

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal

Filial Jaén



**ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VALORACIÓN
ECONÓMICA DE ESPECIES MADERABLES DE LA
COMUNIDAD NATIVA TAYU, EN EL DISTRITO
ARAMANGO – REGIÓN AMAZONAS**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JOSÉ CARLOS ROJAS CUSMA

Asesor

Ing. GERMAN PEREZ HURTADO M. Sc.

JAÉN – PERÚ

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los nueve días del mes de Agosto del año dos mil diecinueve, se reunieron en el Ambiente del Auditorio Auxiliar de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 82-2019-FCA-UNC, de fecha 12 de Abril de 2019, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado **“ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE ESPECIES MADERABLES DE LA COMUNIDAD NATIVA “TAYU” EN EL DISTRITO DE ARAMANGO – REGIÓN AMAZONAS”**, ejecutado por el Bachiller en Ciencias Forestales Sr. **JOSÉ CARLOS ROJAS CUSMA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las diez horas y cero minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Terminado el acto de sustentación el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **quince (15)**; por tanto, el Bachiller queda expedito para que inicie los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

A las once horas y once minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Dr. Segundo P. Vaca Marquina
PRESIDENTE

Ing. M.Sc Segundo Tafur Santillán
SECRETARIO

Ing. Leiver Flores Flores
VOCAL

Ing. M.Sc. Germán Pérez Hurtado
ASESOR

DEDICATORIA

Se la dedico al forjador de mi camino a Dios, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo al creador de mis padres y de las demás personas que más amo.

Dedico esta tesis a mis padres que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un buen profesional.

A mis hermanos y demás familia en general por el apoyo que siempre me brindó día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

José Carlos

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por darnos la vida, la salud e iluminar nuestros conocimientos y darnos la fuerza que necesitamos para poder culminar con la elaboración de mi proyecto.

A la Universidad Nacional de Cajamarca – Filial Jaén por habernos abierto las puertas y permitirnos educarnos en sus aulas, que, con el apoyo desinteresado, su paciencia y sabiduría de los Docentes que estuvieron prestos a compartir sus conocimientos contribuyendo a nuestra formación profesional.

A mi asesor, el Ing. M. Sc. German Pérez Hurtado por su paciencia, el ánimo que me brindó y por su atenta colaboración en este trabajo, por sus observaciones en todo el proceso de elaboración de este proyecto y sus acertadas correcciones.

A mi familia por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Y a todos mis compañeros y amigos por habernos permitido convivir todo este proceso dentro de la universidad.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1. Estructura horizontal del bosque	13
2.2.2. Estructura vertical o dinámica del bosque	14
2.2.3. Inventario forestal	15
2.2.4. Tipos de inventarios forestales	18
a) De acuerdo al método estadístico	19
b) De acuerdo al grado del detalle	19
2.2.5. Valoración de bosque	20
2.2.6. Composición florística y estructura del bosque	21
2.2.7. Gremio ecológico	22
2.2.8. Diámetro mínimo de corta	23
2.3. Conceptos básicos	25
2.3.1. El bosque	25
2.3.2. La biodiversidad o diversidad biológica	25
2.3.3. Diversidad de especies	26
2.3.4. Medición forestal	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Ubicación del área de estudio	27
3.2. Materiales	28
3.3. Metodología	28
3.3.1. Trabajo de campo	28
a) Reconocimiento y levantamiento del área de estudio	28

b) Inventario Forestal	28
c) Observaciones de las características morfológicas	29
d) Colección de muestras botánicas	29
e) Preservado	29
f) Toma de fotografías	30
3.3.2. Trabajo de gabinete	30
a) Determinación de la composición florística	30
b) Número de árboles por clase diamétrica y especie	30
c) Determinación del volumen comercial	30
d) Valorización económica referencial del bosque	31
e) Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
f) Identificación botánica	31
g) Esquema de presentación de las especies	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados	33
4.1.1. Composición florística del área de estudio	33
4.1.2. Descripción de las especies identificadas	34
1. <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	34
2. <i>Cordia alliodora</i> (Ruíz & Pavón) Oken	35
3. <i>Hura crepitans</i> L.	37
4. <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	39
5. <i>Otoba parviflora</i> (Markgr.) A. H. Gentry.	41
6. <i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	43
4.1.3. Número de árboles por especie y clase diamétrica	44
4.1.4. Determinación del volumen comercial	45
4.1.5. Valoración económica referencial del bosque	46
4.2. Discusión	47
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1. Conclusiones	51
5.2. Recomendaciones	52
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO	59

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especies de valor comercial para árboles con \geq a 40 cm de Dap	18
Tabla 2. Diámetro Mínimo de Corta (DMC) para las especies de selva	24
Tabla 3. Formato para toma de datos en campo	29
Tabla 4. Composición arbórea del área de estudio	33
Tabla 5. Clases diamétrica para las especies inventariadas	44
Tabla 6. Volumen comercial (m ³) por especie	46
Tabla 7. Valor económico del bosque	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de medición de árboles en pie	15
Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio	27
Figura 3. <i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	35
Figura 4. <i>Cordia alliodora</i> (Ruíz & Pavón) Oken	37
Figura 5. <i>Hura crepitans</i> L.	39
Figura 6. <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	41
Figura 7. <i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry.	42
Figura 8. <i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	44
Figura 9: Especies por clase diamétrica	45

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Glosario Botánico

Anexo 2. Certificado de identificación taxonómica de especies

Anexo 3. Mapa de dispersión de especies

Anexo 4. Mapa del tamaño de la muestra

Anexo 5. Mapa de zonificación u ordenamiento territorial

Anexo 6. Base de datos del inventario forestal en área de estudio

Anexo 7: Cálculo de volúmenes de madera rolliza por individuo

Anexo 8. Panel fotográfico

RESUMEN

La presente investigación tuvo por finalidad evaluar la estructura horizontal y valoración económica de especies maderables de la Comunidad Nativa El Tayu en el distrito de Aramango, región Amazonas; para el cual se realizó dos fases de ejecución, la primera fase consistió en hacer un reconocimiento del área de estudio dentro de la Comunidad Nativa El Tayu donde, seguido se realizó un inventario forestal con el fin de registrar todos los individuos con Dap mayor a 40 cm, registrando la altura comercial, altura total y las coordenadas UTM con ayuda de un GPS para cada uno de los individuos, datos que se registraron en un formato de registro de datos, en la segunda fase de gabinete se determinó el número de árboles por clase diamétrica, luego se determinó el volumen comercial por especie, y la valoración económica referencial del bosque evaluado. En el inventario se registró 159 individuos de las especies *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke., *Cordia alliodora* (Ruíz y Pavón) Oken, *Hura crepitans* L., *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb., *Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry., *Virola peruviana* (A. DC.) Warb. Se establecieron 8 clases diamétricas con una amplitud de 10 cm, desde 40-49.99 cm hasta Dap \geq 110 cm, donde la primera clase diamétrica presentó mayor cantidad de individuos, con 46 árboles en esta clase y con 8 árboles la clase de 70-79.99 cm; así mismo teniendo en cuenta las especies presentes el valor económico referencial del bosque evaluado es de S/. 353,579.802.

Palabras clave: Estructura horizontal, valoración económica, especies maderables, Comunidad Nativa Tayu.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the horizontal structure and economic valuation of timber species of the Tayu Native Community in the district of Aramango, Amazonas region; for which two phases of execution were carried out, the first phase consisted in making a recognition of the study area within the El Tayu Native Community where, followed a forest inventory was conducted in order to register all individuals with Dap greater than 40 cm, registering the commercial height, total height and UTM coordinates with the help of a GPS for each of the individuals, data that was recorded in a data record format, in the second phase of the cabinet the number of trees per diameter class was determined; Then, the commercial volume was determined by species, and the referential economic valuation of the evaluated forest. The inventory recorded 159 individuals of the species *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke., *Cordia alliodora* (Ruíz y Pavón) Oken, *Hura crepitans* L., *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb., *Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry., *Virola peruviana* (A. DC.) Warb. We established 8 diameter classes with an amplitude of 10 cm, from 40 - 49.99 cm to Dap \geq 110 cm, where the first diametric class presented a greater number of individuals, with 46 trees in this class and with 8 trees the class of 70-79.99 cm; likewise taking into account the present species, the referential economic value of the evaluated forest is S /. 353,579.802.

Key words: Horizontal structure, economic valuation, timber species, Tayu Native Community.

I. INTRODUCCIÓN

En las Comunidades Nativas es algo muy común que no se tenga pleno conocimiento sobre los recursos forestales que se encuentran en esta área y que se pueda hacer un uso sostenible. INADE (2004), considera que existe la necesidad de realizar estudios en los bosques tropicales, que sirvan como guía, debido a que presentan una composición florística variada y compleja que debe ser estudiada (Oliveira 1982). En este contexto, es importante determinar, para cada especie, la abundancia, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia, además de las clases de frecuencia y estructura diamétrica del bosque.

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 en el planeta (Pérez 2010). 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).

Con la evaluación potencial de un área de bosque natural en la provincia de Bagua se tendrá información cualitativa y cuantitativa de la población boscosa que servirá de base para la elaboración de documentos para el aprovechamiento de la madera comercial en el área de estudio; también se podrá definir la valoración económica de la madera en pie para las especies comerciales evaluadas en el bosque y los posibles usos de cada una de las especies comerciales, por lo que el objetivo general del presente trabajo fue evaluar la estructura horizontal y valoración económica de especies maderables de la Comunidad Nativa Tayu en el distrito de Aramango, región Amazonas.

Los objetivos específicos fueron:

- Identificar y caracterizar las especies maderables del bosque en evaluación.
- Determinar el volumen comercial y la valoración económica por especie en el bosque de la CC. NN Tayu en el distrito de Aramango, región Amazonas
- Determinar el volumen comercial de la madera y la valoración económica referencial del bosque en evaluación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Investigación realizada por Espíritu y Torres (2016), donde, el área de estudio reportó 275 individuos distribuidos en 21 especies comerciales y 12 familias botánicas, donde las familias Fabaceae (38 %), Myristicaceae y Malvaceae (10 % cada una) reportan el mayor número de especies. El volumen de madera comercial fue 13,76 m³/ha. La valoración económica para el bosque evaluado ascendió a S/. 2342,61/ha.

García et al. (2010), en el distrito Napo, región Loreto, evaluó la estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en 4 tipos de bosques y obtuvo un total de 17 familias que aportan el mayor número de géneros y especies además indica que el bosque de terraza media reporta el mayor número de árboles por clase diamétrica con 1440,50 árboles/ha y el menor número lo exhibe el bosque de colina alta con 233,33 árboles/ha. Las 25 especies con mayor IVI se encuentran en el bosque de terraza media con 59,38 % y el menor IVI corresponde al bosque de colina baja con 53,97 %.

El mayor volumen maderable está en el bosque de terraza media con 587,32 m³ / ha (76,61 %) y el menor volumen está en el bosque de colina alta con 104,38 m³ / ha (72,39 %). El bosque de terraza media obtuvo el más alto valor actual con S/. 37 124,40 / ha y el menor le corresponde al bosque de colina alta con S/. 7165,65 / ha. Ruíz (2016), realizó una investigación en el distrito de Suruyacu-Ucayali, donde encontró 17 especies comerciales distribuidas en 10 familias botánicas, donde la familia Fabaceae es la que tiene mayor número de especies comerciales (47,06 %). La abundancia de las especies comerciales es de 1,45 individuos/ha. La dominancia de las especies comerciales es 0,74 m²/ha. Las especies de mayor frecuencia son shihuahuaco, huayruro, copaiba, estoraque, tahuari, cachimbo, quinilla, lupuna y tornillo, con 82,88 %. El volumen de madera comercial es de 9,89m³/ha; el uso potencial de las especies identificadas es: aserrío,

ictiotóxico, construcción, parquet, laminado, medicinal, artesanía, alimento y cultural. Las especies con mayor valorización por hectárea, son el shihuahuaco, tornillo, huayruro, lupuna y copaiba, haciendo un total entre estas especies la suma de 980,60 Nuevos Soles por hectárea, lo cual nos da una representación de 76,06 % respectivamente.

García et al. (2010), describen la estructura y diversidad florística de dos transectos en el bosque andino del municipio de buenos aires departamento del Cauca, en Colombia, donde las clases diamétricas varían desde 10 cm hasta mayor a 60 cm y la estructura horizontal del bosque es una estructura en forma de “J invertida” y a medida que aumenta el tamaño de los diámetros la cantidad de árboles encontrados disminuye.

Sánchez (2014), realizó una evaluación potencial y valoración económica de las especies maderables comerciales en un bosque natural de colina Baja en el distrito de Yavarí Región Loreto de donde utilizó el Diseño Sistemático de fajas, el inventario lo realizó al 100 %, con 50 unidades de muestreo distribuidos sistemáticamente, utilizó parcelas rectangulares de 100 m de ancho x 1000 m de largo; se consideró a los árboles comerciales mayores 40 cm de DAP en cada unidad de muestreo, así mismo, encontró 6 especies comerciales en cinco 5 familias botánicas, también se indica que la familia Myristicaceae es la que tiene mayor número de especies comerciales con dos especies, seguida de las familias Fabaceae, Bombacaceae, Meliaceae y Simaroubaceae con una especie comercial cada una, también indica que el uso potencial de estas especies son: aserrío; laminado; alimento; medicinal y ornamental.

López et al. (2006), la medición del diámetro se utiliza para estimar, a través del uso de modelos alométricos variables de difícil medición, tales como biomasa de madera, número de individuos, entre otros. En diversos estudios sobre silvicultura, ecología del bosque y fisiología de árboles se han utilizado una variedad de instrumentos de medición que a menudo difieren en exactitud, precisión, costo o simplicidad operacional.

Sandoval (2014), registró especies de importancia ecológica y relación entre la estructura diamétrica y la abundancia, en un bosque de colina baja en el distrito de Mazán, Loreto en el año 2013, encontrando un total 34 especies de valor comercial, las cuales se distribuyen en 10 familias botánicas; 24 géneros, 32 especies y 833 individuos; además las familias que reportan el más alto número de especies son Myristicaceae con 13, Fabaceae con 7 y Lauraceae con 5 especies. El área de estudio muestra en total 0,1460 individuos/ha, siendo las más importantes la *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry “cumala aguanillo” con 0,0170 individuos/ha, *Anaueria brasiliensis* Kosterm “añuje rumo” con 0,0121 individuos/ha, *Hymenaea oblongifolia* Huber “azúcar huayo” con 0,0116 individuos/ha y *Virola albidiflora* Ducke “cumala blanca hoja marrón” con 0,0109 individuos/ha. La distribución diamétrica del bosque en estudio se ajustó al modelo de distribución de tipo cúbico, con un coeficiente de determinación de 0,65, es decir mayor concentración de árboles en las clases diamétricas inferiores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Estructura horizontal del bosque

Wasdworth (2000), define la estructura horizontal como el arreglo espacial de los árboles en una superficie boscosa relacionado con los tamaños, ubicación relativa y tipos de forma de vida; de esta manera se mide la densidad del bosque por la cantidad y tamaño de los árboles y el área basal.

Lamprecht (1990), la estructura horizontal está representada por aquellos parámetros que indican la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque. Para representarla, utilizan los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativa. Es el análisis del perfil del bosque a partir del área basal de los árboles registrados en el inventario forestal para el área en estudio.

