

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
Y MEDIO AMBIENTE**



**SECUESTRO DE CARBONO EN SISTEMAS AGROFORESTALES DE
LOS DISTRITOS DE LAS PIEDRAS Y TAMBOPATA, PROVINCIA
TAMBOPATA, DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS - PERÚ**

**TESIS PRESENTADO POR:
Bachiller: CARO APAZA, Denisse
Melissa**

**PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ASESOR: MSc. PEÑA
VALDEIGLESIAS, Joel**

PUERTO MALDONADO, 2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
Y MEDIO AMBIENTE**



**SECUESTRO DE CARBONO EN SISTEMAS AGROFORESTALES DE
LOS DISTRITOS DE LAS PIEDRAS Y TAMBOPATA, PROVINCIA
TAMBOPATA, DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS - PERÚ**

**TESIS PRESENTADO POR:
Bachiller: CARO APAZA, Denisse
Melissa**

**PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**ASESOR: MSc. PEÑA
VALDEIGLESIAS, Joel**

PUERTO MALDONADO, 2018

DEDICATORIA

A Dios, mi fortaleza y guía en todo tiempo de debilidad y angustia. A mi madre, mi motivo para no detenerme en el camino emprendido, quien con su amor, confianza y apoyo me ayudó alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Porque siempre es bueno, con su protección y bendición permitió que continúe hasta alcanzar mis objetivos.

A mi madre.

Por haberme apoyado en todo momento, quien no se rindió ante los obstáculos para darme lo que necesitaba, porque gracias a ella conseguí alcanzar y cumplir esta meta, y sobre todo, por su inagotable amor.

A Yeny.

Por el apoyo incondicional a lo largo de mi vida, mi segunda madre, quien con sus palabras, ayuda y cariño, me dio fuerza para no detenerme en lo que había empezado.

A mi asesor.

Prof. MSc. Joel Peña Valdeiglesias, por la orientación y apoyo dado en esta etapa de mi formación, y principalmente por la amistad forjada.

A la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Por la formación académica-científica durante mi etapa de estudiante, así como por la facilitación del uso de los laboratorios para análisis de muestras, a mis docentes, a mi familia y amigos, que me apoyaron y acompañaron en esta etapa de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Objetivos.....	4
1.4. Variables.....	5
1.5. Operacionalización de variables	6
1.6. Hipótesis específicas	7
1.7. Justificación	8
1.8. Consideraciones éticas.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de estudios	10
2.2. Marco teórico.....	12
2.2.1. La Agroforestería.....	12
2.2.2. El Carbono de los sistemas agroforestales (SAFs):.....	13
2.2.3. Estimación de los Stocks de Carbono	14
2.3. Definición de términos	16
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	17
3.1. Tipo de estudio	17
3.2. Diseño del estudio	17
3.3. Población y Muestra	17
3.3.1. Población.....	17
3.3.2. Muestra.....	17
3.4. Métodos y técnicas	18
3.4.1. Lugar de estudio.	18
3.4.2. Composición florística de los sistemas agroforestales	19
3.4.3. Determinación de la biomasa y stock de carbono aéreo	20
3.4.4. Riqueza de especies e índice de Diversidad de Shannon.....	21
3.5. Tratamiento de los datos	22
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	23
CONCLUSIONES	45
SUGERENCIAS	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	6
Tabla 2. Ecuaciones alométricas para determinar de la biomasa de algunas especies en los sistemas agroforestales.....	21
Tabla 3. Número de individuos, Abundancia absoluta (A_i) y Abundancia relativa (AR_i) por especie, registrados en las parcelas de muestreo de los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.....	23
Tabla 4. Riqueza de especies, índice de Shannon, biomasa y stock de carbono, y proporción de abundancia de tipos de cultivos, por parcela.	30
Tabla 5. Resultados de Análisis de Suelos (Caracterización físico químico) por cada parcela.	36
Tabla 6: Base de datos de especies por parcela	593
Tabla 6: Base de datos del inventario realizado.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área y parcelas de estudio. Fuente: Elaboración propia.	18
Figura 2. Diseño de las parcelas para el análisis de los diferentes componentes de la biomasa vegetal. Fuente: Elaboración propia.	20
Figura 3. Las 10 especies con mayor abundancia relativa (ARi) (%), en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.....	25
Figura 4. Frecuencia en porcentaje (%) de la presencia de especies, en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.....	26
Figura 5. Diagrama de Proyección Solar, representando proporcionalmente la abundancia de las especies por cada predio agroforestal muestreado, de los distritos de Tambopata y Las Piedras.	27
Figura 6. Abundancia absoluta en individuos por hectárea, de los diferentes tipos de cultivos en cada predio agroforestal, de los distritos de Tambopata y Las Piedras. Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 7. Biomasa y stock de carbono acumulado por las especies cultivadas en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.	29
Figura 8. Diagrama de caja de la distribución del stock de carbono aéreo y de hojarasca de los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.....	31
Figura 9. Correlación lineal entre el stock de Carbono aéreo y stock de carbono de hojarasca, en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. En la esquina superior derecha se muestra el valor del coeficiente de correlación “r” y de la significancia “p”. Valores de “p” menores a 0,05 indican correlación significativa.	31
Figura 10. Correlación lineal entre el stock de carbono aéreo y de hojarasca versus la riqueza de especies e índice de Shannon.	32
Figura 11. Correlación lineal entre el Stock de Carbono aéreo y la proporción de los diferentes tipos de cultivos en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. En la esquina superior derecha de	

