



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE
BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE ESPECIES
MADERABLES COMERCIALES DE UN BOSQUE DE COLINAS BAJAS DEL
PC 01 DEL CONSORCIO MADERERO S.A.C. – ZONA SANTA CATALINA,
DISTRITO DE SARAYACU – REGIÓN LORETO. 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

PRESENTADO POR:

FRIMER ALEXANDER ALVÁN DONAYRE

ASESOR:

Ing. JORGE LUÍS RODRÍGUEZ GÓMEZ, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2020



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 920-CTG-FCF-UNAP-2020

En Iquitos, a los 15 días del mes de agosto del 2020, a horas 08:00 pm., se dio inicio a la sustentación virtual de la tesis titulada “**DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y VALORACION ECONÓMICA DE ESPECIES MADERABLES COMERCIALES DE UN BOSQUE DE COLINAS BAJAS DEL PC 01 DEL CONSORCIO MADERERO S.A.C. – ZONA SANTA CATALINA, DISTRITO DE SARAYACU - REGIÓN LORETO. 2019**”, aprobado con R.D. N° 074-2019-FCF-UNAP, presentada por el bachiller **FRIMER ALEXANDER ALVÁN DONAYRE**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 531-2019-FCF-UNAP está integrado por:

| | |
|---|------------|
| Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr. | Presidente |
| Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr. | Miembro |
| Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr. | Miembro |

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


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

La sustentación virtual y la tesis han sido: **Aprobadas** con la calificación de **Bueno**.

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las **09:45 p.m.** Se dio por terminado el acto **Académico**.


Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
Presidente


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Miembro


Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.
Miembro


Ing. JORGE LUIS RODRÍGUEZ GÓMEZ, Dr.
Asesor

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE
BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“Diversidad florística y valoración económica de especies maderables comerciales de un bosque de colinas bajas del PC 01 del Consorcio Maderero S.A.C. – Zona Santa Catalina, Distrito de Sarayacu – Región Loreto. 2019”
Aprobada el día 20 de agosto del 2020 según Acta de Sustentación N°920-CTG-FCF-UNAP-2020.**

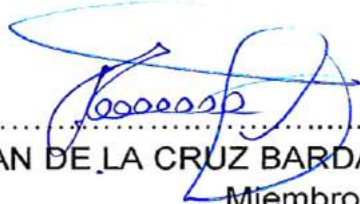
MIEMBROS DEL JURADO



.....
Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
Presidente
Registro CIP N° 45725



.....
Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Miembro
Registro CIP N° 44895



.....
Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.
Miembro
Registro CIP N° 45893



.....
Ing. JORGE LUIS RODRÍGUEZ GÓMEZ, Dr.
Asesor
Registro CIP N° 46360

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicado a **Dios**, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera; a mi **madre**, porque ella siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona; a mi **esposa**, por sus palabras y su confianza, por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente; a mis hijos **Patrick Alexis, Jorge Roberto** y a mi princesa **Ariadne Mariafé**, porque gracias a su existencia fueron esos motores que me animó a seguir superándome y lograr el gran anhelado título profesional; y a todos mis amigos, compañeros que de una y otra manera se involucraron en el desarrollo del proyecto.

AGRADECIMIENTO

El autor del presente trabajo de investigación expresa su sincero agradecimiento a las siguientes personas:

En primer lugar, agradezco a la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP)**, por haber aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi Asesor de Tesis, **Ing. Jorge Luís Rodríguez Gómez**, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico.

Mi agradecimiento va dirigido al Gerente Ejecutivo de la empresa “Consortio Maderero S.A.C.”, **Ing. Roger Guzmán Tejada**, por haber aceptado que se realice mi tesis en su prestigiosa empresa.

Para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los niveles de la universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|---|-------------|
| PORTADA | i |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN | ii |
| JURADO Y ASESORES | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE GENERAL | iv |
| LISTA DE CUADROS | viii |
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1. ANTECEDENTES. | 3 |
| 1.2. MARCO TEÓRICO. | 8 |
| 1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS. | 14 |
| CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 17 |
| 2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS. | 17 |
| 2.1.1. Hipótesis general. | 17 |
| 2.1.2. Hipótesis nula. | 17 |
| 2.1.3. Hipótesis alterna. | 17 |
| 2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN. | 18 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 19 |
| 3.3.1. Registro de la composición florística. | 20 |
| 3.3.2. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies por hectárea. | 20 |
| 3.3.3. Cálculo del volumen maderable comercial. | 22 |
| 3.3.4. Cálculo del valor económico del volumen maderable comercial. | 23 |
| 3.3.5. Identificación de los posibles usos de las especies registradas. | 24 |
| 3.3.6. Diversidad florística. | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS. | 24 |
| 3.5. ASPECTOS ÉTICOS. | 24 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 25 |
| 4.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO. | 25 |
| 4.2. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ÁREA DE ESTUDIO. | 26 |
| 4.3. VOLUMEN MADERABLE DEL ÁREA DE ESTUDIO. | 27 |
| 4.4. VALORIZACIÓN REFERENCIAL DEL BOSQUE EVALUADO. | 29 |
| 4.5. USO DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN EL INVENTARIO FORESTAL. | 30 |
| 4.6. DIVERSIDAD FLORÍSTICA. | 30 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN | 32 |
| 5.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. | 32 |
| 5.2. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. | 33 |
| 5.3. VOLUMEN MADERABLE COMERCIAL. | 35 |
| 5.5. USOS POTENCIALES DE LAS ESPECIES REGISTRADAS. | 37 |
| 5.6. DIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL BOSQUE EN ESTUDIO. | 38 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 40 |
| CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN | 43 |
| ANEXOS | 47 |
| Anexo 1. Ubicación del área de estudio - PO N°01 de la concesión Consortio Maderero S.A.C. Zona “Santa Catalina” | 48 |
| Anexo 2. Mapa de Dispersión de especie - PO N°01 de la concesión Consortio Maderero S.A.C. Zona “Santa Catalina” | 49 |
| Anexo 3. Instrumento de recopilación de información – Formato de Registro de Censo | 50 |
| Anexo 4. Constancia de muestras botánicas emitida por el Herbarium Amazonense - AMAZ | 51 |
| Anexo 5. Galería de fotos del trabajo de investigación | 53 |

LISTA DE CUADROS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1. Relación de especies, géneros y familias del área de estudio. | 25 |
| Cuadro 2. Índice de valor de importancia (IVI) por especie y por hectárea del área de estudio. | 26 |
| Cuadro 3. Volumen maderable por especie, por hectárea y total del bosque evaluado. | 28 |
| Cuadro 4. Valorización económica referencial del bosque evaluado. | 29 |
| Cuadro 5. Uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal. | 31 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Índice de valor de importancia del área evaluada | 27 |
| Figura 2. Curva área-especie del bosque de colina baja | 30 |

RESUMEN

El estudio sobre valoración económica de las especies forestales comerciales de un bosque de colina baja en la zona de Santa Catalina, distrito de Sarayacu-Loreto, Perú. Se evaluaron los datos de 42 especies comerciales de la PC 01 del área de manejo forestal con fines maderables. Se registró en total 3495 árboles agrupados en 42 especies forestales comerciales y 15 familias botánicas. La familia Fabaceae contiene el mayor número de especies (12 especies). Los resultados indican que 13 especies muestran el mayor peso ecológico del área de estudio con 154,25% de IVI, que representa el 51,42% del total. Además, *D. odorata* "shihuahuaco" (24,27%) de la familia Fabaceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la abundancia y por la superficie que ocupa (dominancia). El volumen maderable comercial asciende a 17,24 m³/ha de un total de 19 086,61m³. Además, *D. odorata* "shihuahuaco" (2,87 m³/ha), *P. reticulata* "quina quina" (1,41 m³/ha), *S. tenuifolia* "pashaco" (1,29 m³/ha) y "*B. lactescens*" "manchinga" (1,22 m³/ha) son las especies que presentan el mayor volumen. El bosque evaluado alcanzó un valor actual de S/. 2822,48 nuevos soles/ha de un total de S/. 3 124 484,9 nuevos soles, donde las especies *D. odorata* "shihuahuaco" S/. 838 186,67 nuevos soles, *C. amygdaliforme* "almendro" S/. 237949,27 nuevos soles y *P. reticulata* "quina quina" S/. 206500,79 nuevos soles presentan los más altos valores. La diversidad florística del bosque evaluado reporta un total de 42 especies, donde el número de especies disminuye a medida que aumenta el tamaño de área.

Palabras claves: Diversidad, valoración económica, especies, volumen, Sarayacu.

ABSTRACT

The study on the economic valuation of commercial forest species of a low hill forest in the Santa Catalina area, Sarayacu-Loreto district, Peru. The data of 42 commercial species of PC 01 from the forest management area for timber purposes were evaluated. A total of 3495 trees grouped into 42 commercial forest species and 15 botanical families were recorded. The Fabacea family contains the largest number of species (12 species). The results indicate that 13 species show the highest ecological weight in the study area with 154.25% of IVI, which represents 51.42% of the total. In addition, *D. odorata* "shihuahuaco" (24.27%) of the Fabaceae family is the most ecologically important species in this forest, which stands out for its abundance and for the area it occupies (dominance). The commercial timber volume amounts to 17.24 m³ / ha out of a total of 19 086.61m³. In addition, *D. odorata* "shihuahuaco" (2.87 m³ / ha), *P. reticulata* "quina quina" (1.41 m³ / ha), *S. tenuifolia* "pashaco" (1.29 m³ / ha) and "*B . lactescens* "manchinga" (1.22 m³ / ha) are the species with the highest volume. The evaluated forest reached a current value of S / . 2,822.48 nuevos soles / ha out of a total of S / . 3 124 484.9 nuevos soles, where the species *D. odorata* "shihuahuaco" S / . 838 186.67 nuevos soles, *C. amygdaliforme* "almendro" S / . 237,949.27 nuevos soles and *P. reticulata* "quina quina" S / . 206,500.79 nuevos soles present the highest values. The floristic diversity of the evaluated forest reports a total of 42 species, where the number of species decreases as the size of the area increases.

Keywords: Diversity, economic valuation, species, IVI, volume, Sarayacu.

INTRODUCCIÓN

Diversidad biológica o biodiversidad “es la totalidad de cualquier variación genética en todos los niveles de organización biológica, desde los genes de cada especie a la especie en sí y hacia arriba en la escala hasta el ecosistema” **(Roeder, 2004, p. 1)**.

En la actualidad, la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes es una prioridad ante la crisis ambiental que enfrenta el planeta en las últimas décadas. El conocimiento de la biodiversidad se torna urgente ante el rápido proceso de pérdida de ecosistemas, especies y genes; así como de una amplia gama de servicios ambientales y productos derivados de plantas y animales pendientes por descubrir o estudiar **(Roeder, 2004, p. 1)**.

La evaluación forestal es definida como un sistema de recolección y registro cualitativo y cuantitativo de los árboles y de las características del área sobre la cual se desarrolla el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto, y basándose en métodos apropiados y confiables **(Malleux 1982, p. 87)**.

