,013390546	8
Lonchocarpus spiciflorus C. Martius ex Benth.	FABACEAE	33	10,50955414	0,00867478	9
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	46	14,64968153	0,016855679	17
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> <i>subsp. pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	104	33,12101911	0,086158328	25
Pseudopiptadenia suaveolens	FABACEAE	194	61,78343949	0,299801668	30
Lonchocarpus spiciflorus C. Martius ex Benth.	FABACEAE	94	29,93630573	0,070386001	17
Protium sagotianum Marchand	BURSERACEAE	54	17,19745223	0,023228336	14
Roucheria columbiana Hallier f.	LINACEAE	61	19,42675159	0,029640823	16
Brosimum acutifolium Huber	MORACEAE	142	45,22292994	0,16062283	25
Mollinedia killipii J.F. Macbr.	MONIMIACEAE	35,7	11,36942675	0,01015236	7
Pseudolmedia laevigata Trécul	MORACEAE	38,4	12,22929936	0,011746082	10

Pourouma cecropiifolia Mart.	URTICACEAE	33	10,50955414	0,00867478	9
Iriarteia deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	55,5	17,67515924	0,024536723	11
Trichilia hirta L.	MELIACEAE	42,5	13,53503185	0,014388266	7
Iriarteia deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	78	24,84076433	0,04846406	22
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	39	12,42038217	0,012116015	9
Pourouma minor Benoist	URTICACEAE	138	43,94904459	0,15170111	22
Amaioua guianensis Aubl.	RUBIACEAE	54	17,19745223	0,023228336	11
Pseudolmedia macrophylla Trécul	MORACEAE	98	31,21019108	0,076503752	18
Pourouma minor Benoist	URTICACEAE	142	45,22292994	0,16062283	20
Ocotea puberula (Richard) Nees	LAURACEAE	41	13,05732484	0,013390546	15
Iriarteia deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	84	26,75159236	0,056206838	18
Symphonia globulifera L. f.	CLUSIACEAE	55,6	17,70700637	0,024625223	17
Pseudolmedia macrophylla Trécul	MORACEAE	124	39,49044586	0,122482476	20
Euterpe precatoria Mart.	ARECACEAE	40,7	12,96178344	0,013195304	17
Iryanthera juruensis Warb.	MYRISTICACEAE	32	10,1910828	0,008157001	7
Calyptranthes paniculata Ruiz & Pav.	MYRTACEAE	35,5	11,30573248	0,010038927	7
Meliosma herbertii Rolfe	SABIACEAE	43	13,69426752	0,014728804	8
Brosimum lactescens (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	52,3	16,65605096	0,021788833	15
Ocotea oblonga (Meisn.) Mez	LAURACEAE	147	46,81528662	0,172133443	20
Guarea kunthiana A. Juss.	MELIACEAE	76	24,20382166	0,046010587	15
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> <i>subsp. pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	38	12,10191083	0,011502647	8
Euterpe precatoria Mart.	ARECACEAE	50,8	16,17834395	0,020556918	17
Symphonia globulifera L. f.	CLUSIACEAE	54	17,19745223	0,023228336	12
Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	45	14,33121019	0,016130789	10
Aniba taubertiana Mez	LAURACEAE	43	13,69426752	0,014728804	11
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> <i>subsp. pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	SAPOTACEAE	36	11,46496815	0,010323705	9
Ocotea floribunda (Sw.) Mez	LAURACEAE	35,2	11,21019108	0,009869972	11
Euterpe precatoria Mart.	ARECACEAE	101	32,1656051	0,081259348	17
Eschweilera coriacea (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	43,9	13,98089172	0,015351811	9
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	39,1	12,4522293	0,012178228	11
Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	37,2	11,84713376	0,011023423	8
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	38,2	12,1656051	0,011624046	10
Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	33	10,50955414	0,00867478	8
Iriarteia deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	91	28,98089172	0,06596497	20
Iriarteia deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	82	26,11464968	0,053562186	20
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	36	11,46496815	0,010323705	14
Euterpe precatoria Mart.	ARECACEAE	54,2	17,2611465	0,023400717	19
Pourouma guianensis Aubl.	URTICACEAE	44,1	14,04458599	0,01549201	17
Siparuna decipiens (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	35,9	11,43312102	0,010266431	8
Xylopia calophylla R.E. Fr.	ANNONACEAE	34,2	10,89171975	0,009317144	16
Euterpe precatoria Mart.	ARECACEAE	60	19,10828025	0,028676958	20

<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	33	10,50955414	0,00867478	13
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	91	28,98089172	0,06596497	19
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	75	23,88535032	0,044807747	17
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	239	76,11464968	0,455015705	25
<i>Matisia malacocalyx</i> (Robyns & Nilsson) Alverson	MALVACEAE	96	30,57324841	0,073413013	20
<i>Calyptranthes densiflora</i> Poepp. ex O. Berg	MYRTACEAE	32,8	10,44585987	0,00856995	7
<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance	CHRYSOBALANACEAE	32,2	10,25477707	0,008259283	11
<i>Castilla ulei</i> Warb.	MORACEAE	165	52,5477707	0,216869498	26
<i>Xylopia calophylla</i> R.E. Fr.	ANNONACEAE	33	10,50955414	0,00867478	11
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	ARECACEAE	60	19,10828025	0,028676958	17
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	CLUSIACEAE	39	12,42038217	0,012116015	10
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	64,9	20,66878981	0,033552121	12
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	54,2	17,2611465	0,023400717	16
<i>Celtis schippii</i> Standl.	CANNABACEAE	73,2	23,31210191	0,042682785	19
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	123	39,17197452	0,120514918	18
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	MORACEAE	34	10,82802548	0,00920849	7
<i>Sapium marmieri</i> Huber	EUPHORBIACEAE	84,2	26,81528662	0,056474809	21
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	51	16,24203822	0,020719102	16
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	SALICACEAE	32	10,1910828	0,008157001	8
<i>Hirtella pilosissima</i> C. Mart. & Zucc.	CHRYSOBALANACEAE	52	16,56050955	0,021539582	12
<i>Castilla ulei</i> Warb.	MORACEAE	38,2	12,1656051	0,011624046	10
<i>Cordia hebeclada</i> I.M. Johnst.	BORAGINACEAE	56	17,8343949	0,024980817	14
<i>Tachigali amarumayo</i>	FABACEAE	64	20,38216561	0,032628006	25
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	URTICACEAE	47,8	15,22292994	0,018200628	13
<i>Amphiodon effusus</i> Huber	FABACEAE	41	13,05732484	0,013390546	9
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	40	12,7388535	0,012745315	16
<i>Schizolobium parahyba</i>	FABACEAE	219	69,74522293	0,382048778	28
<i>Rinoreaocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke	VIOLACEAE	32,3	10,2866242	0,008310662	7
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma subsp. reticulata	SAPOTACEAE	48,8	15,54140127	0,018970127	16
<i>Ocotea bofo</i> Kunth	LAURACEAE	47,3	15,06369427	0,017821853	11
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	34	10,82802548	0,00920849	10