Louman et al. (2001), las características del suelo y del clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque.

Paucar (2011), la estructura horizontal al arreglo espacial de los árboles, esta cuantificación se reflejada por la distribución de individuos por clase diámétricas, en los bosques tropicales esta distribución tiene generalmente la forma de una "J" invertida, donde el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP, otras distribuciones no presentar una tendencia identificable debido a sus propias características.

Ibarra y Mata (2002), estudiando por separado cada especie presenta una gran diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétricas ya que relaciona el número de árboles con el área basal.

2.2.2. Estructura vertical o dinámica del bosque

Louman et al. (2001), la estructura vertical es la distribución de los organismos a lo alto del perfil del bosque, responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones microclimáticas presentes en las diferentes alturas del perfil, estas diferencias en el microclima permiten que especies de diferentes requerimientos se ubiquen en los niveles que mejor satisfagan sus demandas.

Lamprecht (1990), la determinación de la estructura vertical es compleja y en algunos casos imposibles de realizar, por ello las copas generalmente no son evaluadas y se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceder es justificable, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general existe una relación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el fuste.

Paucar (2011), los bosques tropicales tienen una estratificación determinada, con estratos, generalmente: arbóreos emergentes, arbóreo superior, arbóreo inferior, arbustivo, herbáceo y terrestre. En bosques andinos muchas veces falta el estrato arbóreo emergente y la diferencia entre los estratos arbóreos superior e inferior también es menos clara, en cambio el estrato herbáceo y el terrestre están bien desarrollados.

2.2.3. Inventario forestal

Israel (2004), el inventario forestal es un procedimiento que consiste en extraer información para saber cómo aprovecharlo, es como una radiografía del bosque, un resumen de su situación en un tiempo dado. Se trata de relevar una serie de cualidades de los árboles y el ambiente en determinados puntos del bosque (llamados parcelas) considerados representativos según los objetivos del inventario; también menciona que constituye la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación: florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y de la copa, por ejemplo). En términos cuantitativos, el inventario determina el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como diámetro a la altura del pecho (Dap), altura comercial y altura total de los individuos inventariados. Una vez procesada la información de campo, es posible determinar el área basal y el volumen comercial estimado por unidad de área.

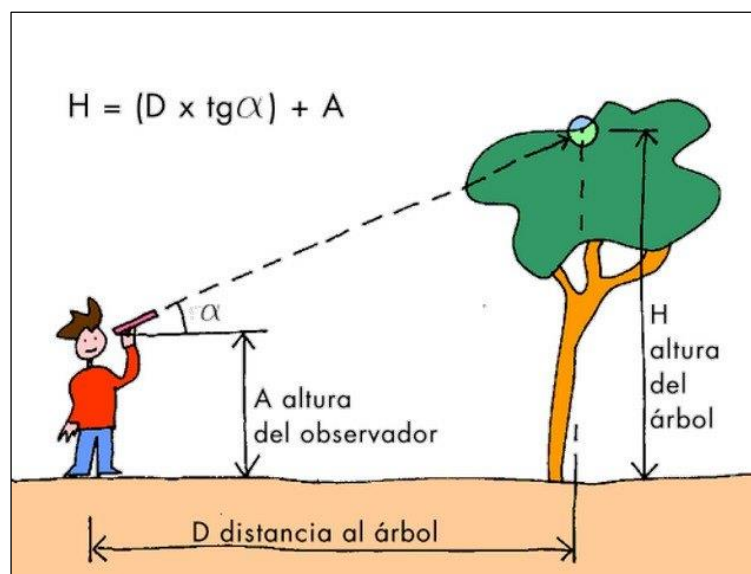


Figura 1. Metodología de medición de árboles en pie

Conde (2019), enfatiza que, si el propósito del inventario forestal es la preparación de un Plan de Aprovechamiento Forestal, se debe tener en cuenta que el registro de datos tenga el mínimo error y al más bajo costo posible, en lo referente a la topografía detallada del terreno, área efectiva de aprovechamiento, zonas de protección, localización de rutas de transporte e información sobre ubicación, cantidad, tamaño y calidad de los productos que se desea aprovechar. El inventario forestal trata de relevar una serie de cualidades de los árboles y el ambiente en determinados puntos del bosque (llamados parcelas) considerados representativos según los objetivos; también constituye la parte fundamental de la planificación para la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y de la copa, por ejemplo) y en términos cuantitativos determina el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como diámetro a la altura del pecho (DAP), altura comercial y altura total de los individuos inventariados. Una vez procesada la información de campo, es posible determinar el área basal y el volumen comercial estimado por unidad de área (Israel 2004).

Bermeo (2010), definen al inventario forestal como un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. El término "inventario forestal" ha sido utilizado en el pasado como sinónimo de "procedimiento para la estimación de recursos leñosos (principalmente maderables comerciales) contenidos en un bosque".

Arostegui (1986), los inventarios forestales en el Perú se inician en la década de 1950 y durante los 40 últimos años se han realizado aproximadamente 120 estudios de inventarios y evaluaciones, que cubren una superficie aproximada de 46'213,471 ha, que corresponde al 63 % de la extensión de la Amazonía peruana. Estos estudios tienen carácter preliminar y no tienen la confiabilidad requerida para los planes de manejo y aprovechamiento de los bosques.

Señala también que, como resultado de estos inventarios, se puede indicar que existen 96 especies diferentes, calificadas como de mayor abundancia, de las cuales el 70 % alcanzan una identificación a nivel de especies y el 30 % a nivel de familia.

Romahn et al. (1994), definen los inventarios forestales como la cuantificación ordenada de superficies clasificadas, de los volúmenes contenidos y el crecimiento probable referidas a especies, divisiones naturales y convencionales adoptadas.

Jara (1995), define a los inventarios forestales de los bosques como al sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base al método apropiado y confiable. Los inventarios forestales se realizan para la evaluación de un plan de manejo forestal, es el nivel más complejo y debe reunir todas las características o detalles necesarios para ver las posibilidades de saca o extracción, también de establecer las condiciones en que el bosque va ser manejado, requiere, por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa.

La composición florística de especies de importancia ecológica y relación entre la estructura diamétrica y la abundancia, en un bosque de colina baja, distrito de Mazán, Loreto – Perú (Tabla 1), se muestra claramente que en el bosque evaluado se han registrado en total 34 especies de valor comercial, las cuales se distribuyen en 10 familias botánicas; 24 géneros, 32 especies y 833 individuos; además las familias que reportan el más alto número de especies son Myristicaceae con un total de 13, le sigue en importancia la familia Fabaceae con 7 y Lauraceae con 5 especies (Sandoval 2014).

Tabla 1. Especies de valor comercial para árboles con \geq a 40 cm de Dap

N°	Nombre común	Nombre Científico	Familia
1	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
2	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	Lauraceae
3	Azucar huayo	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Fabaceae
4	Capinuri de altura	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	Moraceae
5	Capirona de altura	<i>Capirona decorticans</i> Spruce	Rubiaceae
6	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
7	Copaiba	<i>Copaifera paupera</i> (Herzog) Dwyer	Fabaceae
8	Cumala aguanillo	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	Myristicaceae
9	Cumala amarilla	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Myristicaceae
10	Cumala blanca	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae
11	Cumala blanca hoja marrón	<i>Virola albidiflora</i> Ducke	Myristicaceae
12	Cumala blanca hoja menuda	<i>Virola obovata</i> Ducke	Myristicaceae
13	Cumala caupuri	<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	Myristicaceae
14	Cumala caupuri de altura	<i>Virola duckei</i> A.C. Sm.	Myristicaceae
15	Cumala colorada	<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	Myristicaceae
16	Cumala colorada hoja grande	<i>Iryanthera macrophylla</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae
17	Cumala colorada hoja menuda	<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	Myristicaceae
18	Cumala negra hoja grande	<i>Virola caducifolia</i> W.A. Rodrigues	Myristicaceae
19	Cumala negra hoja lanuda	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae
20	Cumala pucuna	<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke	Myristicaceae
21	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae
22	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
23	Mari mari	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	Fabaceae
24	Marupa	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae
25	Moena	<i>Ocotea myriantha</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae
26	Moena amarilla	<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae
27	Moena itauba	<i>Mezilaurus opaca</i> Kubitzki & van der Werff	Lauraceae
28	Moena negra	<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	Lauraceae
29	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae
30	Pashaco colorado	<i>Parkia velutina</i> Benoist	Fabaceae
31	Pashaco cutana	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	Fabaceae
32	Quinilla	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Sapotaceae
33	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Fabaceae
34	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Fabaceae

Fuente: Sandoval (2014)

2.2.4. Tipos de inventarios forestales

Arévalo (2015), clasifica a los inventarios forestales en tres tipos los cuales son detallados a continuación:

a) De acuerdo al método estadístico

- **Inventario por muestreo.** Este tipo de inventario se utiliza para la elaboración del Plan General de Manejo Forestal (PGMF), que consiste en la evaluación de una pequeña muestra bien distribuida y representativa del bosque e infiere sus resultados sobre la población, así mismo permite un considerable ahorro de tiempo, esfuerzo y dinero; no obstante, esta afectado por el error de muestreo.
- **Inventario al cien por ciento.** Este tipo de inventario recibe el nombre de censo comercial, se utiliza comúnmente en bosques naturales tropicales en la planificación de aprovechamientos de impacto reducidos (AIR) y su ejecución es obligatoria en la mayoría de los países tropicales para la elaboración del plan operativo anual (POA).

b) De acuerdo al grado del detalle

Malleux (1982), presenta la siguiente clasificación de acuerdo al grado de detalle:

- **Inventario exploratorio.** Consiste en una evaluación rápida del potencial forestal de una determinada superficie, con el fin de clasificarla "a priori" apta o no para una actividad económica determinada, no requiere de datos cuantitativos precisos, sino de órdenes de magnitud, su ejecución se basa en el juzgamiento rápido del área, en el que la experiencia profesional juega un papel muy importante; el Error de muestreo es del 20 %.
- **Inventario de reconocimiento.** Este tipo de inventario requiere de un muestreo de campo con el fin de obtener información cuali-cuantitativa del recurso forestal, el error de muestreo puede variar entre 15 y 20 % con respecto a la media del volumen total a un 95 % de confianza.
- **Inventario semi-detallado.** Este tipo de inventario permite tener más información y de mayor confiabilidad, como para garantizar la instalación de un complejo industrial, se ajusta a estudios de pre-factibilidad, siendo el error de muestreo permisible de hasta 10 - 15 % sobre la media del volumen total a un 95 % de confianza.

- **Inventario detallado.** Es el mayor nivel de confiabilidad estadística y se ajusta a estudios de factibilidad. El error de muestreo no debe ser mayor de 5 – 10 %.

2.2.5. Valoración del bosque

Israel (2004), considera que el valor del bosque es el valor económico del bosque, en pie, de acuerdo con el análisis estadístico de los datos del área.

Jager et al. (2001), establecen que el valor económico total (VET) de un sistema forestal es una estimación basada en la generación de los valores compatibles que resultan de los distintos usos directos e indirectos, más los valores de no uso. Diferentes opciones de uso de las tierras forestales serán caracterizadas por una combinación diferente de valores de uso directo, indirecto y de valores de no uso y, por lo tanto, se obtendrán diferentes VET para cada caso. El cálculo del valor económico total no debe limitarse a una simple sumatoria de los valores componentes ya que algunos de ellos son excluyentes entre sí, por ende, es preciso emplear el VET incorporando sólo los valores que sean compatibles entre sí; por lo que, para los valores económicos forestales, se tiene:

a) Valor de uso directo

Se incluyen los beneficios que producen los recursos forestales ya sea como insumos para procesos productivos o como bienes de consumo. Los usos directos del bosque que dan origen a estos valores corresponden a bienes (madera, frutos, semillas, fauna; entre otros) o servicios (turismo, recreación, investigación; entre otros).

b) Valor de uso indirecto

Se incluyen los valores derivados de las funciones ecológicas del bosque, conocidos como servicios ambientales del bosque tales como protección de suelos, provisión de agua, captación y retención de carbono, reciclado de nutrientes; entre otros.

c) Valor de opción

Se relaciona con el hecho que existen personas que, aunque no utilicen hoy un bien o servicio están interesadas en mantener la posibilidad de hacerlo en algún momento futuro.

d) Valor de legado

Este tipo de valor se puede distinguir cuando se le otorga valor a un bosque en tanto una persona desee promover su conservación a fin de garantizar que sus descendientes puedan gozarlo y usarlo de igual forma o como lo hacen ellos hoy.

e) Valor de existencia

Se trata de un beneficio intangible, derivado de la existencia del bosque, independientemente de los valores de uso (presentes o futuros) que se derive de él. La valoración económica descansa en el criterio del uso, atendiendo a las actividades donde este se realiza. Implica, asimismo, una consideración temporal y espacial que son importantes para lo que se considera un aprovechamiento sostenible (Romero 1995).

2.2.6. Composición florística y estructura del bosque

UNESCO (1980), señala que la estructura del bosque está influenciada por los cambios fenológicos incluidos, en función del macroclima que inciden sobre las condiciones fisiográficas y edáficas; a su vez, la estructura forestal determina las condiciones microclimáticas.

Sandoval (2014), cualquier clasificación, es la acción de ordenar los objetos según sus semejanzas, denominarlo de un modo comprensible y fácil de reconocer e inducirlos en un sistema que se mantenga abierto a las relaciones con el mayor número posible de los demás campos de la ciencia. La clasificación de la vegetación, debe tenerse en cuenta que, una base fundamental debe ser la fisonómica, ya que ella considera las características

y elementos del paisaje que pueden definir y diferenciar con mayor facilidad los diversos tipos de vegetación.

Cerón (2003), la diversidad es una expresión de la estructura que resulta de la interacción entre elementos de un sistema y comprende tres aspectos: composición, estructura y función. La información sobre la composición y estructura actual de un bosque es esencial para tomar decisiones para el uso futuro del mismo. La estructura y composición de los bosques que se observa actualmente es el resultado de la capacidad que tiene este ecosistema para regenerarse después de alteraciones, así como de la mortandad anual causada por la caída individual de los árboles.

López (2003), la estructura y composición de los bosques se ve afectada por la ocurrencia de disturbios de origen natural o antropogénico; la ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra.

Burga (2008), realizó estudios estructurales que son de gran valor práctico y de gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales. Los resultados de los análisis estructurales, permiten entre otras cosas deducciones importantes acerca del origen, el dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales.

2.2.7. Gremio ecológico

Clasificación basada en los requerimientos de luz para la germinación y establecimiento de especies forestales y palmas. Se consideran los gremios:

Heliófitas efímeras. Especies que requieren de altos niveles de luz para su germinación y establecimiento, de tal manera que su reclutamiento está restringido a etapas sucesionales muy jóvenes o a claros de bosque grandes. Por lo general son especies que no representan valor desde el punto de vista maderero y su vida es corta (entre 15 a 50 años) (Budowski 1965).

Heliófitas durables. Especies que se establecen en etapas sucesionales tempranas, pero tienen una longevidad considerablemente mayor a las especies heliófitas efímeras (Budowski 1965; Finegan 1996). Este grupo de especies tiene para su regeneración un rango de requerimientos más amplio que las especies heliófitas efímeras (Finegan, 1996), y domina la última fase de la sucesión secundaria (Budowski 1965; Finegan 1996; Richards 1996).