El censo forestal es un inventario de todos los árboles de valor comercial existentes en un área de explotación anual. Las actividades de un censo son realizadas uno o dos años antes de la explotación, involucrando la delimitación de los rodales, apertura de las trochas de orientación, identificación, ubicación y evaluación de los árboles de valor comercial. Además, se identifica la presencia de quebradas, áreas con gran cantidad de lianas y variaciones topográficas, útiles al plan de explotación y a las prácticas silviculturales, los cuales son verificados durante el censo forestal. La evaluación de los bosques

es muy importante para definir los planes de manejo que tienen la finalidad de conservar la biodiversidad que conforman los diferentes ecosistemas del bosque húmedo tropical y mejorar la calidad de vida del poblador amazónico, así como también para conservar la calidad del medio ambiente que es una necesidad del planeta **(Pérez, 2010, p).**

El inventario forestal, es el nivel más complejo, para la evaluación de un plan de manejo forestal, y debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción, también de establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, requiere, por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa del bosque **(Romero, 1986, p. 36).**

Por tal motivo, en el presente estudio se evaluó la valorización económica de las especies forestales comerciales del bosque de colina baja, la misma que servirá para elaborar el plan de aprovechamiento; así como también se determinó la diversidad florística, el volumen maderable, el índice de valor de importancia, la valorización económica referencial y los posibles usos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES.

En 2014, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo-correlacional y diseño estratificado a nivel de reconocimiento que incluyó como población de estudio a todas las especies forestales con \geq a 10 cm de DAP y el trabajo concluyó que en los tres tipos de bosque se obtuvo un total de 9 familias con mayor número de géneros ($n=51$) y especies ($n=19$), siendo la familia Fabaceae la que reporta la mayor cantidad de géneros (16), mientras que la familia Arecaceae es la más numerosa con respecto al número de especies (7). Estas 9 familias representan el 90,48% del total de especies registradas **(Reynafarje, 2014, p. 31)**.

En 2015, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo y diseño estratificado a nivel de reconocimiento que incluyó como población de estudio a todas las especies forestales con \geq a 10 cm de DAP y el trabajo concluyó que en los cuatro tipos de bosque se registró un total de 13 familias con el más alto número de géneros ($n=59$) y especies ($n=68$), donde es posible aseverar que la familia Fabaceae presenta la mayor cantidad de géneros (14) y especies (13). Además las 13 familias constituyen el 71,58% del total de especies registradas **(Moreno, 2015, p. 30)**.

En 2012, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo y diseño estratificado a nivel de reconocimiento que incluyó como población de estudio a todas las especies forestales con \geq a 10 cm de DAP y el trabajo concluyó con el registro de 440 especies de árboles en las 12 parcelas

evaluadas, representando a 51 familias y 223 géneros. Las especies se agrupan en familias de acuerdo a sus características botánicas según las especies reportadas, la familia Fabaceae fue la que presentó mayor cantidad de especies con un total de 86, con predominio de los géneros Inga, Parkia, Swartzia, Macrolobium y Tachigali, seguido de la familia Rubiaceae con 17, Moraceae con 14, Euphorbiaceae con 13 y Lauraceae con 10 géneros respectivamente, con predominio de los géneros Simira, Brosimum, Sloanea y Ocotea. **(Alvarado, 2012, p. 65).**

Los valores del índice de valor de importancia de las 25 especies más importantes del bosque de colina baja, aportan el mayor peso ecológico ya que superan el 150% con un IVI de 209,58%, que representa el 69,86% del total. Entre las especies más representativas se muestra a *Eschweilera* sp. “machimango”, *Inga* sp. “shimbillo”, *Ocotea* sp. “moena”, *Pouteria* sp. “caimitillo” y *Tachigali* sp. “tangarana”; mientras que el bosque de colina alta presenta un IVI de 241,53%, que representa el 80,51% del total. Entre las especies más representativas reportan a *Eschweilera* sp. “machimango”, *Tachigali* sp. “tangarana”, *Ocotea* sp. “moena”, *Virola* sp. “cumala” y finalmente *Protium* sp. “copal” **(Reynafarje, 2014, pp. 41-42).**

El índice de valor de importancia de las 25 especies más importantes del bosque de colina baja muestra un IVI de 195,63%, que representa el 65,21% del total. Entre las especies más representativas indica a *Inga* sp “shimbillo” (17,68%), *Guatteria inundata* “bara” (14,25%), *Senefeldera inclinata* “colombiano caspi” (13,63%), *Pouteria* sp

“caimitillo” (17,11 *Eschweilera* sp “machimano” (10,97%), *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” (10,68%) y *Eschweilera tessmannii* “machimango colorado” (10,46%); por el contrario el bosque de terraza alta presenta un IVI de 260,00% que constituye el 86,67% del total. Entre las especies más representativas se tiene a *Guatteria inundata* “bara” (22,20%), *Senefeldera inclinata* “colombiano caspi” (21,13%), *Mouriri* sp “lanza caspi” (19,45%), *Pouteria cuspidata* “caimitillo” (17,11%), *Licania* sp “apacharama” (17,05%) y *Eschweilera tessmannii* “machimango colorado” (17,00%) **(Moreno, 2015, pp. 37-39)**.

La distribución de madera por clase diamétrica de las 25 especies que reportan el mayor volumen del bosque de colina baja asciende a 118,02 m³/ha de un total de 167,96 m³/ha. Las especies que reportan el más alto volumen están representadas por: *Guatteria inundata* “bara” (8,11 m³/ha), *Inga* sp “shimbillo” (7,78 m³/ha), *Bixa orellana* “achiote” (6,80 m³/ha), *Iryanthera grandis* “cumala colorada” (6,78 m³/ha) y *Licania* sp “apacharama” (6,55 m³/ha); mientras que las especies con menor volumen son: *Ocotea aciphylla* “moena amarilla” (2,66 m³/ha), *Simarouba amara* “marupa” (2,56 m³/ha) y *Manilkara bidentata* “quinilla” (2,53 m³/ha); mientras que el bosque de terraza alta exhibe 133,20 m³/ha de un total de 141,40 m³/ha. Las especies que reportan el más alto volumen son *Mouriri* sp “lanza caspi” (14,57 m³/ha), *Licania* sp “apacharama” (14,12 m³/ha), *Pouteria guianensis* “caimitillo” (13,01 m³/ha), *Guatteria inundata* “bara” (11,09 m³/ha) y *Eschweilera tessmannii* “machimango colorado” (9,46 m³/ha); por el contrario las especies con menor volumen son: *Parahancornia peruviana* “naranja

podrido" (1,44 m³/ha), *Lindackeria paludosa* "camucamillo" (1,34 m³/ha) y *Parkia* sp "pashaco" (1,08 m³/ha) (Moreno, 2015, pp. 41-44).

La distribución de madera por clase diamétrica de las 25 especies que reportan el mayor volumen del bosque de colina baja asciende a 154,90 m³/ha de un total de 233,27 m³/ha, de las cuales las cinco especies que alcanzaron el mayor volumen son: *Parkia igneiflora* "pashaco" (12,51 m³/ha), *Perebea guianensis* "chimicua" (12,37 m³/ha), *Pouteria durlandii* "caimitillo" (11,70 m³/ha), *Licania octandra* "parinari" (11,49 m³/ha), *Pourouma ovata* "sacha uvilla" (9,61 m³/ha) y las tres especies con menor volumen son: *Buchenavia grandis* "yacushapana" (3,07 m³/ha), *Tachigali melinonii* "tangarana" (3,06 m³/ha) y *Sterculia apetala* "huarmi caspi" (3,05 m³/ha); por el contrario el bosque de colina alta obtuvo 104,38 m³/ha de un total de 144,19 m³/ha, de las cuales las cinco especies que obtuvieron el mayor volumen son: *Cecropia sciadophylla* "cetico colorado" (12,83 m³/ha), *Inga quaternata* "shimbillo" (10,50 m³/ha), *Croton matourensis* "camaron caspi" (10,31 m³/ha), *Parkia Igneiflora* "pashaco" (8,91 m³/ha), *Pouteria ephedrantha* "caimitillo" (8,62 m³/ha) y las especies con menor volumen son: *Pourouma tomentosa* "sacha uvilla" (1,64 m³/ha), *Neea macrophylla* "palometa huayo" (1,51 m³/ha) y *Cecropia sciadophylla* "cetico blanco" (1,50 m³/ha) (Alvarado, 2012, pp. 60-61).

El bosque de colina baja muestra el mayor valor actual con S/. 32 549,54 nuevos soles/ha y el más alto número de especies comerciales (37) (Moreno, 2015, p. 55); asimismo, el bosque húmedo de terraza media es

el que presenta el mayor valor actual con S/. 37 124,40 nuevos soles/ha y el menor le corresponde al bosque húmedo de colina alta con S/. 7 165,65 nuevos soles/ha **(Alvarado, 2012, p. 61)**.

En 2010, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo y diseño estratificado a nivel de reconocimiento que incluyó como población de estudio a todas las especies forestales con \geq a 30 cm de DAP, el trabajo concluyó indicando que las especies identificadas en el bosque de terraza baja presentan diferentes usos, siendo por lo menos once los usos potenciales que tienen las mencionadas especies en el mercado local, nacional o internacional. Además, señala que son 15 las especies que pueden ser utilizadas en aserrío; 2 especies para pulpa y papel; 6 especies en tornería; 2 especies para láminas, chapas, contra chapas y tableros; 9 especies para durmientes; 3 especies son decorativas; 9 especies para carpintería; 12 especies para construcciones; 2 especies son para ebanistería; 6 especies para parquet y 15 especies para combustible **(Paima, 2010, p.31)**.

Macedo (2012, pp. 39-40), señala que escogió convencionalmente un punto en la zona de inflexión de la curva, es decir, cuando la curva se hace más o menos horizontal. Las mismas que representan el proceso de acumulación de especies nuevas a través del incremento de áreas consecutivas. Es conveniente indicar que Braun – Blanquet (1979 citado por Macedo, 2012, p. 39), mencionan que el área mínima se representa en una figura en cuyas ordenadas se encuentra el número de especies y en las abscisas el área muestreada. Las curvas generadas son las

comúnmente llamadas curvas especies-área. Así, el área mínima está relacionada con la superficie en la cual esta curva comienza a ser horizontal. Promediando los valores de los diez transectos se obtuvo un tamaño de unidad muestra! de 0, 725 hectáreas, que representa un transecto de 725 m de largo por 10 m de ancho. Sin embargo para los levantamientos de campo se propone 0,75 hectáreas que incluye el 90,1% de las especies inventariadas, esto puede favorecer: el mayor incremento de la variabilidad del bosque, toda vez que en 0,725 hectáreas solo se incluye el 88,3% de las especies y facilidad de usar medidas exactas en la mensuración que podría minimizar los errores de medida. Cabe indicar que este resultado es una propuesta-que tendría que ser validada en el área de estudio. Estos resultados son similares a lo reportado por **Burga y Rios (2005)**, al ser comparados.

1.2. MARCO TEÓRICO.

Los bosques son ecosistemas imprescindibles para la vida. Son el hábitat de multitud de seres vivos, regulan el agua, conservan el suelo y la atmósfera y suministran multitud de productos útiles; la vida humana ha mantenido una estrecho relación con el bosque (**Cuesta *et al.*, 2009 citado por Serrano, 2019, p. 7**).

