



**UNAP**



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

**TESIS**

**“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE SECUESTRO  
DE CO<sub>2</sub> EN UN BOSQUE DE TERRAZA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA  
NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DEL NAPO, LORETO. 2021”**

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

**PRESENTADO POR:**

**LICETH MELITA MORI PEREIRA**

**ASESOR:**

**Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2022**



UNAP

Facultad de  
Ciencias Forestales

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 051-CTG-FCF-UNAP-2022**

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 31 días del mes de agosto del 2022, a horas 10:00 m., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: "VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE SECUESTRO DE CO2 EN UN BOSQUE DE TERRAZA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DEL NAPO, LORETO. 2021", aprobado con R.D. N° 0245-2021-FCF-UNAP, presentado por la bachiller LICETH MELITA MORI PEREIRA, para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0134-2021-FCF-UNAP, está integrado por:

Ing. Abraham Cabudivo Moena, Dr.	: Presidente
Ing. Marlen Yara Panduro Del Aguila, Dra.	: Miembro
Ing. Jorge Solignac Ruiz, M.Sc.	: Miembro
Ing. Ronald Burga Alvarado, Dr.	: Asesor

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

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

La sustentación pública y la tesis han sido: APROBADA con la calificación de BUENO

Estando la bachiller apta para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las 11:40 Se dio por terminado el acto ACADEMICO

Ing. ABRAHAM CABUDIVO MOENA, Dr.  
Presidente

Ing. MARLEN YARA PANDURO DEL AGUILA, Dra.  
Miembro

Ing. JORGE SOLIGNAC RUIZ, M.Sc.  
Miembro

Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.  
Asesor

**Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!**  
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú  
www.unapiquitos.edu.pe  
Teléfono: 065-225303

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES**

**TROPICALES**

**TESIS**

“Valoración económica del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> en un bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte, distrito del Napo, Loreto.

2021”

**MIEMBROS DEL JURADO**



.....  
Ing. Abraham Cabudivo Moena, Dr.  
Presidente  
REGISTRO CIP N° 46360



.....  
Ing. Marlen Yara Panduro Del Aguila, Dra.  
Miembro  
REGISTRO CIP N° 46358



.....  
Ing. Jorge Solignac Ruiz, M.Sc.  
Miembro  
REGISTRO CIP N°113740



.....  
Ing. Ronald Burga Alvarado, Dr.  
Asesor  
REGISTRO CIP N° 45725

## DEDICATORIA

A Dios, que ha estado conmigo en todo momento; cuidándome y dándome fortaleza para triunfar.

A mis padres, Marco Antonio Mori Ysla y Lily Pereira Ramirez; que son lo más importante en mi vida, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, por todos los momentos que vivimos, por todas las veces que creyeron en mí, porque su amor incondicional fue mi fuerza para estar siempre de pie.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por haberme acogido en sus aulas en estos años de vida universitaria.
- A mis maestros de la Facultad de Ciencias Forestales, Escuela Profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, por sus enseñanzas, el gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios.
- A mi familia, por su apoyo incondicional.
- A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en la culminación del presente estudio.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos	9
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
2.1. Formulación de la hipótesis	12
2.2. Variables y su operacionalización	12

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño	13
3.2. Diseño muestral	13
3.3. Procedimientos de recolección de datos	13
3.3.1. Procedimiento	13
• Fase de pre campo	13
• Fase de campo	14
• Fase de gabinete	14
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	14
3.4.1. Cálculos	15
• Cálculo del volumen maderable comercial	15
• Cálculo de la biomasa aérea	15
• Cálculo de la biomasa radicular	15
• Cálculo de la biomasa total	16
• Cálculo del stock de carbono	16
• Cálculo del secuestro de CO <sub>2</sub>	16
• Estimación del valor económico del secuestro de CO <sub>2</sub>	17
3.4.2. Análisis estadístico	18
• Prueba de normalidad	18

CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
4.1. Composición florística del área de estudio	19
4.2. Volumen maderable del bosque evaluado	21
4.3. Biomasa en las especies forestales comerciales del bosque evaluado	23
4.4. Stock de carbono en las especies forestales comerciales del bosque evaluado	25
4.5. Secuestro de CO <sub>2</sub> por las especies forestales comerciales del bosque evaluado	27
4.6. Valor económico del secuestro de CO <sub>2</sub> por las especies comerciales del bosque evaluado	29
4.7. Diferencia entre el valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO <sub>2</sub> entre las especies forestales comerciales	31
CAPITULO V: DISCUSIÓN	33
5.1. Composición florística	33
5.2. Valor económico del secuestro de CO <sub>2</sub> del bosque evaluado	34
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	36
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	37
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	38
ANEXOS	43
1. Mapa de ubicación del área de estudio ubicado en la cuenca del río Napo	44
2: Resultados obtenidos del censo forestal del bosque de terraza baja	45
3. Identificación botánica de las especies forestales	56



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del área de estudio	20
2.	Volumen maderable por clase diamétrica del bosque evaluado	22
3.	Biomasa seca por especie y total del bosque de terraza baja	24
4.	Stock de carbono por especie y total del bosque evaluado	26
5.	Secuestro de CO <sub>2</sub> por especie y total del bosque evaluado	28
6.	Valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO <sub>2</sub> por especie del bosque evaluado	30
7.	Prueba de normalidad para los datos del valor económico del bosque de terraza baja	31
8.	Prueba de Chi-cuadrado	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Distribución del número de árboles por familia del bosque evaluado	19
2.	Volumen maderable por especie y por hectárea del bosque evaluado	21
3.	Biomasa seca por especie del bosque evaluado	23
4.	Stock de carbono por especie del bosque evaluado	25
5.	Secuestro de CO <sub>2</sub> por especie del bosque evaluado	27
6.	Valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO <sub>2</sub> por especie del bosque evaluado	29

---

## RESUMEN

En este estudio se cuantificó el valor del servicio de secuestro de CO<sub>2</sub> en un bosque de terraza baja del distrito del Napo, Loreto, Perú. Se evaluaron los datos del censo forestal de las especies comerciales del bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte. Los resultados indican que el valor económico maderable es de USD 305 595,17. Además, las especies *V. calophylla* (USD 41 006,33), *P. nitida* (USD 33 575,89), *E. grandifolia* (USD 28 579,93) y *H. excelsum* (USD 18 306,34); juntas contienen el mayor valor económico del área de estudio. El valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> reporta USD 1 374 381,11. Además, las especies *P. nitida* (USD 232 402,87), *E. grandifolia* (USD 203 474,26), *V. calophylla* (USD 122 002,09) y *T. oblonga* (USD 78 180,22) son las especies con mayor valor económico; mientras que *G. glabra* (USD 2136,64), *P. peruviana* (USD 2097,55) y *A. parvifolium* (USD 2059,39) presentan menor valor. Al contrastar el beneficio neto por venta de madera rolliza con el valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> en el bosque evaluado se nota una diferencia a favor del servicio de secuestro de CO<sub>2</sub> de USD 793 989,44.

**Palabras claves:** Valoración económica, servicio ambiental, secuestro de CO<sub>2</sub>, bosque, Napo.

## ABSTRACT

The economic value of the CO<sub>2</sub> sequestration service was compared in a low-terrace forest in the Napo district, Loreto, Peru. The data from the forest census of the commercial species of the low-terrace forest of the Nuevo Horizonte native community were evaluated. The results show that the lumber economic value is USD 305 595,17. In addition, *V. calophylla* (USD 41 006,33), *P. nitida* (USD 33 575,89), *E. grandifolia* (USD 28 579,93) and *H. excelsum* (USD 18 306,34) all together contain the highest economic value of lumber in the study area. The economic value of CO<sub>2</sub> sequestration reports USD 1 374 381,11. In addition, *P. nitida* (USD 232 402,87), *E. grandifolia* (USD 203 474,26), *V. calophylla* (USD 122 002,09) and *T. oblonga* (USD 78 180,22) are the species with higher economic values; while *G. glabra* (USD 2 136,64), *P. peruviana* (USD 2 097,55) and *A. parvifolium* (USD 2 059,39) show lower values. When comparing the net profit from the sale of logs with the economic value of the sequestration of CO<sub>2</sub> in the evaluated forest, a difference in favor of the CO<sub>2</sub> sequestration service of USD 793 989.44 is observed.

**Keywords:** Economic valuation, environmental service, CO<sub>2</sub> sequestration, forest, Napo.

## INTRODUCCIÓN

La indebida valoración de los servicios que proveen los recursos naturales a la humanidad ha sido la principal causa del uso no sostenible en América Latina. La mayoría de los procesos que realizan las industrias, los sistemas domésticos y el transporte, dependen de los derivados de los combustibles fósiles, como consecuencia de estas actividades se da la emisión de dióxido de carbono. En el 2005 se pone en vigencia el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto que trata sobre que los países industrializados se comprometieron a disminuir en un promedio del 5% su nivel de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). A pesar de que se elaboró una estructura para que se creen mercados de carbono entre estos países, se integró un mecanismo factible para que los países en proceso de desarrollo participen y contribuyan de ésta manera al amortiguamiento del cambio climático, obteniendo beneficios económicos y promoviendo el desarrollo sustentable (Chambi, 2001, como se citó en Carlín y Masías, 2018, p. 2).

El dióxido de carbono o bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), es un gas de efecto invernadero, producido por el accionar de la vida humana relativas al empleo de materiales de combustión como los clasificados como fósiles y otros generados debido al accionar antropogénico que incrementan este contaminante atmosférico (Maza, 2019, p. 1).

La captura y almacenamiento de  $\text{CO}_2$ , es una propuesta que ayudaría a disminuir sus emisiones. Esta idea consiste en secuestrar el  $\text{CO}_2$  que originan las grandes plantas industriales o centrales eléctricas a través de métodos naturales; como: el crecimiento de bosques o capturarlo para después almacenarlo, a nivel del subsuelo, en los mares o en otras condiciones (Maza, 2019, p. 1).

El escaso conocimiento sobre la valoración económica de los servicios ambientales que suministran los bosques a la población, es un problema que se debe tener en cuenta en nuestra región; ya que la conservación del recurso bosque debería de ser recompensado.

Las diversas formas de acceso al bosque, entre ellas las áreas de manejo forestal de las comunidades nativas de la Amazonía peruana, solamente aprovechan el recurso maderable, extrayéndolo en forma de trozas para luego comercializarlo y obtener beneficios económicos por única vez. Sin embargo, dejan de lado aprovechar el bosque de una manera más sostenida sin destruirla, el cual es el pago por el servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> (Rojas, 2018, p. 2).

En tal sentido, la presente investigación tiene por objetivo principal valorar económicamente el servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> en un bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte, distrito del Napo, Loreto. 2021.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En 2018, se desarrollo una investigación de tipo descriptivo, cuantitativo y transversal, de nivel básico y diseño estratificado que concluyó como población de estudio a todos los árboles de las especies forestales comerciales aprovechables y semilleros con  $DAP \geq DMC$  en un área aproximada de 367 ha. La investigación determinó que el bosque de terraza baja con drenaje pobre presenta 2 507,510 kg de biomasa total contenida en cada una de las especies forestales, donde choro caspi contiene la mayor cantidad de biomasa con 652,120 kg, seguida de papelillo (530,110 kg), yacushapana (406,780 kg), cumala blanca (253,580 kg) y tornillo (182,010 kg); mientras que el bosque de terraza baja con drenaje moderado reporta 4 809,900 kg en total, donde papelillo muestra la mayor cantidad de biomasa de 1 211,200 kg, seguida de choro caspi (976,450 kg), tornillo (833,020 kg), yacushapana (570,540 kg), huayruro (317,850 kg) y aguanillo (252,510 kg); (Rojas, 2018, pp. 35-36). Tambien indica que el bosque de terraza baja con drenaje pobre muestra un stock de carbono de 1253,76 tC, donde choro caspi contiene el mayor valor (326,06 tC), seguido de papelillo, yacushapana, cumala blanca y tornillo que juntas suman 677,15 tC; por el contrario afirma que el bosque de terraza baja con drenaje moderado obtuvo un stock de carbono de 1442,97 tC, donde papelillo contiene el mayor valor (363,36 tC), seguida de choro caspi, tornillo, yacushapana, huayruro y aguanillo con 885,93 tC (Rojas, 2018, pp. 41- 43).

Del mismo modo, hace referencia que el más alto valor económico maderable alcanzó el bosque de terraza baja con drenaje moderado (S/. 896 263,10), contrastado con el del bosque de terraza baja con drenaje pobre (S/. 380 220,60).

El mayor valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> presenta el bosque de terraza baja con drenaje moderado (USD 28 075,75), comparado con el bosque de terraza baja con drenaje pobre (USD 14 636,52); además, al contrastar el beneficio neto por venta de madera rolliza con el valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub>, concluyó que el bosque de terraza baja con drenaje pobre muestra una diferencia de USD 101 995,57 a favor del ingreso por venta de madera rolliza; mientras que el bosque de terraza baja con drenaje moderado, supera en USD 621 335,77 al valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> (Rojas, 2018, p. 59).

En 2016, se desarrolló una investigación de tipo descriptivo, a nivel de reconocimiento y diseño estratificado que concluyó como población de estudio a todas las especies forestales con  $\geq$  a 30 cm de DAP en un área aproximada de 2555 ha. La investigación determinó que las 25 especies del bosque de terraza baja con drenaje muy pobre con más biomasa presentan 78 520 kg/ha (80,43%) de un total de 97 620 kg/ha; donde las especies *Otoba glycyarpa* (5370 kg/ha), *Virola lorentensis* (4890 kg/ha), *Carapa guianensis* (4820 kg/ha), *Virola pavonis* (4480 kg/ha) y *Virola peruviana* (4390 kg/ha) muestran los más altos valores; mientras que el bosque de terraza baja con drenaje moderado reporta 53 650 kg/ha (81,07%) de un total de 66 180 kg/ha; donde *Virola albidiflora* (3560 kg/ha), *Otoba parvifolia* (3250 kg/ha), *Calophyllum brasiliense* (3180 kg/ha), *Ocotea longifolia* (3120 kg/ha) y *Pouteria hispida* (2860 kg/ha) son las especies que obtuvieron los más altos valores de biomasa. También menciona que las 25 especies del bosque de terraza baja con drenaje muy pobre reporta un stock de carbono de 39,10 tC/ha (80,42%) de un total de 48,62 tC/ha. Las especies *Otoba glycyarpa* (2,68 tC/ha), *Virola lorentensis* (2,44 tC/ha), *Carapa guianensis* (2,40 tC/ha), *Virola pavonis* (2,23 tC/ha)



y *Virola peruviana* (2,19 tC/ha) muestran los más altos valores; por el contrario, el bosque de terraza baja con drenaje moderado, presenta 26,72 tC/ha (81,07%) de un total de 32,96 tC/ha. Las especies *Virola albidiflora* (1,77 tC/ha), *Otoba parvifolia* (1,62 tC/ha), *Calophyllum brasiliense* (1,58 tC/ha), *Ocotea longifolia* (1,55 tC/ha) y *Pouteria hispida* (1,42 tC/ha) obtuvieron el mayor contenido de carbono (Riofrio, 2016, pp. 36-39).

También, es posible aseverar que las 25 especies que muestran el más alto valor económico del bosque de terraza baja con drenaje muy pobre asciende a US\$ 520,88/ha que representa el 64,90% de un total de US\$ 802,09/ha; mientras que el bosque de terraza baja con drenaje moderado alcanzó 337,88 US\$/ha que constituye el 62,14% de un total de US\$ 543,73/ha. Además, afirma que la especie *Otoba glycyarpa* del bosque de terraza baja con drenaje muy pobre es la que exhibe el mayor valor económico (US\$ 44,14/ha); mientras que para el bosque de terraza baja con drenaje moderado está representada por la especie *Virola albidiflora* (US\$ 29,27/ha) (Riofrio, 2016, p. 42).

En 2019, se desarrollo una investigación de tipo cuantitativo, descriptivo y de nivel básico que concluyó como población de estudio a todas las especies forestales con DAP  $\geq$  DMC. Los resultados indican para el bosque de terraza baja una biomasa total de 23 542,370 kg, donde la cumala (3 051,250 kg) muestra la mayor cantidad de biomasa, seguida de pashaco (2 649,960 kg), machimango (1 942,130 kg), tornillo (1 563,710 kg), añuje rumo (1 509,750 kg), mari mari (1 443,860 kg), aguanillo (1 377,03 kg) y cumala llorona (1 088,750 kg) (Vásquez, 2019, p. 32). El stock de carbono asciende a 11 771,18 tC, donde cumala (1 525,63 tC), muestra la mayor cantidad, seguida de pashaco (1 324,98 tC), machimango (971,06 tC) y

aguanillo (688,52 tC); mientras que las especies con menor stock de carbono lo constituyen shihuahuaco (58,46 tC), lupuna (62,60 tC), charapilla (63,97 tC), chontaquiro (68,46 tC) y moena (71,95 tC) (Vásquez, 2019, p. 40).

Los resultados muestran que el secuestro de CO<sub>2</sub> asciende a 43 131,98 tCO<sub>2</sub>, donde cumala secuestra la mayor cantidad de CO<sub>2</sub> (5 590,20 tCO<sub>2</sub>), seguida de pashaco (4 854,99 tCO<sub>2</sub>), machimango (3 558,17 tCO<sub>2</sub>), tornillo (2 864,88 tCO<sub>2</sub>), añuje rumbo (2 766,00 tCO<sub>2</sub>), mari mari (2 645,30 tCO<sub>2</sub>) y aguanillo (2 522,86 tCO<sub>2</sub>) (Vásquez, 2019, p. 45). El valor económico del servicio para todo el bosque es de USD 1 215 027,74. Además, cumala (USD 157 475,98), pashaco (USD 136 765,08) y machimango (USD 100 233,71) son las especies con mayor valor económico de CO<sub>2</sub>; mientras que caharapilla (USD 6 602,87), lupuna (USD 6 461,50) y shihuahuaco (USD 6 034,12) reportan menor valor (Vásquez, 2019, p. 50).