Actualmente existe un gran interés por este grupo debido a razones económicas y a que tienen altas tasas de crecimiento y están presentes en bosques secundarios en altas densidades (Müller y Solís 1997). Este grupo incluye varias especies de alto valor comercial tales como: pílón, almendro, cedro amargo, caoba.

Especies esciófitas. Especies que pueden establecerse y desarrollarse con bajos niveles de iluminación, por lo que se pueden regenerarse en etapas sucesionales dominadas por especies heliófitas (Budowski 1965; Finegan 1996).

Especies umbrófilas. También llamadas especies clímax en las cuales las semillas para germinar requieren de la sombra del bosque. Las plántulas pueden establecerse en la sombra y sobrevivir. Las plantas jóvenes son comúnmente encontradas debajo del dosel, son aquellas especies de crecimiento lento, con mayor inversión en la producción de estructuras permanentes y con semillas de tamaño mediano a grande (Budowski 1965; Finegan 1996).

2.2.8. Diámetro mínimo de corta

En la Resolución Jefatural N° 458-2002-INRENA, publican los diámetros mínimos de corta (DMC) para las especies forestales. Asimismo, en la misma resolución autorizan la tala de las especies forestales con diámetros inferiores a los diámetros mínimos de corta establecidos en el artículo 1°, siempre y cuando los planes de manejo así lo sustenten, previa aprobación de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, cuando fuera Jefe del INRENA el Ing. Matías Prieto Celi (Tabla 2).

Tabla 2. Diámetro Mínimo de Corta (DMC) para las especies de selva

01	Quillobordón	<i>Aspidosperma subincanum</i>	38
02	Alcanfor	<i>Cinnamomun camphora</i>	41
03	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	41
04	Cachimbo	<i>Cariniana domesticata</i>	41
05	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	41
06	Caraña	<i>Protium carana</i>	41
07	Chontaquiro	<i>Diploctropis sp</i>	41
08	Congona	<i>Brosimun sp.</i>	41
09	Diablo fuerte	<i>Podocarpues glomeratus</i>	41
10	Estoraque	<i>Myroxylon balsamun</i>	41
11	Huamansamana	<i>Jacaranda sp</i>	41
12	Itahuba	<i>Mezilaurus itauba</i>	41
13	Nogal negro	<i>Juglans spp</i>	41
14	Quinilla	<i>Manilkara bidentata</i>	41
15	Topa	<i>Ochroma sp</i>	41
16	Ubos	<i>Spondias mombin</i>	41
17	Ulcumano	<i>Podocarpus sp.</i>	41
18	Yacushapana	<i>Terminalia sp.</i>	41
19	Capinuri	<i>Clarisia biflora</i>	46
20	Copal	<i>Protium sp.</i>	46
21	Cumala	<i>Virola sp</i>	46
22	Huayruro	<i>Ormosia sunkei</i>	46
23	Loro micuna		46
24	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	46
25	Moena (Todas)	<i>Aniba sp., Nectandra sp. Ocotea sp.</i>	46
26	Requia	<i>Guarea trichiloides</i>	46
27	Tahuari	<i>Tabebuia sp</i>	46
28	Aguano masha	<i>Paramachaerum sp., Huberodendron sp.</i>	51
29	Azucar huayo	<i>Hymenaea spp.</i>	51
30	Huimba	<i>Ceiba pentandra</i>	51
31	Pashaco	<i>Schizolobium sp</i>	51
32	Shihuahuaco	<i>Coumarouna odorata</i>	51
33	Pumaquiro	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	53
34	Copaiba	<i>Copaifera reticulata</i>	56
35	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i>	56
36	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	60
37	Alfaro / Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	61
38	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	61
39	Lupuna	<i>Chorisia integrifolia</i>	64
40	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	65
41	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	75
42	Las demás especies		41

Fuente: Resolución Jefatural N° 458-2002-INRENA

2.3. Conceptos básicos

2.3.1. El bosque

Quispe (2010), es una superficie con árboles y arbustos. Los bosques se encuentran en todas las regiones donde es posible su crecimiento, hasta la altitud llamada "la línea de los árboles" (línea tope imaginaria según lo cual no se da el crecimiento debido al frío o escasez de oxígeno), exceptuándose zonas de baja pluviosidad o riesgo frecuente de incendios forestales. 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.

FAO (2000, 2004), hace años que define al bosque como "tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ". Tierra no definida como "bosque" que se extiende por más de 0,5 hectáreas; con árboles de una altura superior a 5 metros una cubierta de dosel de 5 a 10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar estos límites mínimos; o con una cubierta mixta de arbustos, matorrales y árboles superior a 10 por ciento.

FAO (2012), bosque no incluye la tierra sometida a un uso agrícola o urbano, Asimismo, los define como tierra considerada como "otra tierra" cuyo uso es predominantemente agrícola o urbano y que tiene porciones de cubierta de árboles que se extienden por más de 0,5 hectáreas con una cubierta de dosel de más de 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 metros en la madurez. Incluye tanto las especies de árboles que se encuentran en los bosques como fuera de ellos.

2.3.2. La biodiversidad o diversidad biológica

CONABIO (2009), la biodiversidad es la variedad de la vida, incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o

regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.

FAO (2012), la variabilidad de los organismos vivos de todas las procedencias, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte. Incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y los ecosistemas. La conservación de la biodiversidad, se realiza en un área de bosque designada para la conservación de la biodiversidad. Incluye, pero no se limita a las áreas designadas para la conservación de la biodiversidad y la conservación dentro de las áreas protegidas.

2.3.3. Diversidad de especies

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

2.3.4. Medición forestal

Romahn et al. (1994), definen la medición forestal o dasometría implica la determinación del volumen de árboles completos y de sus partes, las existencias de maderas en rodales, la edad y el incremento de árboles individuales y de rodales completos, así como la magnitud y volumen de sus productos

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El bosque natural de la Comunidad Nativa El Tayu, se ubica a la izquierda del río marañón en el distrito Aramango de la provincia de Bagua, región de Amazonas (Figura 2), con una superficie de 815.07 km², y su capital distrital se encuentra a 550 msnm., presenta una temperatura máxima de 32 °C y temperatura mínima de 23 °C, con temporada de lluvias marcada entre los meses de agosto a diciembre, con abundante presencia de vegetación y área boscosa.

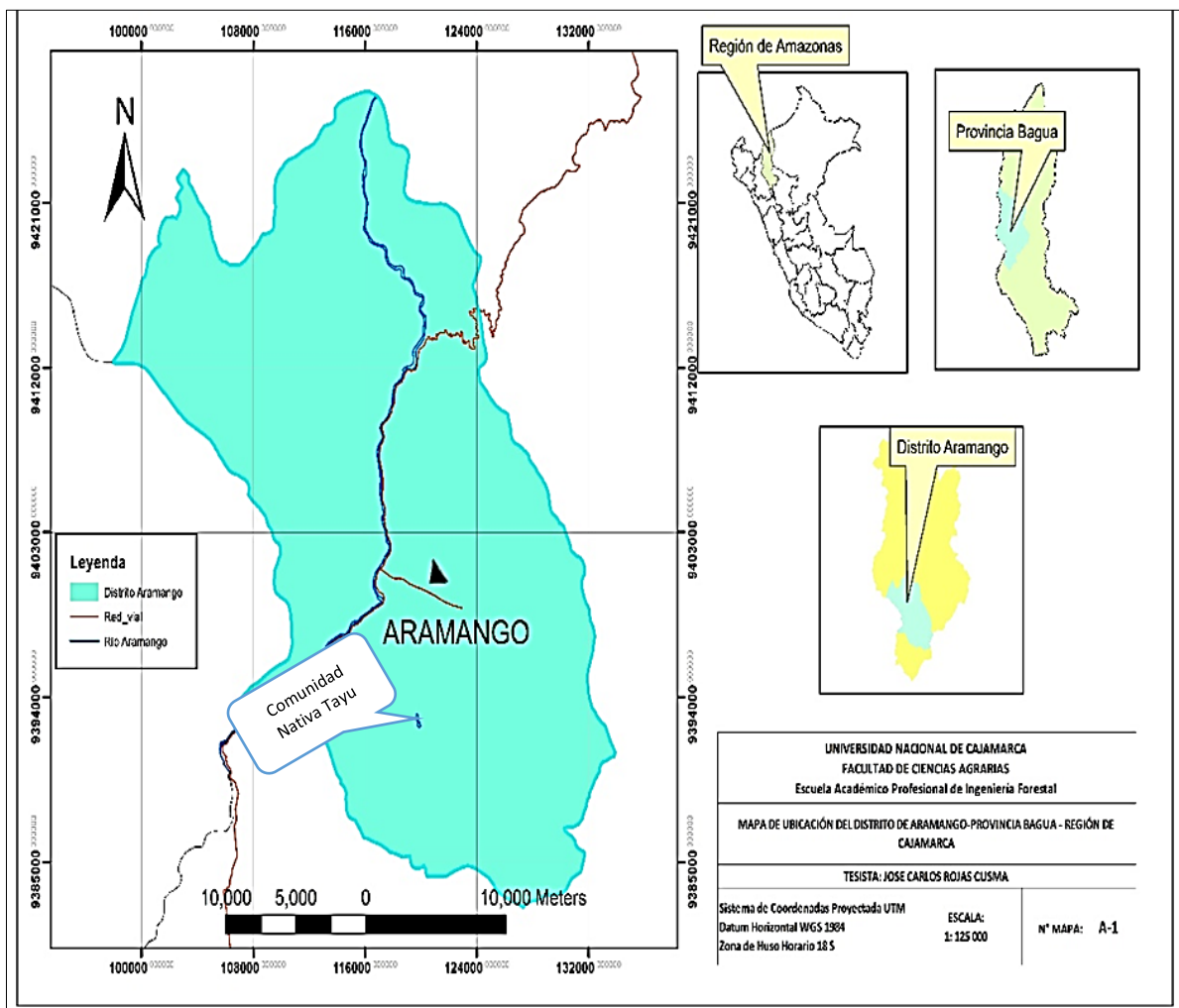


Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio

3.2. Materiales

Material biológico. Árboles maderables del área de estudio.

Materiales. Pintura, cinta métrica, y libreta de campo, papel periódico, prensa botánica, formatos de inventarios.

Herramientas. Machete, tijera telescópica, tijera de podar.

Equipos. Global Positioning System (GPS), cámara digital, calculadora, computadora, impresora, scanner,

Software: ArcGis 10.4.1, Microsoft Excel.

3.3. Metodología

3.3.1. Trabajo de campo

a) Reconocimiento y levantamiento del área de estudio

La primera actividad fue reconocer el área donde se realizó el estudio, seguidamente se realizó el levantamiento de puntos con receptor Global Positioning System (GPS) y se utilizó un sistema de coordenadas proyectadas UTM con Datum Horizontal WGS 84 que posteriormente fueron descargados y procesados con auxilio del software ArcGis 10.4.1 y Base Camp.

b) Inventario Forestal

El registro de datos del inventario se efectuó de la siguiente manera:

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

Código de la unidad de muestreo: Se empleó los números del 1 al 25.

Nombre de la especie: Inicialmente se identificó a los árboles por su nombre vulgar proporcionado por las personas de la zona y posteriormente se llevó para su identificación a un experto en taxonomía botánica para determinar la composición florística del bosque.

Medición del diámetro: El diámetro de los árboles se midió a la altura del pecho (Dap) aproximadamente a 1,30 m sobre el nivel del suelo, para registrar los árboles con $Dap \geq 41$ cm, utilizando una cinta métrica.

Medición de la altura comercial: La altura comercial de los árboles se definió 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 efectuará con estimación visual, registrando la información en la Tabla 3.

Tabla 3. Formato para toma de datos en campo

N°	Código	Nombre común	Dap 1	Dap 2	Altura total	Altura comercial	Volumen (m ³)	Usos

c) Observaciones de las características morfológicas

Se realizó anotaciones de las características morfológicas como: hábito (forma de vida), tipo de raíz, tipo de fuste, forma de copa, corteza externa e interna, características organolépticas como olor, color, sabor.

d) Colección de muestras botánicas

La colecta se realizó teniendo en cuenta la metodología propuesta por Cascante (2008) y Rodríguez y Rojas (2002), para lo cual se utilizó tijeras de podar, prensas de madera, papel periódico, alcohol de 96°, bolsa de urea y agua.

e) Preservado

Las muestras botánicas colectadas se colocaron en papel periódico y se codificaron, se amarraron haciendo un paquete, luego se preparó un antidefoliante consiste en una mezcla de alcohol al 96° y agua, a una proporción de 50 % cada componente; esta solución se aplicó al paquete de muestras. Posteriormente se colocaron en una bolsa de plástica de

polietileno herméticamente, el paquete se abrió para el prensado y secado (Rodríguez y Rojas 2002).

f) Toma de fotografías

Se tomaron fotografías de ramitas terminales, fustes y árboles en estudio, que ayudaron en la identificación y presentación de resultados.

3.3.2. Trabajo de gabinete

a) Determinación de la composición florística

La composición florística se determinó teniendo en cuenta el inventario forestal; la identificación de las especies se realizó con la ayuda de un matero con experiencia, quien proporcionó el nombre vulgar de las especies, asimismo se colectaron muestras de las especies desconocidas los cuales fueron identificados por un experto en taxonomía botánica.

b) Número de árboles por clase diamétrica y especie

La distribución del número de árboles por clase diamétrica se efectuó tomando como base el diámetro a la altura del pecho (Dap) en clases diamétricas de 10 cm por categorías. De acuerdo a recomendaciones internacionales sobre normalización Sandoval (2014), para permitir comparaciones con resultados de otros levantamientos, se fijó en el presente trabajo un intervalo de clase igual a 10 cm.

c) Determinación del volumen comercial

El volumen comercial fue calculado teniendo en cuenta el diámetro a la altura del pecho (Dap), la altura comercial (Hc) y un factor mórfico (Fm) el cual es de 0.65 (para cada especie).

$$VC = \frac{\pi}{4} (Dap)^2 \times Hc \times Fm$$

Vc=volumen comercial (m³)

Hc = Altura comercial

Dap = Diámetro a la altura del pecho

Fm= Factor mórfico (0.65)

d) Valorización económica referencial del bosque

Para la valorización del bosque se utilizó el precio de la madera rolliza en soles por metro cúbico que se maneja en el mercado maderero de Bagua para cada una de las especies que se registró en el área de estudio; para efecto del cálculo de la valorización del bosque se tomó en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m³ de madera rolliza.

e) Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para determinar la composición florística, el número de árboles por clase diamétrica y especie, la valorización económica e identificar el uso actual y potencial de las especies se realizó un inventario forestal en toda la unidad de muestreo, para tal efecto se manejó formatos de campo adaptados para el estudio, donde se registró el diámetro del fuste a la altura del pecho (Dap) de todos los árboles comerciales a partir de 40 cm de Dap que fue medido con ayuda de una cinta métrica, la altura comercial (HC) se estimó visualmente y cada individuo se registró con el nombre común con el apoyo de un guía experto de la Comunidad Nativa. Los datos obtenidos fueron procesados en el software Excel 2010 a través del informe de tablas y gráficos dinámicos.

f) Identificación botánica

Se realizó a través de consulta de bibliografía especializada y consulta a especialistas Dr. José Ricardo Campos de la Cruz, consultor botánico. Las muestras identificadas se ordenaron de acuerdo al Sistema de Clasificación de Arthur Cronquist (1993).

g) Esquema de presentación de las especies

Las especies identificadas fueron caracterizadas considerando la metodología utilizada por Reynel et al. (2003, 2007), Fernández (2017), Vázquez (2015), con ciertas modificaciones como se indica a continuación: nombre científico; sinonimias; nombres comunes; colecta estudiada; características de órganos vegetativos: raíz, tallo, corteza

externa, corteza interna, secreciones de la corteza interna y hojas; características de órganos reproductivos: flores, inflorescencia y/o frutos y estado fenológico durante la colección; hábitat; distribución geográfica; usos de la especie y fotografías de la especie.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Composición arbórea del área de estudio

Las especies comerciales registradas en el área evaluada se muestra en la Tabla 4, donde se observa un total de 6 especies, de las cuales se hizo la clasificación taxonómica y la caracterización siguiendo los siguientes ítems: nombre científico, familia, nombre común, nombre comercial, sinónimos botánicos, descripción de la especie, distribución geográfica y fotografía de la especie (Reynel et al. 2003, 2007; Vásquez 2015), donde se aprecia que existen seis especies que pertenecen a cinco familias, las cuales son Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Bombaceae y Myristicaceae.