La composición florística son atributos de las comunidades que permiten su comprensión y comparación, la composición florística se entiende como la enumeración de las especies de plantas presentes en un lugar, usualmente teniendo en cuenta su densidad, su distribución y su biomasa. Se ha propuesto que factores abióticos como la riqueza y el

drenaje del suelo y las condiciones de un bosque regulan el número y el tipo de especies que pueden sobrevivir en él. Así, cuando las condiciones de un hábitat son hostiles, sólo algunas especies adaptadas lograrán establecerse **(Cano y Stevenson 2009, citado por Serrano, 2019, p. 9).**

La composición florística de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales: posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. Además entre los factores más importantes que influyen en la composición florística del bosque, ligados a la dinámica de bosque y a la ecología de las especies que lo conforma, están el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas **(Zamora 2010 citado por Serrano, 2019, p. 9).**

La estructura de una masa forestal está condicionada en gran medida por las características de las especies, como su crecimiento, tipo de copa, posición o distribución. A su vez, la estructura es el resultado de muchos procesos representados en estado momentáneo de la dinámica de masa **(Páucar, 2011, citado por Serrano, 2019, p. 14).**

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de

Importancia (IVI). El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial (**Acosta et al., 2006 citado por Serrano, 2019, p. 14**). En este sentido menciona que los parámetros de la estructura u organización de bosque son:

El concepto de densidad está asociado al de ocupación del espacio disponible para crecer, pudiendo existir densidades normales, sobre densos y sub densos. La abundancia relativa puede indicarse la participación de cada especie, en porcentaje, en relación al número total de árboles de la parcela que se considera como el 100 % (**Acosta et al., 2006 citado por Serrano, 2019, p. 15**).

Revela la distribución espacial de las especies, es decir el grado de dispersión. Para determinarla se dividen las parcelas de inventario en subparcelas de igual tamaño, donde se verifica la presencia o ausencia de las especies. Un índice objetivo es la frecuencia absoluta, que se determina por el número de subparcelas en que está presente una especie. El número total de subparcelas representa el 100 % es decir, que la frecuencia absoluta indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en una determinada área. La frecuencia relativa es la suma total de las frecuencias absolutas de una parcela, que se considera igual al 100%, es decir, indica el porcentaje de ocurrencia de una especie en relación a las demás. La frecuencia relativa de una especie se calcula

como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (**Acosta et al., 2006 citado por Serrano, 2019, pp. 15-16**).

También denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. A causa de la estructura vertical compleja de los bosques, la determinación de las proyecciones de las copas resulta complicado, trabajosa y en algunos casos imposible realizar. Por ello generalmente éstas no son evaluadas, sino se emplea las áreas basales, calculadas como sustituto de los verdaderos valores de dominancia. Este proceder es justificable, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general, existe una correlación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el fuste. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje. Los valores de frecuencia, abundancia y dominancia, pueden ser calculados no solo para las especies, sino que también, para determinados géneros, familias, formas de vida (**Lamprecht, 1990 citado por Serrano, 2019, pp. 16-17**).

Formulado por Curtis y Mc Intosh, (1967) es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Describe la comunidad vegetal en el presente; da una referencia aproximada de cómo es la estructura horizontal del bosque. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro

del ecosistema, La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica **(Lamprecht, 1990 citado por Serrano, 2019, pp. 17-18)**.

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I). Los histogramas de frecuencia que son una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial **(García, 2014, p. 18)**.

Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus coespecíficos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural **(Krebs, 1989; Lamprecht, 1990, citado por García, 2014, p. 19)**.

Este parámetro sirve para determinar la cantidad de madera, de una o varias especies existente en un determinado lugar. El volumen de la madera cosechadle se obtiene a partir del área basal y la altura comercial o total del tronco de un árbol. El tronco generalmente tiene

forma cónica y, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta esto para lograr mayor exactitud en su cálculo **(García, 2014, p. 15)**.

Las medidas de diversidad ecológica constituyen herramientas importantes para evaluar o predecir impactos potenciales de las prácticas alternativas de uso de la tierra en la estructura y función de las comunidades silvestres. Por lo cual se manifiesta como necesario y urgente el acopio de la mayor cantidad posible de datos acerca de la estructura, composición y diversidad de estos bosques **(Roeder, 2004, p. 2)**.

La biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. Mutación y selección determinan las características y la cantidad de diversidad que existen en un lugar y momento dados. Diferencias a nivel genético, diferencias en las repuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía y en las historias de vida. La diversidad biológica abarca toda la escala de organización de los seres vivos **(Roeder, 2004, p. 4)**.

El interés creciente por la conservación de la biodiversidad ha llevado a un esfuerzo por definirla y averiguar por qué existe y cómo se pierde. En general las expresiones ecologistas y conservacionistas se refieren a la riqueza en especies (diversidad alfa). Pero la diversidad existe dentro de lo que denominamos especies. Justamente la presencia de distintos alelos para cada gen (variación) es la fuente primordial de materia prima para el proceso evolutivo. Además la biodiversidad se manifiesta en la heterogeneidad a nivel

dentro de un ecosistema (diversidad beta) y en la heterogeneidad a nivel geográfico (diversidad gamma) (Roeder, 2004, p. 4).

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Abundancia:** Hace referencia al número de árboles por especie, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema) (García, 2014, p. 20).
- **Árbol:** Es una planta de tipo perenne, constituida por un tronco leñoso de cierta elevación, que se ramifica en una copa. La palabra, como tal, proviene del latín *arbor, arbōris* (Significados, 2018, p. 1).
- **Bosque de colina baja:** Se desarrolla en el paisaje colinoso presentando ondulaciones en su configuración, su relieve topográfico presenta pendientes pronunciadas y complejas entre 15% a 35% (PROFONANPE, 2007, P. 37).
- **Bosque:** Es una superficie con árboles y arbustos. En general los bosques contienen un gran número de árboles maduros de diferentes especies y alturas combinadas con capas de vegetación baja, lo que proporciona una eficiente distribución de la luz solar (Quispe, 2010, p. 15).
- **Composición florística:** Relación de especies forestales comerciales que se registrarán en el área a evaluar (Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 20).

- **Diversidad:** Es el número de especies en áreas pequeñas de hábitat relativamente uniforme. Es la riqueza de especies y puede ser usado para comparar el número de especies en diferentes tipos de ecosistemas **(Roeder, 2004, p. 5)**.
- **Dominancia:** También denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo **(García, 2014, p. 21)**.
- **Especies:** Conjunto de elementos semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres comunes **(Diccionario Español, 2010, p.30)**.
- **Estructura horizontal:** Las características del suelo y del clima y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque, que se refleja en la distribución de los árboles por clase de métrica **(Quispe, 2010, p. 15)**.
- **Estructura:** Es la distribución de especies como: tamaños y edades de un bosque. La primera, trata del crecimiento vertical (altura) y horizontal (diámetro), y la segunda, tiene que ver con la sucesión arbórea. Al interior, se encuentra a los bosques de rodales coetáneos y disetáneos **(Quispe, 2010, p. 21)**.
- **Frecuencia:** Se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una subparcela, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las

subparcelas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (**García, 2014, p. 20**).

- **Índice de valor de importancia (IVI):** El de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies típicamente, en base a tres parámetros principales. Número de individuos por especies, área basal, densidad relativa. El valor de importancia de especies y familias revela la jerarquía ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (**Mostacedo, 2000, citado por García, 2014, p. 19**).
- **Inventario forestal:** Consiste en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de una zona determinada (**FAO, 2018, p. 11**).
- **Valoración económica:** Asignar valores monetarios a los bienes y servicios generados por el medio ambiente, con el fin de encontrar una racionalidad económica y política en el manejo de éstos (**González, 2008, p. 33**).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

2.1.1. Hipótesis general.

Determinar la diversidad florística y el valor económico de las especies forestales comerciales en la zona de Santa Catalina, distrito de Sarayacu-Loreto-Perú. 2019.

2.1.2. Hipótesis nula.

La diversidad florística y el valor económico de las especies forestales comerciales no varía en la zona de Santa Catalina, distrito de Sarayacu-Loreto-Perú. 2019.

2.1.3. Hipótesis alterna.

La diversidad florística y el valor económico de las especies forestales comerciales varía en la zona de Santa Catalina, distrito de Sarayacu-Loreto-Perú. 2019.

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.

| Variable | Definición | Tipo por su naturaleza | Indicador | Escala de medición | Unidades de medida |
|--|---|------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| Independiente Diversidad florística | Es la riqueza de especies y puede ser usado para comparar el número de especies en diferentes tipos de ecosistemas. | Cualitativa | Riqueza de especies | Ordinal | N° de especies |
| Dependiente - Valoración económica | Asignar valores monetarios a los bienes y servicios generados por el medio ambiente, con el fin de encontrar una racionalidad económica y política en el manejo de éstos. | Cuantitativa | Precio de la madera en pie | Cardinal | S/./m ³ /ha |

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO.

Descriptivo de nivel básico. En el inventario forestal se utilizó el diseño estratificado a nivel de reconocimiento.

3.2. DISEÑO MUESTRAL

El diseño utilizado para el inventario forestal de la PC 01 del Consorcio Maderero S.A.C. fue el de fajas, distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 100 m de ancho. Se aperturaron en total 78 fajas en sentido perpendicular de norte a sur y viceversa ($180^\circ - 0^\circ$), siendo la longitud de la faja N° 1 de 3800 m aproximadamente y la última faja N° 78 fue de 169 m aproximadamente.

3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

En cada faja se colocaron estacas cada 25 m señalando con cinta de agua. Se registró información sobre el número de faja, número de árbol, especie, $DAP \geq 40$ diámetro mínimo de corta (DMC), altura comercial, calidad de fuste tipo de árbol, distanciamiento de la trocha base, equidistancias, lados, coordenadas UTM y algunas otras observaciones. La información que se registró en cada una de las unidades de muestreo fue:

Brigada o grupo: Nombre de los componentes del grupo de trabajo.

Azimut: Dirección de la trocha, según la posición donde se inicia el trabajo en cada unidad de muestreo.

Código de la unidad de muestreo: Se empleó los números del 1 al 78.

Nombre de la especie: Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre común y/o taxonómico, posteriormente se efectuó la verificación en el herbario de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Medición del diámetro: Se midió a la altura del pecho (DAP) aproximadamente a 1,30 m de altura del nivel del suelo, para clasificar a los árboles con \geq a 40 cm, se utilizó la forcípula de metal y la cinta diamétrica si fuera el caso, graduadas con aproximación al cm, colocada siempre en dirección opuesta a la pendiente.

Medición de la altura comercial: Comprendió desde el nivel del suelo (sin aleta) o el final de la aleta si tuviera y el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con estimación visual. A cada 100 m se realizó comprobaciones con el Clinómetro Suunto.

3.3.1. Registro de la composición florística.

La identificación de las especies se realizó con la ayuda de un matero, quien proporcionó el nombre común de las especies comerciales. Asimismo, las exicatas fueron identificadas en el Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

3.3.2. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies por hectárea.