cada gráfico, se muestra el valor del coeficiente de correlación “r” y de la significancia “p”. Valores de “p” menores a 0,05 indican correlación significativa. El tipo árbol maderable reúne a especies arbóreas de interes forestal, como castaña, achicua, pashaco, teca, caoba, cedro, etc); el tipo árbol frutal, reúne a especies arbóreas de interés agrícola, como guaba, paca, shimbillo, mango, palta, etc; el tipo arbusto frutal reúne a especies arbustivas de interés agrícola, como arazá, naranja, limón, mandarina, camu camu, etc, exceptuando al cacao que es tratada por separado debido a su gran abundancia. El tipo palmera, reúne a todas las especies de la familia Arecaceae, como huasaí, aguaje, pijuayo, pona, sinami, etc. El plátano por ser una especie herbácea es tratado por separado. Fuente: Elaboración propia33

Figura 12. Correlación lineal entre el stock de carbono de la hojarasca y la proporción de los diferentes tipos de cultivos, en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. En la esquina superior derecha de cada gráfico, se muestra el valor del coeficiente de correlación “r” y de la significancia “p”. Valores de “p” menores a 0,05 indican correlación significativa.34

Figura 13. Correlación lineal entre el stock de carbono aéreo y las propiedades químicas y físicas del suelo en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.38

Figura 14. Correlación lineal entre el stock de carbono aéreo y las propiedades químicas y físicas del suelo en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. Fuente: Elaboración propia.39

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación, desarrollado como parte de las exigencias para la obtención del título profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, tiene como propósito ampliar el conocimiento de la cuantificación del carbono almacenado en los sistemas agroforestales de Madre de Dios. En el actual contexto regional del Departamento de Madre de Dios, donde la minería aurífera, la extracción maderera descontrolada, y agricultura migratoria, entre otras actividades, generan grandes impactos negativos en el medio ambiente, entre ellos la deforestación; ganan importancia actividades socioeconómicas alternativas más amigables con el ambiente, como la agroforestería, donde cultivos agrícolas y forestales crecen armoniosamente para suplir de alimentos y recursos maderables a corto, mediano y largo plazo de forma sostenible. En una era donde el cambio climático es preocupación del mundo entero, la cuantificación de las reservas de carbono almacenadas en las plantas y suelo, es importante para estimaciones precisas del grado de afectación de las diversas actividades económicas del ser humano. Siendo la Agroforestería una actividad creciente en la Región de Madre de Dios, la presente investigación busca servir como herramienta para la mejorar las estimaciones de cuantificación de las reservas de carbono en este tipo de sistemas.

RESUMEN

Con la finalidad de estimar el stock de carbono en sistemas agroforestales (SAFs) de los distritos de Tambopata y Las Piedras, en el Departamento de Madre de Dios, se realizó un muestreo de 25 predios agroforestales, identificando y midiendo el DAP y altura total de todas las plantas (DAP>2,5cm) dentro de parcelas de 100m x 5m. Adicionalmente, se colectó la hojarasca acumulada en la superficie del suelo dentro de subparcelas de 1 m x 1 m, y muestras de suelo de los primeros 30cm de profundidad. Mediante ecuaciones alométricas se calculó la biomasa aérea de cada individuo; la biomasa de la hojarasca fue calculada a partir de su peso seco. Estos valores fueron multiplicados por un factor de 0,45 para estimar el stock de carbono (aéreo y hojarasca).