## **1.2. Bases teóricas**

La biomasa de los árboles puede estimarse también por un método distinto al empleo de modelos alométricos de biomasa. Generalmente, a través de inventario se cuenta con el volumen comercial o total. Para llevar este volumen a biomasa es necesario contar con la densidad básica de la madera, la cual permite transformar los volúmenes húmedos en biomasa (Alvarez, 2008, p. 22).

Las plantas usan el sol para crecer. La materia orgánica de la planta se llama biomasa y almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. La biomasa es parte del ciclo natural del carbono entre la tierra y el aire (Quiñe, 2009, p. 18).

La pérdida de carbono o la liberación de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ocurre a través de la respiración de las plantas, seres vivos aerobios, animales, el suelo y la descomposición de la materia orgánica muerta o necromasa, aunque la respiración

vegetal y la descomposición de materia orgánica libera gran cantidad de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, estas emisiones han estado durante siglos en balance con el dióxido de carbono absorbido por la vegetación terrestre y por los océanos (Nakama *et al.*, 2009, p. 2).

La biomasa representa la cantidad total de carbono orgánico almacenado en las porciones aéreas y subterráneas del ecosistema. La porción aérea de la biomasa arbórea se puede dividir en 1) Biomasa aérea total: peso seco del material vegetal de los árboles, incluyendo fustes, corteza, ramas, hojas, semillas y flores, desde la superficie del suelo hasta la copa del árbol. 2) Biomasa fustal: biomasa que va desde la superficie del suelo donde empieza el tronco o fuste hasta la primera ramificación del árbol donde comienza la copa. 3) Biomasa foliar: biomasa desde el punto más alto de la copa o dosel hasta la primera ramificación, es decir, la diferencia entre biomasa aérea total y biomasa fustal (Dauber *et al.*, 2008, p. 1).

Los bosques templados y tropicales del mundo tienen la capacidad de capturar y conservar más carbono que cualquier otro ecosistema terrestre y participan con el 90% del flujo anual de carbono entre la atmósfera y el suelo, la medición de carbono, parte de una estimación de biomasa del ecosistema forestal, numerosos estudios han demostrado que en promedio la materia vegetal contiene un 50% de carbono, una vez se ha removido el agua. Estos monitoreos, se pueden realizar en cualquier ecosistema y su información permite establecer la capacidad de almacenamiento de los bosques en relación con determinadas variables ambientales (Agudelo, 2009, p. 25).

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el gas de efecto invernadero más importante producido por las actividades humanas. Una de estas actividades es la

deforestación. En los últimos 150 años, esta forma de utilizar los recursos naturales ha contribuido en forma muy significativa al aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera de la tierra. Actualmente, cerca de un 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de la eliminación y degradación de los ecosistemas forestales. La detención de la deforestación y la reversión a través de la reforestación y manejo sustentable, implica recapturar el CO<sub>2</sub>, disminuir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera y reducir el calentamiento global (Schlegel, 2001, p. 2).

El dióxido de carbono, es un gas de efecto invernadero que se encuentra en la atmósfera. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y otros procesos, aumentan significativamente su concentración en la atmósfera contribuyendo al calentamiento global del planeta, la siguiente gráfica indica los volúmenes de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel internacional (Aguinaco, 2008, p. 7).

La captura de carbono se refiere a la cantidad de carbono fijado en la biomasa de los organismos vivos que se gana año con año conforme crecen, dependiendo de la especie y la sanidad de los árboles. Los estudios consideran principalmente ecosistemas forestales y la información previa para la estimación de la captura de carbono es parte de un inventario forestal expresado en metros cúbicos por hectárea y el incremento corriente anual expresado en metros cúbicos por hectárea al año (es decir crecimiento o ganancia de biomasa) (Ordoñez, 2008, p. 39).

La valoración económica puede ser considerada como la identificación, cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambios en los servicios ambientales que producen los recursos naturales. Los cambios que en la naturaleza se originan por las actividades que desarrollan los seres humanos.

La valoración económica se presenta como una alternativa en virtud que no se considera dentro del mercado precios que valoren los servicios ambientales, así como para los cambios producidos en estos (Maza, 2019, p. 32).

Definir los bienes y servicios ambientales no es una tarea fácil en virtud de los diferentes conceptos que se encuentran en la literatura ecológica por ejemplo el término “funciones eco sistémicas” han sido objeto de varias interpretaciones, algunas veces contradictorias. En virtud que este término en ocasiones se utiliza para conceptualizar cómo funcionan internamente los ecosistemas (reciclado de nutrientes, mantenimiento de los flujos de energía, etc.) y otras veces, se relaciona con los beneficios para los humanos, derivados de las propiedades y procesos de los ecosistemas (producción de alimentos, tratamiento de residuos) (De Groot *et al.*, 2002, como se citó en Maza, 2019, p.33).

La valoración económica del ambiente es una tentativa para la asignación de un valor cuantitativo a los bienes y servicios que proporcionan los recursos naturales. Por lo tanto, la necesidad de valorar sobrepasa al trabajo que pueda hacer el mercado al asignar precios y recursos dentro de la economía. Existiendo una gran cantidad de bienes y servicios ambientales para los cuales no es posible encontrar “un precio” en el mercado. La valoración nos señala que el ambiente no es gratis, el desafío es expresar sus términos (Maza, 2019, p. 35).

### **1.3. Definición de términos básicos**

**Almacenamiento:** Acción y efecto de almacenar (guardar, poner, depositar en algún almacén) (Lino, 2009, p. 16).

**Biomasa:** Es el peso (o estimación equivalente) de materia orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal por encima y por debajo del suelo. Normalmente es cuantificada en toneladas por hectárea de peso verde o seco. (González, 2008 como se citó en Gurmendi y Orihuela, 2019, p. 39).

**Bosque de terraza baja:** Se encuentra generalmente a un nivel superior del río, por tal condición se inunda periódicamente debido a las crecientes eventuales o crecientes grandes. Por las fluctuaciones hídricas y por su cercanía a los cursos de agua, están constituidos por terrenos con pendientes que varían de 0% a 2% (Fondo Nacional para Áreas Naturales Protegidas por el Estado [PROFONANPE], 2007, p. 13).

**Bosque:** Es una superficie con árboles y arbustos. En general los bosques contienen un gran número de árboles maduros de diferentes especies y alturas combinadas con capas de vegetación baja, lo que proporciona una eficiente distribución de la luz solar (Quispe, 2010, p. 15).

**Carbono:** Elemento químico sólido y no metálico que se encuentra en todos los compuestos orgánicos y en algunos inorgánicos. En su estado puro se presenta como diamante o grafito. Su símbolo es C y su número atómico 6. El carbono permanentemente ingresa en la atmósfera en la forma de dióxido de carbono, metano y otros gases (Lino, 2009, p. 16).

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Gas incoloro, inodoro y con ligero sabor ácido. Formado por un átomo de carbono y dos de oxígeno (Lino, 2009, p. 16).

**Especies:** Conjunto de elementos semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres comunes (Rae y Asale, 2010, p.1).

**Secuestro o fijación de CO<sub>2</sub>:** Proceso bioquímico mediante el cual el CO<sub>2</sub> atmosférico es absorbido y fijado por la biomasa vegetal como resultado de la fotosíntesis (Lino, 2009, p. 17).

**Servicio ambiental:** Conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo especies y genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Para el caso particular de los recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico (Torres y Guevara, 2002, pp. 40-41).

**Stock de carbono:** Es todo aquello que se encuentra almacenado en los componentes del bosque y los flujos son todos los procesos que afectan el stock (Honorio y Baker, 2009, p. 9).

**Valoración económica:** Es el valor de un activo, el cual le permite a las personas satisfacer necesidades humanas, espirituales, estéticas o de producción de algún producto comercializable (Barbier, 1993 como se citó en Gurmendi y Orihuela, 2019, p. 31).

## CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

Existe diferencia en el valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> entre las especies forestales comerciales existentes en el bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte, distrito del Napo, Loreto. 2021.

### 2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición conceptual	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Medio de verificación
<b>Independiente</b>  Especies forestales	Conjunto de elementos semejantes entre sí por tener uno o varios caracteres comunes	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de individuos</li> <li>- Número de especies</li> <li>- Número de géneros</li> <li>- Número de familias</li> </ul>	Discreta	Fichas de registro de las especies forestales existentes en el bosque de estudio
<b>Dependiente</b>  Valoración económica del servicio ambiental de secuestro de CO <sub>2</sub>	Valor monetario de servicio ambiental de secuestro de CO <sub>2</sub> ofertado por los bosques en un determinado momento.	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomasa</li> <li>- Stock de carbono</li> <li>- Secuestro de CO<sub>2</sub></li> </ul>	Continua	Formato de registro de información dasométrica, biomasa y carbono almacenado de los individuos arbóreos de las especies forestales comerciales. Base de datos del inventario y la hoja de cálculos en Excel.



## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño**

La investigación es de enfoque cuantitativo, del tipo no experimental, descriptivo, y de nivel básico. El diseño es no experimental, basado en el registro de los datos dasométricos de todos los individuos arbóreos existentes en el bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte, distrito del Napo, Loreto, 2021.

El estudio se realizó en el bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte (1612,6 ha). El área Las coordenadas UTM que enmarcan al área de estudio son: V1 (9626351 N y 719781 E); V2 (9626431 N y 719721 E); V3 (9626379 N y 719636 E) y V4 (9626297 N y 719695 E). Políticamente, se ubica en la jurisdicción del distrito del Napo, provincia de Maynas, Región Loreto (Anexo 2).

### **3.2. Diseño muestral**

#### **Población y muestra**

La población de estudio estuvo conformada por todos los árboles de las especies comerciales con  $DAP \geq DMC$  cm existentes en el bosque de terraza baja de la comunidad nativa Nuevo Horizonte de la cuenca del Napo. La muestra fue igual a la población, considerando que se llevó a cabo un censo al 100%.

### **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

La recolección de los datos de campo se hizo a través de un censo forestal y como instrumento se utilizó un formato previamente elaborado (Ver Anexo 3).

#### **3.3.1. Procedimiento**

##### **▪ Fase de pre campo**

Antes de la salida de campo se llevó a cabo las siguientes actividades:

- Coordinación con la autoridad de la comunidad nativa involucrada en el estudio.

- Coordinación con la entidad financiera para obtener los fondos respectivos para la ejecución del proyecto.
  - Elaboración y revisión del mapa temático de los bosques de la cuenca en estudio.
  - Elaboración de los formatos de toma de datos de campo.
  - Implementación de los materiales y equipos que se utilizó en el trabajo de campo.
- **Fase de campo**

Esta etapa comprendió las siguientes actividades:

- Establecimiento del campamento base
- Reconocimiento y ubicación de las parcelas de muestreo.
- Colección de muestras botánicas para la identificación de las especies forestales.
- Recopilación de los datos dasométricos y georreferenciación.

- **Fase de gabinete**

Se utilizó los datos registrados en el censo forestal realizado en el bosque de la cuenca del río Napo. El trabajo consistió en la sistematización de la información de campo y luego en el procesamiento de los datos y los cálculos respectivos del volumen, biomasa, stock de carbono y secuestro de CO<sub>2</sub>, para lo cual se utilizó la hoja de cálculo MS Excel.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

El procedimiento y el análisis de los datos se llevó cabo utilizando los datos registrados en el censo forestal ejecutado en el bosque de estudio en el año 2020.

Para tal efecto, se utilizó los formatos de cálculo de la biomasa y stock de carbono, por cada individuo arbóreo y por cada especie.

### 3.4.1. Cálculos

- **Cálculo del volumen maderable comercial**

El volumen comercial del árbol fue calculado para cada individuo arbóreo teniendo en cuenta su DAP  $\geq$  DMC, su altura comercial y el coeficiente de forma de 0,65 para especies forestales de bosques tropicales. Inicialmente se calculó el área basal mediante la siguiente fórmula (Chambi, 2001, p. 11):

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

Dónde: AB = área basal (m<sup>2</sup>); DAP = diámetro a la altura del pecho (m).

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

$$Vc = AB * Hc * Ff$$

Dónde: Vc = volumen comercial (m<sup>3</sup>); AB = área basal (m<sup>2</sup>); Hc = altura comercial (m); Ff= factor de forma (0,65).

- **Cálculo de la biomasa aérea**

Para el cálculo de la biomasa aérea en las especies forestales comerciales existentes en la concesión forestal del distrito de Mazán, se utilizó la fórmula de Dauber et al., (2008, p. 9)

$$Bsa = Vc * DB * FEB$$

Dónde: Bsa = biomasa seca aérea (kg); Vc = volumen comercial del árbol (m<sup>3</sup>); DB = densidad básica de la madera de una especie en particular (kg/m<sup>3</sup>) (Zane et al., 2009); FEB= factor de expansión de biomasa (2,25) (Dauber et al., 2008, p. 9).

- **Cálculo de la biomasa radicular**

Esta estimación se realizó teniendo en cuenta que la biomasa radicular es el 20% del peso de la biomasa aérea (Higuchi y Carvalho, 1994, p. 144), entonces:

$$Br = (0,20) Ba$$

Donde: Br= biomasa radicular (kg); Ba = biomasa aérea (kg)

- **Cálculo de la biomasa total**

Para el cálculo de la biomasa total se procedió a sumar la biomasa aérea más la biomasa radicular (Higuchi y Carvalho, 1994, p. 144).

$$B_t = Ba + Br$$

Dónde: B<sub>t</sub> = biomasa total (kg); Ba= biomasa aérea (kg); Br = biomasa radicular (kg).

Debe precisarse que esta biomasa total estimada ya es la biomasa seca, pues al utilizar la densidad básica, la que relaciona el peso seco con el volumen verde de la madera, ya no se tiene que descontar el 40% del peso que correspondería al agua contenida en la biomasa.

- **Cálculo del stock de carbono**

Para cuantificar el stock de carbono por individuo arbóreo se multiplicó la biomasa total por 0,5 teniendo en cuenta que la materia seca contiene en promedio un 50% de carbono almacenado (IPCC, 2003, como se citó en Rojas, 2018, p. 28).

$$C = 0,5 (B_t)$$

Dónde: C = Stock de carbono en toneladas de carbono (tC); B<sub>t</sub> = biomasa seca en toneladas (t).

- **Cálculo del secuestro de CO<sub>2</sub>**

Para calcular el secuestro de dióxido de carbono se empleó la fórmula propuesta por Vallejo, (2009), Alegre (2008), Gamarra (2001) e IPCC (2003), como se citó en Rojas (2018, p. 28):

$$\text{CO}_2 = \text{C} * 3,6642$$

Dónde:

CO<sub>2</sub> = Dióxido de carbono secuestrado en toneladas por hectárea (tCO<sub>2</sub>).

C = Stock de carbono en toneladas de carbono (tC).

3,6642 = Factor de conversión de carbono a CO<sub>2</sub>, resultante del cociente de los pesos molecular del dióxido de carbono y peso atómico del carbono. Así:  
(Peso molecular del CO<sub>2</sub>)/(Peso atómico del carbono).

$$\text{Peso molecular del CO}_2 = \text{C} + 2 * \text{O} = 12 + (2 * 16) = 44$$

$$\text{Peso atómico del carbono} = 12.$$

- **Estimación del valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub>**

Para estimar el valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub>, se multiplicó la cantidad total de CO<sub>2</sub> secuestrado por el respectivo precio en el mercado, que tiene el carbono en un determinado lugar (IPCC, 1996, como se citó en Rojas, 2018, p. 29).

$$\text{VE} = \text{CO}_2 * \text{Precio en el mercado}$$

Para determinar el precio del mercado del servicio por secuestro de carbono se tomó en cuenta el valor referencial dado por La Bolsa del Sistema Europeo de Negociación de CO<sub>2</sub> [SENDECO2], para el mes de setiembre de 2021.

Precios CO <sub>2</sub> (SPOT)	EUA	USD
Último cierre (13-05-2021)	61,23 €	72,76
Media de las últimas 5 sesiones	60,80 €	72,25
Media de las últimas 30 sesiones	56,37 €	66,99
Media de los últimos 12 meses	40,63 €	48,28

Fuente: [www.sendeco2.com](http://www.sendeco2.com) 1Euro = 1,19 dólares

### 3.4.2. Análisis estadístico

- Prueba de normalidad

La normalidad de los datos se determinó mediante la prueba de Kolmogorov--Smirnov, utilizando el valor económico del servicio ambiental del secuestro de CO<sub>2</sub> de las especies forestales del bosque de terraza baja. Para lo cual se planteó la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula ( <b>H<sub>0</sub></b> ):	La variable aleatoria SI tiene distribución normal	<i>p-valor</i> > 0,05
Hipótesis alterna ( <b>H<sub>1</sub></b> ):	La variable aleatoria NO tiene distribución normal	<i>p-valor</i> < 0,05

El resultado de la prueba de normalidad indica que los datos no tienen distribución normal por lo tanto se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y Chi-cuadrado.