El índice de valor de importancia (IVI) propuesto por **Curtis y McIntosh (1951), citado por Moreno, 2015, pp. 27-29**, permitió establecer las especies más importantes y considera:

- ✓ **La abundancia:** Número de árboles por especie. Se distingue entre abundancias absolutas (número de individuos/especie) y relativas (proporción porcentual de cada especie del número total de árboles).

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

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

A_i = Número de individuos por hectárea de la especie i

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

- ✓ **La frecuencia:** existencia o falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia absoluta se expresa en porcentajes (100% = existencia en todas las subparcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

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

Donde:

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

F_i = Número de ocurrencias de la especie por ha

ΣF = Sumatoria total de ocurrencias en la parcela

- ✓ **La dominancia:** o grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Para este estudio se calculó a partir del DAP la dominancia absoluta de una especie,

la cual es definida por la suma de las áreas basales individuales, expresadas en m²/ha La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área basal total evaluada (100%) **(Lamprecht, 1990 citado por Moreno, 2015, p. 28).**

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

Donde:

Dr = Dominancia relativa de la especie i

ABi = Sumatoria de las áreas basales de la especie i

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

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

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

Dr = Dominancia relativa de la especie i

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

3.3.3. Cálculo del volumen maderable comercial.

El volumen maderable fue calculado para cada individuo arbóreo teniendo en cuenta su $DAP \geq DMC$, su altura comercial y el factor

de forma de 0,65 para especies forestales de bosques tropicales. Inicialmente se calculó el área basal mediante la siguiente fórmula **(Chambi, 2001, p. 11)**:

$$AB = 0,7854 * (DAP)^2$$

Donde:

AB = Área basal (m²)

DAP = Diámetro a la altura del pecho (m)

Con este dato se calculó el volumen comercial aplicando la siguiente fórmula **(Sabogal et al., 2004, p. 79)**:

$$Vc = AB * Hc * Ff$$

Dónde:

Vc = Volumen comercial (m³)

AB = Área basal (m²)

Hc = Altura comercial (m)

Ff = Factor de forma (0,65)

3.3.4. Cálculo del valor económico del volumen maderable comercial.

Para cuantificar el valor económico del volumen maderable de las especies comerciales de los bosques de terraza baja y terraza alta se utilizó el precio de la madera rolliza en Soles/m³ para cada una de las especies que se registraron en el área evaluada, tomando en cuenta los precios de la madera en troza en el mercado local de la ciudad de Iquitos en Soles/m³; para efecto del cálculo de la valorización se tomó en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m³ de madera rolliza.

3.3.5. Identificación de los posibles usos de las especies registradas.

Para determinar el posible uso de las especies que se registren se efectuó una revisión bibliográfica amplia de los trabajos sobre este tema, referida principalmente al trópico húmedo.

3.3.6. Diversidad florística.

La riqueza florística de la vegetación de determinó mediante la curva especies-área (**Finegan, 1992 y Velázquez, 2002 citado por Roeder, 2004, p. 19**), que representa también el mejor criterio para la determinación del área florística mínima a muestrear. Está descrita por el número de especies en función del área.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.

El procesamiento de la información se realizó a través de la tabla dinámica del software Excel. Los resultados se presentan en cuadros y figuras que sirvieron para facilitar su interpretación, para elaborar la discusión y formular las conclusiones y recomendaciones respectivas.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS.

Esta investigación se realizó respetando los cuatro principios éticos básicos: la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. La participación fue voluntaria, así como el derecho a solicitar toda información relacionada con la investigación y teniendo en cuenta el anonimato.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Cuadro 1. Relación de especies, géneros y familias del área de estudio.

| Nº | Nombre común | Nombre científico | Familia |
|----|-------------------|--|---------------|
| 1 | Alcanfor moena | <i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez | Lauraceae |
| 2 | Almendro | <i>Caryocar amygdaliforme</i> Ruiz & Pav. ex G. | Caryocaraceae |
| 3 | Ana caspi | <i>Apuleia leiocarpa</i> (vogel) J.F. Macbr | Fabaceae |
| 4 | Azucar huayo | <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber | Fabaceae |
| 5 | Cachimbo | <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze | Lecythidaceae |
| 6 | Cachimbo blanco | <i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A. Mori | Lecythidaceae |
| 7 | Cachimbo negro | <i>Couratari multiflora</i> (Sm.) Eyma | Lecythidaceae |
| 8 | Catahua | <i>Hura crepitans</i> L. | Euphorbiaceae |
| 9 | Caupuri de altura | <i>Virola albidiflora</i> Ducke | Myristicaceae |
| 10 | Cedro | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae |
| 11 | Cedro masha | <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. | Meliaceae |
| 12 | Copaiba | <i>Copaifera reticulata</i> Ducke | Fabaceae |
| 13 | Copal | <i>Protium sagotianum</i> Marchand | Burseraceae |
| 14 | Cumala negra | <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Myristicaceae |
| 15 | Cumala colorada | <i>Iryanthera juruensis</i> warb | Myristicaceae |
| 16 | Estoraque | <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms | Fabaceae |
| 17 | Huamansamana | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) | Bignoniaceae |
| 18 | Huayruro | <i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks. | Fabaceae |
| 19 | Huayruro pashaco | <i>Schizolobium parahyba</i> (Well.) S. F. Blake | Fabaceae |
| 20 | Huimba | <i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum. | Malvaceae |
| 21 | Ishpingo | <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm. | Fabaceae |
| 22 | Lupuna | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. | Malvaceae |
| 23 | Machimango | <i>Eschweilera coriácea</i> (DC.) S.A. Mori | Lecythidaceae |
| 24 | Manchinga | <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg. | Moraceae |
| 25 | Marupa | <i>Simarouba amara</i> Aubl. | Simaroubaceae |
| 26 | Mashonaste | <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav. | Moraceae |
| 27 | Moena | <i>Aniba panurensis</i> (Meins.) Mez | Lauraceae |
| 28 | Moena amarilla | <i>Aniba Puchury-minor</i> (Mart.) Mez | Lauraceae |
| 29 | Moena negra | <i>Ocotea marmellensis</i> Mez | Lauraceae |
| 30 | Moena rosada | <i>Ocotea argyrophylla</i> Ducke | Lauraceae |
| 31 | Pashaco | <i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose | Fabaceae |
| 32 | Paugil ruo | <i>Pterygota amazónica</i> L.O. Williams ex Dorr | Malvaceae |
| 33 | Pumaquiro | <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae |
| 34 | Quillobordon | <i>Aspidosperma schultesii</i> Woodson | Apocynaceae |
| 35 | Quina quina | <i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma | Sapotaceae |
| 36 | Quinilla | <i>Manilkara bidentata</i> | Sapotaceae |
| 37 | Requia | <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | Meliaceae |
| 38 | Sapotillo | <i>Quararibea putumayensis</i> Cuatrec. | Malvaceae |
| 39 | Shihuahuaco | <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. | Fabaceae |
| 40 | Tahuari | <i>Handroanthus capitata</i> (Bureau & K. Schum.) Mattos | Bignoniaceae |
| 41 | Tornillo | <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke | Fabaceae |
| 42 | Yacushapana | <i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud. | Combretaceae |

Fuente: Investigador - Formato de Registro de Censo.

Se registraron en total de 42 especies forestales comerciales y 15 familias botánicas, siendo la familia Fabacea la que contiene el mayor número de especies (10 especies), seguida de las familias Lauraceae (5 especies), Lecythidaceae y Malvaceae (4 especies), Meliaceae y Myristicaceae (3 especies), Apocynaceae, Bignoniaceae, Moraceae y Sapotaceae (2 especies), Burseraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Euphorbiaceae y Simaroubaceae con una especie cada una (Cuadro 1).

4.2. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

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

Cuadro 2. Índice de valor de importancia (IVI) por especie y por hectárea del área de estudio.

| N° | Nombre común | Abun/ha (%) | Dom/ha (%) | Fre/ha (%) | IVI (%) |
|----|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | Shihuahuaco | 10,56 | 13,52 | 0,18 | 24,27 |
| 2 | Pashaco | 7,94 | 8,01 | 1,77 | 17,71 |
| 3 | Cachimbo | 7,60 | 6,72 | 3,28 | 17,61 |
| 4 | Quina quina | 6,06 | 7,45 | 3,10 | 16,61 |
| 5 | Almendro | 6,06 | 6,07 | 2,10 | 14,24 |
| 6 | Huayruro | 4,31 | 5,31 | 3,43 | 13,05 |
| 7 | Copaiba | 4,03 | 4,27 | 2,58 | 10,88 |
| 8 | Manchinga | 4,66 | 5,69 | 0,04 | 10,39 |
| 9 | Mashonaste | 4,63 | 3,56 | 1,18 | 9,37 |
| 10 | Lupuna | 2,86 | 5,43 | 0,63 | 8,92 |
| 11 | Tornillo | 2,84 | 4,05 | 0,41 | 7,30 |
| 12 | Cumala colorada | 0,02 | 0,02 | 2,06 | 2,10 |
| 13 | Caoba | 0,03 | 0,03 | 1,73 | 1,80 |
| | Sub total | 61,6 | 70,13 | 22,49 | 154,25 |
| | Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 |

Fuente: Investigador - Formato de Registro de Censo.

En el cuadro 2 y figura 1 se muestra los valores del índice de valor de importancia de las 13 especies más importantes del bosque evaluado, donde se puede apreciar que juntas reportan el mayor peso ecológico ya que superan el 150% con un IVI de 154,25%, que representa el 51,42% del total. Entre las especies más representativas tenemos a *Dipteryx odorata* “shihuahuaco”, *Senegalia tenuifolia* “pashaco”, *Cariniana estrellensis* “cachimbo”, *Pouteria reticulata* “quina quina” y *Caryocar amygdaliforme* “almendro”.

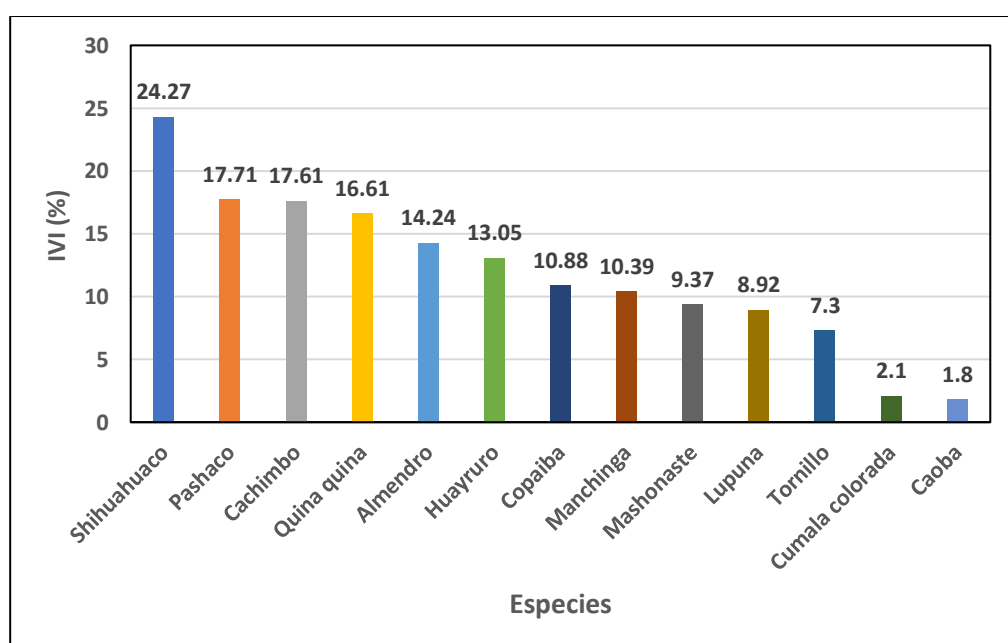


Figura 1. Índice de valor de importancia del área evaluada

4.3. VOLUMEN MADERABLE DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El volumen maderable por especie del área de estudio se presenta en el cuadro 3, donde se puede apreciar que este bosque reporta 17,24 m³/ha de un total de 19 086,61m³ para 1107 ha. Las especies con mayor volumen comercial son shihuahuaco (2,87 m³/ha), quina quina (1,41 m³/ha), pashaco (1,29 m³/ha) y manchinga (1,22 m³/ha); mientras que las especies con menor volumen comercial son copal y moena amarilla con 0,02 m³/ha cada una y cumala colorada (0,01 m³/ha).