Tabla 4. Composición arbórea del área de estudio

Nombre común	Nombre Científico	Familia
Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	Fabaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruíz y Pavón) Oken	Boraginaceae
Catahua	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae
Topa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Bombacaceae
Seica	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry.	Myristicaceae
Sempo	<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	Myristicaceae

4.1.2. Descripción de las especies identificadas

1. *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.

Familia: Fabaceae

Nombre común: Tornillo

Nombre comercial: Tornillo

Sinónimos botánicos: *Piptadenia cateniformis* Ducke, *Pithecellobium cateniformis* (Ducke) L. Cárdenas (Tropicos 2019).

Descripción de la especie: Árboles de 30 a 48 m altura y con un fuste de 2 m de diámetro, Raíces tipo aletas gruesas, redondas y no muy altas, se prolonga sobre el suelo en algunos ejemplares: Corteza externa agrietada a fisurada de color marrón claro a oscuro en árboles sobre maduros, ritidoma en placas rectangulares alargadas y leñosas: Corteza interna de color rojo a rosado intenso, en árboles jóvenes rosado pálido, textura fibrosa, ligeramente amarga astringente, sin secreciones; copa irregular. Hojas compuestas, alternas, pinnadas, generalmente con 4 pinnas y con glándulas en la inserción de los foliolos, de 6 a 8 foliolulos opuestos, peciolo de 7 cm de largo, pulvinulado; haz brillante, envés opaco, la nervadura visible en el haz, base asimétrica en algunas láminas, ápice agudo acuminado. Inflorescencia terminal en las axilas superiores, raquis entre nudos alternos, tubo-pubescentes. Flores en capítulos paucifloras, de 8 mm de diámetro, sésiles, con cáliz sub-glabro; corola pardo-verde-amarillenta. Fruto vaina-péndulo, indehiscente de base estipitada formando largas cadenas planas, oblongo-ovoides, sin embargo, retorcidas en las articulaciones, con el artículo terminal casi siempre abortado, reticulado-venoso; cuando están maduros se separan en las articulaciones y son llevados a grandes distancias por el viento (Figura 3).

Distribución geográfica: Se encuentra en el Perú en los departamentos de Loreto, San Martín y Amazonas (Tropicos 2019). A nivel de Sudamérica se

encuentra en los países de Bolivia (Beni, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brazil (Amazonas, Pará), Colombia (Amazonas, Morona Santiago, Napo), French Guiana, Suriname, Venezuela (Amazonas, Bolívar) (Tropicos 2019).



Figura 3. *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke. (A. Frutos)

2. *Cordia alliodora* (Ruíz & Pavón) Oken

Familia: Boraginaceae

Nombre común: Laurel, barejón

Nombre comercial: Laurel

Sinónimos: *Cerdana alliodora* Ruíz & Pavon, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham., *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham. ex A. DC., *Cordia alliodora* fo. *albotomentosa* Chodat & Hassl., *Lithocardium alliodorum* (Ruiz & Pav.) Kuntze (Tropicos 2019).

Descripción de la especie: Árbol de 20 a 30 m de altura y diámetro de 70 cm, fuste cilíndrico y recto, ramificación simpodial con apariencia de monopodial cuando las plantas están jóvenes de tipo verticilada, de copa

globosa, las ramas abarcan hasta el tercio superior del tronco. Superficie externa fisurada, ritidoma leñoso cuando la planta es adulta; cuando es joven ligeramente fisurado de color pardo grisáceo a pardo amarillento. Corteza interna de textura fibrosa-laminar de color amarillo claro, la cual cambia a pardo oscuro al tener contacto con el aire, el espesor de la corteza está entre 8 a 12 mm. Hojas simples alternas, el borde ligeramente sinuado, base aguda, pinnatinervias curva a oblicua, consistencia papirácea, peciolo decurrente, hojas de 5-14,16 cm de largo y ancho de 3-5 cm, en el ápice presentan hojas tiernas en forma de lanza, al ser estrujada presenta un olor característico a ajos, la haz de las hojas es de color verde oscuro y el envés un poco más clara (Figura 4). Flores agrupadas en inflorescencias paniculadas axilares o terminales de 5-6 cm de largo, dispuestas en manojos, sésiles algunas veces sobre un pedicelo de 8-12 mm; presentan cáliz verde grisáceo de 5 mm de largo, tubular, pubescencia en la superficie externa, flores blancas de gran fragancia, la corola es de 1 cm de largo, tubular en la parte inferior con 5 lóbulos de 5 mm de largo, obtuso, glabro: 5 estambres de 7-8 mm de largo, filamentos blancos, anteras pardas; presenta ovario súpero, unicarpelar, unilocular, un óvulo; estilo de 7-9 mm de largo. Fruto drupa o nuez carnosa, se diseminan con todas sus partes florales lo que les favorece durante la dispersión de las semillas, mide 10 mm de largo y 3 mm de diámetro de color marrón oscuro cuando están maduras. Presenta foliación durante todo el año; la floración empieza a mediados del mes de noviembre y se prolonga hasta los primeros días del mes de abril; los frutos empiezan a diseminarse a mediados del mes de marzo hasta los primeros días del mes de junio.

Distribución geográfica: Se encuentra en el Perú en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tumbes, Ucayali (Tropicos 2019). A nivel de Sudamérica se encuentra en los países de Argentina (Jujuy, Salta), Belize (Belize, Cayo, Orange Walk, Stann Creek, Toledo), Bolivia (Beni, Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz, Tarija), Brazil (Acre, Amazonas, Bahía, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, São Paulo), Cuba, República Dominicana, Haití,

Puerto Rico, Trinidad & Tobago, Colombia (Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar, Condinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Putumayo, Risaralda, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Costa Rica, Ecuador (Bolívar, Cañar, El oro, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Zamora-Chinchipe), El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Suriname, Venezuela (Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Bolívar) (Tropicos 2019).



Figura 4. *Cordia alliodora* (Ruíz & Pavón) Oken; a) fuste, b) corteza interna, c) ramita floral

3. *Hura crepitans* L.

Familia: Euphorbiaceae

Nombre común: Catagua, catahua negra

Nombre comercial: Catagua

Sinónimos: *Hura brasiliensis* Willd., *Hura crepitans* fo. *oblongifolia* Müll. Arg., *Hura senegalensis* Baill., *Hura strepens* Willd. (Tropicos 2019).

Descripción de la especie: Árbol monoico de 20 a 30 m de altura total, y de 0.50 a 3.0 m de diámetro, caducifolio. Fuste y ramas normalmente con aguijones cortos; corteza es gruesa, lisa y de color gris marrón. Cortez interna contiene un látex muy irritante o caustico. Copa ancha de follaje color verde oscuro, brillante. Hojas alternas, ovadas o acorazonadas, de 12-20 cm de largo, pecíolo de 10-13 cm de largo; borde entero o dentado; nervadura paralela muy marcada. Haz de color verde oscuro y envés algo más pálido. Flores masculinas y femeninas sobre el mismo árbol, pero en ramas diferentes (monoica). Flores masculinas nacen en el extremo de las ramas, y son espigas de 3-5 cm de largo sobre un pedúnculo de 5-10 cm de largo. Flores de color rojo oscuro y poseen 8-20 estambres. Flores femeninas solitarias, de color rojo oscuro, dispuestas lateralmente sobre las ramillas, sobre un pedúnculo de 2 cm de longitud. Poseen un estilo tubuloso de hasta 4 cm de longitud. Fruto cápsula redondeada y achatada de color marrón oscuro, con una depresión en el centro. Mide de 6-9 cm de diámetro y está dividido por costuras, explota muy fuerte y disemina a larga distancia las semillas redondas de 2-2.5 cm de diámetro (Figura 5).

Distribución geográfica: Se encuentra en el Perú en los departamentos de Loreto y San Martín (Tropicos 2019). A nivel de América se encuentra en los países de Bolivia (Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brazil, Trinidad & Tobago, Colombia (Antioquia), Costa Rica, Ecuador (Loja, Morona-Santiago), Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Suriname, United States, Venezuela (Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira, Zulia) (Tropicos 2019). Otros países como China, Madagascar, Tanzania (Trópicos 2019).

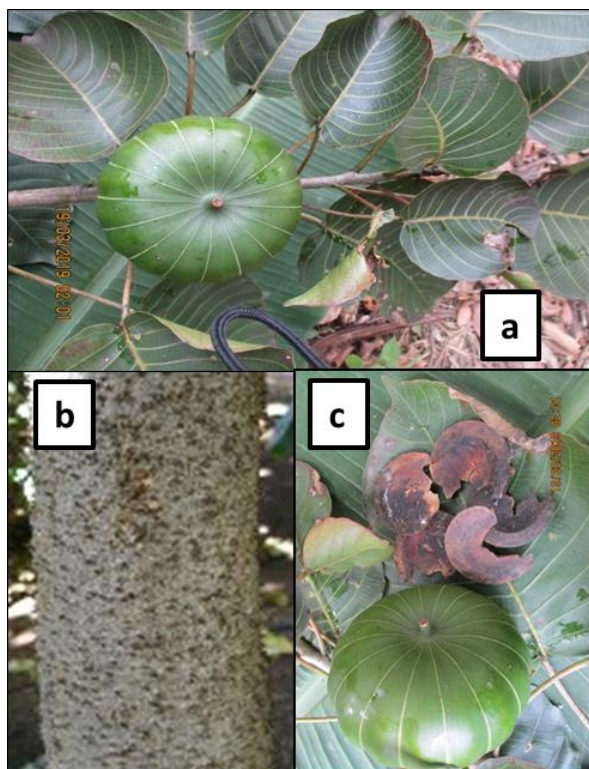


Figura 5. *Hura crepitans* L.; a) ramita terminal, b) fuste, c) fruto

4. *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.

Familia: Bombacaceae

Nombre común: Topa

Nombre comercial: Topa

Sinónimos: *Bombax angulata* Sessé & Moc., *Bombax angulatum* Sessé & Moc., *Bombax pyramidale* Cav. ex Lam., *Ochroma bicolor* Rowlee, *Ochroma bolivianum* Rowlee, *Ochroma concolor* Rowlee, *Ochroma grandiflorum* Rowlee, *Ochroma lagopus* Sw. (Tropicos 2019).

Descripción de la especie: Árbol recto que alcanza hasta 30 metros de altura y altura comercial de 18 metros, con Dap de 60 a 1.5 m. Tronco liso, de color gris, que puede ramificarse a partir de 10 m de altura. Raíces pequeñas, modificadas o ausentes, en troncos de individuos jóvenes ligeramente lisa y finamente agrietada transversal y longitudinal en adultos, presenta cicatrices foliares, protuberantes con lenticelas pequeñas, de color marrón anaranjadas

a marrón rojizo cuando está seca, corteza con de 4 a 7 mm de espesor. Corteza interna de 2 cm de espesor, de color rosada, con textura heterogénea, laminar junto a la albura y fibrosa hacia el exterior, interrumpida por pequeñas bandas blancas de tejido parenquimático, presenta inclusiones gomosos-cristalinas a modo de punteaduras. Copa ancha, abierta, redondeada o irregular. Hojas dispuestas en espiral, simples; láminas de 13 por 13 cm las más pequeñas y de 35 por 35 cm las más grandes, puede llegar a mayores dimensiones casi redondas, acorazonadas, margen entero o repando; nervios principales 7 a 9, muy prominentes en el envés, peciolo rojizo. Flores grandes, solitarias, axilares, sobre pedúnculos hasta de 20 cm de largo; ligeramente perfumadas, actinomorfas, de 10 a 17 cm de largo; cáliz rojo a guinda; pétalos amarillo pálidos con los bordes rojizos. Frutos cápsulas de 15 a 25 cm de largo por 3 a 5 cm de ancho, verdosas semi-leñosas, negras cuando maduran, alargadas, con 8 a 10 costillas longitudinales prominentes, muestran ranuras y están divididas en 5 partes; conteniendo de 500 a 800 semillas (Figura 6).

Distribución geográfica: Se encuentra en el Perú en los departamentos de Amazonas, Loreto, San Martín, Ucayali (Vásquez 1997; Tropicós 2019). A nivel de América se encuentra en los países de Belize, Bolivia (Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brazil, Colombia (Antioquia), Costa Rica (Puntarenas), Ecuador (Galápagos, Los Ríos, Morona-Santiago, Napo, Pastaza, El Salvador (La Libertad), Guatemala (Alta Verapaz), Guyana, Honduras, México (Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz), Panamá (Bocas del Toro, Canal Área, Chiriquí, Colón, Darién, Los Santos, Panamá, Veraguas), United States, Venezuela (Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Federal (Tropicós 2019).

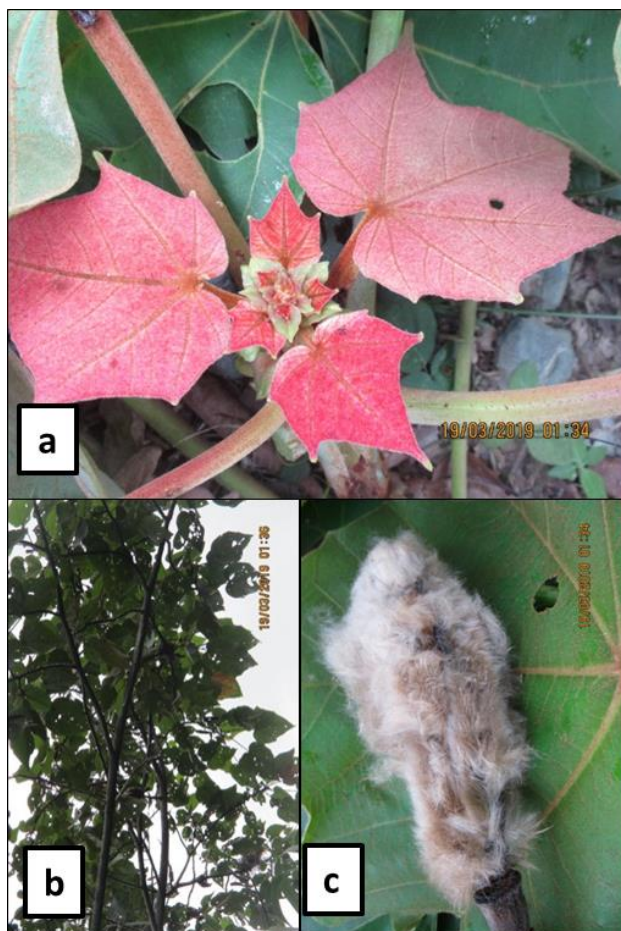


Figura 6. *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.; a) ápice terminal, b) ramita terminal, c) fruto seco abierto

5. *Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry.