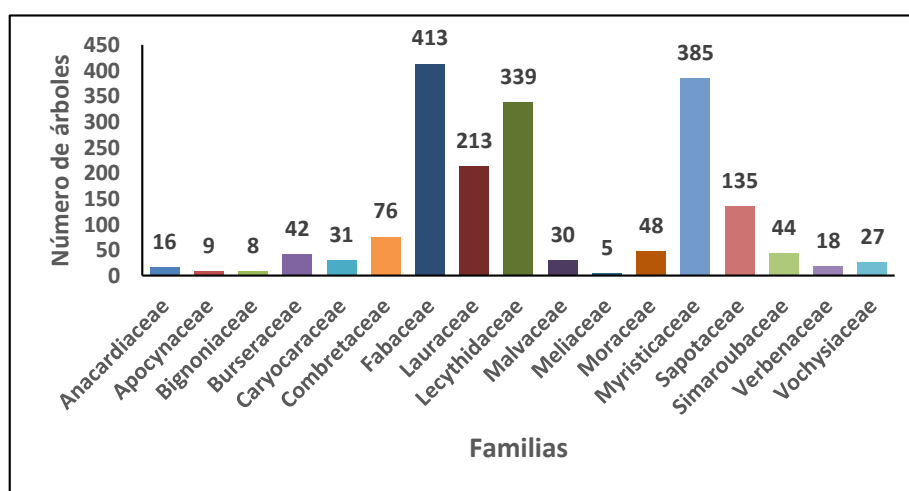
<b>Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):</b> No existe diferencia el valor económico del servicio ambiental del secuestro de CO <sub>2</sub> de las especies forestales del bosque de terraza baja, distrito del Napo, Loreto. 2021.	<i>p-valor</i> > 0,05
<b>Hipótesis alterna (H<sub>1</sub>):</b> Existe diferencia el valor económico del servicio ambiental del secuestro de CO <sub>2</sub> de las especies forestales del bosque de terraza baja, distrito del Napo, Loreto. 2021.	<i>p-valor</i> < 0,05

## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Composición florística del área de estudio

Se registraron en total 37 especies forestales comerciales y 17 familias botánicas, donde la familia Fabaceae contiene el mayor número de especies (8 especies), seguida de las familias Lauraceae (6 especies), Myristicaceae (4 especies), Apocynaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Moraceae y Sapotaceae (2 especies cada una), Anacardiaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Meliaceae, Simaroubaceae, Verbenaceae y Vochysiaceae con una especie cada una (Cuadro 1).

Además, la especie *E. grandifolia* presenta el mayor número de árboles (318 árboles), seguida de *P. nítida* (234 árboles) y *V. calophylla* (224 árboles; mientras que menor número de árboles muestran las especies *A. parvifolium* (4 árboles), *G. glabra* y *P. peruviana* con 5 árboles cada una.



**Figura 1.** Distribución del número de árboles por familia del bosque evaluado

En la figura 1 se observa que las familias Fabaceae (413 árboles), Myristicaceae (385 árboles), Lecythidaceae (339 árboles) y Lauraceae (213 árboles) son las más representativas del bosque evaluado.

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

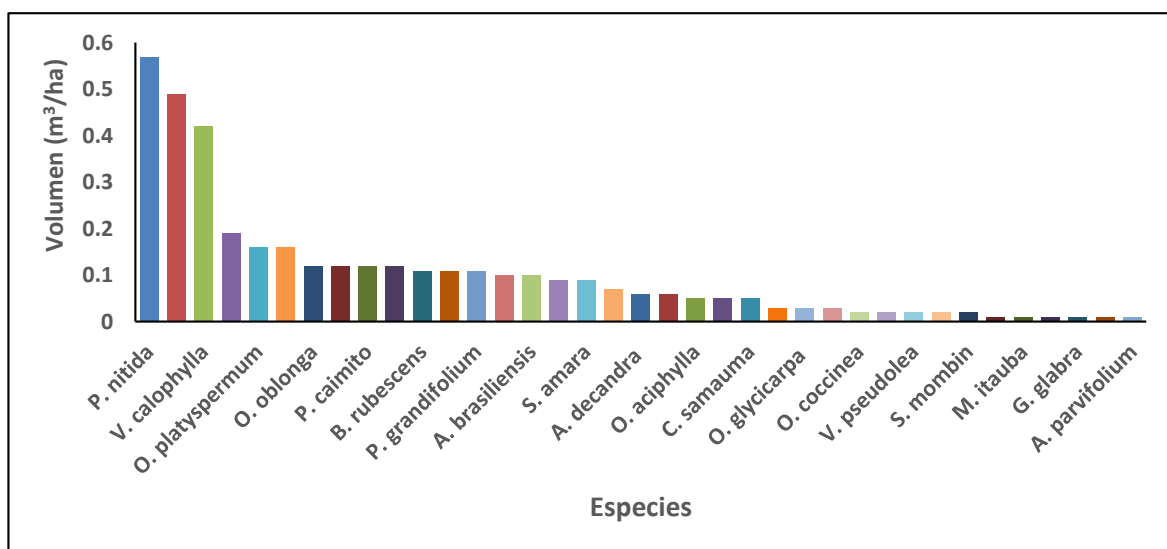
N°	Especie		Familia	N° de árboles
	Nombre común	Nombre científico		
1	Aguanillo	<i>Otoba glyxicarpa</i>	Myristicaceae	12
2	Almendro	<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae	31
3	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	35
4	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i>	Lauraceae	61
5	Azúcar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	35
6	Caimitillo	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	58
7	Canela moena	<i>Ocotea aciphylla</i>	Lauraceae	36
8	Chontaquiro	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	Fabaceae	12
9	Copal	<i>Protium grandifolium</i>	Burseraceae	42
10	Cumala blanca	<i>Virola elongata</i>	Myristicaceae	65
11	Cumala caupuri	<i>Virola calophylla</i>	Myristicaceae	224
12	Cumala llorona	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Myristicaceae	84
13	Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i>	Fabaceae	12
14	Huayruro	<i>Ormosia coccinea</i>	Fabaceae	11
15	Huimba	<i>Ceiba samauma</i>	Malvaceae	24
16	Itauba	<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	8
17	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	6
18	Machimango	<i>Eschweilera grandifolia</i>	Lecythidaceae	318
19	Mari mari	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Fabaceae	56
20	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	44
21	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	7
22	Moena	<i>Ocotea oblonga</i>	Lauraceae	68
23	Moena amarilla	<i>Aniba puchury-minor</i>	Lauraceae	6
24	Naranjo podrido	<i>Parahancornia peruviana</i>	Apocynaceae	5
25	Paliperro	<i>Vitex pseudolea</i>	Verbenaceae	18
26	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i>	Moraceae	41
27	Palta moena	<i>Ocotea obovata</i>	Lauraceae	34
28	Papelillo	<i>Allantoma decandra</i>	Lecythidaceae	21
29	Pashaco	<i>Parkia nitida</i>	Fabaceae	234
30	Quillobordón	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	4
31	Quillosa	<i>Vochysia vismiifolia</i>	Vochysiaceae	27
32	Quinilla colorada	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Sapotaceae	77
33	Requia	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	5
34	Tahuari	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	8
35	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Fabaceae	18
36	Ubos	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	16
37	Yacushapana	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	76
<b>Total</b>				<b>1839</b>



## 4.2. Volumen maderable del bosque evaluado

El volumen maderable comercial por clase diamétrica y por especie se presenta en el cuadro 2, donde se observa que este bosque contiene 3,72 m<sup>3</sup>/ha de un total de 5998,19 m<sup>3</sup>. Las especies *P. nitida* (822,44 m<sup>3</sup>) (0,57 m<sup>3</sup>/ha), *E. grandifolia* (785,18 m<sup>3</sup>) (0,49 m<sup>3</sup>/ha), *V. calophylla* (677,94 m<sup>3</sup>) (0,42 m<sup>3</sup>/ha) y *T. oblonga* (310,31 m<sup>3</sup>) (0,19 m<sup>3</sup>/ha) muestran los más altos valores de volumen; mientras que *G. glabra* (10,41 m<sup>3</sup>) (0,01 m<sup>3</sup>/ha), *P. peruviana* (8,97 m<sup>3</sup>) (0,01 m<sup>3</sup>/ha) y *A. parvifolium* (8,80 m<sup>3</sup>) (0,01 m<sup>3</sup>/ha) reportan menor volumen.

La clase diamétrica de 50 cm a 59 cm presenta el más alto volumen aprovechable (260,44 m<sup>3</sup>, 0,81 m<sup>3</sup>/ha), seguida de las clases diamétricas de 60 cm a 69 cm (467,59 m<sup>3</sup>, 0,75 m<sup>3</sup>/ha) y de 70 cm a 79 cm (1309,40 m<sup>3</sup>, 0,63 m<sup>3</sup>/ha). Las clases diamétricas de 100 cm a 109 cm (743,18 m<sup>3</sup>, 0,16 m<sup>3</sup>/ha) y de 110 cm a + (535,88 m<sup>3</sup>, 0,28 m<sup>3</sup>/ha) contienen menor volumen comercial.



**Figura 2.** Volumen maderable por especie y por hectárea del bosque evaluado

En la figura 2 se observa que *P. nitida*, *E. grandiflora* y *V. calophylla* son las especies con mayor volumen maderable y ambas hacen un volumen de 1,48 m<sup>3</sup>/ha (2385,56 m<sup>3</sup>) que representa el 39,78% de todo el volumen maderable del bosque evaluado.

**Cuadro 2.** Volumen maderable por clase diamétrica del bosque evaluado

Especie	Volumen por clase diamétrica (m <sup>3</sup> /ha)								Vol. total (m <sup>3</sup> /ha)	Vol. total (m <sup>3</sup> )
	40 A 49	50 A 59	60 A 69	70 A 79	80 A 89	90 A 99	100 A 109	110 a +		
<i>P. nitida</i>		0,11	0,10	0,13	0,10	0,09	0,02	0,02	0,57	922,44
<i>E. grandifolia</i>	0,09	0,13	0,11	0,08	0,05	0,01	0,02		0,49	785,18
<i>V. calophylla</i>	0,06	0,11	0,08	0,06	0,04	0,05	0,01	0,02	0,42	677,94
<i>T. oblonga</i>	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,19	310,31
<i>O. platyspermum</i>	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01		0,01	0,16	256,14
<i>H. excelsum</i>		0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,16	251,47
<i>O. oblonga</i>	0,01	0,03	0,04	0,02		0,01	0,01		0,12	201,34
<i>C. prieurii</i>	0,02	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01			0,12	187,62
<i>P. caimito</i>	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01			0,12	186,32
<i>V. elongata</i>	0,01	0,04	0,04	0,03	0,00				0,12	186,14
<i>B. rubescens</i>	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,11	184,47
<i>A. leiocarpa</i>	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,11	171,78
<i>P. grandifolium</i>	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,11	169,48
<i>C. cateniformis</i>			0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,05	0,10	161,47
<i>A. brasiliensis</i>	0,01	0,03	0,03	0,01	0,00	0,01			0,10	153,53
<i>O. obovata</i>	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01		0,09	138,44
<i>S. amara</i>	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01		0,01	0,09	138,28
<i>H. courbaril</i>		0,02	0,02	0,01	0,01	0,00			0,07	110,12
<i>A. decandra</i>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,06	90,13
<i>C. glabrum</i>	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00		0,06	89,11
<i>O. aciphylla</i>	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00			0,01	0,05	82,05
<i>V. vismiifolia</i>	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00			0,05	81,09
<i>C. samauma</i>		0,01	0,01	0,02		0,01			0,05	78,78
<i>C. pentandra</i>				0,00	0,00		0,00	0,02	0,03	53,38
<i>O. glyxicarpa</i>	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00			0,03	46,35
<i>H. pulcherrimum</i>	0,00	0,00	0,00	0,01		0,01			0,03	42,59
<i>O. coccinea</i>	0,00	0,01	0,01			0,00	0,00		0,02	39,53
<i>H. serratifolius</i>		0,00	0,00		0,01			0,01	0,02	33,92
<i>V. pseudolea</i>	0,00	0,01		0,01					0,02	32,54
<i>M. balsamum</i>	0,00	0,00	0,00	0,01			0,00		0,02	29,02
<i>S. mombin</i>	0,00	0,01	0,00						0,02	25,28
<i>C. racemosa</i>		0,01	0,00			0,00			0,01	19,66
<i>M. itauba</i>	0,00	0,00	0,01						0,01	18,12
<i>A. puchury-minor</i>	0,00	0,00	0,00			0,00			0,01	16,01
<i>G. glabra</i>	0,00	0,00							0,01	10,41
<i>P. peruviana</i>	0,00	0,00							0,01	8,97
<i>A. parvifolium</i>	0,00	0,00	0,00						0,01	8,80
<b>Sub total</b>	<b>0,29</b>	<b>0,81</b>	<b>0,75</b>	<b>0,63</b>	<b>0,46</b>	<b>0,33</b>	<b>0,16</b>	<b>0,28</b>	<b>3,72</b>	<b>5998,19</b>
<b>Total general</b>	<b>458,00</b>	<b>260,44</b>	<b>467,59</b>	<b>1309,40</b>	<b>1210,00</b>	<b>1013,70</b>	<b>743,18</b>	<b>535,88</b>		<b>5998,19</b>

### 4.3. Biomasa en las especies forestales comerciales del bosque evaluado

En el cuadro 3 se muestra la biomasa total y por especie estimada del bosque de terraza baja tanto para especies forestales comerciales aprovechables y semilleros. Los resultados indican una biomasa de 6393,50 kg/ha de un total de 10310157,78 kg, donde *P. nitida* (1081,12 kg/ha, 1 743 410,36 kg) reporta la mayor cantidad de biomasa, seguida de *E. grandifolia* (946,54 kg/ha, 1 526 397,37 kg), *V. calophylla* (567,54 kg/ha, 915 219,79 kg) y *T. oblonga* (363,69 kg/ha, 586 482,49 kg); mientras que las especies con menor biomasa contienen *G. glabra* (9,94 kg/ha, 16 028,40 kg), *P. peruviana* (9,76 kg/ha, 15 735,12 kg) y *A. parvifolium* (9,58 kg/ha, 15 448,87 kg).

En la figura 3 se observa que *P. nitida*, *E. grandifolia*, *V. calophylla* y *T. oblonga* son las especies con mayor biomasa seca y juntas hacen un total de 2958,89 kg/ha (4 771 510,01 kg) que representa el 46,27% de la biomasa seca total por hectárea del bosque evaluado.

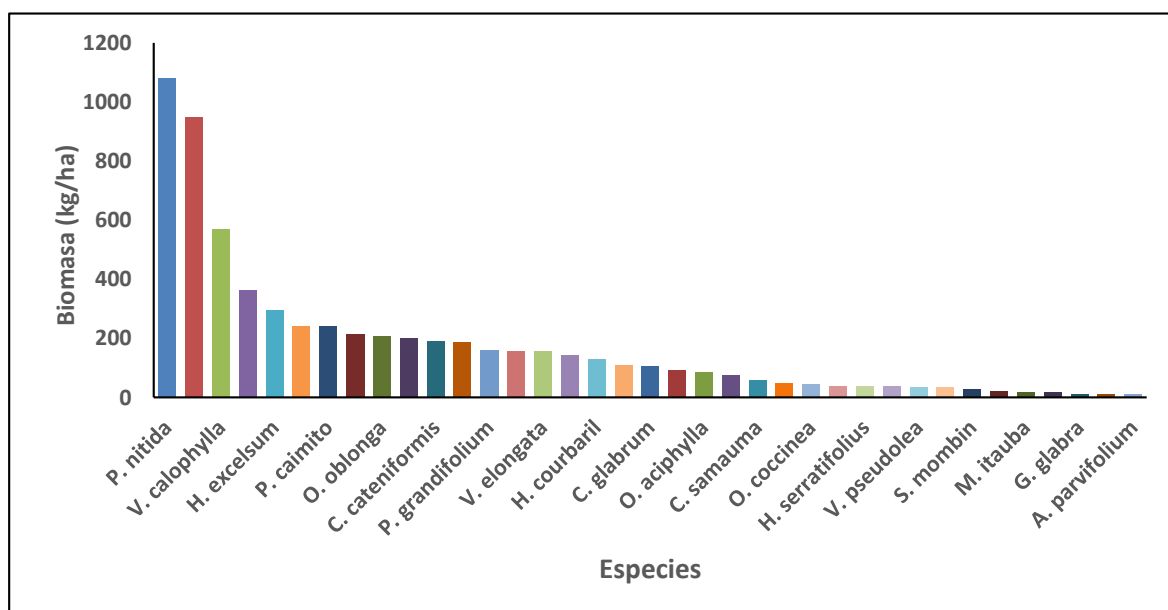


Figura 3. Biomasa seca por especie del bosque evaluado

**Cuadro 3. Biomasa seca por especie y total del bosque de terraza baja**

Especie	N. de árboles	Densidad básica (kg/m <sup>3</sup> )	AB prom. (m <sup>2</sup> )	HC prom. (m)	VC total (m <sup>3</sup> )	Biomasa aérea (kg)	Biomasa radicular (kg)	Biomasa total (kg)	Biomasa total (kg/ha)
<i>P. nitida</i>	234	700	0,38	15,37	922,44	1452841,97	290568,39	1743410,36	1081,12
<i>E. grandifolia</i>	318	720	0,25	14,37	785,18	1271997,81	254399,56	1526397,37	946,54
<i>V. calophylla</i>	224	500	0,28	15,83	677,94	762683,16	152536,63	915219,79	567,54
<i>T. oblonga</i>	76	700	0,43	14,12	310,31	488735,41	97747,08	586482,49	363,69
<i>H. excelsum</i>	56	700	0,42	16,00	251,47	396061,27	79212,25	475273,53	294,72
<i>C. prieurii</i>	77	770	0,25	14,23	187,62	325053,92	65010,78	390064,70	241,89
<i>P. caimito</i>	58	770	0,29	16,69	186,32	322793,95	64558,79	387352,74	240,20
<i>O. platyspermum</i>	84	500	0,30	15,30	256,14	288162,23	57632,45	345794,68	214,43
<i>O. oblonga</i>	68	610	0,29	15,37	201,34	276340,32	55268,06	331608,39	205,64
<i>A. leiocarpa</i>	35	700	0,45	15,69	171,78	270546,87	54109,37	324656,25	201,32
<i>C. cateniformis</i>	18	700	0,90	16,44	161,47	254307,89	50861,58	305169,47	189,24
<i>B. rubescens</i>	41	610	0,43	16,10	184,47	253182,53	50636,51	303819,03	188,40
<i>P. grandifolium</i>	42	560	0,40	14,67	169,48	213546,64	42709,33	256255,96	158,91
<i>A. brasiliensis</i>	61	610	0,28	13,54	153,53	210716,16	42143,23	252859,39	156,80
<i>V. elongata</i>	65	500	0,28	15,55	186,14	209407,74	41881,55	251289,29	155,83
<i>O. obovata</i>	34	610	0,40	15,32	138,44	190007,64	38001,53	228009,17	141,39
<i>H. courbaril</i>	35	700	0,31	15,06	110,12	173432,12	34686,42	208118,54	129,06
<i>A. decandra</i>	21	720	0,41	14,95	90,13	146015,61	29203,12	175218,73	108,66
<i>C. glabrum</i>	31	700	0,32	12,94	89,11	140354,97	28070,99	168425,97	104,44
<i>S. amara</i>	44	400	0,29	15,75	138,28	124448,24	24889,65	149337,89	92,61
<i>O. aciphylla</i>	36	610	0,27	12,69	82,05	112609,05	22521,81	135130,86	83,80
<i>V. vismiifolia</i>	27	560	0,34	13,41	81,09	102168,60	20433,72	122602,32	76,03
<i>C. samauma</i>	24	440	0,32	15,17	78,78	77991,35	15598,27	93589,63	58,04
<i>H. pulcherrimum</i>	12	700	0,33	16,50	42,59	67086,75	13417,35	80504,09	49,92
<i>O. coccinea</i>	11	700	0,35	16,09	39,53	62261,70	12452,34	74714,04	46,33
<i>C. pentandra</i>	6	440	0,85	15,50	53,38	52849,18	10569,84	63419,02	39,33
<i>H. serratifolius</i>	8	690	0,40	15,25	33,92	52657,82	10531,56	63189,38	39,18
<i>O. glyxicarpa</i>	12	500	0,35	16,58	46,35	52140,79	10428,16	62568,94	38,80
<i>V. pseudolea</i>	18	630	0,21	12,56	32,54	46121,99	9224,40	55346,39	34,32
<i>M. balsamum</i>	12	700	0,30	12,83	29,02	45709,78	9141,96	54851,74	34,01
<i>S. mombin</i>	16	640	0,19	12,38	25,28	36398,42	7279,68	43678,10	27,09
<i>C. racemosa</i>	7	610	0,30	14,43	19,66	26979,84	5395,97	32375,81	20,08
<i>M. itauba</i>	8	610	0,23	15,00	18,12	24875,78	4975,16	29850,94	18,51
<i>A. uchury-minor</i>	6	610	0,30	15,00	16,01	21967,00	4393,40	26360,40	16,35
<i>G. glabra</i>	5	570	0,23	14,00	10,41	13357,00	2671,40	16028,40	9,94
<i>P. peruviana</i>	5	650	0,20	13,80	8,97	13112,60	2622,52	15735,12	9,76
<i>A. parvifolium</i>	4	650	0,25	13,75	8,80	12874,06	2574,81	15448,87	9,58
<b>Total</b>	<b>1839</b>				<b>5998,19</b>	<b>8591798,15</b>	<b>1718359,63</b>	<b>10310157,78</b>	<b>6393,50</b>

AB = Área basal; Hc = Altura comercial; Vc = Volumen comercial.