Cuadro 3. Volumen maderable por especie, por hectárea y total del bosque evaluado.

| Nro. | Nombre común | Número de árboles | vol/ha (m ³) | Vol. total (m ³) |
|------|------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | Shihuahuaco | 420 | 2,87 | 3174,95 |
| 2 | Quina quina | 259 | 1,41 | 1564,40 |
| 3 | Pashaco | 280 | 1,29 | 1425,12 |
| 4 | Manchinga | 239 | 1,22 | 1346,36 |
| 5 | Lupuna | 97 | 0,95 | 1047,08 |
| 6 | Copaiba | 160 | 0,90 | 1001,62 |
| 7 | Almendro | 239 | 0,89 | 983,26 |
| 8 | Tornillo | 68 | 0,77 | 850,52 |
| 9 | Huayruro | 88 | 0,67 | 740,96 |
| 10 | Cachimbo | 132 | 0,65 | 720,67 |
| 11 | Tahuari | 174 | 0,55 | 605,36 |
| 12 | Paujil ruro | 86 | 0,49 | 543,80 |
| 13 | Mashonaste | 146 | 0,48 | 531,43 |
| 14 | Machimango | 100 | 0,40 | 439,83 |
| 15 | Quillobordon | 121 | 0,33 | 364,55 |
| 16 | Ana caspi | 60 | 0,30 | 329,62 |
| 17 | Catahua | 40 | 0,27 | 301,39 |
| 18 | Huimba | 55 | 0,27 | 298,62 |
| 19 | Caupuri | 92 | 0,25 | 272,48 |
| 20 | Quinilla | 52 | 0,24 | 267,47 |
| 21 | Cachimbo blanco | 49 | 0,23 | 256,59 |
| 22 | Sapotillo | 64 | 0,22 | 248,97 |
| 23 | Estoraque | 80 | 0,18 | 202,91 |
| 24 | Marupa | 64 | 0,17 | 189,01 |
| 25 | Huamansamana | 51 | 0,14 | 156,76 |
| 26 | Pumaquiro | 21 | 0,14 | 150,17 |
| 27 | Cedro masha | 32 | 0,13 | 142,85 |
| 28 | Ishpingo | 18 | 0,11 | 124,71 |
| 29 | Azúcar huayo | 31 | 0,11 | 120,43 |
| 30 | Requia | 33 | 0,10 | 112,54 |
| 31 | Yacushapana | 27 | 0,10 | 108,65 |
| 32 | Cumala | 41 | 0,08 | 88,28 |
| 33 | Huayruro pashaco | 11 | 0,08 | 87,59 |
| 34 | Moena negra | 8 | 0,05 | 53,49 |
| 35 | Moena rosada | 12 | 0,05 | 49,97 |
| 36 | Cachimbo negro | 6 | 0,03 | 37,06 |
| 37 | Alcanfor moena | 7 | 0,03 | 35,57 |
| 38 | Cedro | 8 | 0,03 | 32,81 |
| 39 | Moena | 7 | 0,03 | 29,61 |
| 40 | Copal | 8 | 0,02 | 20,22 |
| 41 | Moena amarilla | 7 | 0,02 | 19,93 |
| 42 | Cumala colorada | 2 | 0,01 | 9,01 |
| | TOTAL | 3495 | 17,24 | 19 086,61 |

Fuente: Investigador - Formato de Registro de Censo.

4.4. VALORIZACIÓN REFERENCIAL DEL BOSQUE EVALUADO.

Cuadro 4. Valorización económica referencial del bosque evaluado.

| N° | Nombre común | Vol, total (m ³) | pt | Precio/pie (S./) | Precio total (S./) |
|----|----------------------|------------------------------|---------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Shihuahuaco | 3174,95 | 698488,89 | 1,20 | 838186,67 |
| 2 | Almendro | 983,26 | 216317,52 | 1,10 | 237949,27 |
| 3 | Quina quina | 1564,40 | 344167,98 | 0,60 | 206500,79 |
| 4 | Tornillo | 850,52 | 187113,76 | 0,90 | 168402,38 |
| 5 | Manchinga | 1346,36 | 296199,10 | 0,50 | 148099,55 |
| 6 | Tahuari | 605,36 | 133180,00 | 1,10 | 146498,00 |
| 7 | Copaiba | 1001,62 | 220357,37 | 0,60 | 132214,42 |
| 8 | Huayruro | 740,96 | 163011,93 | 0,80 | 130409,54 |
| 9 | Cachimbo | 720,67 | 158546,56 | 0,80 | 126837,25 |
| 10 | Lupuna | 1047,08 | 230358,38 | 0,50 | 115179,19 |
| 11 | Quillobordon | 364,55 | 80201,08 | 1,00 | 80201,08 |
| 12 | Ana caspi | 329,62 | 72515,81 | 1,10 | 79767,40 |
| 13 | Pashaco | 1425,12 | 313525,65 | 0,20 | 62705,13 |
| 14 | Estoraque | 202,91 | 44640,29 | 1,10 | 49104,32 |
| 15 | Machimango | 439,83 | 96762,61 | 0,50 | 48381,30 |
| 16 | Paujil ruro | 543,80 | 119635,58 | 0,40 | 47854,23 |
| 17 | Quinilla | 267,47 | 58843,97 | 0,80 | 47075,18 |
| 18 | Mashonaste | 531,43 | 116915,03 | 0,40 | 46766,01 |
| 19 | Cachimbo blanco | 256,59 | 56449,83 | 0,80 | 45159,86 |
| 20 | Huimba | 298,62 | 65696,44 | 0,60 | 39417,86 |
| 21 | Catahua | 301,39 | 66305,46 | 0,50 | 33152,73 |
| 22 | Sapotillo | 248,97 | 54773,44 | 0,60 | 32864,06 |
| 23 | Ishpingo | 124,71 | 27436,47 | 1,10 | 30180,11 |
| 24 | Caupuri | 272,48 | 59944,55 | 0,50 | 29972,27 |
| 25 | Azúcar huayo | 120,43 | 26495,62 | 1,10 | 29145,19 |
| 26 | Pumaquiro | 150,17 | 33038,22 | 0,70 | 23126,75 |
| 27 | Requia | 112,54 | 24758,38 | 0,70 | 17330,87 |
| 28 | Huamansamana | 156,76 | 34487,07 | 0,50 | 17243,53 |
| 29 | Marupa | 189,01 | 41581,66 | 0,40 | 16632,66 |
| 30 | Cedro masha | 142,85 | 31427,53 | 0,50 | 15713,76 |
| 31 | Yacushapana | 108,65 | 23902,16 | 0,60 | 14341,30 |
| 32 | Cedro | 32,81 | 7217,47 | 1,50 | 10826,21 |
| 33 | Cumala | 88,28 | 19422,00 | 0,50 | 9711,00 |
| 34 | Huayruro pashaco | 87,59 | 19269,52 | 0,50 | 9634,76 |
| 35 | Alcanfor moena | 35,57 | 7825,76 | 1,10 | 8608,33 |
| 36 | Moena negra | 53,49 | 11768,11 | 0,60 | 7060,86 |
| 37 | Moena rosada | 49,97 | 10992,37 | 0,60 | 6595,42 |
| 38 | Cachimbo negro | 37,06 | 8153,80 | 0,60 | 4892,28 |
| 39 | Moena | 29,61 | 6513,18 | 0,60 | 3907,91 |
| 40 | Moena amarilla | 19,93 | 4383,59 | 0,60 | 2630,15 |
| 41 | Copal | 20,22 | 4448,24 | 0,50 | 2224,12 |
| 42 | Cumala colorada | 9,01 | 1981,19 | 1,00 | 1981,19 |
| | Total general | 19 086,607 | 4 199 053,54 | | 3 124 484,9 |

Fuente: Investigador - Formato de Registro de Censo.

La valorización económica referencial del bosque evaluado se presenta en el cuadro 4, donde se puede observar la indicación del volumen total y el precio en pie de las diferentes especies. Según los resultados este bosque reporta un total de S/. 2822,48 nuevos soles/ha de un total de S/. 3 124 484,9 nuevos soles. Asimismo, se puede comprobar que las especies *D. odorata* “shihuhuaco” S/. 838 186,67 nuevos soles, *C. amygdaliforme* “almendro” S/. 237949,27 nuevos soles y *P. reticulata* “quina quina” S/. 206500,79 nuevos soles presentan los más alto valores. Transecto transecto 2.

4.5. USO DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN EL INVENTARIO FORESTAL.

El uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal se muestra en el cuadro 5, donde se observa que solo existen 05 tipos de usos diferentes como son para aserrío; laminado, construcción, parquet y curtiembre.

4.6. DIVERSIDAD FLORÍSTICA.

En este bosque se han registrado un total de 42 especies de los cuales el transecto 1 y 4 reportan 42 especies, seguido de los transectos 2, 3 y 5 con 43 especies y respectivamente hasta alcanzar una hectárea.