Familia: Myristicaceae

Nombre común: Caobilla, aguanillo, seica

Nombre comercial: Seica

Sinonimos: *Dialyanthera parvifolia* Markgr., *Myristica otoba* var. *glaucescens* A. DC. (Tropicos 2019).

Descripción de la especie: Árbol con fuste cilíndrico, recto, la base del tronco con pequeñas aletas tablares hasta 0.80 m de alto, el fuste puede alcanzar un Dap entre 40-80 cm de diámetro a más, y alturas de 20-25 m a más de 30 m; ramificación monopodial, con las ramas verticiladas. Corteza externa marrón-

rojiza, finamente agrietada, las grietas separadas 1.5-4 cm entre sí. Corteza interna blanquecino, con secreción de una savia traslúcida, rojiza, de flujo inmediato al corte, de sabor amargo y astringente (Reynel et al. 2003). Ramita terminal marrón a rojizo-claro, terete, de 3-4 mm de diámetro, a menudo con lenticelas pequeñas. Hojas simple, alterna, dística, 12-20 cm de largo por 4-7 cm de ancho; pecíolo 1.5-2.5 cm de largo, ligeramente acanalado. Láminas oblongas a ovadas, glabras, rígidas; margen entero a ligeramente sinuado; venación pinnada, nervios secundarios (8) 11-14 pares; ápice acuminado, base aguda a ligeramente decurrente. Inflorescencias en fascículo dispuestos en forma alterna y a lo largo de los racimos, 10-18 cm de largo. Flores unisexuales, 3-5 x 1-2 mm, perianto reducido, tepaloídeo, trímero. Fruto ovoide a globoso, carnoso; se abre en dos partes longitudinalmente, superficie lisa de color amarillento, 1-semilla, globosa, de 1-2 cm de diámetro, cubierto por un arilo laciniado de color amarillo-pálido a rosado traslúcido (Figura 7).

Distribución geográfica: Se encuentra en el Perú en los departamentos de Amazonas, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali (Vásquez 1997; Tropicos 2019). A nivel de América se encuentra en los países de Bolivia (Beni, Cochabamba, La Paz, Santa Cruz), Brazil, Colombia (Antioquia), Ecuador (Carchi, Napo, Pastaza, Sucumbíos, Zamora-Chinchiipe, Venezuela (Aragua, Carabobo, Miranda y Yaracuy) (Tropicos 2019).



Figura 7. *Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry.; a) ramita terminal, b) corteza interna

6. *Virola peruviana* (A. DC.) Warb.

Familia: Myristicaceae

Nombre común: Sempo, cumala.

Nombre comercial: Sempo

Sinonimos: *Myristica peruviana* A. DC., *Palala peruviana* (A. DC.) Kuntze (Tropicos 2019).

Descripción de la esencia: El árbol puede llegar a medir 30 a 40 m de altura total; una altura comercial de 8 a 23 m de altura, fuste cilíndrico; el Dap puede alcanzar entre 43 cm a más; La corteza externa es liza marrón y gris, el ritidoma sale expulsado del árbol como estuviéramos cortando vidrio. La corteza interna presenta una secreción resinosa, se torna roja al contacto con el aire. Ramitas tomentosas, glabrescentes. Hojas oblongas, 15-35 cm las más grandes y de 6-11 cm las más pequeñas, ápice cuspidado o acuminado, base redondeada o subcordada, haz glabra, envés tomentuloso con tricomas estrellado, sésiles, glabrescente; vena media plana o ligeramente emergente y las secundarias planas o impresas en el haz, ambas emergentes en el envés, venas secundarias de 17-30 pares, camptódromos o ligeramente broquidodromos, venación terciaria inconspicuos. Fruto elipsoide o subglobular, de 11 a 20 mm de largo por 10 a 15 mm de diámetro, en racimos hasta de 40 unidades (Figura 8).

Distribución geográfica: Se encuentra en el Perú en los departamentos de Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto (Vásquez 1997; Tropicos 2019). A nivel de América se encuentra en los países de Bolivia (Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brasil, Colombia (Antioquia), Ecuador (Morona-Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos) (Tropicos 2019).



Figura 8. *Virola peruviana* (A. DC.) Warb. (A. Ramita terminal - haz, B. Ramita terminal - envés)

4.1.3. Número de árboles por especie y clase diamétrica

Las clases diamétricas de los individuos inventariados se establecieron con un rango de 10 cm teniendo así que la clase diamétrica 40 – 49.99 presenta la mayor cantidad de individuos con un total de 46 árboles y la clase que cuenta con menor cantidad de individuos es la clase diamétrica 70 – 79.99 con un total de 8 individuos, también las especies *Cordia alliodora* (Ruíz & Pavón) Oken y *Hura crepitans* L., no se tuvieron en cuenta en las clases diamétrica debido a que son especies que no tienen significancia maderable debido a que las otras especies son de uso común y con más requerimiento en el mercado (Tabla 5).

Tabla 5. Clases diamétrica para las especies inventariadas

Especies	Clases diamétrica								Total
	40-49.99	50-59.99	60-69.99	70-79.99	80-89.99	90-99.99	100-109.99	110	
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0	0	7	3	2	4	2	3	21
<i>Hura crepitans</i>	0	0	3	0	3	5	7	11	29
<i>Otoba parvifolia</i>	36	28	17	5	4	1	0	0	91
<i>Virola peruviana</i>	10	7	1	0	0	0	0	0	18
TOTAL	46	35	28	8	9	10	9	14	159

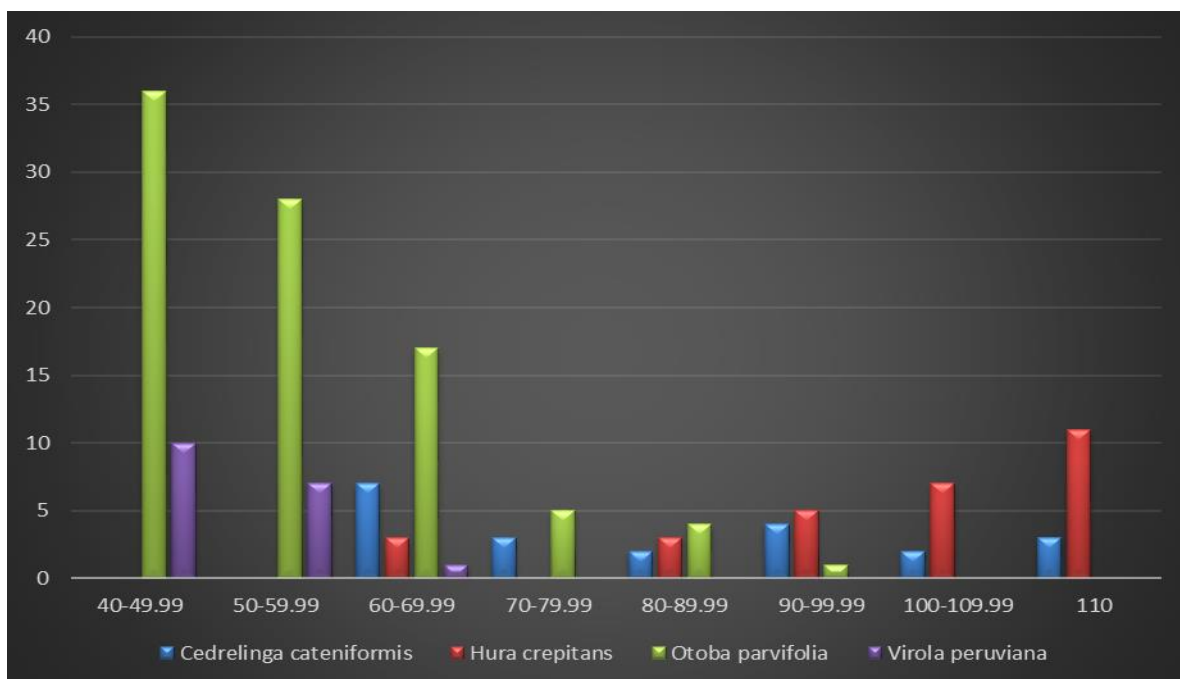


Figura 9: Especies por clase diamétrica

En la Tabla 4 y Figura 9, se observa la cantidad de especies por clase diamétrica, pudiéndose observar que la clase que presenta mayor cantidad de árboles es la clase de 40 – 49.99 cm en la cual se encuentran 46 árboles y la clase diamétrica que presenta la menor cantidad de árboles es la clase 70 – 79.99 cm en la cual se encuentran 8 árboles.

4.1.4. Determinación del volumen comercial

En la Tabla 6, se muestra el volumen comercial de las especies identificadas durante el inventario forestal asciende a un total de 735.0054 m³, siendo la catahua (*Hura crepitans*) la que presenta el mayor volumen con un total de 338.5357 m³, y la especie que presenta el menor volumen es la *Virola peruviana* con un total de 35.8312 m³.

Tabla 6. Volumen comercial (m³) por especie

Especie	Nombre común	Volumen (m ³)
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	Tornillo	142.0856
<i>Cordia alliodora</i> (Ruíz y Pavón) Oken	Laurel	-
<i>Hura crepitans</i> L.	Catahua	338.5357
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Topa	-
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry.	Seica	218.5529
<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	Sempo	35.8312
Total		735.0054

4.1.5. Valorización económica referencial del bosque

En la Tabla 7, se muestra el volumen total del bosque es de 735.0054 m³, lo cual tiene un valor económico total de S/ 353,579.802 para las cuatro especies identificadas, la especie *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke., es la que presenta el mayor valor en el mercado maderero con un precio de venta de S/ 3.80 por pie tablar, por lo tanto, para un volumen de 142.0856 m³, equivalente a 31,258.83 pt que representa valor total de S/ 118,783.562.

Las otras especies identificadas presentan un valor económico más bajo, ya que el costo de venta varía entre S/0.80 a S/ 1.80 por pie tablar y éstas especies representan un volumen total de 592.9198 m³ equivalente a 130,442.35 pt con un ingreso de S/ 234,796.2408.

Tabla 7. Valor económico del bosque

Especie	Nombre común	Volumen (m ³)	Pie tablar (pt)	Precio pie (S/.)	Precio total (S/.)
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	Tornillo	142.0856	31,258.83	3.80	118,783.562
<i>Cordia alliodora</i> (Ruíz y Pavón) Oken	Laurel	-	-	1.20	-
<i>Hura crepitans</i> L.	Catahua	338.5357	74,477.85	1.80	134,060.137
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Topa	-	-	0.80	-
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A. H. Gentry.	Seica	218.5529	48,081.64	1.80	86,546.9484
<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	Sempo	35.8312	78,82.864	1.80	14,189.1552
Total		735.0054	16,1701.188		353,579.802

4.2. Discusión

En la Comunidad Nativa El Tayu ubicada en el distrito de Aramango de la región Amazonas, donde se evaluó 51.04025 ha de bosque donde se identificaron seis especies forestales maderables conocidas como sempo (*Virola peruviana* (A. DC.) Warb.), seica (*Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry.), catahua (*Hura crepitans* L.), tornillo (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.), laurel (*Cordia alliodora* Ruíz y Pavón Oken), topa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.) que pertenecen a cinco familias las cuales son Euphorbiaceae, Myristicaceae, Fabaceae, Boraginaceae, Bombacaceae, siendo la familia Myristicaceae la que tiene mayor cantidad de especies presentes en el área de evaluación (Anexo 1); también se registraron total de

159 individuos (Anexo 2), siendo la especie *Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry., la que presenta la mayor cantidad de individuos con un total de 91 individuos y la especie *Virola peruviana* (A. DC.) Warb., la que presenta la menor cantidad de individuos con un total de 18, obteniendo un volumen total maderable aprovechable de 218.5529 m³, sin embargo la especie *Hura crepitans* L., es la que presenta el mayor volumen con 338.5357 m³ y la especie *Virola peruviana* la que presenta la menor cantidad de volumen con 35.8312 m³; así mismo se realizó la valoración económica del bosque con referencia a las especies identificadas; de las cuales la especie que le otorga el mayor valor económico al bosque es la especie *Hura crepitans* L., con un valor en el mercado maderero de S/ 1.80 por pie tablar, sin embargo la especie que presenta el mayor valor económico por pie tablar es la especie *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke., con un valor por pie tablar de S/ 3.80; por otra parte, Moreno (2015), estudió la estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en cuatro tipos de bosque el estudio lo desarrolló en un área aproximada de 344 989,29 ha en el distrito de Torres Causana Loreto, Perú donde identificó en total 95 especies, 84 géneros, 34 familias y 1174 árboles, dicha diferencia entre el número de especies y árboles registrados en la investigación realizada en este presente estudio y la realizada por Moreno (2015) se debe a la gran diferencia entre el área evaluada ya que el autor antes mencionado desarrollo su investigación en 344 989.29 ha y en la presente investigación solo se evaluaron 51.04025 ha, además difiere en el tipo de bosque evaluado ya que el estudio realizado por Moreno (2015), lo desarrolló en cuatro tipos de bosques a diferencia que en este estudio se desarrolló en un solo tipo de bosque.

La predominancia del área basal en el inventario está determinada por los árboles de mayor diámetro a la altura del pecho (DAP). La especie catahua (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.), tienen mayores diámetros a la altura del pecho, los diámetros máximos encontrados para la especie catahua son de 2.15 m, 1.90 m y de 1.85 m, teniendo otros individuos de la especie con diámetros por debajo de estos, que en conjunto podrían alanzar mayor ara basal (Anexo 8). Sin embargo, la especie tornillo (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.), se encontraron diámetros a la altura del pecho, los diámetros

máximos encontrados para esta especie son de 1.40 m, 1.30 m, teniendo otros individuos de la especie tornillo con diámetros por debajo de estos, pudiendo alcanzar mayor área basal (Anexo 8). Comparativamente, Finegan (1996), afirma que las especies seniles o intolerantes a la sombra alcanzan grandes dimensiones en diámetro lo que corroboramos con los diámetros medidos en el bosque, ya que *Alnus acuminata* tiene los mayores diámetros (dos individuos con DAP de 48.2 y 92.3 cm) indicando la madurez del bosque, además ésta especie fue pionera, creando condiciones favorables para el posterior establecimiento de especies tolerantes en sombra (Guariguata 2002), como se compara con *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb., que es una especie pionera y que resiste a sombra, alcanzando máximos diámetros y altura, además por tener un desarrollo rápido; por otro lado, *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.), además es una especie que se desarrolla muy rápidamente, siendo estas dos especies de mayor predominancia en el componente horizontal en el estudio realizado.