#### 4.4. Stock de carbono en las especies forestales comerciales del bosque evaluado

En el cuadro 4 se muestra los valores del stock de carbono para cada una de las especies comerciales y de todo el bosque. Los resultados indican un stock de carbono de 3,20 tC/ha de un total de 5155,08 tC, donde *P. nitida* (0,54 tC/ha, 871,71 tC), reporta la mayor cantidad de stock de carbono, seguida de *E. grandifolia* (0,47 tC/ha, 763,20 tC), *V. calophylla* (0,28 tC/ha, 457,61 tC) y *T. oblonga* (0,18 tC/ha, 293,24 tC); mientras que *G. glabra*, *P. peruviana* y *A. parvifolium* son las especies que reportan menor stock de carbono.

En la figura 4 se observa que *P. nitida*, *E. grandifolia*, *V. calophylla* y *T. oblonga* son las especies con mayor stock de carbono y juntas hacen un total de 1,47 kg/ha (2385,76 kg) que representa el 45,94% de la biomasa seca total por hectárea del bosque evaluado.

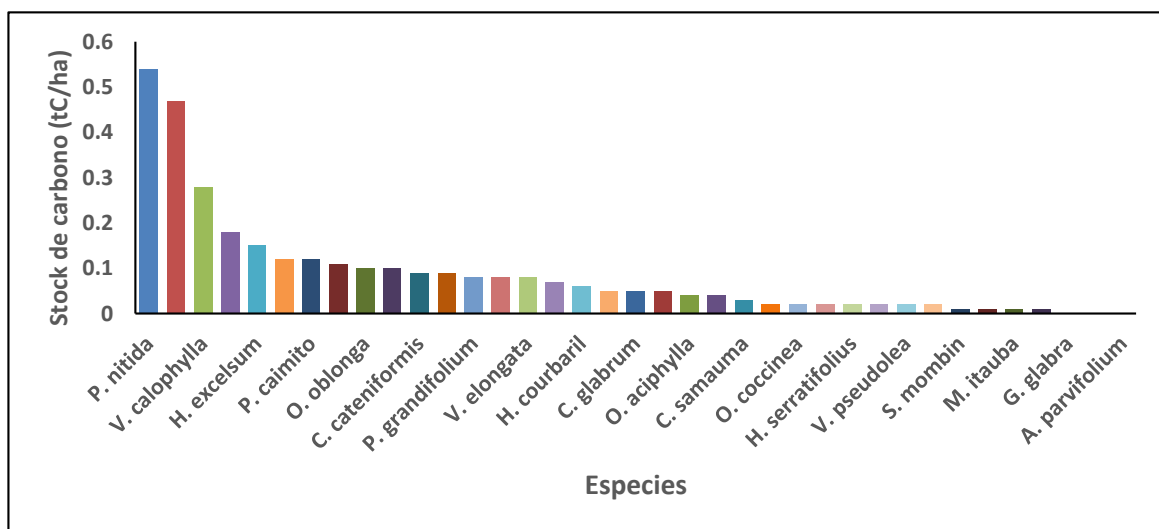


Figura 4. Stock de carbono por especie del bosque evaluado

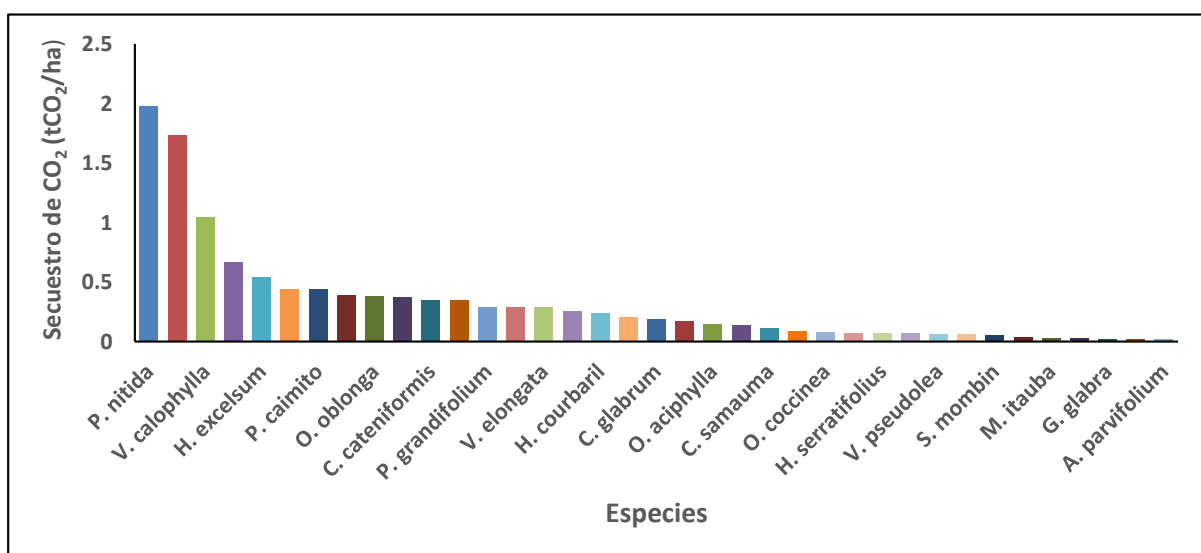
**Cuadro 4.** Stock de carbono por especie y total del bosque evaluado

<b>Especie</b>	<b>Biomasa total (kg/ha)</b>	<b>Stock de carbono (tC)</b>	<b>Stock de carbono (tC/ha)</b>
<i>P. nitida</i>	1081,12	871,71	0,54
<i>E. grandifolia</i>	946,54	763,20	0,47
<i>V. calophylla</i>	567,54	457,61	0,28
<i>T. oblonga</i>	363,69	293,24	0,18
<i>H. excelsum</i>	294,72	237,64	0,15
<i>C. prieurii</i>	241,89	195,03	0,12
<i>P. caimito</i>	240,20	193,68	0,12
<i>O. platyspermum</i>	214,43	172,90	0,11
<i>O. oblonga</i>	205,64	165,80	0,10
<i>A. leiocarpa</i>	201,32	162,33	0,10
<i>C. cateniformis</i>	189,24	152,58	0,09
<i>B. rubescens</i>	188,40	151,91	0,09
<i>P. grandifolium</i>	158,91	128,13	0,08
<i>A. brasiliensis</i>	156,80	126,43	0,08
<i>V. elongata</i>	155,83	125,64	0,08
<i>O. obovata</i>	141,39	114,00	0,07
<i>H. courbaril</i>	129,06	104,06	0,06
<i>A. decandra</i>	108,66	87,61	0,05
<i>C. glabrum</i>	104,44	84,21	0,05
<i>S. amara</i>	92,61	74,67	0,05
<i>O. aciphylla</i>	83,80	67,57	0,04
<i>V. vismiifolia</i>	76,03	61,30	0,04
<i>C. samauma</i>	58,04	46,79	0,03
<i>H. pulcherrimum</i>	49,92	40,25	0,02
<i>O. coccinea</i>	46,33	37,36	0,02
<i>C. pentandra</i>	39,33	31,71	0,02
<i>H. serratifolius</i>	39,18	31,59	0,02
<i>O. glyxicarpa</i>	38,80	31,28	0,02
<i>V. pseudolea</i>	34,32	27,67	0,02
<i>M. balsamum</i>	34,01	27,43	0,02
<i>S. mombin</i>	27,09	21,84	0,01
<i>C. racemosa</i>	20,08	16,19	0,01
<i>M. itauba</i>	18,51	14,93	0,01
<i>A. puchury-minor</i>	16,35	13,18	0,01
<i>G. glabra</i>	9,94	8,01	0,00
<i>P. peruviana</i>	9,76	7,87	0,00
<i>A. parvifolium</i>	9,58	7,72	0,00
<b>Total</b>	<b>6393,50</b>	<b>5155,08</b>	<b>3,20</b>

#### 4.5. Secuestro de CO<sub>2</sub> por las especies forestales comerciales del bosque evaluado

Los valores del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> por especie comercial se presenta en el cuadro 5. Los resultados indican que el secuestro de CO<sub>2</sub> es de 11,71 tCO<sub>2</sub>/ha de un total de 18 889,24 tCO<sub>2</sub>, donde *P. nitida* secuestra la mayor cantidad de CO<sub>2</sub> (1,98 tCO<sub>2</sub>/ha, 3194,10 tCO<sub>2</sub>), seguida de *E. grandifolia* (1,73 tCO<sub>2</sub>/ha, 2796,51 tCO<sub>2</sub>), *V. calophylla* (1,04 tCO<sub>2</sub>/ha, 1676,77 tCO<sub>2</sub>) y *T. oblonga* (0,67 tCO<sub>2</sub>/ha, 1074,49 tCO<sub>2</sub>); mientras que las especies *G. glabra* (0,02 tCO<sub>2</sub>/ha, 29,37 tCO<sub>2</sub>), *P. peruviana* (0,02 tCO<sub>2</sub>/ha, 28,83 tCO<sub>2</sub>) y *A. parvifolium* (0,02 tCO<sub>2</sub>/ha, 28,30 tCO<sub>2</sub>) reportan menor cantidad de CO<sub>2</sub>.

En la figura 5 se observa que *P. nitida*, *E. grandifolia*, *V. calophylla* y *T. oblonga* son las especies con mayor secuestro de CO<sub>2</sub> y juntas hacen un total de 5,42 tCO<sub>2</sub> (8741,87 tCO<sub>2</sub>) que representa el 46,29% del secuestro de CO<sub>2</sub>/ha del bosque evaluado.



**Figura 5.** Secuestro de CO<sub>2</sub> por especie del bosque evaluado

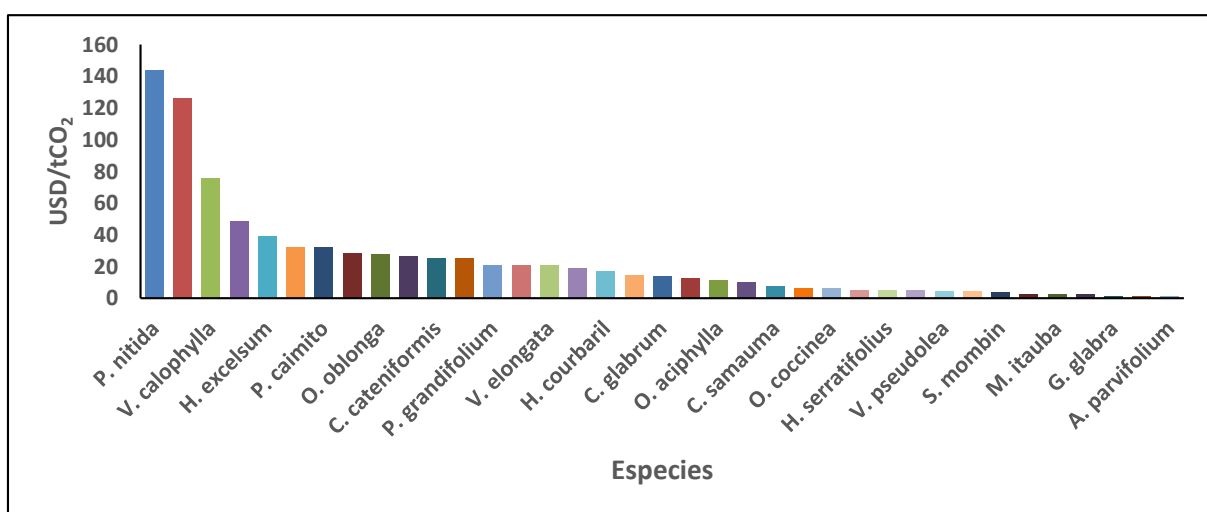
**Cuadro 5.** Secuestro de CO<sub>2</sub> por especie y total del bosque evaluado

<b>Especie</b>	<b>Estock de carbono (tC)</b>	<b>Secuestro de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>)</b>	<b>Secuestro de CO<sub>2</sub> de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/ha)</b>
<i>P. nitida</i>	871,71	3194,10	1,98
<i>E. grandifolia</i>	763,20	2796,51	1,73
<i>V. calophylla</i>	457,61	1676,77	1,04
<i>T. oblonga</i>	293,24	1074,49	0,67
<i>H. excelsum</i>	237,64	870,75	0,54
<i>C. prieurii</i>	195,03	714,64	0,44
<i>P. caimito</i>	193,68	709,67	0,44
<i>O. platyspermum</i>	172,90	633,53	0,39
<i>O. oblonga</i>	165,80	607,54	0,38
<i>A. leiocarpa</i>	162,33	594,80	0,37
<i>C. cateniformis</i>	152,58	559,10	0,35
<i>B. rubescens</i>	151,91	556,63	0,35
<i>P. grandifolium</i>	128,13	469,49	0,29
<i>A. brasiliensis</i>	126,43	463,26	0,29
<i>V. elongata</i>	125,64	460,39	0,29
<i>O. obovata</i>	114,00	417,74	0,26
<i>H. courbaril</i>	104,06	381,29	0,24
<i>A. decandra</i>	87,61	321,02	0,20
<i>C. glabrum</i>	84,21	308,57	0,19
<i>S. amara</i>	74,67	273,60	0,17
<i>O. aciphylla</i>	67,57	247,57	0,15
<i>V. vismiifolia</i>	61,30	224,62	0,14
<i>C. samauma</i>	46,79	171,47	0,11
<i>H. pulcherrimum</i>	40,25	147,49	0,09
<i>O. coccinea</i>	37,36	136,88	0,08
<i>C. pentandra</i>	31,71	116,19	0,07
<i>H. serratifolius</i>	31,59	115,77	0,07
<i>O. glyxicarpa</i>	31,28	114,63	0,07
<i>V. pseudolea</i>	27,67	101,40	0,06
<i>M. balsamum</i>	27,43	100,49	0,06
<i>S. mombin</i>	21,84	80,02	0,05
<i>C. racemosa</i>	16,19	59,32	0,04
<i>M. itauba</i>	14,93	54,69	0,03
<i>A. puchury-minor</i>	13,18	48,29	0,03
<i>G. glabra</i>	8,01	29,37	0,02
<i>P. peruviana</i>	7,87	28,83	0,02
<i>A. parvifolium</i>	7,72	28,30	0,02
<b>Total</b>	<b>5155,08</b>	<b>18 889,24</b>	<b>11,71</b>



#### 4.6. Valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> por las especies comerciales del bosque evaluado

El valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> por especie comercial y para el bosque evaluado, se estimó multiplicando la cantidad de CO<sub>2</sub> secuestrado por especie por el precio referencial de CO<sub>2</sub> dado por SENDECO<sub>2</sub> (USD 72,76). Los resultados se presentan en el cuadro 6, donde se observa un valor económico del servicio para todo el bosque de USD 1 374 381,11 (USD/ha 852,28). Además, *P. nitida* (USD 232 402,87, USD/ha 144,12), *E. grandifolia* (USD 203 474,26, USD/ha 126,18), *V. calophylla* (USD 122 002,09, USD/ha 75,66) y *T. oblonga* (USD 78 180,22, USD/ha 48,48) son las especies con mayor valor económico de CO<sub>2</sub>; por el contrario *G. glabra* (USD 2136,64, USD/ha 1,32), *P. peruviana* (USD 2097,55, USD/ha 1,30) y *A. parvifolium* (USD 2059,39, USD/ha 1,28) reportan menor valor.