Abundaron el Cacao y Copoazú con 373,6 ind. ha⁻¹ (43,81%) y 87,2 ind. ha⁻¹ (10,23%) respectivamente; seguidos de Huasaí y Plátano con 40,8 ind. ha⁻¹ (5,25%) y 40 ind. ha⁻¹ (5,16%). Castaña, Guaba, Pashaco, Naranja, Shiringa y Teca alcanzaron menos del 5% de abundancia. Cacao y Copoazú fueron también las especies con mayor frecuencia de cultivo en el 60 y 52% de los predios; Castaña, Guaba y Plátano fueron cultivadas en menos de 45% de los predios.

Las reservas de carbono aéreo de árboles de Castaña (6,71 t ha⁻¹) fue mayor que en Cacao (4,07 t ha⁻¹); asimismo Pashaco (3,55 t ha⁻¹), Teca (2,22 t ha⁻¹) y Sapote (1,82 t ha⁻¹) generaron mayor stock de carbono aéreo, que las plantas de Copoazú (1,30 t ha⁻¹).

El stock de carbono aéreo de los predios agroforestales fue influenciado positivamente por la proporción de árboles maderables (Castaña, Pashaco, Teca, Achihua, Shiringa y otros), y negativamente por la proporción de plantas de Cacao.

Los sistemas agroforestales, almacenaron en promedio 28,37 t ha⁻¹ de carbono generado por la biomasa aérea y 11,83 t ha⁻¹ de carbono proveniente de la hojarasca. Estas dos fuentes de stock de carbono no fueron influenciadas significativamente por la riqueza ni por la diversidad de especies; no obstante, el contenido de arena, limo y materia orgánica, así

como la capacidad de intercambio catiónico del suelo influenciaron significativamente en el stock de carbono aéreo.

Palabras clave: Secuestro de carbono; Biomasa aérea; Hojarasca; Amazonía peruana.

ABSTRACT

With the objective of estimate the carbon stock in agroforestry systems (SAFs) in Tambopata and Las Piedras districts, Madre de Dios Department, Peru; 25 agroforestry farms were sampled, wich were identified and measured the DAP and total height in all plants (DAP > 2,5 cm) within plots of 10m x 50m. Additionally, accumulated litter on the soil surface in subplots of 0,5m x 0,5m, and soil samples of the first 30cm in depth, were collected. By allometric equations, aboveground biomass of each plant was calculated; litter biomass was calculated from its dry weight. These values were multiplied by a factor of 0,45 for the estimation of aboveground and litter carbon stocks.

Cacao and Copoazú were the most abundant species, with 373. 6 ind. ha⁻¹ (43,81%) and 87,2 ind. ha⁻¹ (10,23%) respectively; followed by Huasaí and Plátano with 40,8 ind. ha⁻¹ (5,25%) and 40 ind. ha⁻¹ (5,16%). Castaña, Guaba, Pashaco, Naranja, Shiringa and Teca reached less than 5% of abundance. Cacao and Copoazú were also the highest frequency especies of cultivation in 60 and 52% of the farms; Castaña, Guaba and Plátano were cultivated in less than 45% of the farms.

The aboveground carbon stock of Castaña trees (6,71 t ha⁻¹) was higher than Cacao shrubs (4,07 t ha⁻¹); likewise, Pashaco (3,55 t ha⁻¹), Teca (2,22 t ha⁻¹) and Sapote (1,82 t ha⁻¹) generated more aboveground carbon stock, than Copoazú plants (1,30 t ha⁻¹).

The aboveground carbon stock of the agroforestry farms was positively influenced by the proportion of timber forest trees (Castaña, Pashaco, Teca, Achihua, Shiringa and others), and negatively by the proportion of Cacao plants.

The agroforestry systems stored an average of 28,37 t ha⁻¹ of aboveground carbon, and 11,83 t ha⁻¹ of carbon from litter. These two sources of carbon stock were not significantly influenced by the richness neither diversity of species; however, the content of sand, silt and organic matter, as well as the cation exchange capacity of the soil, significantly influenced the aboveground carbon stock.