Sandoval (2014), indica que la valorización económica para el bosque evaluado en el distrito del Napo es de S/. 4249,74 nuevos soles/ha, considerando árboles comerciales ≥ 40 cm de Dap. Del Risco (2006), reporta para un bosque en el Distrito de Mazan una valoración económica de S/. 8733,03 nuevos soles / ha para árboles con ≥ 20 cm de Dap; Vidurruzaga (2003), determinó para el bosque de "Otorongo" carretera Iquitos, Nauta la cantidad de S/ 6 564,26 nuevos soles / ha para árboles con ≥ 20 cm de Dap; Paima (2010), en el distrito de El Tigre encontró que la valorización del bosque para las especies comerciales fue de S/ 3431,39 nuevos soles/ha, considerando árboles comerciales con ≥ 30 cm de Dap; mientras que Bermeo (2010), determinó la valorización económica del bosque evaluado en la cuenca del taya de S/. 3279,72 nuevos soles / ha para árboles con ≥ 30 cm de Dap; sin embargo, al comparar los resultados de estas investigaciones difiere en gran cantidad con los resultados obtenidos en esta investigación, tal diferencia se debe a diferentes factores como son la extensión del área evaluada, la variedad en la composición florística, así como el valor

económico de cada una de las especies registradas y también influye el valor económico de las especies maderables que se le añade en cada lugar.

De todas las especies encontradas en la investigación, se determinó que la única especie destinada para artesanía, zapatería, como productos diferentes a la madera es *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (topa). Así mismo, la especie que tiene mayor valor comercial es (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.); pero esta especie no es la predominante del bosque evaluado, entendiéndose que el valor del bosque es bajo debido a que las especies que predominan en el área tienen un bajo valor comercial.

Comparando los resultados obtenidos en la investigación, Sandoval (2014), en su investigación en Mazán, Iquitos, según sus resultados en el inventario forestal se puede aseverar que la familia Myristicaceae, presentó 13 especies como mayor número, compuesto por las especies *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry cumala aguanillo, *Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb. cumala amarilla, *Virola elongata* (Benth.) Warb. cumala blanca, *Virola albidiflora* Ducke cumala blanca hoja marrón, *Virola obovata* Ducke cumala blanca hoja menuda, *Virola flexuosa* A.C. Sm. cumala caupuri, *Virola duckei* A.C. Sm. cumala caupuri de altura, *Iryanthera grandis* Ducke, cumala colorada, *Iryanthera macrophylla* (Benth.) Warb., cumala colorada hoja grande, *Iryanthera paradoxa* (Schwacke) Warb., cumala colorada hoja menuda, *Virola caducifolia* W.A. Rodríguez cumala negra hoja grande, *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. cumala negra hoja lanuda y *Iryanthera tricornis* Ducke cumala pucuna; con predominio del género *Virola* que constituye el 29,17 % del total, le sigue en importancia la familia Fabaceae con 6 géneros y Boraginaceae.

Comparativamente con el estudio, Foster (1990), en la Amazonía peruana las familias con mayor diversidad de géneros y especies corresponden a Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae. Otras familias ricas en especie se incluyen a las Annonaceae, Lauraceae, Melastomataceae y Euphorbiaceae (Gentry y Ortiz 1993), también se encuentran entre las familias más grandes en la Amazonía, Orchidiaceae y Acanthaceae.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En la Comunidad Nativa El Tayu, distrito de Aramango – Amazonas, se han inventariado 159 individuos, de los cuales se han identificado 6 especies maderables, las cuales taxonómicamente se agruparon en 5 familias botánicas; asimismo, se realizó la caracterización de acuerdo a los ítems propuesto en la metodología. Las especies identificadas son: *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke., *Cordia alliodora* (Ruíz y Pavón) Oken, *Hura crepitans* L., *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb., *Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry., *Virola peruviana* (A. DC.) Warb.

Teniendo en cuenta la estructura horizontal del bosque, teniendo en cuenta la clase diamétrica, el rango en la cual se encontraron mayor cantidad de árboles fue la clase diamétrica de 40-49.99 cm, en la cual se encuentran 46 árboles y la clase diamétrica que presenta la menor cantidad de árboles es la clase diamétrica de 70-79.99 cm en la cual se encuentran 8 árboles. La especie forestal maderable conocida en el área de estudio como seica (*Otoba parvifolia* (Markgr.) A. H. Gentry.), tuvo la mayor cantidad de individuos, con la presencia de un total de 91 individuos.

Teniendo en cuenta las 6 especies maderables inventariadas en el área de estudio, el volumen total de madera de los árboles en pie en el bosque natural fue de 735.0054 m³; este volumen tiene un valor comercial de S/. 353,579.802. de las 6 especies, el tornillo (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.), tiene el mayor valor comercial en el mercado, alcanzado un precio de venta de S/. 3.80 / pie tablar; para un volumen de 142.0856 m³, equivalente a 31,258.83 pt, representando un valor comercial total de S/. 118,783.562. Comparativamente, las otras especies presentan un valor económico muy por debajo, debido a que el costo de venta varía entre S/. 0.80 a S/. 1.80 / pie tablar, representando un volumen maderable total de 592.9198 m³, equivalente a 130442.356 pt, con cálculos de una proyección de un ingreso económico de S/ 234,796.2408.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a instituciones como SERFOR, las universidades, entre otras dedicadas al sector forestal, realicen estudios sobre la valorización económica de los bosques, que contemple la evaluación integrando a especímenes arbóreos que tengan el Dap \geq 10 cm, con la finalidad de comprender el valor económico total del bosque, para de esta manera contar una información adecuada para la planificación de la finalidad de cada tipo de bosque.

Se deben realizar estudios sobre la composición florística de los bosques en diferentes ecosistemas, con la finalidad de conocer el peso ecológico y el valor potencial de las especies forestales en cada área de estudio, para de esta manera considerarlos en los planes de gestión y manejo de los bosques.

Se deben realizar estudios sobre el tornillo (*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke.), con la finalidad de conocer su potencial en los bosques de la Amazonía, su distribución espacial, para de esta manera planificar su manejo, debido a que es una de las tantas especies forestales maderables que su aprovechamiento se está realizando en forma acelerada, poniendo en peligro su regeneración y desarrollo sostenido de la especie.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado Panduro, J. S. 2013. 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.

Arévalo García, L. M. 2015. Potencial forestal y valoración económica de las especies maderables comerciales en un bosque natural de la comunidad nativa Santa Emilia, río Nahuapa, Loreto-Perú.

Arostegui, A. 1986. Expediente técnico del proyecto “Estudios Básicos y Aplicados de Maderas de Selva Baja.” Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú. 23 p.

Bermeo, A. 2010. Inventario Forestal para el Plan de Manejo de la concesión 16-IQ/C-J-185-04, cuenca del Río Itaya, Loreto, Perú. Tesis, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 72 p.

Budowski, G. N. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of succession processes. Turrialba, 15 (1) 40 - 2.

Burga, R. 2008. Influencia de las características físicas y químicas del suelo sobre la estructura y composición florística en diferentes fisonomías en el Sector Caballococha-Palo Seco-Buen Suceso. Loreto-Perú. Tesis para obtener el Grado de Doctor en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Trujillo. 248 p.

Cerón, C.E. 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Pp. 267-291. Quito- Ecuador.

Conde Blanco, Edgar. (2019). Impacto del cambio de cobertura y uso de suelo e incendios forestales, sobre los recursos hídricos y biodiversidad, en dos subcuencas ganaderas de la Costa Sur de Jalisco, México. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mx.). (2009). Biodiversidad Mexicana. México 2009. Recuperado de:

http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/pdf/Que_es.pdf

Cronquist Arthur. 1993. Sistema integrado de clasificación de plantas superiores 1981, con anotaciones y correcciones hechas en “La evolución y clasificación de plantas superiores”, Ed. 2 1988. Publicado en el libro: An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Cronquist.

Espíritu, J. M., & Torres, M. E. 2016. Estructura horizontal y valoración económica de la madera de las especies comerciales de un bosque de colina baja, Río Blanco, Loreto, Perú. Conocimiento Amazónico, 6(2), pp 91-106.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2000. Manual on Integrated Soil Management and Conservation Practices.

FAO - Departamento de Montes (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2004. Actualización de la evaluación de los recursos forestales mundiales a 2005 - Términos y definiciones (Versión definitiva). Documento de trabajo 83/. Roma, 2004. Recuperado de: <http://www.fao.org/forestry/9690-0d07adfee9364a4127238bf3ffc7d6ab2.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2012. FRA 2015. Términos y Definiciones. Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales N° 180. Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/017/ap862s/ap862s00.pdf>

Fernández R, A. M. 2017. Identificación y caracterización del género Cinchona en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal - Bosque Huamantanga, Jaén – Perú. Tesis para optar Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Jaén, Perú. 77 p.

Finegan, B. 1992. Bases ecológicas de la silvicultura y la Agroforestería. Turrialba - Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. 153 p.

García, C., Suarez, C., & Daza, M. 2010. Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Buenos Aires, Dpto Cauca, Colombia). Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 8(1), 74-82.

Guariguata, M. & Ostertag, R. 2002. Ecología y conservación de Bosques Neotropicales. EULAC/GTZ. Ediciones LUR. Pp.595-615. Cartago-Costa Rica.

Ibarra, O.& Mata, L. 2002. Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica 73(2): 283-314.

INADE (Instituto Nacional de Desarrollo, Per.) - Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo (PEDICP). 2004. Propuesta Final de Zonificación Ecológica Económica, sector: Mazán - El Estrecho, Iquitos - Perú. 447 p.

Israel, P, G. 2004. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Costa Rica. Ediciones wwf Centroamérica. 49 p.

Jager, M.; J. García, J. Cajal. 2001. Consultoría: Valoración económica de los bosques; revisión, evaluación y propuestas. UICN- FUCEMA (Fundación para la conservación de las especies y el medio ambiente). 117 p.

Jara, C. 1995. Inventarios Forestales en los bosques de Jaén y San Ignacio. Consejo nacional de ciencias y tecnología, primera edición. Lima- Perú. 70 p.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la universidad

de Gottingen – Alemania. Traducido por Antonia Garrido. Gottingen, Alemania. 335 p.

López, A. J.L., J. I. Valdez, H., T. Terrazas y J. R. Valdez. 2006. Crecimiento endiámetro de especies arbóreas en una selva mediana subcaducifolia en Colima, México. *Agrociencia* 40 (1):139-147.31 Madera.

Louman, B. et al. 2001. Estructura vertical de un bosque.

Malleux, J. 1982. Inventario forestal en bosques tropicales. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 414 p.

Moreno Lozano, J. M. 2015. Estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en cuatro tipos de bosque, distrito de Torres Causana, Loreto - Perú.

Müller, E. & Solís, M. 1997. Potencial de los bosques secundarios en Costa Rica: el Proyecto COSEFORMA In taller Internacional sobre el estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). *Memorias*. p 30 - 31.

Odum, P. E. y W. G. Barrett. 2008. *Fundamentos de Ecología*. México. 598 p.

Oliveira, P. E. 1982. Levantamiento preliminar duncerrado no parque nacional de Brasilia. *Brasil forestal. Boletín técnico*. N°. 7: 25-31 p.

Paima, R. G. 2010. Evaluación del potencial maderero, con fines de Manejo, en la Concesión Forestal Agrícola y Servicios el Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto - Perú.

Paucar Buñay, MG. 2011. Composición y estructura de un bosque montano, sector Licto, Cantón Papate, provincia de Tungurahua. Tesis para Obtener el Título de Ingeniera Forestal, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal. Riobamba – Ecuador. 57 p.

Pérez, I. J. 2010. Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. 70 p.

Quispe Villafuerte, W. 2010. Estructura Horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la Región Madre de Dios. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional Amazónica de Madre se Dios. Puerto Maldonado – Perú. 98 p.

Resolución Jefatural N° 458-2002-INRENA. 2002. Diámetros mínimos de corta para las especies forestales. 3 p.

Reynel Y., Pennington R., Pennington, R.T., Flores, C. y Daza, A. 2003. Árboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos. Ed. 1. Edit. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima - Perú. 536 p.

Reynel Y., Pennington R., Pennington R. T., Marcelo P. y Daza A. 2007. Árboles útiles del Ande peruano. Diseño e impresión: Tarea Gráfica Educativa. Lima - Perú. 466 p.

Richards, P.W. 1996. The Tropical Rain Forest. An ecological study. Second edition. University press. Cambridge.

Rodríguez, R. E. y Rojas, G. R. 2002. El Herbario. Administración y manejo de colecciones botánicas. Editado por R. Vásquez M. Jardín Botánico de Missouri-Perú. 200 p.

Rodríguez Gil, A. S. 2013. Estructura horizontal y valoración económica de la madera de especies comerciales en un bosque natural de colina baja distrito del Yavari, Loreto, Perú.

Romahn, C., H. Ramírez y Treviño J. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma Chapingo. 354 p.

Romero, P. 1986. Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Manejo Forestal en Bosques Húmedos Tropicales. Proyecto PNUO/FAO/PER/81/002. Documento de trabajo N° 12. Lima- Perú.

Ruíz Ruíz, D. M. D. C. 2016. Evaluación de un bosque local de la comunidad de San Lorenzo con fines de manejo en el distrito de Sarayacu provincia de Ucayali. Loreto Perú. 2016.

Sánchez, I. 2014. Plantas medicinales en los páramos de Cajamarca. En: Cuesta F, Sevink J, Llambí LD, De Bièvre B, Posner J, Editores. Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos, CONDESAN. 193 p.

Sandoval M., N. 2014. Especies de importancia ecológica y relación entre la estructura diamétrica y la abundancia, en un bosque de colina baja, distrito de Mazán, Loreto, Perú-2013. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 113 p. 113 p.

Tropicos. 2019. Missouri Botanical Garden. St Louis. Recuperado de www.tropicos.org.

UNESCO/PNUMA/FAO. 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales. Informe sobre el estado de conocimiento. XIV España. 771 p.

Vázquez R, F. 2015. Identificación de las especies de la familia Lauraceae en el bosque de Huamantanga, Jaén –Cajamarca. Tesis para optar Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Jaén, Perú. 118 p.

Vásquez, R. 1997. Flórua de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Missouri Botanical Garden Press/Volumen 63/Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador. 1046 p

Vidurizaga, D.M. 2003. Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos Nauta, Loreto, Perú. Tesis FCF- UNAP. 60 p.

Wadsworth, F. H. 2000. Producción forestal para América tropical. Departamento de Agricultura de los EE. UU., Servicio Forestal.

ANEXO

Anexo 1. Glosario botánico

Acanalado. Provisto de uno o varios canales.

Acorazonada. Con forma de corazón. Cordiforme.

Acródroma. Venación referida a los nervios foliares secundarios que nacen en la base, se arquean y se tienden a aproximarse en el ápice.

Actinomorfo. Referido a los órganos o sus partes que tienen simetría radial. Se opone a zigomorfo.

Acuminado. Terminado en punta.

Amento. Inflorescencia en forma de espiga, con las flores densamente dispuestas, unisexuales, sin pétalos ni sépalos; generalmente péndulo. Ejemplo: árbol del pan (*Artocarpus altilis*)

Anastomosado. Que está unido mediante anastomosis.

Angiospermas. Dícese de los vegetales que tienen las semillas encerradas en un recipiente, que es el ovario. Se opone a gimnospermas.

Ápice. Extremo superior.