**Figura 6.** Valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> por especie del bosque evaluado

En la figura 6 se observa que *P. nitida*, *E. grandifolia*, *V. calophylla* y *T. oblonga* son las especies con mayor valor económico de CO<sub>2</sub> y juntas hacen un total de USD 636 059,44 (USD/ha 394,44) que representa el 46,28% del valor económico de secuestro de CO<sub>2</sub> del bosque evaluado.

**Cuadro 6.** Valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> por especie del bosque evaluado

<b>Especie</b>	<b>Secuestro de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>)</b>	<b>Precio CO<sub>2</sub> (USD/tCO<sub>2</sub>)</b>	<b>Valor económico del secuestro CO<sub>2</sub> (USD)</b>	<b>Valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> (USD/ha)</b>
<i>P. nitida</i>	3194,10	72,76	232402,87	144.12
<i>E. grandifolia</i>	2796,51	72,76	203474,26	126.18
<i>V. calophylla</i>	1676,77	72,76	122002,09	75.66
<i>T. oblonga</i>	1074,49	72,76	78180,22	48.48
<i>H. excelsum</i>	870,75	72,76	63355,67	39.29
<i>C. prieurii</i>	714,64	72,76	51997,03	32.24
<i>P. caimito</i>	709,67	72,76	51635,51	32.02
<i>O. platyspermum</i>	633,53	72,76	46095,67	28.58
<i>O. oblonga</i>	607,54	72,76	44204,59	27.41
<i>A. leiocarpa</i>	594,80	72,76	43277,85	26.84
<i>C. cateniformis</i>	559,10	72,76	40680,19	25.23
<i>B. rubescens</i>	556,63	72,76	40500,17	25.11
<i>P. grandifolium</i>	469,49	72,76	34159,84	21.18
<i>A. brasiliensis</i>	463,26	72,76	33707,07	20.90
<i>V. elongata</i>	460,39	72,76	33497,77	20.77
<i>O. obovata</i>	417,74	72,76	30394,44	18.85
<i>H. courbaril</i>	381,29	72,76	27742,95	17.20
<i>A. decandra</i>	321,02	72,76	23357,29	14.48
<i>C. glabrum</i>	308,57	72,76	22451,79	13.92
<i>S. amara</i>	273,60	72,76	19907,28	12.34
<i>O. aciphylla</i>	247,57	72,76	18013,43	11.17
<i>V. vismiifolia</i>	224,62	72,76	16343,33	10.13
<i>C. samauma</i>	171,47	72,76	12475,83	7.74
<i>H. pulcherrimum</i>	147,49	72,76	10731,49	6.65
<i>O. coccinea</i>	136,88	72,76	9959,65	6.18
<i>C. pentandra</i>	116,19	72,76	8453,98	5.24
<i>H. serratifolius</i>	115,77	72,76	8423,37	5.22
<i>O. glyxicarpa</i>	114,63	72,76	8340,67	5.17
<i>V. pseudolea</i>	101,40	72,76	7377,87	4.58
<i>M. balsamum</i>	100,49	72,76	7311,93	4.53
<i>S. mombin</i>	80,02	72,76	5822,45	3.61
<i>C. racemosa</i>	59,32	72,76	4315,81	2.68
<i>M. itauba</i>	54,69	72,76	3979,24	2.47
<i>A. puchury-minor</i>	48,29	72,76	3513,94	2.18
<i>G. glabra</i>	29,37	72,76	2136,64	1.32
<i>P. peruviana</i>	28,83	72,76	2097,55	1.30
<i>A. parvifolium</i>	28,30	72,76	2059,39	1.28
<b>Total</b>	<b>18 889,24</b>		<b>1 374 381,11</b>	<b>852,28</b>

#### 4.7. Diferencia entre el valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub> entre las especies forestales comerciales

Para identificar si los datos del valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> de 185 datos elegidos al azar (5 datos por especie) registrados en el censo forestal llevado a cabo en el bosque de terraza baja tienen distribución normal, se sometieron a la prueba de normalidad utilizando el modelo de Kolmogorov-Smirnov. El cuadro 7 muestra el resultado de dicha prueba.

Teniendo en consideración que  $n = 185$ , se escogió para el análisis los resultados de la prueba del modelo de Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>, notándose que el *p*-valor del valor económico (*p*-valor = 0,000) es menor que  $\alpha = 0,05$ . Esto lleva a concluir que los datos del valor económico en la población no tienen distribución normal. Por lo tanto, para efectuar la prueba de hipótesis del valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

**Cuadro 7.** Prueba de normalidad para los datos de valor económico del bosque de terraza baja

Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			
Valor	Estadístico	gl	Sig.
económico	0,205	185	0,000

a. Corrección de la significación de Lillefors

La prueba de Chi-cuadrado (Cuadro 9), muestra un valor del comparador  $p= 0,000$  menor al nivel de significancia  $\alpha= 0,05$ . Esto conduce a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna de que existe diferencia significativa en el valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> entre especies, a un nivel de significancia de  $\alpha= 0,05$ .

**Cuadro 8. Prueba de Chi-cuadrado**

**Estadísticos de contraste <sup>a, b</sup>**

	<b>Valor económico del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub></b>
Chi-cuadrado	93,013
gl	37
<i>p-valor</i>	0,000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Especies

## CAPITULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. Composición florística

La relación de familias, géneros, número de especies y número de árboles por especie para el bosque de terraza baja se presenta en el cuadro 1. Se observa el registro de 37 especies, 17 familias botánicas y 1839 árboles. Otro aspecto a considerar es que la familia Fabaceae es la más predominante con 8 especies, 7 géneros y 413 árboles; en segundo orden se ubican las Lauraceae (5 especies, 4 géneros y 213 árboles) y Myristicaceae (4 especies, 3 géneros y 385 árboles) lo que confirma que las fabáceas son la familia más representada en los bosques húmedos tropicales de América (Burnham y Johnson, 2004, p. 1595). A nivel de especies, “machimago” (*Eschweilera grandifolia*) de la familia Lecythidaceae, (308 árboles), “pashaco” (*Parkia nitida*) de la familia Fabaceae (234 árboles) y “cumala caupuri” (*Virola calophylla*) de la familia Myristicaceae (224 árboles), son las especies más abundantes de este bosque; ambas hacen el 6,75%, 12,72% y 12,18% de la población total inventariada y son las que sostienen la rentabilidad del bosque en caso de que éstas sean aprovechadas y aportan el mayor económico del servicio ambiental de secuestro de CO<sub>2</sub>, en caso de que sean negociadas en el mercado de carbono. Vásquez (2019, p. 25), registró 32 especies forestales comerciales, 13 familias botánicas, 4023 árboles para el bosque de terraza baja y 5329 árboles para el bosque de terraza alta, donde la familia Fabaceae presenta el mayor número de especies con un total de 11, seguida de las familias Moraceae (4 especies), Myristicaceae y Lauraceae (3 especies), Malvaceae y Lecythidaceae (2 especies) y las demás reportan una especie cada una. Esta variación estaría influenciada por los factores ambientales: posición geográfica, clima, suelos y

topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. Además, entre los factores más importantes que influyen en la composición florística del bosque, ligados a la dinámica de bosque y a la ecología de las especies que lo conforma, están el tamaño y la frecuencia de los claros, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas (Louman, 2001 citado por Zamora, 2010, p. 10).

Méndez y Picado (2006, p. 10), afirman que la composición de un bosque está determinada por los factores ambientales, como posición geográfica, clima, suelo y la topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de su especie.

## **5.2. Valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> del bosque evaluado**

En el cuadro 7 se presenta el valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> de las especies comerciales del bosque evaluado, donde se muestra que el valor económico del servicio para todo el bosque es de USD 1 374 381,11. Además, *P. nitida* (USD 232 402,87, USD/ha 144,12) (16,91%), *E. grandifolia* (USD 203 474,26, USD/ha 126,18) (14,80%), *V. calophylla* (USD 122 002,09, USD/ha 75,66) (8,88%) y *T. oblonga* (USD 78 180,22, USD/ha 48,48) (5,69%) son las especies con mayor valor económico de CO<sub>2</sub>, que juntas suman en total (46,28%); mientras que *G. glabra* (USD 2136,64 USD/ha 1,32) (0,16%), *P. peruviana* (USD 2097,55, USD/ha 1,30) (0,15%) y *A. parvifolium* (USD 2059,39 USD/ha 1,28) (0,15%) reportan menor valor que hacen en total 1,46%.

Sosa (2016, p. 47), reporta valores de USD 3107,23 y USD/ha 2558,30 para el bosque de terraza baja, USD 4583,77 y USD/ha 3687,09 para el bosque de colina baja y USD 4660,22 y USD/ha 4116,86 para el bosque de colina alta; además, las especies que reportan el mayor valor económico de secuestro de CO<sub>2</sub> para el área

de estudio son machimango negro (USD/ha 848,68), tangarana (USD/ha 793,86), shimbillo (USD/ha 356,21) y tangarana (USD/ha 347,12); por el contrario las especies con menor valor económico de secuestro de CO<sub>2</sub> para toda el área son azúcar huayo (USD/ha 34,74), pichirina (USD/ha 34,96), rifari (USD/ha 35,21), mullaca caspi (USD/ha 35,29) y cético (USD/ha 35,46); por el contrario Riofrio (2016, pp. 40-41), reporta USD/ha 520,88 (64,94%) de un total de USD/ha 802,09 para las 25 especies que muestran el más alto valor económico del bosque de terraza baja con drenaje muy pobre; mientras que el bosque de terraza baja con drenaje moderado presenta USD/ha 337,88 (62,14%) de un total de USD/ha 543,73. Además, hace referencia que la especie cumala aguanillo (USD/ha 44,14) del bosque de terraza baja con drenaje muy pobre registro el mayor valor económico; mientras que cumala (USD/ha 29,27) es la especie del bosque de terraza baja con drenaje moderado con mayor valor económico. Asimismo, indica que las especies con menor valor económico del área de estudio contienen maria buena (USD/ha 5,26), copaiba (USD/ha 4,43) y boa caspi (USD/ha 0,31). Estos resultados difieren cuando se compara con los obtenidos en el presente estudio. Esta discrepancia podría estar influenciado por los tipos de bosque, las zonas de estudio, las condiciones ambientales, las actividades antrópicas, los modelos alométricos utilizados, el DAP mínimo evaluado, entre otros.

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES

1. Se registraron en total 1839 árboles agrupados en 37 especies forestales comerciales y 17 familias botánicas, donde la familia Fabacea contiene el mayor número de especies (8 especies), seguida de las familias Lauraceae (6 especies), Myristicaceae (4 especies), Apocynaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Moraceae y Sapotaceae (2 especies cada una), Anacardiaceae, Bignoniaceae, Burseraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Meliaceae, Simaroubaceae, Verbenaceae y Vochysiaceae con una especie cada una.
2. La biomasa seca total en las especies forestales comerciales del bosque evaluado es de 6393,50 kg/ha, donde *P. nitida* aporta la mayor biomasa de 1081,12 kg/ha y *E. grandifolia* de 946,54 kg/ha.
3. El stock de carbono en las especies forestales comerciales del bosque evaluado es de 3,20 tC/ha; *P. nitida* aporta el mayor stock de carbono de 0,54 tC/ha y *E. grandifolia* de 0,47 tC/ha.
4. El secuestro de CO<sub>2</sub> en las especies forestales comerciales del bosque evaluado es de 11,71 tCO<sub>2</sub>/ha; *P. nitida* aporta el mayor secuestro de CO<sub>2</sub> de 1,98 tCO<sub>2</sub>/ha y *E. grandifolia* de 1,73 tCO<sub>2</sub>/ha.
5. El valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> en las especies forestales comerciales del bosque evaluado es de USD 852,28/ha; *P. nitida* aporta el mayor valor económico de USD 144,12/ha y *E. grandifolia* de USD 126,18/ha.
6. La prueba de Chi-cuadrado arrojó un p-valor = 0,000 menor a  $\alpha = 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de que existe diferencia altamente significativa en el valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> entre especies.



## **CAPITULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Conservar el bosque evaluado e incertarlo en el mercado de carbono de preferencia el europeo a través de SENDECO<sub>2</sub>, con la finalidad de generar recursos económicos para mejorar la calidad de vida de las poblaciones involucradas.
2. Evaluar todas las especies forestales con DAP  $\geq$  10 cm con el objetivo de determinar el valor real del servicio de secuestro de CO<sub>2</sub>.
3. Determinar una ecuación alométrica, que permita estimar con mayor precisión la biomasa de las especies forestales del bosque evaluado.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Agudelo, M. I. (2009). *Biomasa aérea y contenido de carbono en bosques de Quercus humboldtii y Colombobalanus excelsa: corredor de conservación de robles Guantiva – la Rusia – Iguaque (Santander – Boyacá)*. [Tesis de Administrador, Universidad Autónoma de Occidente].  
<http://red.uao.edu.co//handle/10614/8101>
- Aguinaco, V. J. (2008). *Captura y almacenamiento de dióxido de carbono*.  
<https://silo.tips/download/captura-y-almacenamiento-de-dioxido-de-carbono>
- Álvarez, G. (2008). Modelos alométricos para la estimación de biomasa aérea de dos especies nativas en plantaciones forestales del trópico de Cochabamba, Bolivia. [Tesis de Magister, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza]. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2900e/A2900e.pdf>
- Chambi, P. P. (18-20 de octubre de 2001). *Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicada a la zona boscosa del río Inambari y Madre de Dios*. Simposio medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Valdivia-Chile.
- Carlín, D. J. y Macías, D. J. (2018). *Valoración de la captación de carbono para la conservación ambiental en el sector La Pita de la Parroquia Quiroga*. [Tesis de Ingeniero, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://1library.co/document/y9nlvzvz-valoracion-captacion-carbono-conservacion-ambiental-sector-parroquia-quiroga.html>
- Dauber, E., Terán, J. y Guzmán, R. (2008). Estimaciones de biomasa y carbono en bosque naturales de Bolivia. *Revista forestal iberoamericana*, 1(1), 1-10.  
<https://www.academia.edu/10364141/>

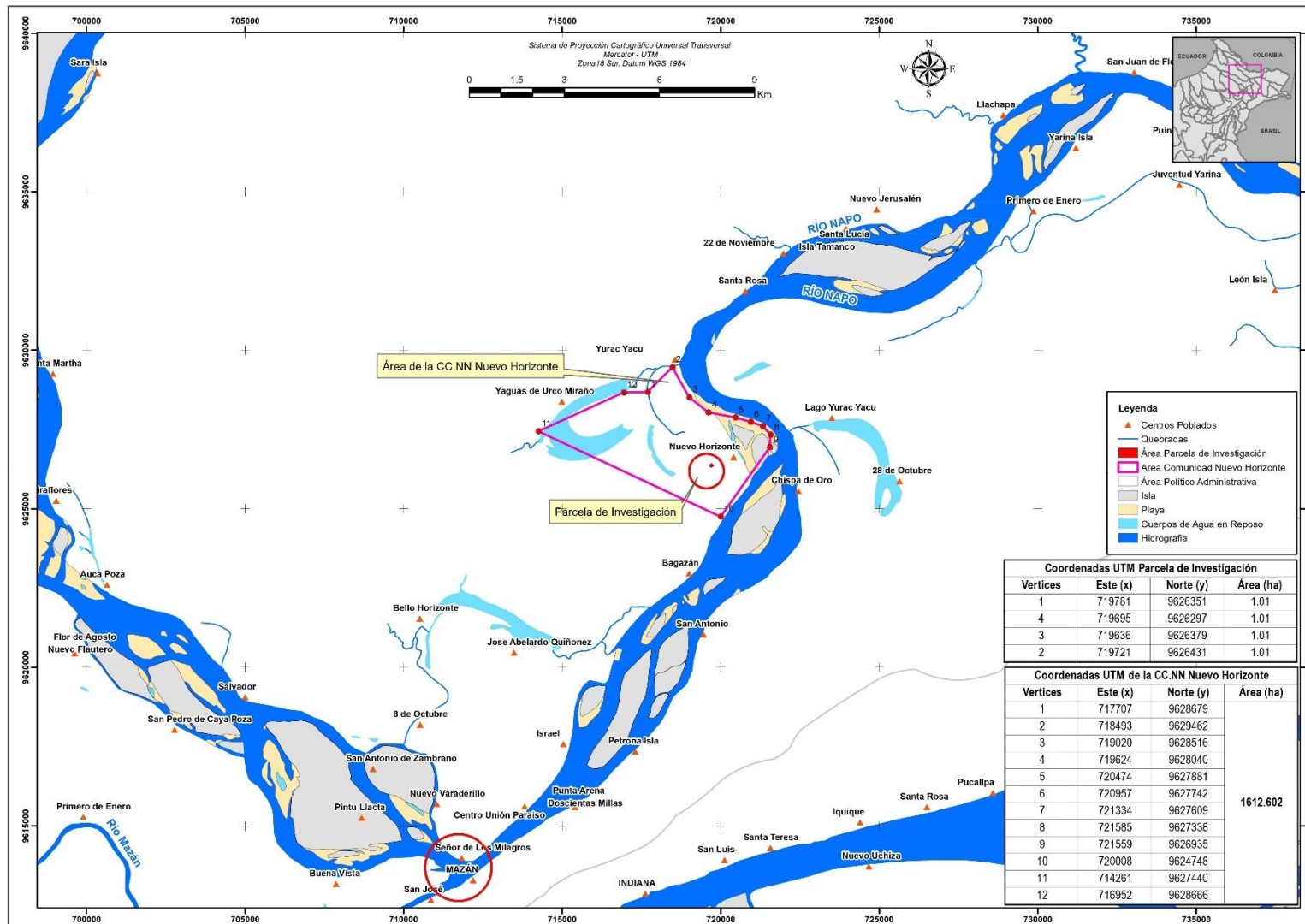
- Gurmendi, C. G. y Orihuela, W. B. (2019). *Valoración Económica de la Reserva de Carbono de Escallonia resinosa (Ruiz y Pav.) Pers. En San Pedro de Saños y Pucará*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional del Centro Del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5320>
- Higuchi, N. y carvalho, J. A. (1994). *Fitomassa e conteúdo de carbono de espécies arbóreas da Amazônia. In: Anais do seminário Emissão por sequestro de CO<sub>2</sub> uma nova oportunidade de negócios para o Brasil*. Rio de Janeiro.
- Honorio, E. y Baker, T. (2009). *Memoria del Taller de análisis estadístico para apoyar el diseño de inventario de carbono. Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Universidad de Leeds*. [Archivo PDF]. [http://www.iiap.org.pe/Upload/Taller\\_CARBONO/Memoria\\_Taller%20carbono.pdf](http://www.iiap.org.pe/Upload/Taller_CARBONO/Memoria_Taller%20carbono.pdf)
- Lino, K. A. (2009). *Determinación del stock de biomasa y carbono en las sucesiones secundarias de bolaina en la cuenca media del río Aguaytía, Ucayali, Perú*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/2118>
- Maza, W. F. (2019). *Valoración económica del servicio ambiental de secuestro de carbono para garantizar la sostenibilidad del bosque Buenaventura, Ecuador*. [Tesis de Doctor, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10845>
- Méndez, Á. y Picado, E. E. (2006). *Análisis de tres estados sucesionales del bosque seco deciduo, desarrollado sobre campos agrícolas abandonados, Nandarola, Nicaragua*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1086>