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	53,3	16,97452229	0,022630023	17
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	86,2	27,4522293	0,059189561	18
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	69	21,97452229	0,037925277	17
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	66	21,01910828	0,03469912	16
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	44,8	14,26751592	0,015987723	13
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	MORACEAE	355	113,0573248	1,003892689	35
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	LAURACEAE	93	29,61783439	0,068896393	20
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	SALICACEAE	139	44,26751592	0,153907642	25
<i>Virola calophylla</i> Warb.	MYRISTICACEAE	40	12,7388535	0,012745315	8
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	58	18,47133758	0,026797024	17

<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	SAPOTACEAE	174	55,41401274	0,24117322	26
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	RUBIACEAE	60	19,10828025	0,028676958	13
<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	SABIACEAE	51	16,24203822	0,020719102	14
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	RUBIACEAE	67	21,33757962	0,035758574	16
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	BURSERACEAE	103	32,80254777	0,084509403	20
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC.	MELIACEAE	59	18,78980892	0,027729026	13
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC.	MELIACEAE	40	12,7388535	0,012745315	14
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	104	33,12101911	0,086158328	20
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	ARECACEAE	51	16,24203822	0,020719102	15
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	45	14,33121019	0,016130789	20
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	36	11,46496815	0,010323705	10
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	SIPARUNACEAE	50	15,92356688	0,019914554	12
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	URTICACEAE	58	18,47133758	0,026797024	15
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE	119	37,89808917	0,112804002	25
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	92	29,29936306	0,067422715	15
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	48,5	15,44585987	0,018737604	13
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	APOCYNACEAE	36	11,46496815	0,010323705	11
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	SALICACEAE	63	20,06369427	0,031616347	17
<i>Trichilia maynasiana</i> C. DC.	MELIACEAE	53	16,87898089	0,022375993	15
<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	59	18,78980892	0,027729026	12
<i>Amphiodon effusus</i> Huber	FABACEAE	33,4	10,63694268	0,008886352	7
<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	70,5	22,4522293	0,039592126	15
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	74	23,56687898	0,04362084	17
<i>endlicheria rufaramula</i> Chanderbali	LAURACEAE	54,7	17,42038217	0,023834456	17
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	RUBIACEAE	40	12,7388535	0,012745315	12
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	40	12,7388535	0,012745315	15
<i>Euterpe precatória</i> Mart.	ARECACEAE	52	16,56050955	0,021539582	18
<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	SABIACEAE	94	29,93630573	0,070386001	19
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	40	12,7388535	0,012745315	16