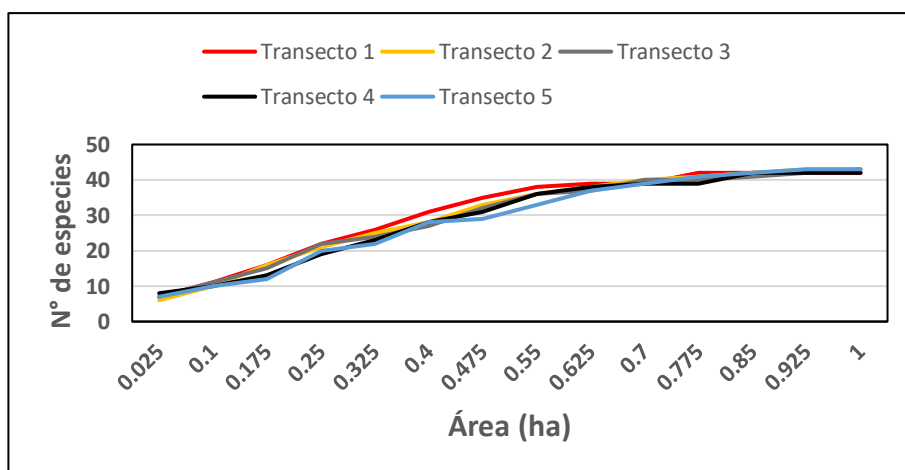


Figura 2. Curva área-especie del bosque de colina baja

Cuadro 5. Uso potencial de las especies registradas en el inventario forestal.

| Nro. | Nombre común | Usos |
|------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | Alcanfor moena | Construcción y Aserrió |
| 2 | Almendro | Construcción y Aserrió |
| 3 | Ana caspi | Construcción y Aserrió |
| 4 | Azúcar huayo | Construcción y Aserrió |
| 5 | Cachimbo | Construcción y Aserrió |
| 6 | Cachimbo blanco | Construcción y Aserrió |
| 7 | Cachimbo negro/caspi | Construcción y Aserrió |
| 8 | Catahua | Construcción y Aserrió |
| 9 | Caupuri | Laminado y aserrió |
| 10 | Cedro | Aserrió y construcción |
| 11 | Cedro masha | Aserrió y construcción |
| 12 | Copaiba | Aserrió y construcción |
| 13 | Copal | Aserrió y construcción |
| 14 | Cumala | Aserrió y construcción |
| 15 | Cumala colorada | Aserrió y construcción |
| 16 | Estoraque | Aserrió, construcción y parquet |
| 17 | Huamansamana | Aserrió y construcción |
| 18 | Huayruro | Aserrió y construcción |
| 19 | Huayruro Pashaco | Aserrió y construcción |
| 20 | Huimba | Aserrió y construcción |
| 21 | Ishpingo | Aserrió, construcción y parquet |
| 22 | Lupuna | Aserrió y laminado |
| 23 | Machimango | Aserrió, construcción |
| 24 | Manchinga | Aserrió, construcción |
| 25 | Marupa | Aserrió, construcción |
| 26 | Mashonaste | Aserrió, construcción |
| 27 | Moena | Aserrió, construcción |
| 28 | Moena amarilla | Aserrió, construcción |
| 29 | Moena negra | Aserrió, construcción |
| 30 | Moena rosada | Aserrió, construcción |
| 31 | Pashaco | Aserrió, curtiembre |
| 32 | Paujil ruro | Aserrió, construcción |
| 33 | Pumaquiuro | Aserrió, construcción |
| 34 | Quillobordon | Aserrió, construcción y pisos |
| 35 | Quina quina | Aserrió, construcción |
| 36 | Quinilla | Aserrió, construcción |
| 37 | Requia | Aserrió, construcción |
| 38 | Sapotillo | Aserrió, construcción |
| 39 | Shihuahuaco | Aserrió, construcción, parquet |
| 40 | Tahuari | Aserrió, construcción y medicinal |
| 41 | Tornillo | Aserrió, construcción |
| 42 | Yacushapana | Aserrió, construcción |

Fuente: Investigador - Formato de Registro de Censo.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.

En el cuadro 1 se presenta la relación de especies, géneros y familias del bosque evaluado, donde se evidencia el registro de 42 especies forestales comerciales y 15 familias botánicas. La familia Fabacea contiene el mayor número de especies (10 especies: *leiocarpa*, *oblongifolia*, *reticulata*, *balsamum*, *coccinea*, *parahyba*, *cearensis*, *tenuifolia*, *odorata* y *cateniformis*) (23,81%), seguida de las familias Lauraceae (5 especies: *costulata*, *panurensis*, *puchury-minor*, *marmellensis* y *argyrophylla*) (11,90%), Lecythydaceae (*estrellensis*, *decandra*, *multiflora* y *coriácea*) y Malvaceae (*samauma*, *pentandra*, *amazónica* y *putumayensis*) (4 especies) (9,52%), Meliaceae y Myristicaceae (3 especies) (7,14%), Apocynaceae, Bignoniaceae, Moraceae y Sapotaceae (2 especies) (4,76%), Burseraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Euphorbiaceae y Simaroubaceae con una especie cada una (2,38%); mientras que **Rios (2017, p. 38)**, para el mismo tipo de bosque en el distrito del Yavari, reporta haber encontrado para árboles con \geq a 40 cm de DAP 18 especies comerciales, las mismas que se distribuyen en 10 familias botánicas; además, indica que la familia Fabaceae obtuvo el mayor número de especies (4 especies: *palustris*, *coccinea*, *catenidormis*) (22%); seguida de la familia Moraceae (3 especies) (17%); Caryocaraceae, Meliaceae y Myristicaceae (11%); las demás especies que son 5 tienen una sola especie que representa el 6% de presencia para cada una de ellas en este bosque. Estos resultados son similares cuando se refiere a la familia más importante, pero difieren

con respecto a las especies, debido posiblemente por las condiciones ambientales, los suelos y la zona de estudio. En la región amazónica las familias con mayor diversidad de géneros y especies corresponden a Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae. Otras familias ricas en especies se incluyen a las Annonaceae, Lauraceae, Melastomataceae y Euphorbiaceae (Gentry y Ortiz, 1993, citado por Alvarado, 2012, p. 66).

5.2. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Los valores del índice de valor de importancia del bosque evaluado se presentan en el cuadro 2 y figura 1, donde es posible verificar que 13 especies muestran el mayor peso ecológico con un IVI de 154,25%, que constituye el 51,42% del total. El índice de valor de importancia que representa la importancia ecológica de una especie vegetal, ubica a *D. odorata* “shihuahuaco” (24,27%) de la familia Fabaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la abundancia y por la superficie que ocupa (dominancia); seguida de *S. tenuifolia* “pashaco” (17,71%), de la familia Fabaceae debido principalmente por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *C. estrellensis* “cachimbo”, (17,61%), *P. reticulata* “quina quina” (16,61%), *C. amygdaliforme* “almendro” (14,24%) y menor valor muestran las especies *I. juruensi* “cumala colorada” (2,10%) y “caoba” (1,80%); por su parte Reynafarje, (2014, pp. 50-51), afirma que las 25 especies más importantes del bosque de colina alta evaluada en el distrito del Alto Nanay muestra el más alto IVI del

área de estudio con 241,53% que constituye el 80,51% del total. Asimismo, asevera que *Eschweilera* sp. “machimango” (39,39%) de la familia Lecythidaceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa (dominancia); le sigue *Tachigali* sp. “tangarana” (22,107%), de la familia Fabaceae debido principalmente por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Ocotea* sp. “moena” (18,38%), *Virola* sp. “cumala” (16,00%), *Protium* sp. (12,71%); además, hace referencia que menor valor de IVI presenta el bosque de colina baja con 209,58% que representa el 69,86% y sitúa a *Eschweilera* sp. “machimango” (31,55%) de la familia Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa por ser de tamaño sobresaliente y por su abundancia, le sigue *Inga* sp. “shimbillo” (15,10%), de la familia Fabaceae por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Ocotea* sp. “moena” (14,54%), *Pouteria* sp. “caimitillo” (13,10%) y *Tachigali* sp. “tangarana” (12,67%). Estos resultados resultan ser diferentes al ser contrastados con los obtenidos en el presente estudio, tanto cuando se refiere a la especie de mayor importancia ecológicamente como la familia.

Los bajos valores de frecuencia que reportan las especies del área de estudio demuestran que se trata de un bosque muy heterogéneo, donde las especies menos frecuentes corren riesgo de extinción en el área. El hecho de que existe poca abundancia y dominancia de especies

comerciales se podría aseverar que probablemente se debe en gran medida a los aprovechamientos selectivos realizados inadecuadamente.

5.3. VOLUMEN MADERABLE COMERCIAL.

En el cuadro 3 se muestra en volumen maderable comercial de las 42 especies registradas en el inventario forestal, donde se observa que el volumen asciende a 17,24 m³/ha de un total de 19 086,61m³. Además, se indica que *D. odorata* “shihuahuaco” (2,87 m³/ha), *P. reticulata* “quina quina” (1,41 m³/ha), *S. tenuifolia* “pashaco” (1,29 m³/ha) y “*B. lactescens*” “manchinga” (1,22 m³/ha) son las especies que presentan el más alto valor de volumen comercial; por el contrario *P. sagotianum* “copal” y *A. panurensis* “moena amarilla” con 0,02 m³/ha cada una y *I. juruensis* “cumala colorada” (0,01 m³/ha) son las especies que exhiben menor volumen del área de estudio; mientras que **Alvarado, (2012, pp. 60-61)**, afirma que las 25 especies que reportan el mayor volumen del bosque de colina baja asciende a 154,90 m³/ha de un total de 233,27 m³/ha, de las cuales las especies que alcanzaron el mayor volumen son: *Parkia igneiflora* “pashaco” (12,51 m³/ha), *Perebea guianensis* “chimicua” (12,37 m³/ha), *Pouteria durlandii* “caimitillo” (11,70 m³/ha), *Licania octandra* “parinari” (11,49 m³/ha), *Pourouma ovata* “sacha uvilla” (9,61 m³/ha); por el contrario las 25 especies del bosque de colina alta reportan 104,38 m³/ha de un total de 144,19 m³/ha, donde *Cecropia sciadophylla* “cetico colorado” (12,83 m³/ha), *Inga quaternata* “shimbillo” (10,50 m³/ha), *Croton matourensis* “camaron caspi” (10,31 m³/ha), *Parkia Igneiflora* “pashaco” (8,91 m³/ha) y *Pouteria ephedrantha*

“caimitillo” (8,62 m³/ha) son las especies que muestran mayor volumen de este bosque. Estos resultados varían al ser contrastados con los obtenidos en el presente estudio; la diferencia se podría atribuir al número, diámetro de los árboles y a las condiciones antrópicas que podrían haber ocurrido en las áreas evaluadas.

5.4. VALORIZACIÓN ECONÓMICA REFERENCIAL.

En el cuadro 4 se muestra la valorización económica referencial del bosque evaluado, el mismo que asciende a S/. 2822,48 nuevos soles/ha de un total de S/. 3 124 484,9 nuevos soles para las 1107 ha. Además, se indica que las especies *D. odorata* “shihuhuaco” (S/. 838 186,67 nuevos soles), *C. amygdaliforme* “almendro” (S/. 237949,27 nuevos soles) y *P. reticulata* “quina quina” (S/. 206500,79 nuevos soles) presentan los más alto valores; mientras que *A. panurensis* “moena amarilla” (S/. 2630,15 nuevos soles), *P. sagotianum* “copal” (S/. 2224,12 nuevos soles) y *I. juruensis* “cumala colorada” (S/. 1981,19 nuevos soles) reportan los valores más bajos; por su parte **Alvarado, (2012, p. 73)**, asevera que las especies que presentan mayor volumen maderable para el área de estudio están representadas por *Parkia igneiflora* “pasahco” con 12,51 m³/ha para el bosque de colina baja y *Inga quaternata* “shimbillo” con 10,50 m³/ha para el bosque de colina alta; además, el bosque de colina baja muestra S/. 13 869,70 nuevos soles para todo el área evaluada, donde las especies pashaco S/. 1100,62, shimbillo S/. 1128,10 nuevos soles y quinilla S/. 1092,79 nuevos soles reportan los mayores valores; mientras que el bosque de colina alta alcanzó un total

de S/. 7165,65 nuevos soles, donde shimbillo S/. 1386,49 nuevos soles, pashaco S/. 784 nuevos soles y machimango negro S/. 703,78 nuevos soles muestran los valores más altos. Estos resultados varían cuando se comparan con los obtenidos en el presente estudio; esta diferencia posiblemente ocurre por factores relacionados con la historia a la cual han sido sometidos estos bosques y por cuestiones ambientales que podrían haber sucedido en estas áreas.