- Maldonado, S. E. y Aguirre, Z. (2016). *Estructura y composición florística del bosque siempre verde montano bajo de la microcuenca El Shui, Palanda, Zamora Chinchipe-Ecuador*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de Loja]. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/14350>
- Nakama, V. "et al". (2009). *Las plantaciones forestales como sumideros de carbono atmosférico. Estudio de caso en la Provincia de Buenos Aires. Instituto de Suelos y Recursos biológicos CIRN INTA. Buenos Aires.* [www.inta.gov.ar/suelos/actualidad/Seminarios/Mesa\\_red\\_suelos\\_fores.pdf](http://www.inta.gov.ar/suelos/actualidad/Seminarios/Mesa_red_suelos_fores.pdf)
- Ordóñez, J. A. B. (2008). Cómo entender el manejo forestal, la captura de carbono y el pago de servicios ambientales, México. *Ciencias* (90): 37-42. <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411395006.pdf>
- Fondo Nacional para Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2007). *Inventarios Forestales. Componente temático para la mesozonificación ecológica y económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona.*
- Quiñe, P. C. (2009). *Cuantificación de biomasa y reserva de carbono en sistemas agroforestales de café (Coffea arabica L.) en dos pisos altitudinales*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/1131>
- Quispe, W. (2010). *Estructura horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la región Madre de Dios*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios]. <http://hdl.handle.net/20.500.14070/82>
- Rae y Asale. (2010). *Ortografía de la lengua española*. Espasa. <https://www.rae.es/obras-academicas/ortografia/ortografia-2010>

- Riofrio, G. R. G. (2016). *Valoración económica del secuestro de CO<sub>2</sub> en dos tipos de bosque en el distrito de Urarinas. Loreto, Perú*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4606>
- Rojas, F. (2018). *Valor económico del volumen maderable y valor económico del secuestro de CO<sub>2</sub> en dos tipos de bosque del distrito de Pastaza, Datem Del Marañón, Loreto*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5633>
- Sabogal, C., Carrera, F., Colan, V., Pokorny, B. y Lauman, B. (2004). *Manual para la planificación y evaluación del manejo forestal operacional en bosques de la amazonía peruana. Fondebosque*. <https://hdl.handle.net/10568/19013>
- Sosa, J. O. (2016). *Valoración económica del secuestro de CO<sub>2</sub> en tres tipos de bosque en el distrito del Alto Nanay, Loreto-Perú-2014*. [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4283>
- Schlegel, B. (18 al 20 de octubre de 2001). *Estimación de la biomasa y carbono en bosques del tipo forestal siempre verde. Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en ecosistemas Forestales*. Valdivia-Chile.
- Sistema Europeo de Negociación de CO<sub>2</sub>. *Código de Localización Reuters: Sendeco2*. 2019. [Fecha de consulta: 16 de junio de 2020]. Disponible en: [www.sendeco2.com](http://www.sendeco2.com); [info@sendeco2.com](mailto:info@sendeco2.com)

- Torres, J. M. y Guevara, A. (2002). El potencial de México para la Producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. *Revista Gaceta Ecológica*, (63), 40-59.
- Vásquez, S. A. (2019). *Valoración económica del secuestro de CO<sub>2</sub> en dos tipos de bosque del distrito de Mazán, Loreto. 2018.* [Tesis de Ingeniero, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana].  
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6820>
- Zamora, M. (2010). *Caracterización de la flora y estructura de un bosque transisiconal húmedo a seco, Miramar, Puntaarenas, Costa Rica.* [Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].  
<https://hdl.handle.net/2238/3017>
- Zanne, A. E., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D.A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S. L., Miller, R. B., Swenson, N. G., Wiemann, M. C., And Chave, J. (2009). *Global wood density database. Dryad. Identifier.*  
<http://hdl.handle.net/10255/dryad.235>

## **ANEXOS**



Anexo 1. Mapa de ubicación del área de estudio ubicado en la cuenca del río Napo



## Anexo 2. Resultados obtenidos del censo forestal del bosque de terraza baja

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
1	Pashaco	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625
2	Paliperro	1.447	0.001	0.289	0.000	1736.755	1.737	0.001	0.868	0.001	3.182	0.002	231.516	0.144
3	Machimango	13.102	0.008	2.620	0.002	15722.099	15.722	0.010	7.861	0.005	28.804	0.018	2095.812	1.300
4	Huimba	3.411	0.002	0.682	0.000	4093.780	4.094	0.003	2.047	0.001	7.500	0.005	545.716	0.338
5	Machimango	4.863	0.003	0.973	0.001	5835.497	5.835	0.004	2.918	0.002	10.691	0.007	777.893	0.482
6	Machimango	2.502	0.002	0.500	0.000	3002.105	3.002	0.002	1.501	0.001	5.500	0.003	400.191	0.248
7	Machimango	2.224	0.001	0.445	0.000	2669.244	2.669	0.002	1.335	0.001	4.890	0.003	355.820	0.221
8	Machimango	5.955	0.004	1.191	0.001	7145.506	7.146	0.004	3.573	0.002	13.091	0.008	952.522	0.591
9	Yacushapana	8.041	0.005	1.608	0.001	9648.639	9.649	0.006	4.824	0.003	17.677	0.011	1286.198	0.798
10	Quinilla colorada	2.211	0.001	0.442	0.000	2653.376	2.653	0.002	1.327	0.001	4.861	0.003	353.705	0.219
11	Yacushapana	2.412	0.001	0.482	0.000	2894.592	2.895	0.002	1.447	0.001	5.303	0.003	385.859	0.239
12	Machimango	1.668	0.001	0.334	0.000	2001.933	2.002	0.001	1.001	0.001	3.668	0.002	266.865	0.165
13	Yacushapana	2.412	0.001	0.482	0.000	2894.592	2.895	0.002	1.447	0.001	5.303	0.003	385.859	0.239
14	Machimango	1.390	0.001	0.278	0.000	1668.277	1.668	0.001	0.834	0.001	3.056	0.002	222.387	0.138
15	Mari mari	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
16	Añuje rumo	1.885	0.001	0.377	0.000	2261.442	2.261	0.001	1.131	0.001	4.143	0.003	301.458	0.187
17	Ana caspi	1.352	0.001	0.270	0.000	1621.936	1.622	0.001	0.811	0.001	2.972	0.002	216.210	0.134
18	Quinilla colorada	5.094	0.003	1.019	0.001	6113.378	6.113	0.004	3.057	0.002	11.200	0.007	814.935	0.505
19	Añuje rumo	1.178	0.001	0.236	0.000	1413.402	1.413	0.001	0.707	0.000	2.589	0.002	188.412	0.117
20	Almendo	1.352	0.001	0.270	0.000	1621.936	1.622	0.001	0.811	0.001	2.972	0.002	216.210	0.134
21	Paliperro	1.216	0.001	0.243	0.000	1459.743	1.460	0.001	0.730	0.000	2.674	0.002	194.589	0.121
22	Cumala caupuri	5.881	0.004	1.176	0.001	7057.290	7.057	0.004	3.529	0.002	12.930	0.008	940.762	0.583
23	Caimitillo	9.057	0.006	1.811	0.001	10868.227	10.868	0.007	5.434	0.003	19.912	0.012	1448.774	0.898
24	Cumala caupuri	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142
25	Moena amarilla	3.027	0.002	0.605	0.000	3632.299	3.632	0.002	1.816	0.001	6.655	0.004	484.199	0.300
26	Quinilla colorada	2.675	0.002	0.535	0.000	3210.585	3.211	0.002	1.605	0.001	5.882	0.004	427.982	0.265
27	Quinilla colorada	3.184	0.002	0.637	0.000	3820.861	3.821	0.002	1.910	0.001	7.000	0.004	509.335	0.316
28	Quinilla colorada	3.184	0.002	0.637	0.000	3820.861	3.821	0.002	1.910	0.001	7.000	0.004	509.335	0.316
29	Quinilla colorada	2.211	0.001	0.442	0.000	2653.376	2.653	0.002	1.327	0.001	4.861	0.003	353.705	0.219
30	Marupa	1.149	0.001	0.230	0.000	1378.377	1.378	0.001	0.689	0.000	2.525	0.002	183.743	0.114
31	Mari mari	19.458	0.012	3.892	0.002	23349.706	23.350	0.014	11.675	0.007	42.779	0.027	3112.600	1.930
32	Ana caspi	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMSA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
33	Mari mari	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
34	Mari mari	4.020	0.002	0.804	0.000	4824.320	4.824	0.003	2.412	0.001	8.839	0.005	643.099	0.399
35	Mari mari	16.081	0.010	3.216	0.002	19297.278	19.297	0.012	9.649	0.006	35.355	0.022	2572.397	1.595
36	Palisangre	16.956	0.011	3.391	0.002	20347.601	20.348	0.013	10.174	0.006	37.279	0.023	2712.408	1.682
37	Pashaco	3.940	0.002	0.788	0.000	4727.833	4.728	0.003	2.364	0.001	8.662	0.005	630.237	0.391
38	Cumala caupuri	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
39	Pashaco	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
40	Yacushapana	4.052	0.003	0.810	0.001	4862.914	4.863	0.003	2.431	0.002	8.909	0.006	648.244	0.402
41	Machimango	1.390	0.001	0.278	0.000	1668.277	1.668	0.001	0.834	0.001	3.056	0.002	222.387	0.138
42	Pashaco	2.091	0.001	0.418	0.000	2509.611	2.510	0.002	1.255	0.001	4.598	0.003	334.540	0.207
43	Almendro	8.041	0.005	1.608	0.001	9648.639	9.649	0.006	4.824	0.003	17.677	0.011	1286.198	0.798
44	Machimango	1.668	0.001	0.334	0.000	2001.933	2.002	0.001	1.001	0.001	3.668	0.002	266.865	0.165
45	Cumala llorona	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
46	Pashaco	6.513	0.004	1.303	0.001	7815.398	7.815	0.005	3.908	0.002	14.319	0.009	1041.821	0.646
47	Huimba	4.953	0.003	0.991	0.001	5943.562	5.944	0.004	2.972	0.002	10.889	0.007	792.298	0.491
48	Palisangre	1.885	0.001	0.377	0.000	2261.442	2.261	0.001	1.131	0.001	4.143	0.003	301.458	0.187
49	Ana caspi	1.352	0.001	0.270	0.000	1621.936	1.622	0.001	0.811	0.001	2.972	0.002	216.210	0.134
50	Pashaco	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
51	Machimango	1.668	0.001	0.334	0.000	2001.933	2.002	0.001	1.001	0.001	3.668	0.002	266.865	0.165
52	Quinilla colorada	8.597	0.005	1.719	0.001	10316.325	10.316	0.006	5.158	0.003	18.901	0.012	1375.203	0.853
53	Machimango	1.668	0.001	0.334	0.000	2001.933	2.002	0.001	1.001	0.001	3.668	0.002	266.865	0.165
54	Moena	2.102	0.001	0.420	0.000	2522.430	2.522	0.002	1.261	0.001	4.621	0.003	336.249	0.209
55	Machimango	1.390	0.001	0.278	0.000	1668.277	1.668	0.001	0.834	0.001	3.056	0.002	222.387	0.138
56	Quinilla colorada	2.379	0.001	0.476	0.000	2854.608	2.855	0.002	1.427	0.001	5.230	0.003	380.529	0.236
57	Cumala caupuri	9.304	0.006	1.861	0.001	11164.854	11.165	0.007	5.582	0.003	20.455	0.013	1488.315	0.923
58	Pashaco	4.728	0.003	0.946	0.001	5673.400	5.673	0.004	2.837	0.002	10.394	0.006	756.285	0.469
59	Tahuari	4.565	0.003	0.913	0.001	5478.222	5.478	0.003	2.739	0.002	10.037	0.006	730.267	0.453
60	Huimba	1.315	0.001	0.263	0.000	1577.470	1.577	0.001	0.789	0.000	2.890	0.002	210.282	0.130
61	Pashaco	15.566	0.010	3.113	0.002	18679.765	18.680	0.012	9.340	0.006	34.223	0.021	2490.080	1.544
62	Cumala caupuri	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
63	Tahuari	2.378	0.001	0.476	0.000	2853.240	2.853	0.002	1.427	0.001	5.227	0.003	380.347	0.236
64	Yacushapana	8.041	0.005	1.608	0.001	9648.639	9.649	0.006	4.824	0.003	17.677	0.011	1286.198	0.798
65	Cumala caupuri	7.035	0.004	1.407	0.001	8442.559	8.443	0.005	4.221	0.003	15.468	0.010	1125.423	0.698
66	Pashaco	2.091	0.001	0.418	0.000	2509.611	2.510	0.002	1.255	0.001	4.598	0.003	334.540	0.207
67	Pashaco	2.091	0.001	0.418	0.000	2509.611	2.510	0.002	1.255	0.001	4.598	0.003	334.540	0.207
68	Pashaco	5.146	0.003	1.029	0.001	6175.129	6.175	0.004	3.088	0.002	11.313	0.007	823.167	0.510

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
69	Ana caspi	10.421	0.006	2.084	0.001	12504.636	12.505	0.008	6.252	0.004	22.910	0.014	1666.913	1.034
70	Cumala caupuri	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
71	Paliperro	2.171	0.001	0.434	0.000	2605.133	2.605	0.002	1.303	0.001	4.773	0.003	347.274	0.215
72	Tahuari	2.378	0.001	0.476	0.000	2853.240	2.853	0.002	1.427	0.001	5.227	0.003	380.347	0.236
73	Itauba	1.885	0.001	0.377	0.000	2261.442	2.261	0.001	1.131	0.001	4.143	0.003	301.458	0.187
74	Paliperro	1.809	0.001	0.362	0.000	2170.944	2.171	0.001	1.085	0.001	3.977	0.002	289.395	0.179
75	Azúcar huayo	3.346	0.002	0.669	0.000	4015.378	4.015	0.002	2.008	0.001	7.357	0.005	535.264	0.332
76	Pashaco	2.432	0.002	0.486	0.000	2918.713	2.919	0.002	1.459	0.001	5.347	0.003	389.075	0.241
77	Palisangre	5.045	0.003	1.009	0.001	6053.832	6.054	0.004	3.027	0.002	11.091	0.007	806.998	0.500
78	Pashaco	10.421	0.006	2.084	0.001	12504.636	12.505	0.008	6.252	0.004	22.910	0.014	1666.913	1.034
79	Pashaco	4.183	0.003	0.837	0.001	5019.222	5.019	0.003	2.510	0.002	9.196	0.006	669.080	0.415
80	Quinilla colorada	2.974	0.002	0.595	0.000	3568.260	3.568	0.002	1.784	0.001	6.537	0.004	475.662	0.295
81	Cumala llorona	2.680	0.002	0.536	0.000	3215.478	3.215	0.002	1.608	0.001	5.891	0.004	428.635	0.266
82	Pashaco	13.026	0.008	2.605	0.002	15630.795	15.631	0.010	7.815	0.005	28.637	0.018	2083.641	1.292
83	Cumala caupuri	4.503	0.003	0.901	0.001	5403.238	5.403	0.003	2.702	0.002	9.899	0.006	720.271	0.447
84	Paliperro	1.809	0.001	0.362	0.000	2170.944	2.171	0.001	1.085	0.001	3.977	0.002	289.395	0.179
85	Mari mari	3.216	0.002	0.643	0.000	3859.456	3.859	0.002	1.930	0.001	7.071	0.004	514.479	0.319
86	Machimango	2.224	0.001	0.445	0.000	2669.244	2.669	0.002	1.335	0.001	4.890	0.003	355.820	0.221
87	Pashaco	5.122	0.003	1.024	0.001	6146.183	6.146	0.004	3.073	0.002	11.260	0.007	819.308	0.508
88	Cumala caupuri	1.458	0.001	0.292	0.000	1749.987	1.750	0.001	0.875	0.001	3.206	0.002	233.280	0.145
89	Cumala blanca	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142
90	Cumala caupuri	1.675	0.001	0.335	0.000	2009.674	2.010	0.001	1.005	0.001	3.682	0.002	267.897	0.166
91	Marupa	1.985	0.001	0.397	0.000	2381.835	2.382	0.001	1.191	0.001	4.364	0.003	317.507	0.197
92	Pashaco	3.346	0.002	0.669	0.000	4015.378	4.015	0.002	2.008	0.001	7.357	0.005	535.264	0.332
93	Machimango	3.442	0.002	0.688	0.000	4130.103	4.130	0.003	2.065	0.001	7.567	0.005	550.558	0.341
94	Añuje rumo	3.027	0.002	0.605	0.000	3632.299	3.632	0.002	1.816	0.001	6.655	0.004	484.199	0.300
95	Machimango	2.977	0.002	0.595	0.000	3572.753	3.573	0.002	1.786	0.001	6.546	0.004	476.261	0.295
96	Almendo	2.895	0.002	0.579	0.000	3473.510	3.474	0.002	1.737	0.001	6.364	0.004	463.031	0.287
97	Ana caspi	2.412	0.001	0.482	0.000	2894.592	2.895	0.002	1.447	0.001	5.303	0.003	385.859	0.239
98	Machimango	3.442	0.002	0.688	0.000	4130.103	4.130	0.003	2.065	0.001	7.567	0.005	550.558	0.341
99	Moena	5.045	0.003	1.009	0.001	6053.832	6.054	0.004	3.027	0.002	11.091	0.007	806.998	0.500
100	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
101	Mari mari	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
102	Pashaco	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
103	Cumala llorona	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
104	Añuje rumo	4.036	0.003	0.807	0.001	4843.065	4.843	0.003	2.422	0.002	8.873	0.006	645.598	0.400