Key words: Carbon sequestration; Aboveground biomass; Litterfall; Peruvian Amazon.

INTRODUCCIÓN

Las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) y de otros gases de efecto invernadero presente en la atmósfera, se han incrementando considerablemente en el último siglo, además las predicciones revelan escenarios de mayor elevación de la concentración de estos gases (IPCC 2013). La tasa de incremento del carbono atmosférico se ha calculado en la orden de 3,5 Pg (Pg=10¹⁵ g) por año, siendo, algunos de los que principalmente provocan este incremento, la quema de fósiles inflamables y la conversión de áreas boscosas tropicales a tierras de producción agrícola (Paustian et al. 2000). Los cambios negativos en el clima global, debido al incremento de la concentración de CO₂ se han manifestado con la elevación de la temperatura, incremento de la frecuencia de sequías e inundaciones, entre otros (IPCC 2013).

Ante este contexto, estrategias para disminuir las concentraciones de CO₂ atmosférico, es el tema de principal discusión desde la década de 1990. Actualmente, métodos de bajo costo para secuestrar carbono atmosférico, mediante la preservación y uso de bosques, son una de las políticas internacionales emergentes (Montagnini y Nair 2004). El protocolo de Kyoto representa en mayor esfuerzo internacional relacionado al secuestro de carbono, en este Protocolo se implementó un mecanismo por el cual un país que emite carbono en exceso de los límites fijados, puede comprar bonos de carbono a un país que gestiona sumideros de carbono.

En países tropicales amazónicos como el Perú, la adecuada gestión de sumideros naturales de carbono, y el desarrollo de actividades económicas como la reforestación y agroforestería, evitaría mayor liberación de carbono a la atmósfera, siendo que, además las reservas de carbono pueden ser comercializados en el Marco del Protocolo de Kyoto.

Es conocido que en el Perú, los sistemas de producción puramente agrícolas han sido fuente importante de la deforestación (Ministerio del Ambiente 2009) y por tanto fuente importante de emisión de carbono. La agroforestería se perfila como una actividad más amigable con el medio ambiente en regiones amazónicas. Desde que la agroforestería, es practicada principalmente por agricultores de subsistencia en países en desarrollo, existe una oportunidad

atractiva para que los agricultores se beneficien económicamente de la agroforestería si el carbono secuestrado mediante actividades agroforestales se vende a los países desarrollados. En este punto se han generado muchas expectativas sobre el papel de la agroforestería como estrategia para el secuestro de carbono (Montagnini y Nair 2004; Albrecht y Kandji 2003).

Particularmente, los bosques de la Región de Madre de Dios vienen siendo afectados debido al incremento de la minería aurífera y agricultura migratoria, generando un incremento de la deforestación (Ministerio del Ambiente 2016). Sin embargo, en los últimos años, la reforestación y la agroforestería están siendo promovidas por diversas instituciones gubernamentales, privadas y ONG's, como estrategia para disminución de la tasa de deforestación, recuperación de áreas degradadas y crecimiento económico.

Por lo tanto, es oportuno la evaluación de las reservas de carbono existentes en los sistemas agroforestales, como herramienta para la cuantificación precisa del secuestro de carbono a nivel regional.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

En 1992, en la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), los países participantes reconocieron la problemática que se viene afrontando ante el calentamiento global, decidiendo hacer esfuerzos para reducirlo (Sifuentes, 2015).

La ganadería, la agricultura, la deforestación y demás actividades económicas extractivas del hombre que alteran y cambian el uso y manejo del suelo, siendo los principales causantes que favorecen a que la emisión de gases de efecto invernadero se eleven (FAO, 2007).

“Se considera que durante 1750 y 2011, actividades como la deforestación y otros cambios en el uso del suelo, han liberado 180 [100 a 260] PgC. Durante el 2002 y 2011, En las emisiones derivadas del cambio de uso del suelo observadas entre 2002 y 2011, se estimó, en promedio, 0,9 [0,1 a 1,7] PgC año⁻¹ (nivel de confianza medio)” (Sanchez, 2017).