Árbol. Vegetal leñoso al menos de 5 m de altura con el tallo simple, denominado tronco, hasta la llamada cruz, en donde se ramifica y forma la copa. Tiene considerable crecimiento en grosor. Se diferencia del arbusto en que suele ser más alto y no se ramifica hasta cierta altura.

Baya. Fruto carnoso conteniendo generalmente varias semillas. Fruto con pericarpo carnoso derivado de un ovario simple o compuesto, con varias semillas. Ejemplo: zapote (*Matisia cordata*).

Bifurcado. Dícese de los órganos de forma ahorquillada o dicótomos.

Bisexual. Que tiene los dos sexos, o sea estambres y pistilos. Hermafrodita.

Bráctea. Hoja modificada en forma, tamaño, consistencia y color con respecto a las hojas normales, situadas muy cerca de la flor o de la inflorescencia. La bráctea se encuentra en el eje principal.

Bracteada. Que tiene brácteas.

Cáliz. Verticilo externo de la flor. Ciclo externo del perianto, formado por los sépalos.

Deciduo. Órgano caedizo, equivalente a caduco.

Dentada. Término aplicado para designar una estructura con prominencias semejantes a los dientes, por lo general cortos y rectos.

Dicotiledóneas. Clase de angiospermas caracterizadas por el embrión con 2 cotiledones, por una raíz principal con crecimiento secundario en grosor y por las hojas casi siempre pecioladas y con la nerviación reticulada. Se opone a Monocotiledóneas.

Drupa. Fruto carnoso derivado, por lo general, de un ovario con un carpelo y procede de un ovario súpero; comúnmente tiene solo una semilla; con mesocarpo carnoso y endocarpo leñoso. Ejemplo: mango (*Mangifera indica*).

Endémico. Oriundo del lugar en que se encuentra de forma natural. Se opone a exótico y naturalizado.

Especie. En la sistemática botánica, jerarquía comprendida entre el género o subgénero y la variedad o subespecie.

Estigma. Porción apical del pistilo, generalmente en forma globosa, que recibe el polen.

Estilo. Parte superior del ovario prolongada que acaba en uno o varios estigmas.

Glabro. Sin pubescencia, lampiño, otras declinaciones como glabrado equivale a casi glabro, también es usual decir glabrescentes que equivale a la propiedad de quedar glabro.

Indehiscencia. Calidad de indehiscente.

Monoica. Con estambres y pistilos en la misma planta. Puede ser que tenga flores hermafroditas o que tengan flores estaminadas en una rama y flores pistiladas en otra rama de la misma planta.

Nervio. Cada uno de los haces fibrovasculares que se hallan en la *lámina* de la hoja y otros órganos de naturaleza foliar.

Oblicua. Que no es perpendicular ni paralelo a un plano o línea dada. Sesgado, inclinado al través o desviado de la horizontal.

Pedúnculo. Caballo de una flor que nace solitaria o de una inflorescencia. También se le aplica al caballo que sostiene el fruto.

Pubescente. Cualquier órgano vegetal cubierto de pelo fino y suave.

Racimo. Inflorescencia que consta de un eje indefinido a cuyos lados van brotando flores sobre pedicelos distantes. Del racimo se derivan la espiga, el espádice, la umbela y el capítulo. Ejemplo: velero (*Senna spectabilis*).

Ramular. Referida a la flor o inflorescencia que nace de las ramas de último orden.

Ritidoma. Tejidos muertos que cubren los troncos, ramas y raíces de los árboles y arbustos.

Suberoso. Que contiene súber.

Súpero. Se aplica al ovario que ocupa una posición superior con respecto a la flor. Está unido al tálamo sólo por su base.

Unisexual. Flores con un solo tipo de estructuras reproductivas, femeninas o masculinas. Si solo tiene pistilo se denomina pistilada. Si solo tiene estambres se denomina estaminada.

Yema. Rudimento de un *vástago*, que se forma habitualmente en la *axila* de las hojas y suele estar protegido por una serie de *catáfilos*. También existen yemas terminales y *adventicias*.

Anexo 2. Certificado de identificación taxonómica de especies

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C.B.P. N° 3796
Tel: 17512863 RPM 963689079
E-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA:

Que, el Bachiller, JOSÉ CARLOS ROJAS CUSMA, egresado de la Facultad de Ciencias Forestales, E. P. de Ingeniería Forestal, de la Universidad Nacional de Cajamarca – Sede Jaén, con fines de investigación, ha solicitado la identificación y certificación botánica de una planta procedente de la CC. NN TAYU, donde es conocida con el nombre vulgar de “seica”, la muestra ha sido estudiada y determinada como *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry, y según el Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnoliopsida
SUBCLASE : Magnoliidae
ORDEN : Manoliales
FAMILIA : Myristicaceae
GENERO : *Otoba*
ESPECIE : *Otoba parvifolia* (Markgr.) A.H. Gentry

Sinónimo: *Dialyanthera parvifolia* Markgr.

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

Lima, 22 de noviembre del 2018



José R. Campos De La Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156-2do piso – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 /e-mail: joricampos@yahoo.es

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C.B.P. N° 3796
Tel: 17512863 RPM 963689079
E-mail: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO- N° 3796 – INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, el Bachiller, JOSÉ CARLOS ROJAS CUSMA, egresado de la Facultad de Ciencias Forestales, E. P. de Ingeniería Forestal, de la Universidad Nacional de Cajamarca – Sede Jaén, con fines de investigación, ha solicitado la identificación y certificación botánica de una planta procedente de la CC. NN TAYU, donde es conocida con el nombre vulgar de “sempo”, la muestra ha sido estudiada y determinada como *Viola peruviana* (A. DC.) Warb., y según el Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist. (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

REINO : Plantae
DIVISIÓN : Magnoliophyta
CLASE : Magnoliopsida
SUBCLASE : Magnoliidae
ORDEN : Manoliales
FAMILIA : Myristicaceae
GENERO : *Viola*
ESPECIE : *Viola peruviana* (A. DC.) Warb.

Sinónimo: *Viola glycyarpa* Ducke

Se expide la presente certificación para los fines que se estime conveniente.

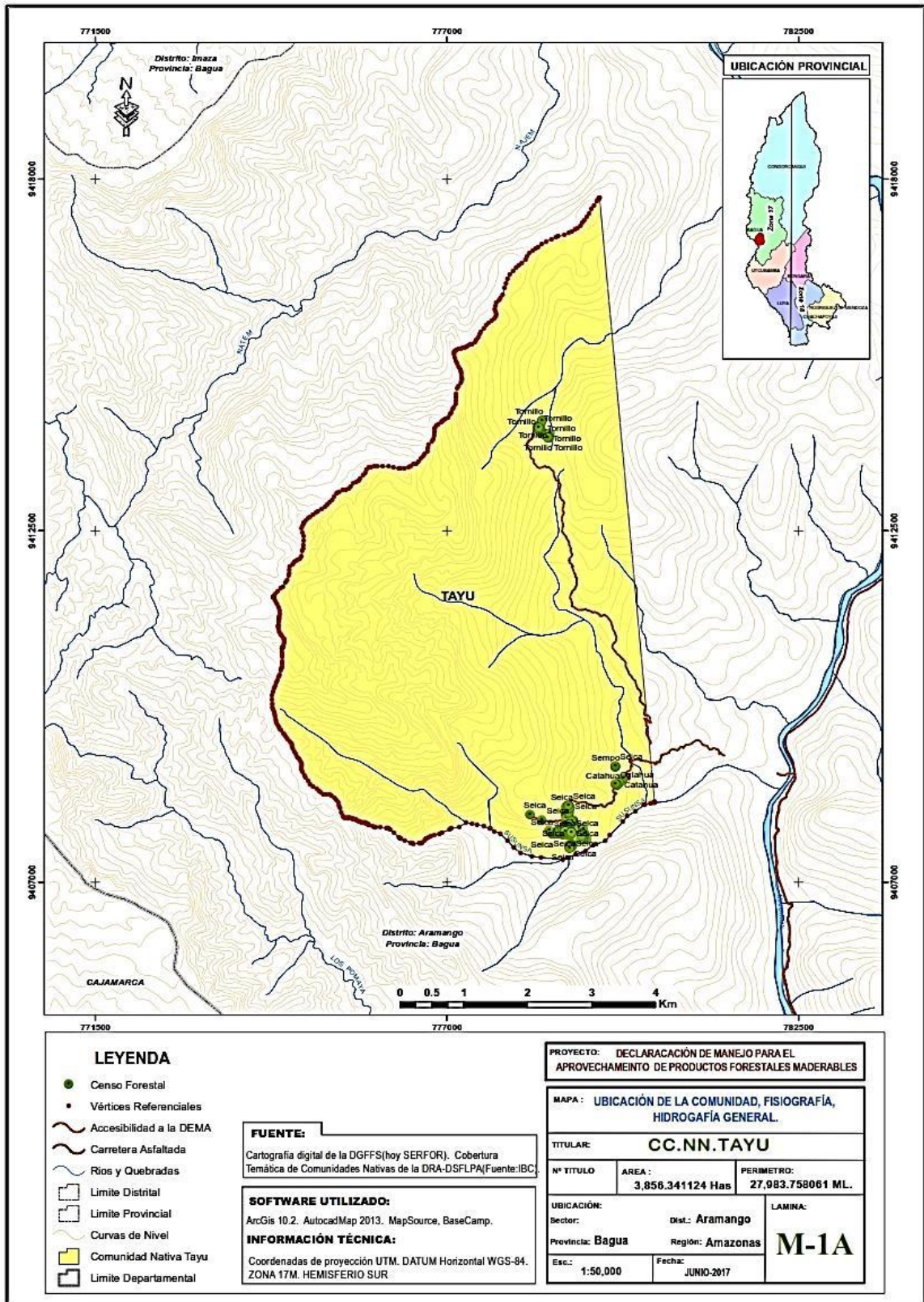
Lima, 22 de noviembre del 2018



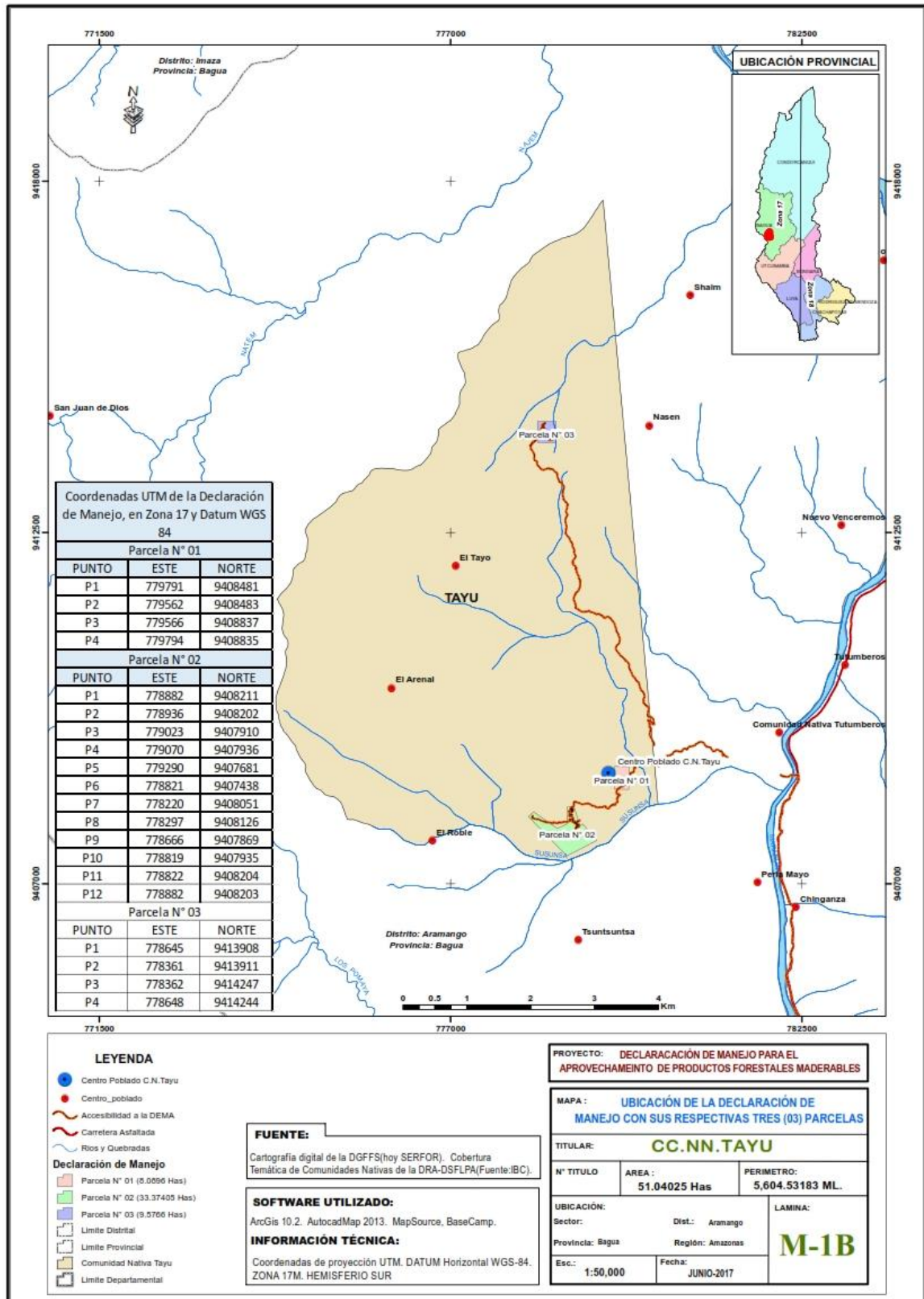
José R. Campos De La Cruz
José R. Campos De La Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156-2do piso – Urb. Santa Luzmila - Lima 07 /e-mail: joricampos@yahoo.es