5.5. USOS POTENCIALES DE LAS ESPECIES REGISTRADAS.

En el cuadro 5 se presenta el uso potencial de las 42 especies registradas del área evaluada, en la cual se puede verificar la existencia de 05 tipos de usos, de los cuales la mayor cantidad de las especies sirven para aserrío y construcción. **Rodríguez (2012, p. 47)**, reporta 10 tipos de usos diferentes para las 18 especies comerciales evaluadas en el distrito del Yavari en un bosque de colina baja; además, señala que se usan para aserrío; laminado; construcciones; alimento; ictiotóxico; medicinal; ornamental; cultural; leña e industrial. Asimismo, indica que las especies *Caryocar glabrum* “almendro”, *Hymenaea palustris* “azúcar huayo”, *Cedrela odorata* “cedro” y *Manilkara bidentata* “quinilla” son las especies que reportan los mayores usos actuales. Estos resultados difieren al ser contrastados con los obtenidos en el presente estudio; dicha variación se atribuye posiblemente a la variación de las especies registradas en las zonas evaluadas, por efecto del suelo, condiciones ambientales y a las actividades antrópicas que podrían haber ocurrido en dichas zonas.

5.6. DIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL BOSQUE EN ESTUDIO.

En la figura 2 que contiene la curva área-especie de los cinco transectos se observa claramente que en las curvas existen diferencias en el número de especies a medida que aumenta el área de la unidad de muestreo. De las 42 especies inventariadas en el transecto 1, 39 especies han sido registradas cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,65 hectáreas (650 m x 10 m) y 3 especies más cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,825 hectáreas, manteniéndose casi constante hasta que la unidad de muestreo alcanzó una hectárea. En el transecto 2, de las 43 especies registradas 40 especies fueron registradas cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,70 hectáreas y dos especies más cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,80 hectáreas, manteniéndose casi constante hasta que la unidad de muestreo alcanzó una hectárea. El transecto 3, 4 y 5 siguen la misma tendencia que los anteriores con una ligera variación del número de especies conforme aumenta el área.

Macedo (2012, pp. 32, 38, 39), afirma que el mayor número de especies se concentra en la clase diamétrica inferior (DAP 40 cm) para una superficie de levantamiento de 0,025 ha lo que significa que la mayor variedad de la diversidad florística está determinada por especies que tienen sus componentes en las clases diamétricas inferiores. También, indica que la gráfica de las curvas área-especie acumuladas y ploteadas de diez transectos de muestreo, se puede observar claramente que en dichas curvas existen diferencias en el número de especies a medida que aumenta el área de la unidad de muestreo. Los transectos 8, 7, 3, y 1, reportan el mayor número de especies con un total de 63, 61, 59 y

56 respectivamente. De las 63 especies inventariadas en el transecto 8, 53 especies han sido registradas cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,725 hectáreas (725 m x 10 m) y 9 especies más cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,9 hectáreas, manteniéndose casi constante hasta que la unidad de muestreo alcanzó una hectárea. En el transecto 7, de las 61 especies inventariadas 53 especies fueron registradas cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,725 hectáreas y 7 especies más cuando la unidad de muestreo alcanzó 0,9 hectáreas, manteniéndose casi constante hasta que la unidad de muestreo alcanzó una hectárea. Estos resultados difieren al ser contrastados con los obtenidos en el presente estudio. Esta discrepancia se podría aseverar que se debe a las condiciones propias de cada zona, a las intervenciones antrópicas que se podrían haber suscitado, a las condiciones ambientales, entre otros.

El mayor número de especies están representadas en las primera subparcelas del área de estudio. Es importante señalar que el número de especies en cada transecto evaluado es diferente y a medida que aumenta la superficie se incrementa el número de especies, al comienzo bruscamente y luego con más lentitud. **Rollet (1978 citado por Macedo, 2012, p. 39)**, indica que las curvas, por lo general, no se saturan. Esto indica que siempre hay un incremento mínimo de especies al aumentar el área.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. Se registró en total 3495 árboles agrupados en 42 especies forestales comerciales y 15 familias botánicas. La familia Fabacea contiene el mayor número de especies (12 especies), seguida de las familias Lauraceae (5 especies), Lecythydaceae y Malvaceae (4 especies), Meliaceae y Myristicaceae (3 especies), Apocynaceae, Bignoniaceae, Moraceae y Sapotaceae (2 especies), Burseraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Euphorbiaceae y Simaroubaceae con una especie cada una.
2. Los resultados indican que 13 especies muestran el mayor peso ecológico del área de estudio con 154,25% de IVI, que representa el 51,42% del total. Además, *D. odorata* "shihuahuaco" (24,27%) de la familia Fabaceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la abundancia y por la superficie que ocupa (dominancia).
3. El volumen maderable comercial asciende a 17,24 m³/ha de un total de 19 086,61m³. Además, *D. odorata* "shihuahuaco" (2,87 m³/ha), *P. reticulata* "quina quina" (1,41 m³/ha), *S. tenuifolia* "pashaco" (1,29 m³/ha) y "*B. lactescens*" "manchinga" (1,22 m³/ha) son las especies que presentan el mayor volumen.
4. El bosque evaluado alcanzó un valor actual de S/. 2822,48 nuevos soles/ha de un total de S/. 3 124 484,9 nuevos soles, donde las especies *D. odorata* "shihuahuaco" S/. 838 186,67 nuevos soles, *C. amygdaliforme* "almendro" S/. 237949,27 nuevos soles y *P. reticulata* "quina quina" S/. 206500,79 nuevos soles presentan los más alto valores.

5. El uso potencial de las especies identificadas es para aserrío; laminado, construcción, parquet y curtiembre.
6. La diversidad florística del bosque evaluado reporta un total de 42 especies, donde el número de especies disminuye a medida que aumenta el tamaño de área.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Utilizar los resultados para la elaboración del plan de aprovechamiento, considerando los volúmenes de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.
2. Enriquecer el bosque con especies de alto valor comercial, principalmente nativas, con la finalidad de incrementar la valorización económica del bosque evaluado.
3. Las especies con menor valor de índice de importancia deberán ser considerados para el plan de reforestación ya que se podrían encontrar en condición de vulnerables.

CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **REYNAFARJE VASQUEZ, Carlos. Alfredo.** Relación entre la estructura diamétrica y la abundancia, en tres tipos de bosque en el distrito del alto nanay, Loreto-Perú-2014. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos-Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2014. 98 p.
2. **MORENO LOZANO, Julio Miguel.** Estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en cuatro tipos de bosque, distrito de Torres Causana, Loreto, Perú-2015. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2015. 92 p.
3. **ALVARADO PANDURO, Jorge salomón.** Estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial de los bosques húmedos tropicales de terraza baja, terraza media, colina baja y colina alta, distrito del Napo, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2012. 150 p.
4. **PAIMA ROJAS, Groner.** Evaluación del potencial maderero, con fines de Manejo, en la Concesión Forestal Agrícola y Servicios el Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2010. 65 p.
5. **MACEDO CORAZAO, Fabricio Julio.** Tamaño óptimo de la unidad de muestreo para inventarios forestales en la comunidad campesina de tres

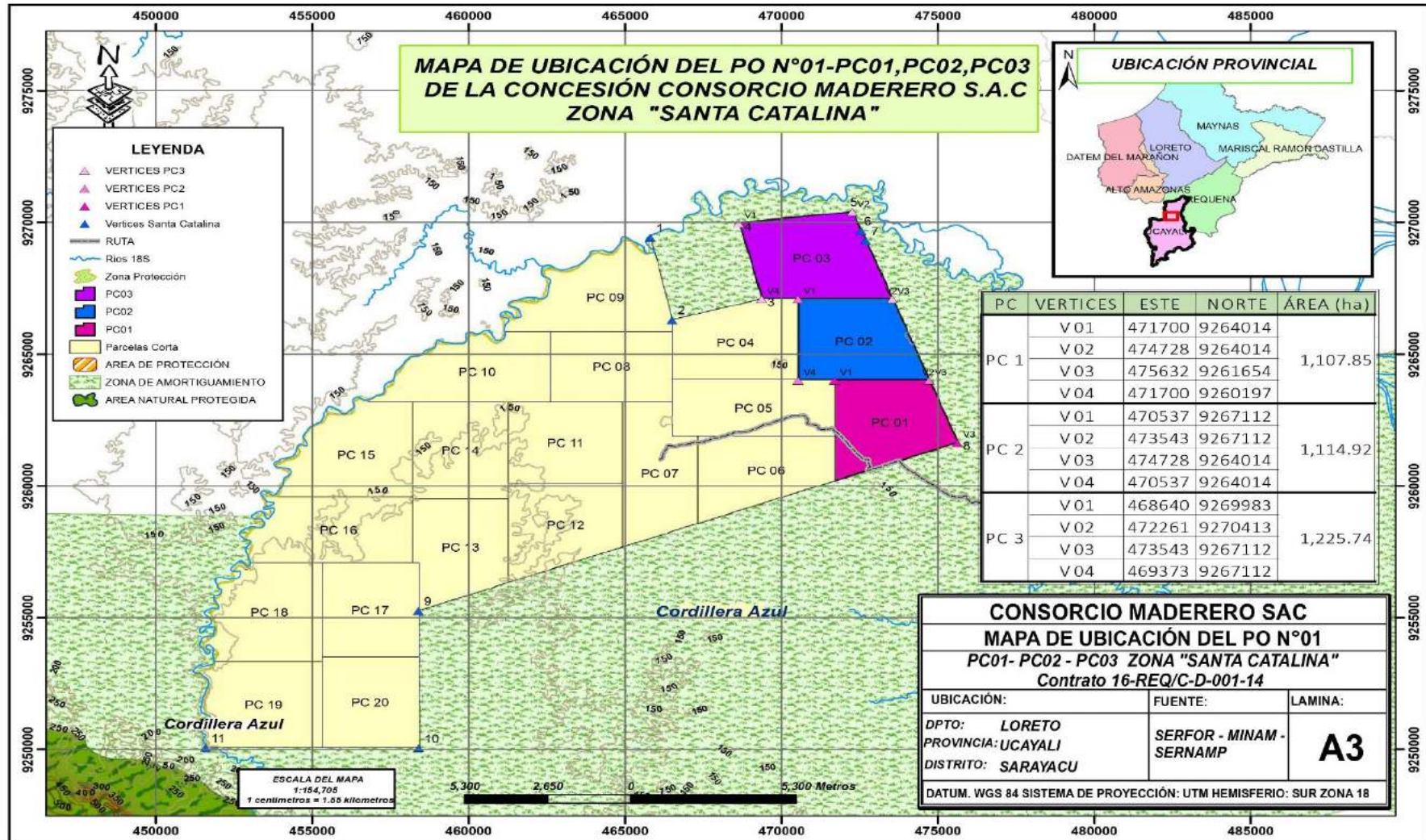
- unidos, distrito del Alto Nanay, Región Loreto. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2012. 66 p.
6. **SERRANO ARRIBASPLATA, Sandra.** Composición y diversidad florística del bosque Montano El Cedro-San Silvestre de Cochán-San Miguel-Cajamarca. Tesis (Ingeniero Forestal). Cajamarca-Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. 2019. 88 p.
 7. **GARCÍA GARCÍA, Danilo Fernando.** Composición y estructura florística del bosque de Neblina Montano, del sector “San Antonio De La Montaña”, Cantón Baños, provincia de Tungurahua. Tesis (Ingeniero Forestal). Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. 2014. 95 p.
 8. **ROEDER SATTUI, Mariana Antonieta.** Diversidad y composición florística de un área de bosques de terrazas en la comunidad nativa Aguaruna Huascayacu, en el Alto Mayo, San Martín-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. 2004. 188 p.
 9. **Significados**, [en línea]. “Árbol” (s. f.). En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/Arbol/> Consultado: 04 de junio de 2018, 02:39 pm.
 10. **PROFONANPE.** Inventarios Forestales. Componente temático para la mesozonificación ecológica y económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona. Iquitos. 2007. 84 p.