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
105	Marupa	2.680	0.002	0.536	0.000	3215.478	3.215	0.002	1.608	0.001	5.891	0.004	428.635	0.266
106	Quillobordón	2.986	0.002	0.597	0.000	3583.780	3.584	0.002	1.792	0.001	6.566	0.004	477.731	0.296
107	Palisangre	1.413	0.001	0.283	0.000	1696.082	1.696	0.001	0.848	0.001	3.107	0.002	226.094	0.140
108	Cumala caupuri	5.628	0.003	1.126	0.001	6754.047	6.754	0.004	3.377	0.002	12.374	0.008	900.339	0.558
109	Palisangre	5.493	0.003	1.099	0.001	6591.950	6.592	0.004	3.296	0.002	12.077	0.007	878.731	0.545
110	Marupa	5.628	0.003	1.126	0.001	6754.047	6.754	0.004	3.377	0.002	12.374	0.008	900.339	0.558
111	Ubos	1.236	0.001	0.247	0.000	1482.913	1.483	0.001	0.741	0.000	2.717	0.002	197.678	0.123
112	Yacushapana	1.622	0.001	0.324	0.000	1946.323	1.946	0.001	0.973	0.001	3.566	0.002	259.452	0.161
113	Cumala caupuri	13.899	0.009	2.780	0.002	16678.362	16.678	0.010	8.339	0.005	30.556	0.019	2223.286	1.379
114	Aguanillo	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
115	Cumala caupuri	9.304	0.006	1.861	0.001	11164.854	11.165	0.007	5.582	0.003	20.455	0.013	1488.315	0.923
116	Moena	3.503	0.002	0.701	0.000	4204.050	4.204	0.003	2.102	0.001	7.702	0.005	560.415	0.348
117	Pashaco	7.880	0.005	1.576	0.001	9455.666	9.456	0.006	4.728	0.003	17.324	0.011	1260.474	0.782
118	Cumala caupuri	2.068	0.001	0.414	0.000	2481.079	2.481	0.002	1.241	0.001	4.546	0.003	330.737	0.205
119	Machimango	3.573	0.002	0.715	0.000	4287.304	4.287	0.003	2.144	0.001	7.855	0.005	571.513	0.354
120	Cumala caupuri	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
121	Estoraque	2.412	0.001	0.482	0.000	2894.592	2.895	0.002	1.447	0.001	5.303	0.003	385.859	0.239
122	Quinilla colorada	1.487	0.001	0.297	0.000	1784.130	1.784	0.001	0.892	0.001	3.269	0.002	237.831	0.147
123	Marupa	1.838	0.001	0.368	0.000	2205.403	2.205	0.001	1.103	0.001	4.041	0.003	293.988	0.182
124	Machimango	3.573	0.002	0.715	0.000	4287.304	4.287	0.003	2.144	0.001	7.855	0.005	571.513	0.354
125	Yacushapana	13.026	0.008	2.605	0.002	15630.795	15.631	0.010	7.815	0.005	28.637	0.018	2083.641	1.292
126	Yacushapana	3.474	0.002	0.695	0.000	4168.212	4.168	0.003	2.084	0.001	7.637	0.005	555.638	0.345
127	Yacushapana	12.865	0.008	2.573	0.002	15437.822	15.438	0.010	7.719	0.005	28.284	0.018	2057.917	1.276
128	Paliperro	2.895	0.002	0.579	0.000	3473.510	3.474	0.002	1.737	0.001	6.364	0.004	463.031	0.287
129	Mari mari	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625
130	Mari mari	13.026	0.008	2.605	0.002	15630.795	15.631	0.010	7.815	0.005	28.637	0.018	2083.641	1.292
131	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
132	Pashaco	2.895	0.002	0.579	0.000	3473.510	3.474	0.002	1.737	0.001	6.364	0.004	463.031	0.287
133	Yacushapana	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
134	Azúcar huayo	2.510	0.002	0.502	0.000	3011.533	3.012	0.002	1.506	0.001	5.517	0.003	401.448	0.249
135	Paliperro	1.809	0.001	0.362	0.000	2170.944	2.171	0.001	1.085	0.001	3.977	0.002	289.395	0.179
136	Chontaquiro	4.020	0.002	0.804	0.000	4824.320	4.824	0.003	2.412	0.001	8.839	0.005	643.099	0.399
137	Pashaco	2.928	0.002	0.586	0.000	3513.455	3.513	0.002	1.757	0.001	6.437	0.004	468.356	0.290
138	Ubos	3.176	0.002	0.635	0.000	3810.937	3.811	0.002	1.905	0.001	6.982	0.004	508.012	0.315
139	Cumala caupuri	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
140	Estoraque	4.728	0.003	0.946	0.001	5673.400	5.673	0.004	2.837	0.002	10.394	0.006	756.285	0.469

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
141	Pashaco	2.895	0.002	0.579	0.000	3473.510	3.474	0.002	1.737	0.001	6.364	0.004	463.031	0.287
142	Quinilla colorada	2.211	0.001	0.442	0.000	2653.376	2.653	0.002	1.327	0.001	4.861	0.003	353.705	0.219
143	Pashaco	2.510	0.002	0.502	0.000	3011.533	3.012	0.002	1.506	0.001	5.517	0.003	401.448	0.249
144	Machimango	4.168	0.003	0.834	0.001	5001.854	5.002	0.003	2.501	0.002	9.164	0.006	666.765	0.413
145	Quinilla colorada	2.211	0.001	0.442	0.000	2653.376	2.653	0.002	1.327	0.001	4.861	0.003	353.705	0.219
146	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
147	Huimba	8.188	0.005	1.638	0.001	9825.071	9.825	0.006	4.913	0.003	18.001	0.011	1309.717	0.812
148	Machimango	2.224	0.001	0.445	0.000	2669.244	2.669	0.002	1.335	0.001	4.890	0.003	355.820	0.221
149	Paliperro	1.946	0.001	0.389	0.000	2335.588	2.336	0.001	1.168	0.001	4.279	0.003	311.342	0.193
150	Machimango	2.068	0.001	0.414	0.000	2481.079	2.481	0.002	1.241	0.001	4.546	0.003	330.737	0.205
151	Cumala caupuri	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
152	Paliperro	2.895	0.002	0.579	0.000	3473.510	3.474	0.002	1.737	0.001	6.364	0.004	463.031	0.287
153	Marupa	1.149	0.001	0.230	0.000	1378.377	1.378	0.001	0.689	0.000	2.525	0.002	183.743	0.114
154	Cumala caupuri	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142
155	Machimango	8.105	0.005	1.621	0.001	9725.828	9.726	0.006	4.863	0.003	17.819	0.011	1296.488	0.804
156	Pashaco	8.041	0.005	1.608	0.001	9648.639	9.649	0.006	4.824	0.003	17.677	0.011	1286.198	0.798
157	Lupuna	14.556	0.009	2.911	0.002	17466.793	17.467	0.011	8.733	0.005	32.001	0.020	2328.386	1.444
158	Machimango	2.977	0.002	0.595	0.000	3572.753	3.573	0.002	1.786	0.001	6.546	0.004	476.261	0.295
159	Quinilla colorada	14.328	0.009	2.866	0.002	17193.875	17.194	0.011	8.597	0.005	31.501	0.020	2292.005	1.421
160	Ubos	1.489	0.001	0.298	0.000	1786.377	1.786	0.001	0.893	0.001	3.273	0.002	238.130	0.148
161	Paliperro	5.673	0.004	1.135	0.001	6808.080	6.808	0.004	3.404	0.002	12.473	0.008	907.542	0.563
162	Pashaco	3.346	0.002	0.669	0.000	4015.378	4.015	0.002	2.008	0.001	7.357	0.005	535.264	0.332
163	Pashaco	4.728	0.003	0.946	0.001	5673.400	5.673	0.004	2.837	0.002	10.394	0.006	756.285	0.469
164	Machimango	2.977	0.002	0.595	0.000	3572.753	3.573	0.002	1.786	0.001	6.546	0.004	476.261	0.295
165	Machimango	13.232	0.008	2.646	0.002	15878.903	15.879	0.010	7.939	0.005	29.092	0.018	2116.715	1.313
166	Machimango	6.484	0.004	1.297	0.001	7780.662	7.781	0.005	3.890	0.002	14.255	0.009	1037.190	0.643
167	Cumala caupuri	2.780	0.002	0.556	0.000	3335.672	3.336	0.002	1.668	0.001	6.111	0.004	444.657	0.276
168	Ubos	2.941	0.002	0.588	0.000	3528.645	3.529	0.002	1.764	0.001	6.465	0.004	470.381	0.292
169	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
170	Ubos	1.236	0.001	0.247	0.000	1482.913	1.483	0.001	0.741	0.000	2.717	0.002	197.678	0.123
171	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
172	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
173	Itauba	4.036	0.003	0.807	0.001	4843.065	4.843	0.003	2.422	0.002	8.873	0.006	645.598	0.400
174	Machimango	4.052	0.003	0.810	0.001	4862.914	4.863	0.003	2.431	0.002	8.909	0.006	648.244	0.402
175	Ubos	1.236	0.001	0.247	0.000	1482.913	1.483	0.001	0.741	0.000	2.717	0.002	197.678	0.123
176	Itauba	1.822	0.001	0.364	0.000	2186.947	2.187	0.001	1.093	0.001	4.007	0.002	291.528	0.181

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
177	Quinilla colorada	1.791	0.001	0.358	0.000	2149.234	2.149	0.001	1.075	0.001	3.938	0.002	286.501	0.178
178	Chontaquiro	3.940	0.002	0.788	0.000	4727.833	4.728	0.003	2.364	0.001	8.662	0.005	630.237	0.391
179	Machimango	3.573	0.002	0.715	0.000	4287.304	4.287	0.003	2.144	0.001	7.855	0.005	571.513	0.354
180	Cumala llorona	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
181	Canela Moena	1.614	0.001	0.323	0.000	1937.226	1.937	0.001	0.969	0.001	3.549	0.002	258.239	0.160
182	Machimango	5.955	0.004	1.191	0.001	7145.506	7.146	0.004	3.573	0.002	13.091	0.008	952.522	0.591
183	Palisangre	5.045	0.003	1.009	0.001	6053.832	6.054	0.004	3.027	0.002	11.091	0.007	806.998	0.500
184	Estoraque	1.622	0.001	0.324	0.000	1946.323	1.946	0.001	0.973	0.001	3.566	0.002	259.452	0.161
185	Palisangre	2.803	0.002	0.561	0.000	3363.240	3.363	0.002	1.682	0.001	6.162	0.004	448.332	0.278
186	Cumala caupuri	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
187	Cumala caupuri	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
188	Cumala caupuri	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
189	Cumala llorona	5.628	0.003	1.126	0.001	6754.047	6.754	0.004	3.377	0.002	12.374	0.008	900.339	0.558
190	Pashaco	7.880	0.005	1.576	0.001	9455.666	9.456	0.006	4.728	0.003	17.324	0.011	1260.474	0.782
191	Estoraque	3.474	0.002	0.695	0.000	4168.212	4.168	0.003	2.084	0.001	7.637	0.005	555.638	0.345
192	Chontaquiro	7.880	0.005	1.576	0.001	9455.666	9.456	0.006	4.728	0.003	17.324	0.011	1260.474	0.782
193	Ana caspi	2.163	0.001	0.433	0.000	2595.098	2.595	0.002	1.298	0.001	4.754	0.003	345.936	0.215
194	Cumala caupuri	2.431	0.002	0.486	0.000	2916.646	2.917	0.002	1.458	0.001	5.344	0.003	388.799	0.241
195	Pashaco	19.458	0.012	3.892	0.002	23349.706	23.350	0.014	11.675	0.007	42.779	0.027	3112.600	1.930
196	Marupa	1.838	0.001	0.368	0.000	2205.403	2.205	0.001	1.103	0.001	4.041	0.003	293.988	0.182
197	Huimba	2.103	0.001	0.421	0.000	2523.952	2.524	0.002	1.262	0.001	4.624	0.003	336.452	0.209
198	Mari mari	10.292	0.006	2.058	0.001	12350.258	12.350	0.008	6.175	0.004	22.627	0.014	1646.334	1.021
199	Marupa	1.838	0.001	0.368	0.000	2205.403	2.205	0.001	1.103	0.001	4.041	0.003	293.988	0.182
200	Palisangre	6.867	0.004	1.373	0.001	8239.938	8.240	0.005	4.120	0.003	15.096	0.009	1098.413	0.681
201	Mari mari	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
202	Palisangre	16.956	0.011	3.391	0.002	20347.601	20.348	0.013	10.174	0.006	37.279	0.023	2712.408	1.682
203	Moena	2.522	0.002	0.504	0.000	3026.916	3.027	0.002	1.513	0.001	5.546	0.003	403.499	0.250
204	Añuje rumo	8.969	0.006	1.794	0.001	10762.368	10.762	0.007	5.381	0.003	19.718	0.012	1434.662	0.890
205	Moena amarilla	5.045	0.003	1.009	0.001	6053.832	6.054	0.004	3.027	0.002	11.091	0.007	806.998	0.500
206	Estoraque	4.328	0.003	0.866	0.001	5193.283	5.193	0.003	2.597	0.002	9.515	0.006	692.283	0.429
207	Ana caspi	18.525	0.011	3.705	0.002	22230.464	22.230	0.014	11.115	0.007	40.728	0.025	2963.401	1.838
208	Añuje rumo	2.803	0.002	0.561	0.000	3363.240	3.363	0.002	1.682	0.001	6.162	0.004	448.332	0.278
209	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
210	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
211	Cumala llorona	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142
212	Cumala caupuri	2.537	0.002	0.507	0.000	3044.835	3.045	0.002	1.522	0.001	5.578	0.003	405.887	0.252

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
213	Quinilla colorada	5.413	0.003	1.083	0.001	6495.464	6.495	0.004	3.248	0.002	11.900	0.007	865.869	0.537
214	Canela Moena	1.752	0.001	0.350	0.000	2102.025	2.102	0.001	1.051	0.001	3.851	0.002	280.207	0.174
215	Ubos	2.065	0.001	0.413	0.000	2477.991	2.478	0.002	1.239	0.001	4.540	0.003	330.325	0.205
216	Pashaco	4.183	0.003	0.837	0.001	5019.222	5.019	0.003	2.510	0.002	9.196	0.006	669.080	0.415
217	Paliperro	5.673	0.004	1.135	0.001	6808.080	6.808	0.004	3.404	0.002	12.473	0.008	907.542	0.563
218	Palta moena	1.752	0.001	0.350	0.000	2102.025	2.102	0.001	1.051	0.001	3.851	0.002	280.207	0.174
219	Ubos	1.359	0.001	0.272	0.000	1631.116	1.631	0.001	0.816	0.001	2.988	0.002	217.434	0.135
220	Machimango	8.469	0.005	1.694	0.001	10162.498	10.162	0.006	5.081	0.003	18.619	0.012	1354.698	0.840
221	Cumala caupuri	5.881	0.004	1.176	0.001	7057.290	7.057	0.004	3.529	0.002	12.930	0.008	940.762	0.583
222	Cumala caupuri	7.443	0.005	1.489	0.001	8931.883	8.932	0.006	4.466	0.003	16.364	0.010	1190.652	0.738
223	Ubos	2.941	0.002	0.588	0.000	3528.645	3.529	0.002	1.764	0.001	6.465	0.004	470.381	0.292
224	Cumala caupuri	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
225	Pashaco	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625
226	Yacushapana	5.146	0.003	1.029	0.001	6175.129	6.175	0.004	3.088	0.002	11.313	0.007	823.167	0.510
227	Cumala caupuri	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
228	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
229	Azúcar huayo	4.183	0.003	0.837	0.001	5019.222	5.019	0.003	2.510	0.002	9.196	0.006	669.080	0.415
230	Machimango	4.052	0.003	0.810	0.001	4862.914	4.863	0.003	2.431	0.002	8.909	0.006	648.244	0.402
231	Palta moena	2.803	0.002	0.561	0.000	3363.240	3.363	0.002	1.682	0.001	6.162	0.004	448.332	0.278
232	Paliperro	1.809	0.001	0.362	0.000	2170.944	2.171	0.001	1.085	0.001	3.977	0.002	289.395	0.179
233	Machimango	5.004	0.003	1.001	0.001	6004.210	6.004	0.004	3.002	0.002	11.000	0.007	800.383	0.496
234	Paliperro	5.673	0.004	1.135	0.001	6808.080	6.808	0.004	3.404	0.002	12.473	0.008	907.542	0.563
235	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
236	Quinilla colorada	3.737	0.002	0.747	0.000	4484.205	4.484	0.003	2.242	0.001	8.216	0.005	597.761	0.371
237	Pashaco	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
238	Paliperro	2.189	0.001	0.438	0.000	2626.842	2.627	0.002	1.313	0.001	4.813	0.003	350.167	0.217
239	Cumala caupuri	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142
240	Cumala caupuri	13.899	0.009	2.780	0.002	16678.362	16.678	0.010	8.339	0.005	30.556	0.019	2223.286	1.379
241	Cumala caupuri	4.135	0.003	0.827	0.001	4962.157	4.962	0.003	2.481	0.002	9.091	0.006	661.473	0.410
242	Cumala caupuri	2.680	0.002	0.536	0.000	3215.478	3.215	0.002	1.608	0.001	5.891	0.004	428.635	0.266
243	Cumala caupuri	2.988	0.002	0.598	0.000	3585.159	3.585	0.002	1.793	0.001	6.568	0.004	477.915	0.296
244	Quinilla colorada	8.668	0.005	1.734	0.001	10401.233	10.401	0.006	5.201	0.003	19.056	0.012	1386.522	0.860
245	Pashaco	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
246	Tahuari	10.145	0.006	2.029	0.001	12173.826	12.174	0.008	6.087	0.004	22.304	0.014	1622.815	1.006
247	Machimango	8.469	0.005	1.694	0.001	10162.498	10.162	0.006	5.081	0.003	18.619	0.012	1354.698	0.840
248	Cumala caupuri	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142