<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>spectabilis</i> (C. Mart. ex DC.) A.H. Gentry	BIGNONIACEAE	59	18,78980892	0,027729026	19
<i>Pausandra trianae</i> (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	42	13,37579618	0,01405171	8
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	RUBIACEAE	47,8	15,22292994	0,018200628	15
<i>Tachigali amarumayo</i>	FABACEAE	85	27,07006369	0,057553062	15
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	RUBIACEAE	85	27,07006369	0,057553062	20
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	38	12,10191083	0,011502647	12
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	41	13,05732484	0,013390546	15
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	MALVACEAE	40	12,7388535	0,012745315	12
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	36,6	11,65605096	0,010670696	11
<i>Oxandra major</i> R.E.Fries	ANNONACEAE	103	32,80254777	0,084509403	24
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	RUBIACEAE	38,2	12,1656051	0,011624046	10
<i>Bathysa peruviana</i> Krause	RUBIACEAE	66	21,01910828	0,03469912	14

Aniba firmula (Nees & Mart.) Mez	LAURACEAE	40	12,7388535	0,012745315	11
Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	46,2	14,7133758	0,017002569	13
Drypetes gentryana Vásquez	PUTRANGIVACEAE	42	13,37579618	0,01405171	15
Meliosma herbertii Rolfe	SABIACEAE	90	28,66242038	0,064523156	17
Pausandra trianae (Müell. Arg.) Baill.	EUPHORBIACEAE	32	10,1910828	0,008157001	8
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	55	17,51592357	0,024096611	20
Virola elongata (Benth.) Warb.	MYRISTICACEAE	49	15,60509554	0,019125938	17
Neea spruceana Heimerl	NYGTAGINACEAE	44	14,01273885	0,015421831	11
Iriarte deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	77	24,52229299	0,047229357	18
Copaifera paupera (Herzog) Dwyer	FABACEAE	240	76,43312102	0,458831334	28
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	52	16,56050955	0,021539582	14
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	86	27,38853503	0,058915218	13
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	56	17,8343949	0,024980817	12
Inga alba (Sw.) Willd.	FABACEAE	181	57,6433121	0,260968287	25
Perebea xanthochyma H. Karst.	MORACEAE	120	38,21656051	0,114707834	17
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	55	17,51592357	0,024096611	14
Leonia glycyarpa Ruiz & Pav.	VIOLACEAE	32	10,1910828	0,008157001	8
Apeiba membranacea Spruce ex Benth.	MALVACEAE	96	30,57324841	0,073413013	9
Endlicheria formosa A.C. Sm.	LAURACEAE	108	34,39490446	0,092913345	15
Amaioua guianensis Aubl.	RUBIACEAE	105	33,43949045	0,087823185	11
Neea spruceana Heimerl	NYGTAGINACEAE	110	35,03184713	0,096386443	13
Inga coruscans Humb. & Bonpl. ex Willd.	FABACEAE	36	11,46496815	0,010323705	10
Iriarte deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	56	17,8343949	0,024980817	13
Inga acreana Harms	FABACEAE	44	14,01273885	0,015421831	12
Perebea xanthochyma H. Karst.	MORACEAE	80	25,47770701	0,050981259	18
Eugenia feijoi O. Berg	MYRTACEAE	67	21,33757962	0,035758574	11
Minquartia guianensis Aubl.	OLACACEAE	80	25,47770701	0,050981259	17
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	110	35,03184713	0,096386443	16
Protium aracouchini (Aubl.) Marchand	BURSERACEAE	52	16,56050955	0,021539582	9
Pseudolmedia macrophylla Trécul	MORACEAE	32	10,1910828	0,008157001	7