11. **QUISPE VILLAFUERTE, Willian.** Estructura horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la región Madre de Dios. Tesis (Ingeniero Forestal). Puerto Maldonado, Perú: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. 2010. 98 p.
12. **FAO** [en línea]. Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Canadá, Quebec. [Fecha de consulta: 04 de julio del 2018]. Disponible en <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-inventory/basic-knowledge/es/>
13. **GONZÁLEZ ZÁRATE, Mequeas.** Estimación de la biomasa aérea y la captura de carbono en regeneración natural de *pinus maximinoi* h. e. moore, *pinus oocarpa* var. *ochoterenai* mtz. y *quercus* sp en el norte del estado de Chiapas, México. Tesis (Magister en Manejo y Conservación de Bosques Naturales y Biodiversidad). Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 2008. 81 p.
14. **CHAMBI CONDORI, Pedro Pablo.** Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicada a la zona boscosa del río Inambari y Madre de Dios. IICFOE. Tacna Perú. 2001. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2020]. Disponible en: www.iicfoe.com.pe
15. **RIOS ROA, Aladino.** Estructura horizontal y valoración económica de madera de especies comerciales en un bosque natural de colina baja distrito del Yavari, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2017. 80 p.

16. **RODRIGUEZ GIL, Alan Segundo.** Estructura horizontal y valoración económica de la madera de especies comerciales en un bosque natural de colina baja distrito del Yavari, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2012. 69 p.
17. **DICCIONARIO Español.** España: Espasa Calpe, 2010. 743 p.
ISBN 10: 8467034262
18. **MALLEUX ORJEDA, Jorge.** Inventario forestal en bosques tropicales. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina, 1982. 414 p.
19. **PÉREZ ISMIÑO. José.** Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Iquitos-Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2010. 70 p.
20. **ROMERO, P.** Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Manejo Forestal en Bosques Húmedos Tropicales. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. Documento de trabajo N°12. Lima – Perú. 1986.
21. **SABOGAL, Cesar “et al”.** Manual para la planificación y evaluación del manejo forestal operacional en bosques de la amazonía peruana. Fondebosque. Lima-Perú: 2004. 279 p.

ANEXOS

Anexo 1. Ubicación del área de estudio - PO N°01 de la concesión Consorcio Maderero S.A.C. Zona "Santa Catalina"



Anexo 3. Instrumento de recopilación de información – Formato de Registro de Censo

FORMATO DE REGISTRO DE CENSO

| AFORADOR : | | | | | | | | | | | Fecha de recolección: | | | |
|---|------|-------|----------|-----|----------|-----|-----|------------|-------|------|----------------------------|------------|---------------|--|
| MATERO (D): | | | | | | | | | | | Coordenada de inicio faja: | | | |
| MATERO (I) : | | | | | | | | | | | Coordenada de fin de faja: | | | |
| N° | Faja | Arbol | Especies | Dap | Hc | CLD | T.A | DTB | Equid | Lado | Este | Norte | Observaciones | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Leyenda: 1. CLD = Calidad 2. T.A. = Tipo de árbol 3. DTB = Dist. Trocha base 4. Equid. = Equidistancia | | | | | Aforador | | | Matero (D) | | | | Matero (I) | | |

Anexo 4. Constancia de muestras botánicas emitida por el Herbarium Amazonense - AMAZ



Centro de Investigación de
Recursos Naturales
Herbarium Amazonense - AMAZ

INSTITUCION CIENTIFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO
CODIGO DE AUTORTIZACION AUT-ICND-2017-005

CONSTANCIA

El coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del CIRNA, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas presentado por **FRIMER ALEXANDER ALVAN DONAYRE**, Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, pertenecen a la tesis titulado: **"DIVERSIDAD FLORISTICA Y VALORACION ECONOMICA DE ESPECIES MADERABLES COMERCIALES DE UN BOSQUE DE COLINAS BAJAS DEL PC 01 DEL CONSORCIO MADERERO S.A.C. – ZONA SANTA CATALINA DISTRITO DE SARAYACU – REGION LORETO."** 2019; fue verificado y determinado en este Herbarium Amazonense (AMAZ), del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), como a continuación se indica

| Nº | Nombre común | Nombre científico | Familia |
|----|-------------------|--|---------------|
| 1 | Alcanfor moena | <i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez | Lauraceae |
| 2 | Almendro | <i>Caryocar amygdaliforme</i> Ruiz & Pav. ex G. | Caryocaraceae |
| 3 | Ana caspi | <i>Apuleia leiocarpa</i> (vogel) J.F. Macbr | Fabaceae |
| 4 | Azucar huayo | <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber | Fabaceae |
| 5 | Cachimbo | <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze | Lecythidaceae |
| 6 | Cachimbo blanco | <i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A. Mori | Lecythidaceae |
| 7 | Cachimbo negro | <i>Couratari multiflora</i> (Sm.) Eyma | Lecythidaceae |
| 8 | Catahua | <i>Hura crepitans</i> L. | Euphorbiaceae |
| 9 | Caupuri de altura | <i>Virola albidiflora</i> Ducke | Myristicaceae |
| 10 | Cedro | <i>Cedrela odorata</i> L. | Meliaceae |
| 11 | Cedro masha | <i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart. | Meliaceae |
| 12 | Copaiba | <i>Copaifera reticulata</i> Ducke | Fabaceae |
| 13 | Copal | <i>Protium sagotium</i> Marchand | Burseraceae |
| 14 | Cumala negra | <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Myristicaceae |
| 15 | Cumala colorada | <i>Iryanthera juruensis</i> warb | Myristicaceae |
| 16 | Estoraque | <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms | Fabaceae |
| 17 | Huamanzamana | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) | Bignoniaceae |
| 18 | Huayruro | <i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks. | Fabaceae |
| 19 | Huayruro pashaco | <i>Schizolobium parahyba</i> (Well.) S.F. Blake | Fabaceae |
| 20 | Huimba | <i>Ceiba samauna</i> (Mart.) K. Schum. | Malvaceae |
| 21 | Ishpingo | <i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A. C. Sm. | Fabaceae |
| 22 | Lupuna | <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. | Malvaceae |
| 23 | Machimango | <i>Eschweilera coriácea</i> (DC.) S.A. Mori | Lecythidaceae |
| 24 | Manchinga | <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg. | Moraceae |

| | | | |
|----|-------------------|--|---------------|
| 25 | Marupa | <i>Simarouba amara</i> Aubl. | Simaroubaceae |
| 26 | Mashonaste | <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav. | Moraceae |
| 27 | Moena | <i>Aniba panurensis</i> (Meins.) Mez | Lauraceae |
| 28 | Moena amarilla | <i>Aniba Puchury-minor</i> (Mart.) Mez | Lauraceae |
| 29 | Moena negra | <i>Ocotea marmellensis</i> Mez | Lauraceae |
| 30 | Moena rosada | <i>Ocotea argyrophylla</i> Ducke | Lauraceae |
| 31 | Pashaco | <i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose | Fabaceae |
| 32 | Paujil ruro | <i>Pterygota amazónica</i> L.O. Williams ex Dorr | Malvaceae |
| 33 | Pumaquiro | <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae |
| 34 | Quillobordon | <i>Aspidosperma schultesii</i> Woodson | Apocynaceae |
| 35 | Quina quina | <i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma | Sapotaceae |
| 36 | Quinilla colorada | <i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev. | Sapotaceae |
| 37 | Requia | <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | Meliaceae |
| 38 | Sapotillo | <i>Quararibea putumayensis</i> Cuatrec. | Malvaceae |
| 39 | Shihuahuaco | <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd. | Fabaceae |
| 40 | Tahuari | <i>Handroanthus capitata</i> (Bureau & K. Schum.) Mattos | Bignoniaceae |
| 41 | Tornillo | <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke | Fabaceae |
| 42 | Yacushapana | <i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud. | Combretaceae |

Se expide la presente constancia al interesado, para los fines que estime conveniente.

Atentamente,

Iquitos, 23 de diciembre, 2019




Blgo. Richard J. Huaranca Acostupa M.Sc.
Coordinador de Herbarium AMAZ
CIRNA-UNAP

Anexo 5. Galería de fotos del trabajo de investigación



Imagen 01: ubicación del punto de inicio de faja



Imagen 02 y 03: Apertura de la trocha base



Imagen 04: Ubicación del punto final de la faja



Imagen 05: Apertura y medición de las unidades de muestreo (fajas)



Imagen 06: Apertura y medición de unidades de muestreo (fajas)



Imagen 07 y 08: Plaqueado y pintado de los árboles aprovechables y semilleros



Imagen 09, 10: Georreferenciado y toma de datos de cada individuo en el campo

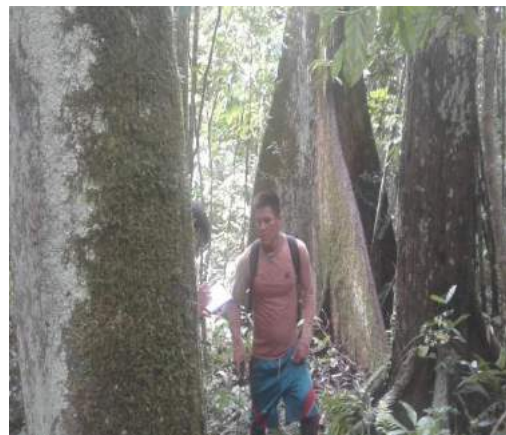


Imagen 11 y 12: Georreferenciado y toma de datos de cada individuo en el campo



Imagen 13 y 14: Elaboración de los mapas y tabulación de los datos de campo en gabinete