249	Tahuari	4.414	0.003	0.883	0.001	5297.136	5.297	0.003	2.649	0.002	9.705	0.006	706.127	0.438
N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMSA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
250	Machimango	6.484	0.004	1.297	0.001	7780.662	7.781	0.005	3.890	0.002	14.255	0.009	1037.190	0.643
251	Pashaco	7.880	0.005	1.576	0.001	9455.666	9.456	0.006	4.728	0.003	17.324	0.011	1260.474	0.782
252	Ubos	3.059	0.002	0.612	0.000	3671.202	3.671	0.002	1.836	0.001	6.726	0.004	489.384	0.303
253	Quinilla colorada	11.463	0.007	2.293	0.001	13755.100	13.755	0.009	6.878	0.004	25.201	0.016	1833.604	1.137
254	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
255	Ubos	2.941	0.002	0.588	0.000	3528.645	3.529	0.002	1.764	0.001	6.465	0.004	470.381	0.292
256	Machimango	2.680	0.002	0.536	0.000	3215.478	3.215	0.002	1.608	0.001	5.891	0.004	428.635	0.266
257	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
258	Pashaco	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
259	Huimba	4.953	0.003	0.991	0.001	5943.562	5.944	0.004	2.972	0.002	10.889	0.007	792.298	0.491
260	Pashaco	3.346	0.002	0.669	0.000	4015.378	4.015	0.002	2.008	0.001	7.357	0.005	535.264	0.332
261	Pashaco	3.892	0.002	0.778	0.000	4669.941	4.670	0.003	2.335	0.001	8.556	0.005	622.520	0.386
262	Machimango	4.052	0.003	0.810	0.001	4862.914	4.863	0.003	2.431	0.002	8.909	0.006	648.244	0.402
263	Huimba	1.315	0.001	0.263	0.000	1577.470	1.577	0.001	0.789	0.000	2.890	0.002	210.282	0.130
264	Cumala llorona	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
265	Cumala caupuri	9.304	0.006	1.861	0.001	11164.854	11.165	0.007	5.582	0.003	20.455	0.013	1488.315	0.923
266	Cumala caupuri	2.485	0.002	0.497	0.000	2981.705	2.982	0.002	1.491	0.001	5.463	0.003	397.472	0.246
267	Mari mari	16.427	0.010	3.285	0.002	19712.555	19.713	0.012	9.856	0.006	36.115	0.022	2627.755	1.630
268	Moena	2.476	0.002	0.495	0.000	2971.759	2.972	0.002	1.486	0.001	5.445	0.003	396.146	0.246
269	Quinilla colorada	3.538	0.002	0.708	0.000	4245.401	4.245	0.003	2.123	0.001	7.778	0.005	565.927	0.351
270	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
271	Quinilla colorada	3.538	0.002	0.708	0.000	4245.401	4.245	0.003	2.123	0.001	7.778	0.005	565.927	0.351
272	Pashaco	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
273	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
274	Ana caspi	7.880	0.005	1.576	0.001	9455.666	9.456	0.006	4.728	0.003	17.324	0.011	1260.474	0.782
275	Machimango	5.955	0.004	1.191	0.001	7145.506	7.146	0.004	3.573	0.002	13.091	0.008	952.522	0.591
276	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
277	Ana caspi	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
278	Ana caspi	8.234	0.005	1.647	0.001	9880.206	9.880	0.006	4.940	0.003	18.102	0.011	1317.067	0.817
279	Ana caspi	3.479	0.002	0.696	0.000	4174.387	4.174	0.003	2.087	0.001	7.648	0.005	556.461	0.345
280	Ubos	1.977	0.001	0.395	0.000	2372.661	2.373	0.001	1.186	0.001	4.347	0.003	316.284	0.196
281	Mari mari	5.789	0.004	1.158	0.001	6947.020	6.947	0.004	3.474	0.002	12.728	0.008	926.063	0.574
282	Mari mari	5.789	0.004	1.158	0.001	6947.020	6.947	0.004	3.474	0.002	12.728	0.008	926.063	0.574
283	Ubos	1.912	0.001	0.382	0.000	2294.501	2.295	0.001	1.147	0.001	4.204	0.003	305.865	0.190
284	Cumala caupuri	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328



285	Ana caspi	2.163	0.001	0.433	0.000	2595.098	2.595	0.002	1.298	0.001	4.754	0.003	345.936	0.215
N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMASA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
286	Estoraque	3.474	0.002	0.695	0.000	4168.212	4.168	0.003	2.084	0.001	7.637	0.005	555.638	0.345
287	Machimango	4.135	0.003	0.827	0.001	4962.157	4.962	0.003	2.481	0.002	9.091	0.006	661.473	0.410
288	Cumala caupuri	4.503	0.003	0.901	0.001	5403.238	5.403	0.003	2.702	0.002	9.899	0.006	720.271	0.447
289	Yacushapana	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
290	Cumala caupuri	9.304	0.006	1.861	0.001	11164.854	11.165	0.007	5.582	0.003	20.455	0.013	1488.315	0.923
291	Palisangre	9.081	0.006	1.816	0.001	10896.897	10.897	0.007	5.448	0.003	19.964	0.012	1452.596	0.901
292	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
293	Ubos	1.838	0.001	0.368	0.000	2205.403	2.205	0.001	1.103	0.001	4.041	0.003	293.988	0.182
294	Azúcar huayo	3.346	0.002	0.669	0.000	4015.378	4.015	0.002	2.008	0.001	7.357	0.005	535.264	0.332
295	Cumala llorona	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
296	Palisangre	5.493	0.003	1.099	0.001	6591.950	6.592	0.004	3.296	0.002	12.077	0.007	878.731	0.545
297	Machimango	2.224	0.001	0.445	0.000	2669.244	2.669	0.002	1.335	0.001	4.890	0.003	355.820	0.221
298	Almendro	4.631	0.003	0.926	0.001	5557.616	5.558	0.003	2.779	0.002	10.182	0.006	740.850	0.459
299	Cumala llorona	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
300	Ana caspi	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625
301	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
302	Canela Moena	4.484	0.003	0.897	0.001	5381.184	5.381	0.003	2.691	0.002	9.859	0.006	717.331	0.445
303	Chontaquiro	2.722	0.002	0.544	0.000	3266.643	3.267	0.002	1.633	0.001	5.985	0.004	435.455	0.270
304	Cumala llorona	2.117	0.001	0.423	0.000	2540.624	2.541	0.002	1.270	0.001	4.655	0.003	338.674	0.210
305	Cumala llorona	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
306	Cumala llorona	4.503	0.003	0.901	0.001	5403.238	5.403	0.003	2.702	0.002	9.899	0.006	720.271	0.447
307	Machimango	3.442	0.002	0.688	0.000	4130.103	4.130	0.003	2.065	0.001	7.567	0.005	550.558	0.341
308	Cumala caupuri	4.135	0.003	0.827	0.001	4962.157	4.962	0.003	2.481	0.002	9.091	0.006	661.473	0.410
309	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
310	Ana caspi	19.458	0.012	3.892	0.002	23349.706	23.350	0.014	11.675	0.007	42.779	0.027	3112.600	1.930
311	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
312	Paliperro	2.450	0.002	0.490	0.000	2939.979	2.940	0.002	1.470	0.001	5.386	0.003	391.910	0.243
313	Machimango	1.675	0.001	0.335	0.000	2009.674	2.010	0.001	1.005	0.001	3.682	0.002	267.897	0.166
314	Pashaco	3.940	0.002	0.788	0.000	4727.833	4.728	0.003	2.364	0.001	8.662	0.005	630.237	0.391
315	Itauba	5.740	0.004	1.148	0.001	6887.915	6.888	0.004	3.444	0.002	12.619	0.008	918.184	0.569
316	Cumala llorona	7.351	0.005	1.470	0.001	8821.613	8.822	0.005	4.411	0.003	16.162	0.010	1175.953	0.729
317	Palisangre	11.211	0.007	2.242	0.001	13452.960	13.453	0.008	6.726	0.004	24.647	0.015	1793.328	1.112
318	Cumala caupuri	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
319	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
320	Cumala caupuri	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMSA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
321	Cumala caupuri	7.913	0.005	1.583	0.001	9495.639	9.496	0.006	4.748	0.003	17.397	0.011	1265.803	0.785
322	Cumala caupuri	6.484	0.004	1.297	0.001	7780.662	7.781	0.005	3.890	0.002	14.255	0.009	1037.190	0.643
323	Cumala caupuri	2.814	0.002	0.563	0.000	3377.024	3.377	0.002	1.689	0.001	6.187	0.004	450.169	0.279
324	Tornillo	23.157	0.014	4.631	0.003	27788.080	27.788	0.017	13.894	0.009	50.911	0.032	3704.251	2.297
325	Cumala caupuri	9.304	0.006	1.861	0.001	11164.854	11.165	0.007	5.582	0.003	20.455	0.013	1488.315	0.923
326	Cumala caupuri	8.299	0.005	1.660	0.001	9958.774	9.959	0.006	4.979	0.003	18.245	0.011	1327.540	0.823
327	Marupa	1.838	0.001	0.368	0.000	2205.403	2.205	0.001	1.103	0.001	4.041	0.003	293.988	0.182
328	Mari mari	10.292	0.006	2.058	0.001	12350.258	12.350	0.008	6.175	0.004	22.627	0.014	1646.334	1.021
329	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
330	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
331	Cumala caupuri	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
332	Cumala caupuri	2.872	0.002	0.574	0.000	3445.943	3.446	0.002	1.723	0.001	6.313	0.004	459.357	0.285
333	Cumala caupuri	1.436	0.001	0.287	0.000	1722.971	1.723	0.001	0.861	0.001	3.157	0.002	229.678	0.142
334	Moena amarilla	2.965	0.002	0.593	0.000	3558.308	3.558	0.002	1.779	0.001	6.519	0.004	474.335	0.294
335	Marupa	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
336	Cumala caupuri	9.304	0.006	1.861	0.001	11164.854	11.165	0.007	5.582	0.003	20.455	0.013	1488.315	0.923
337	Cumala caupuri	7.351	0.005	1.470	0.001	8821.613	8.822	0.005	4.411	0.003	16.162	0.010	1175.953	0.729
338	Cumala caupuri	2.431	0.002	0.486	0.000	2916.646	2.917	0.002	1.458	0.001	5.344	0.003	388.799	0.241
339	Cumala llorona	1.944	0.001	0.389	0.000	2333.317	2.333	0.001	1.167	0.001	4.275	0.003	311.039	0.193
340	Añuje rumo	2.803	0.002	0.561	0.000	3363.240	3.363	0.002	1.682	0.001	6.162	0.004	448.332	0.278
341	Machimango	4.764	0.003	0.953	0.001	5716.405	5.716	0.004	2.858	0.002	10.473	0.006	762.017	0.473
342	Cumala llorona	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
343	Lupuna	12.231	0.008	2.446	0.002	14676.958	14.677	0.009	7.338	0.005	26.890	0.017	1956.491	1.213
344	Cumala caupuri	4.135	0.003	0.827	0.001	4962.157	4.962	0.003	2.481	0.002	9.091	0.006	661.473	0.410
345	Yacushapana	3.216	0.002	0.643	0.000	3859.456	3.859	0.002	1.930	0.001	7.071	0.004	514.479	0.319
346	Itauba	2.803	0.002	0.561	0.000	3363.240	3.363	0.002	1.682	0.001	6.162	0.004	448.332	0.278
347	Machimango	2.800	0.002	0.560	0.000	3359.976	3.360	0.002	1.680	0.001	6.156	0.004	447.897	0.278
348	Huimba	3.962	0.002	0.792	0.000	4754.849	4.755	0.003	2.377	0.001	8.711	0.005	633.839	0.393
349	Cumala caupuri	1.723	0.001	0.345	0.000	2067.566	2.068	0.001	1.034	0.001	3.788	0.002	275.614	0.171
350	Machimango	3.308	0.002	0.662	0.000	3969.726	3.970	0.002	1.985	0.001	7.273	0.005	529.179	0.328
351	Machimango	4.003	0.002	0.801	0.000	4803.368	4.803	0.003	2.402	0.001	8.800	0.005	640.306	0.397
352	Machimango	2.068	0.001	0.414	0.000	2481.079	2.481	0.002	1.241	0.001	4.546	0.003	330.737	0.205
353	Yacushapana	13.026	0.008	2.605	0.002	15630.795	15.631	0.010	7.815	0.005	28.637	0.018	2083.641	1.292
354	Estoraque	3.940	0.002	0.788	0.000	4727.833	4.728	0.003	2.364	0.001	8.662	0.005	630.237	0.391
355	Cumala caupuri	2.297	0.001	0.459	0.000	2756.754	2.757	0.002	1.378	0.001	5.051	0.003	367.485	0.228
356	Ana caspi	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625

N°	ESPECIE	BIOMASA SECA AÉREA (t)	BIOMSA SECA AÉREA (HA)	BIOM. SECA RADICULAR (t)	BIOM. SECA RADICULAR (HA)	BIOM. SECA TOTAL (KG)	BIOM. SECA TOTAL (t)	BIOM. SECA TOTAL (HA)	STOCK (tC)	STOCK (tC/ha)	SECUESTRO (CO2)	SECUESTRO (CO2/HA)	VALOR ECON. SECUES (CO2)	VALOR ECON. SECUES (CO2/HA)
357	Cumala caupuri	6.304	0.004	1.261	0.001	7564.533	7.565	0.005	3.782	0.002	13.859	0.009	1008.379	0.625
358	Machimango	8.105	0.005	1.621	0.001	9725.828	9.726	0.006	4.863	0.003	17.819	0.011	1296.488	0.804
359	Cumala caupuri	2.872	0.002	0.574	0.000	3445.943	3.446	0.002	1.723	0.001	6.313	0.004	459.357	0.285
360	Azúcar huayo	10.292	0.006	2.058	0.001	12350.258	12.350	0.008	6.175	0.004	22.627	0.014	1646.334	1.021
361	Cumala caupuri	3.227	0.002	0.645	0.000	3871.861	3.872	0.002	1.936	0.001	7.094	0.004	516.133	0.320
362	Ubos	5.439	0.003	1.088	0.001	6526.582	6.527	0.004	3.263	0.002	11.957	0.007	870.017	0.540

### Anexo 3. Identificación botánica de las especies forestales



Centro de Investigación de  
Recursos Naturales  
Herbarium Amazonense - AMAZ

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

#### CONSTANCIA

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

#### HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas presentado por **LICETH MELITA MORI PEREIRA**, Bachiller de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales, **Facultad de Ciencias Forestales**, de la Universidad Nacional de las Amazonia Peruana, pertenece a la tesis titulado: **VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE SECUESTRO DE CO<sub>2</sub> EN UN BOSQUE DE TERRAZA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA NUEVO HORIZONTE, DISTRITO DEL NAPO, LORETO. 2021**; han sido **DETERMINADAS** en este Centro de Investigación y Enseñanza, **Herbarium Amazonense-AMAZ**, del Centro de Investigación de Recursos Naturales de la UNAP-CIRNA-UNAP, como se indica a continuación:

N°	Nombre Comun	Nombre Científico	Familia
1	Aguanillo	<i>Otoba glydicarpa</i> (Ducke) W. A. Rodrigues	Myristicaceae
2	Almendo	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae
3	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	Fabaceae
4	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	Lauraceae
5	Azúcar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae
6	Caimitillo	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae
7	Canela Moena	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez.	Lauraceae
8	Chontaquiro	<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	Fabaceae
9	Copal	<i>Protium grandifolium</i> Engl.	Burseraceae
10	Cumala blanca	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Myristicaceae
11	Cumala caupuri	<i>Virola calophylla</i> Warb.	Myristicaceae
12	Cumala llorona	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.	Myristicaceae
13	Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Fabaceae
14	Huayruro	<i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jacks.	Fabaceae
15	Huimba	<i>Ceiba samauma</i> (Mart. & Zucc.) K. Schum.	Malvaceae
16	Itauba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae
17	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
18	Machimango	<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	Lecythidaceae
19	Mari mari	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae
20	Marupa	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae
21	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae
22	Moena	<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae

Continúa...

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	Familia
23	Moena amarilla	<i>Aniba puchury-minor</i> (Mart.) Mez	Lauraceae
24	Naranja podrido	<i>Parahancornia peruviana</i> Monach.	Apocynaceae
25	Paliperro	<i>Vitex pseudolea</i> Rusby	Verbenaceae
26	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae
27	Palta moena	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae
28	Papelillo	<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A. Mori, Ya Y.Huang & Prance	Lecythidaceae
29	Pashaco	<i>Parkia nitida</i> Miq.	Fabaceae
30	Quillobordón	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Apocynaceae
31	Quillosa	<i>Vochysia vismifolia</i> Spruce ex Warm.	Vochysiaceae
32	Quinilla colorada	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC.	Sapotaceae
33	Requia	<i>Guarea glabra</i> M. Vahl	Meliaceae
34	Tahuari	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	Bignoniaceae
35	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Fabaceae
36	Ubos	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
37	Yacushapana	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Combretaceae

Se expide la presente constancia a la interesada, para los fines que estime conveniente.

Atentamente,

Iquitos, 04 de setiembre del 2021



**Richard J. Huananca Acostupa**  
 Coordinador Herbarium Amazonense