Frente a los estudios sobre el impacto que provoca las actividades como la deforestación y otras actividades en las emisiones de gases de efecto invernadero, se realizaron diferentes investigaciones con la finalidad de calcular el carbono capturado a través del uso sostenible de la tierra. Conociéndose el potencial que tienen los árboles dentro de los sistemas agroforestales en la captura de carbono, esta actividad al igual que los sistemas forestales y productivos, son de gran interés por su contribución en la mitigación del impacto ambiental ya que pueden contribuir en gran manera en la disminución del cambio climático (Acosta & Tupaz, 2007).

La agroforestería es una actividad que se ha desarrollado hace buen tiempo en Madre de Dios como un modelo alternativo al monocultivo, la misma que ha sido promovida y apoyada por algunas ONG's y algunos proyectos estatales con buenos resultados iniciales, sin embargo, hasta ahora poco se conoce la

sustentabilidad y la capacidad resiliente y cuanto carbono puede retener dentro del sistema.

1.2. Formulación del problema

En el contexto del problema planteado, nos formulamos las siguientes preguntas:

Problema General:

¿Cuánto carbono pueden secuestrar los sistemas agroforestales de los distritos de Las Piedras y Tambopata?

Problemas específicos:

- ¿Cuáles son los principales cultivos y en que densidad existen en los SAFs?
- ¿Cuánto stock de carbono aéreo y de la hojarasca, es acumulado en los SAFs?
- ¿Cuál es la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la riqueza de los tipos de cultivos presentes en los SAFs?
- ¿Cuál es la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y las características de suelo en los SAFs?
- ¿Cuál es la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la diversidad de especies de los SAFs?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Evaluar el stock de carbono en sistemas agroforestales (SAFs) de los distritos de Tambopata y Las Piedras, Departamento de Madre de Dios.

Objetivos Específicos

- Determinar y cuantificar los cultivos existentes en los predios agroforestales.
- Determinar y comparar el stock de carbono aéreo y de la hojarasca, acumulado en los SAFs.

- Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la riqueza de especies en los SAFs.
- Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y las características físicas y químicas del suelo en los SAFs.
- Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y hojarasca) y la diversidad de especies de los SAFs.

1.4. Variables

Variables independientes:

- **Especie:** Es el nombre científico y común de un determinado cultivo presente en las parcelas.
- **Riqueza de especies:** Es la cantidad de especies existentes por cada parcela.
- **Abundancia:** Se refiere al número de individuos por unidad de área (ind. ha⁻¹) por cada especie o parcela.
- **Frecuencia:** Es el porcentaje de presencia en las 25 parcelas de una determinada especie.
- **Altura total:** Altura desde la base de la planta hasta la última hoja, medida en metros.
- **Diámetro a la altura del Pecho (DAP):** Es el diámetro del tronco de una planta medido a 1,3 m de altura desde la base, medido en centímetros.
- **Biomasa de la hojarasca:** O necromasa, es la masa de las hojas y ramas caídas en la superficie del suelo, medido en kilogramos (kg) o toneladas (t).
- **Características físicas y químicas del suelo:** Son las diferentes propiedades físicas y/o mecánicas y químicas (pH, cantidad de materia orgánica, potasio disponible, fósforo disponible, contenido de arena, contenido de limo, contenido de arcilla y capacidad de intercambio catiónico) de una muestra de suelo.

Variables dependientes:

- **Diversidad de especies:** Es el índice de diversidad de Shannon (H') por cada parcela.

- **Biomasa aérea:** Es la masa del componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas), medido en kilogramos (kg) o toneladas (t).
- **Stock de carbono aéreo:** Es el carbono almacenado en el componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas), medido en kilogramos (kg) o toneladas (t); o también medido en toneladas por hectárea ($t\ ha^{-1}$).
- **Stock de carbono de la hojarasca:** Es el carbono almacenado de la hojarasca, kilogramos (kg) o toneladas (t), o también medido en toneladas por hectárea ($t\ ha^{-1}$).