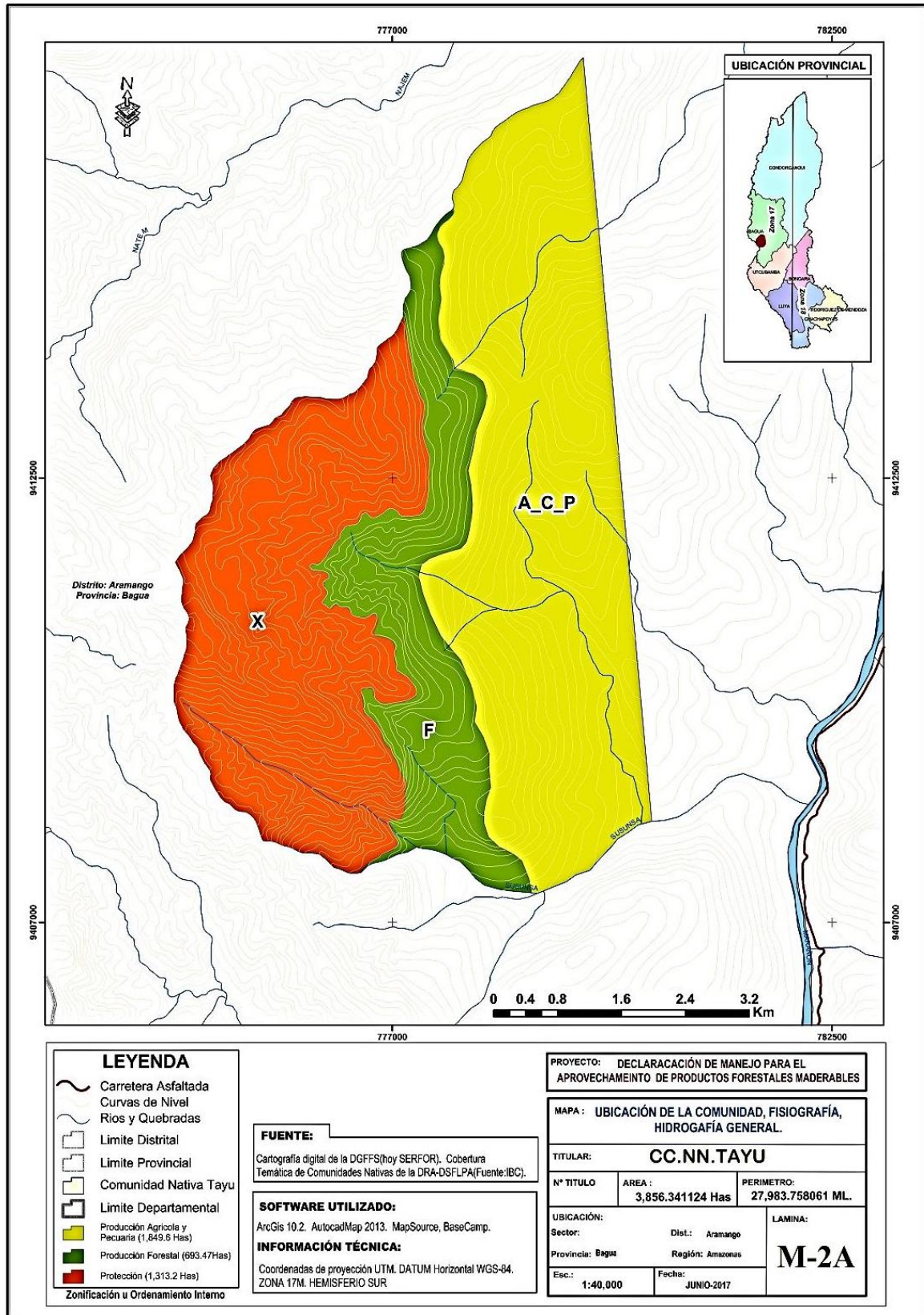
Anexo 3. Mapa de dispersión de especies



Anexo 4. Mapa del tamaño de la muestra



Anexo 5. Mapa de zonificación u ordenamiento territorial



Anexo 6. Base de datos del inventario forestal en área de estudio

N°	Código	Nombre común	Nombre Científico	Nombre en Idioma Nativo	Coordenadas	
					Este	Norte
1	1C11	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778906	9407994
2	1C12	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778958	9407949
3	1C13	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778974	9407930
4	1C19	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778895	9408049
5	1C20	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778894	9408059
6	1C21	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778855	9408071
7	1C22/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778858	9408052
8	1C25	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778897	9408098
9	1C26	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778871	9408114
10	1C27/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778871	9408115
11	1C31	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778906	9408151
12	1C32	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778876	9408176
13	1C33	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778890	9408164
14	1C35	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778907	9408161
15	1C38	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778912	9408193
16	1C39	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778896	9408203
17	1C8	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778885	9407984
18	1C9	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778867	9408023
19	1SC15	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778953	9407867
20	1S10	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	Tsimpu	778858	9408010
21	1S16	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	Tsimpu	778971	9407910
22	1S3	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	Tsimpu	779627	9408797
23	1SC14	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778989	9407897
24	1SC17	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778969	9407965
25	1SC18	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778945	9407964
26	1SC2	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	779631	9408812
27	1SC23/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778899	9408075
28	1SC24	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778910	9408089
29	1SC28	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778866	9408139
30	1SC29/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778909	9408148
31	1SC34	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778915	9408175
32	1SC36	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778863	9408178
33	1SC37	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778897	9408201
34	1SC5/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778293	9408060
35	1SC7	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778478	9407977
36	2T1	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778411	9414096
37	2T10	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778470	9414076
38	2T11	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778465	9414059
39	2T12	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778463	9414062
40	2T13	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778467	9414023
41	2T14	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778506	9414010

42	2T15	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778555	9414011
43	2T16/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778582	9414010
44	2T17	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778606	9414017
45	2T18/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778590	9413958
46	2T19	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778594	9413951
47	2T2/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778416	9414133
48	2T20/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778572	9413958
49	2T21	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778432	9414068
50	2T3	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778438	9414109
51	2T4	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778443	9414110
52	2T5	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778459	9414131
53	2T6/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778449	9414150
54	2T7	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778486	9414213
55	2T8	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778484	9414216
56	2T9	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Tsaik	778431	9414118
57	C1	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779756	9408633
58	C10	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779115	9407779
59	C11/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779062	9407839
60	C17/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	778934	9407615
61	C2/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779695	9408558
62	C3	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779657	9408516
63	C4	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779632	9408540
64	C5	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779130	9407826
65	C7/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779185	9407681
66	C9	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779108	9407760
67	C91/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	Bakain	779130	9407711
68	S101	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778930	9407778
69	S107	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778887	9407823
70	S112/S	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778880	9407762
71	S117/S	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	779112	9407763
72	S21	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778919	9407567
73	S29	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778805	9407752
74	S36/S	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778670	9407766
75	S43	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778723	9407762
76	S45	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778719	9407785
77	S47	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778733	9407807
78	S52	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778762	9407791
79	S54	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778799	9407795
80	S60/S	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778824	9407807
81	S70	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778871	9407841
82	S96	Sempo	<i>Viola peruviana</i>	Tsimpu	778939	9407764
83	SC100	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778942	9407778
84	SC102/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778919	9407785
85	SC103	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	Tsaii	778906	9407803

86	SC104	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778910	9407811
87	SC105/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778901	9407829
88	SC106	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778892	9407815
89	SC108	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778891	9407807
90	SC109	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778880	9407779
91	SC110	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778886	9407786
92	SC111/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778895	9407781
93	SC113	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778871	9407751
94	SC115	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	779113	9407738
95	SC116/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	779113	9407752
96	SC15	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	779085	9407675
97	SC18	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778954	9407579
98	SC19	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778958	9407574
99	SC20	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778916	9407567
100	SC22	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778936	9407547
101	SC23	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778911	9407552
102	SC24	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778912	9407535
103	SC28	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778794	9407758
104	SC30	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778742	9407770
105	SC31	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778734	9407781
106	SC32/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778703	9407760
107	SC33	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778695	9407754
108	SC34	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778712	9407754
109	SC35/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778683	9407770
110	SC37/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778655	9407768
111	SC38/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778664	9407765
112	SC39	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778641	9407760
113	SC40	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778651	9407754
114	SC41	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778594	9407804
115	SC42	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778722	9407768
116	SC44	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778706	9407768
117	SC46	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778741	9407781
118	SC49	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778758	9407817
119	SC51/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778755	9407806
120	SC53	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778765	9407787
121	SC55	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778799	9407807
122	SC57	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778815	9407800
123	SC58	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778833	9407804
124	SC59/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778834	9407808
125	SC61	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778837	9407809
126	SC62/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778850	9407807
127	SC63	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778832	9407804
128	SC64	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778843	9407817
129	SC65	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778834	9407827

130	SC66	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778817	9407826
131	SC67	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778838	9407842
132	SC69	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778854	9407841
133	SC68	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778844	9407844
134	SC71	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778867	9407862
135	SC72/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778848	9407884
136	SC73	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778900	9407897
137	SC74	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778895	9407886
138	SC76	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778899	9407898
139	SC77	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778916	9407903
140	SC78	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778863	9407870
141	SC79/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778861	9407864
142	SC80	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778866	9407857
143	SC81/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778864	9407858
144	SC82	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778890	9407853
145	SC83/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778907	9407850
146	SC84	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778896	9407824
147	SC85	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778881	9407832
148	SC86	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778883	9407819
149	SC87	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778870	9407814
150	SC88	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778868	9407802
151	SC89/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778863	9407799
152	SC90	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778847	9407802
153	SC92/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	779101	9407720
154	SC93/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778911	9407749
155	SC94	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778941	9407762
156	SC95	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778939	9407753
157	SC97	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778946	9407769
158	SC98	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778940	9407772
159	SC99	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	<i>Tsaii</i>	778941	9407782

Anexo 7: Cálculo de volúmenes de madera rolliza por individuo

Nº	Código	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (m)	Volumen (m³)	Volumen por especie	
1	1C11	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.90	22	40.545	338.536	
2	1C12	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.85	16	27.956		
3	1C13	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	2.15	20	47.197		
4	1C19	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.32	19	16.901		
5	1C20	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.85	14	5.164		
6	1C21	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.03	14	7.582		
7	1C22/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.85	15	5.533		
8	1C25	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.92	15	6.481		
9	1C26	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.64	11	2.300		
10	1C27/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.67	13	2.979		
11	1C31	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.27	12	9.881		
12	1C32	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.03	16	8.666		
13	1C33	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.00	15	7.658		
14	1C35	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.30	22	18.981		
15	1C38	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.05	17	9.568		
16	1C39	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.97	14	6.725		
17	1C8	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.96	17	7.998		
18	1C9	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.20	11	8.086		
57	C1	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.00	16	8.168		
58	C10	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.25	15	11.965		
59	C11/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.90	14	5.789		
60	C17/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.87	14	5.410		
61	C2/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.04	16	8.835		
62	C3	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.30	10	8.628		
63	C4	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.25	16	12.763		
64	C5	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.76	12	18.976		
65	C7/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	1.00	15	7.658		
66	C9	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.94	16	7.217		
67	C91/S	Catahua	<i>Hura crepitans</i>	0.64	14	2.927		
19	1SC15	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	13	1.659		218.553
23	1SC14	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.55	13	2.008		
24	1SC17	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.54	13	1.935		
25	1SC18	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.64	13	2.718		
26	1SC2	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.54	8	1.191		
27	1SC23/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	13	1.659		
28	1SC24	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.57	13	2.156		
29	1SC28	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.65	17	3.667		
30	1SC29/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.46	16	1.728		
31	1SC34	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.65	19	4.098		
32	1SC36	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.56	20	3.202		

33	1SC37	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.55	12	1.853
34	1SC5/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.55	16	2.471
35	1SC7	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.58	14	2.404
83	SC100	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.43	17	1.605
84	SC102/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.41	16	1.373
85	SC103	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.47	13	1.466
86	SC104	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.61	17	3.229
87	SC105/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.64	15	3.137
88	SC106	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.53	15	2.151
89	SC108	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.65	17	3.667
90	SC109	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.60	15	2.757
91	SC110	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.54	15	2.233
92	SC111/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.41	14	1.201
93	SC113	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.47	10	1.128
94	SC115	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.43	13	1.227
95	SC116/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.48	15	1.764
96	SC15	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.45	16	1.654
97	SC18	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.56	17	2.722
98	SC19	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.60	17	3.124
99	SC20	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.70	15	3.752
100	SC22	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.57	16	2.654
101	SC23	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	12	1.532
102	SC24	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.62	17	3.336
103	SC28	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.48	17	2.000
104	SC30	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	16	2.042
105	SC31	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.85	16	5.901
106	SC32/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.46	13	1.404
107	SC33	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.66	16	3.558
108	SC34	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.82	16	5.492
109	SC35/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.72	14	3.705
110	SC37/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.41	14	1.201
111	SC38/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.47	14	1.579
112	SC39	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.87	17	6.569
113	SC40	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.60	17	3.124
114	SC41	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.75	17	4.882
115	SC42	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.43	15	1.416
116	SC44	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.43	15	1.416
117	SC46	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.61	15	2.849
118	SC49	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.48	15	1.764
119	SC51/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	15	1.914
120	SC53	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.48	11	1.294
121	SC55	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.65	16	3.451
122	SC57	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.60	17	3.124
123	SC58	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.60	17	3.124

124	SC59/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.60	16	2.941
125	SC61	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.59	15	2.666
126	SC62/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.42	15	1.351
127	SC63	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.55	17	2.625
128	SC64	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.70	15	3.752
129	SC65	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.57	16	2.654
130	SC66	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.75	16	4.595
131	SC67	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.51	12	1.593
132	SC69	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.55	14	2.162
133	SC68	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.58	14	2.404
134	SC71	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	14	1.787
135	SC72/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.41	16	1.373
136	SC73	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.44	16	1.581
137	SC74	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.42	16	1.441
138	SC76	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.45	14	1.447
139	SC77	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.46	15	1.620
140	SC78	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.43	13	1.227
141	SC79/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.45	14	1.447
142	SC80	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.46	14	1.512
143	SC81/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.42	15	1.351
144	SC82	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.90	16	6.616
145	SC83/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.44	14	1.384
146	SC84	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.44	17	1.680
147	SC85	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.58	16	2.748
148	SC86	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.64	17	3.555
149	SC87	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.80	14	4.574
150	SC88	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.46	14	1.512
151	SC89/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.43	13	1.227
152	SC90	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.44	16	1.581
153	SC92/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.42	10	0.901
154	SC93/S	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.41	12	1.030
155	SC94	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.48	13	1.529
156	SC95	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	14	1.787
157	SC97	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.57	17	2.820
158	SC98	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.48	15	1.764
159	SC99	Seica	<i>Otoba parvifolia</i>	0.50	16	2.042
20	1S10	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.57	15	2.488
21	1S16	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.65	16	3.451
22	1S3	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.44	15	1.483
68	S101	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.52	17	2.347
69	S107	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.47	15	1.692
70	S112/S	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.42	12	1.081
71	S117/S	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.46	15	1.620
72	S21	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.50	16	2.042

35.831

73	S29	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.44	17	1.680
74	S36/S	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.50	17	2.170
75	S43	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.43	18	1.699
76	S45	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.56	18	2.882
77	S47	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.50	18	2.297
78	S52	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.47	17	1.917
79	S54	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.55	16	2.471
80	S60/S	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.45	14	1.447
81	S70	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.42	14	1.261
82	S96	Sempo	<i>Virola peruviana</i>	0.47	16	1.804
36	2T1	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1.05	16	9.005
37	2T10	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1.30	20	17.255
38	2T11	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.95	14	6.450
39	2T12	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.64	13	2.718
40	2T13	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.67	19	4.354
41	2T14	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1.03	20	10.832
42	2T15	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.95	16	7.372
43	2T16/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.64	12	2.509
44	2T17	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.93	14	6.182
45	2T18/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.69	17	4.132
46	2T19	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.75	15	4.307
47	2T2/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.61	13	2.469
48	2T20/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.65	14	3.020
49	2T21	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.70	16	4.002
50	2T3	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1.30	18	15.530
51	2T4	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1.40	19	19.011
52	2T5	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.75	16	4.595
53	2T6/S	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.63	14	2.837
54	2T7	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.80	16	5.228
55	2T8	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.90	13	5.376
56	2T9	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0.80	15	4.901

142.086

Anexo 8. Panel fotográfico



Figura 9. Limpieza del fuste del árbol para su codificación



Figura 10. Georreferenciación de los árboles a inventariar



Figura 11. Codificación de los árboles inventariados



Figura 12. Resina característica de la seica (*Otoba parvifolia*)



Figura 13. Resina característica del sempo (*Virola peruviana*)



Figura 14. Matero y guía de la CC NN Tayu



Figura 15. Colectando muestras botánicas



Figura 16. Prensado de muestras botánicas