Euterpe precatória Mart.	ARECACEAE	60	19,10828025	0,028676958	14
Trichilia elegans A. Juss.	MELIACEAE	46	14,64968153	0,016855679	12
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.	MORACEAE	42	13,37579618	0,01405171	12
Iriarte deltoidea Ruiz & Pav.	ARECACEAE	75	23,88535032	0,044807747	17
Brosimum lactescens (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	180	57,32484076	0,258092625	21
Inga tenuistipula Ducke	FABACEAE	32	10,1910828	0,008157001	10
Conceveiba guianensis Aubl.	EUPHORBIACEAE	39	12,42038217	0,012116015	9
Ocotea bofo Kunth	LAURACEAE	147	46,81528662	0,172133443	19

<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	53	16,87898089	0,022375993	16
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	MORACEAE	39	12,42038217	0,012116015	13
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	BURSERACEAE	43	13,69426752	0,014728804	11
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) Mori	LECYTHIDACEAE	102	32,48407643	0,08287641	17
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	RUBIACEAE	70	22,29299363	0,039032527	15
<i>Endlicheria macrophylla</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE	71	22,61146497	0,040155708	16
<i>Neea spruceana</i> Heimerl	NYGTAGINACEAE	94	29,93630573	0,070386001	15
<i>Coussarea platyphylla</i> Müll. Arg.	RUBIACEAE	39	12,42038217	0,012116015	6
<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	RUTACEAE	43	13,69426752	0,014728804	9
<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	LAURACEAE	36	11,46496815	0,010323705	10
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	68	21,65605096	0,03683396	17
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	48	15,2866242	0,018353253	14
<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	LAURACEAE	38	12,10191083	0,011502647	12
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	36	11,46496815	0,010323705	7
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	SIPARUNACEAE	32	10,1910828	0,008157001	7
<i>Pourouma minor</i> Benoist	URTICACEAE	210	66,87898089	0,35129274	22
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	MYRISTICACEAE	36	11,46496815	0,010323705	11
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	45	14,33121019	0,016130789	12
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	51	16,24203822	0,020719102	16
<i>Protium stevensonii</i> (Standl.) Daly	BURSERACEAE	153	48,72611465	0,186471922	19
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	LAURACEAE	34	10,82802548	0,00920849	9
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	48	15,2866242	0,018353253	13
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	FABACEAE	39	12,42038217	0,012116015	11
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	66	21,01910828	0,03469912	17
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	LAURACEAE	39	12,42038217	0,012116015	10
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	LAURACEAE	211	67,19745223	0,354646351	26
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	MORACEAE	100	31,84713376	0,079658218	17
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	BURSERACEAE	103	32,80254777	0,084509403	16
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	LAURACEAE	95	30,25477707	0,071891541	26
<i>Naucleopsis krukovii</i> (Standl.) C.C. Berg	MORACEAE	36	11,46496815	0,010323705	9
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	OLACACEAE	88	28,02547771	0,061687324	14