1.5. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Unidad de medida
Determinar y cuantificar los cultivos existentes en los predios agroforestales.	SAFs se caracterizan por la predominancia de cacao y copoazú.	Especie	Nombre científico y nombre común de la planta	Adimensional
		Abundancia	Número de individuos por hectárea	Ind. ha^{-1}
		Riqueza de especies	Número de especies diferentes	Especies
Determinar y comparar el stock de carbono aéreo y hojarasca de las especies cultivadas en los SAFs.	Las especies de árboles maderables, generan mayor stock de carbono aéreo que otras especies de cultivo agrícola	Especie	Nombre científico y nombre común de la planta	Adimensional
		Abundancia	Número de individuos por hectárea	Ind. ha^{-1}
		Frecuencia	Porcentaje de presencia en las parcelas, de una determinada especie	%
		Biomasa aérea	Masa del componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas)	$t\ ha^{-1}$
		Stock de carbono aéreo	Carbono almacenado en el componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas)	$t\ ha^{-1}$
Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la riqueza de especies en los SAFs.	Existe correlación significativa entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la proporción de tipos de cultivos en los SAFs.	Stock de carbono aéreo	Carbono almacenado en el componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas)	$t\ ha^{-1}$
		Stock de carbono de la hojarasca	Carbono almacenado de la hojarasca (las hojas y ramas caídas en la superficie del suelo)	$t\ ha^{-1}$
		Especie	Nombre científico y nombre común de la planta	Adimensional
		Abundancia	Número de individuos por hectárea	Ind. ha^{-1}

Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y las características físicas y químicas del suelo en los SAFs.	Existe correlación significativa entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y características físicas y químicas del suelo en los SAFs.	Stock de carbono aéreo	Carbono almacenado en el componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas)	t ha ⁻¹
		Stock de carbono de la hojarasca	Carbono almacenado de la hojarasca (las hojas y ramas caídas en la superficie del suelo)	t ha ⁻¹
		Características físicas y químicas del suelo	Propiedades físicas o mecánicas (contenido de arena, contenido de limo, contenido de arcilla)	%
			Propiedades químicas del suelo (pH, contenido de materia orgánica, potasio disponible, fósforo disponible, y capacidad de intercambio catiónico)	%, ppm
Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la diversidad de especies de los SAFs.	Existe correlación significativa entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la diversidad de especies de los SAFs.	Stock de carbono aéreo	Carbono almacenado en el componente aéreo de las plantas (tronco, ramas y hojas)	t ha ⁻¹
		Stock de carbono de la hojarasca	Carbono almacenado de la hojarasca (las hojas y ramas caídas en la superficie del suelo)	t ha ⁻¹
		Riqueza de especies	Número de especies diferentes	Especies
		Diversidad de especies	Índice de Diversidad de Shannon	Adimensional

Fuente: Elaboración propia.

1.6. Hipótesis específicas

- H1: Los SAFs se caracterizan por la predominancia del cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) y copoazú (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.) y baja proporción de árboles frutales y maderables.
- H2: Las especies de árboles maderables, generan mayor stock de carbono aéreo que otras especies de cultivo agrícola.
- H3: Existe correlación significativa entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la riqueza de tipos de cultivos en los SAFs.
- H4: Existe correlación significativa entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y características físicas y químicas del suelo en los SAFs.
- H5: Existe correlación significativa entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la diversidad de especies de los SAFs.

1.7. Justificación

La emisión de gases producidos por el uso de combustibles fósiles, las partículas desprendidas por causa de la producción de cemento y el cambio de uso de suelo, en la última década, han aumentado la magnitud de las emisiones de dióxido de carbono, 3,5 veces en los últimos 50 años (Alegre y Cassel, 1996; Brown, 1996; IPCC, 2001).

En las proyecciones que realizó el IPCC, se prevee que las concentraciones de CO₂ aumenten, lo que provocaría un incremento de las temperaturas durante el periodo entre 1990 y 2100, con una variación de 1,4 y 5,8°C (IPCC, 2001). Sin embargo, actividades como la agroforestería y la silvicultura, podría brindar la posibilidad de almacenar carbono equivalente 11 y 15 % de las emisiones producidas por combustibles fósiles durante un periodo de 50 años (Brown, 1996).

Investigaciones en las regiones templadas, en los trópicos y en los EEUU, demuestran el potencial de los sistemas agroforestales para la captura de carbono, tanto en la biomasa aérea como en el suelo, además que ayuda a recuperar aéreas deforestadas (Nair, 2008). Sin embargo, hay pocos estudios de estimación de Carbono en la Amazonia Sur del Perú que contribuiría a revalorar estos SAFs persistentes, ya que los agricultores los han adaptado a las condiciones naturales extremas de la Amazonia Sur del Perú con suelos pobres extremadamente ácidos, y condiciones de sequía e inundación.