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	OCHNACEAE	38	12,10191083	0,011502647	10
<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	FABACEAE	131	41,71974522	0,136701467	21
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	68	21,65605096	0,03683396	12
<i>Tachigali amarumayo</i>	FABACEAE	45	14,33121019	0,016130789	11
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	URTICACEAE	115	36,62420382	0,105347993	20
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	49	15,60509554	0,019125938	16
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	SALICACEAE	46	14,64968153	0,016855679	11
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	URTICACEAE	80	25,47770701	0,050981259	16
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	URTICACEAE	87	27,70700637	0,060293305	17
<i>Manilkara bidentata</i>	SAPOTACEAE	38	12,10191083	0,011502647	8
<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	SABIACEAE	38	12,10191083	0,011502647	11
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	MORACEAE	102	32,48407643	0,08287641	17

<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	45	14,33121019	0,016130789	16
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	URTICACEAE	43	13,69426752	0,014728804	11
<i>Virola multinervia</i> Ducke	MYRISTICACEAE	35	11,14649682	0,009758132	12
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	55	17,51592357	0,024096611	16
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	ARECACEAE	82	26,11464968	0,053562186	15
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	32	10,1910828	0,008157001	11
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE	89	28,34394904	0,063097274	15
<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	MYRISTICACEAE	54	17,19745223	0,023228336	13
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	LAURACEAE	37	11,78343949	0,01090521	11
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	COMBRETACEAE	250	79,61783439	0,497863861	27
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE	115	36,62420382	0,105347993	20
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	MORACEAE	107	34,07643312	0,091200693	19
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	MORACEAE	57	18,15286624	0,025880955	9
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	FABACEAE	76	24,20382166	0,046010587	17
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	LAURACEAE	46	14,64968153	0,016855679	11
<i>Meliosma herbertii</i> Rolfe	SABIACEAE	46	14,64968153	0,016855679	12
<i>Sloanea eichleri</i> K. Schum.	ELAEOCARPACEAE	51	16,24203822	0,020719102	10
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	SALICACEAE	50	15,92356688	0,019914554	10
<i>Inga auristellae</i> Harms	FABACEAE	40	12,7388535	0,012745315	9

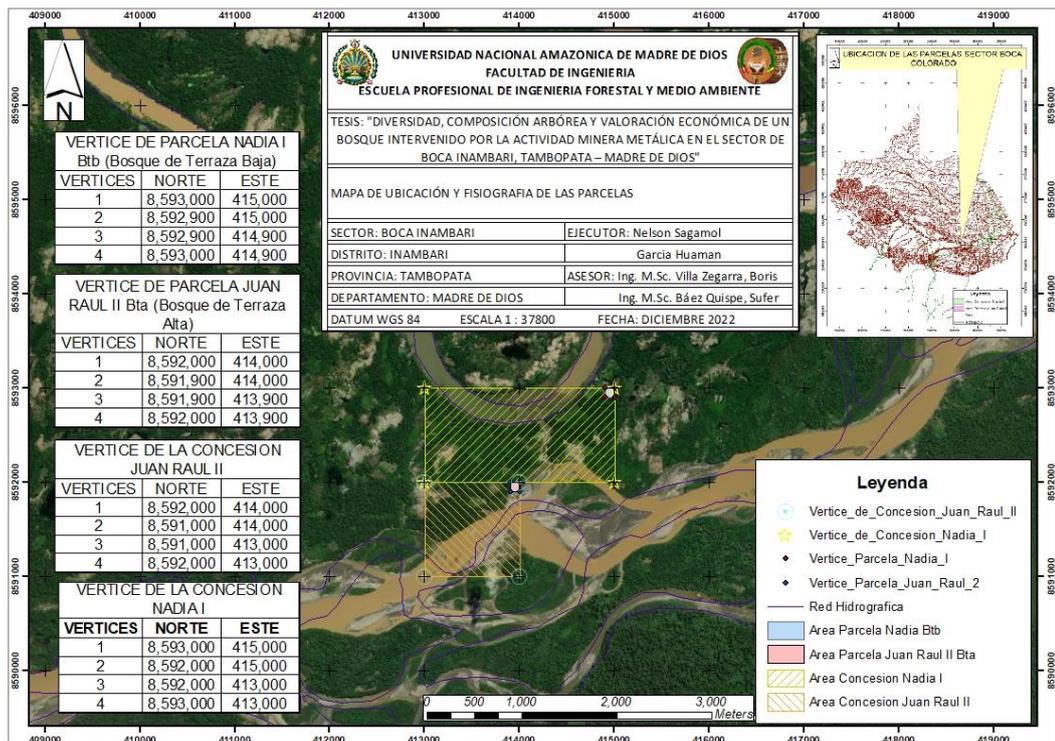
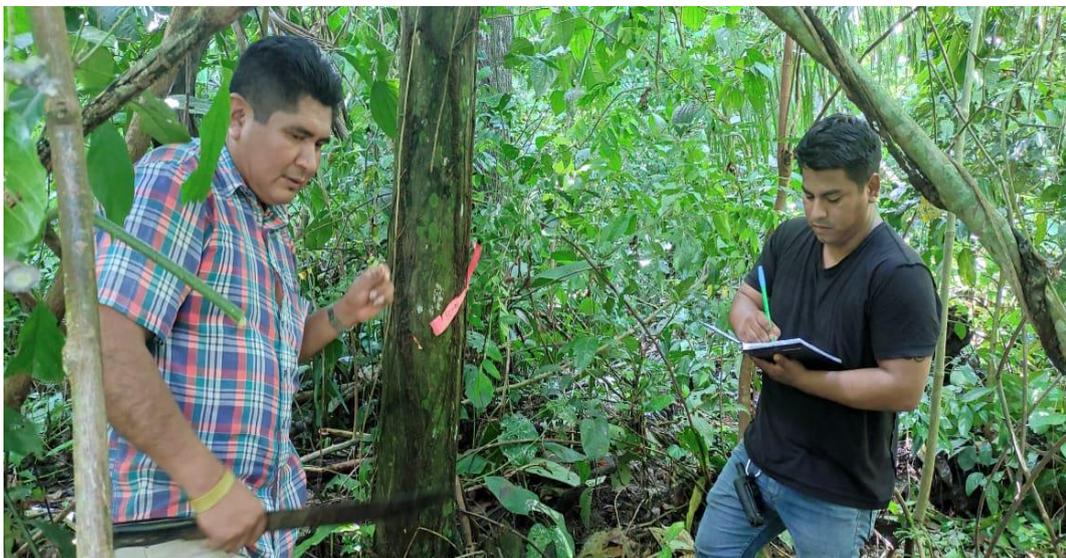
**IMÁGENES DE TRABAJO DE CAMPO**

**BOCA INAMBARI – INAMBARI – TAMBOPATA – MADRE DE DIOS**









# TURNITIN\_NELSON GARCIA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unamad.edu.pe">repositorio.unamad.edu.pe</a> Fuente de Internet	9%
2	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://repositorio.unapiquitos.edu.pe">repositorio.unapiquitos.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="http://orton.catie.ac.cr">orton.catie.ac.cr</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://revistas.lamolina.edu.pe">revistas.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	