Según Dixón (1995), prácticas como el manejo forestal y la agroforestería en 500-800 millones de hectáreas, en lugares claves, podría capturar 0.5 – 1.5 x 10⁹ de carbono emitido, así mismo, estudios de diferentes sistemas agroforestales a nivel mundial, demuestran que son que sistemas que permiten reducir las emisiones de gas invernadero y capturar carbono, siendo el trópico húmedo, donde la biomasa tiene mayor acumulación de carbono; igualmente, proporcionan bienes y servicios, tales como comida, combustible entre otros.

1.8. Consideraciones éticas

La presente investigación fue redactada respetando las disposiciones del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Las referencias fueron citadas adecuadamente primorando siempre los derechos de autoría. Los resultados mostrados fueron fruto de exhaustivas y cuidadosas mediciones realizadas durante el periodo de ejecución en campo. Los análisis de igual forma fueron realizados respetando el diseño experimental de campo para conseguir resultados auténticos. El desarrollo de la investigación siempre siguió el método científico para resultados válidos y reproducibles.

Durante las actividades de investigación, se evitaron acciones que pudieran provocar impactos negativos en el medio ambiente, así mismo se tomaron las medidas de seguridad para evitar accidentes de trabajo.

El presente trabajo de investigación es una obra original desarrollada para aportar a la solución de los problemas identificados

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudios

- Larrea (2007), “determinó que los sistemas agroforestales de cacao asociados con especies forestales maderables y frutales, acumularon hasta 73.79 tn C/ha, estando la mayor concentración en la biomasa aérea arbórea, en comparación con sistemas puros; además, proporcionaron considerable cantidad de hojarasca, mejorando la disponibilidad de nutrientes y sirviendo como defensa ante la erosión del suelo. Los flujos fijación de carbono en asociaciones con capirona, bolaina y caoba tuvo un flujo de 8,03 tn C ha⁻¹ año⁻¹.
- Sifuentes (2015) en el estudio realizado en tres sistemas agroforestales, donde determino que el sistema asociado con especie forestal tuvo mayor cantidad de biomasa, por lo tanto mayor captura de carbono con 157.78 t C/ha, además, que dentro de los tres componetes analizados, el componente aéreo almacenó mayor cantidad de carbono con 365,51 t C/ha.
- Bringas Paredes (2011) estima el stock de carbono presente en la biomasa comparado con un bosque secundario de diferentes edades. En la de edad de 9 años fue mayor el almacenamiento y flujo de carbono en los SAF's, y menor en el bosque secundario, mientras que a la edad de 10 y 11 años se reinvierte las cantidades, sin embargo, en los sistemas agroforestales es mayor la cuantía económica y menor en el bosque secundario.
- Acosta y Tupay (2007) en su investigación de “Cuantificación de la Captura de Carbono por la Biomasa aérea de Aliso (*Alnus jorullensis* H.B.K.)”, concluyó que el DAP es una variable fácil de medir y que su relación con la producción y cantidad de biomasa es directa.
- Según Corral, Duicela y Maza (2006) es posible incrementar los niveles de stock de carbono presente en la biomasa, en los sistemas agroforestales, asociando especies forestales de ráído crecimiento con cultivos de café

y cacao, así mismo, la captura de carbono y/o almacenamiento en los bosques secundarios de trópico es similar a los resultados de los SAF de café y cacao con 115 y 121 t/ha, respectivamente.

- Fonseca et al. (2008) en su investigación de “Acumulación de biomasa y carbono en bosques secundarios y plantaciones forestales de *Vochysia guatemalensis* e *Hieronyma alchorneoides*”, concluye que el carbono almacenado en las plantaciones y bosques secundarios aumentan junto con la edad de los mismos, además, la mayor tasa de captura de carbono fue en las plantaciones de *V. guatemalensis* y *H. alchorneoides*, con 166,2 y 202,0 t C/ha⁻¹, respectivamente; mientras que los bosque secundarios tuvo 154,9 t C/ha⁻¹.
- Concha, Alegre y Pocomucha (2007) manifiesta que la biomasa arbórea contiene mayor captura de carbono con valores hasta 35.5 t ha⁻¹ en todos los sistemas evaluados y que los sistemas agroforestales de cacao asociados con especies forestales maderables, frutales e industriales son los más eficientes en la fijación de carbono en relación a los sistemas tradicionales. La investigación también revela que el secuestro de carbono está relacionado con la diversidad de especies de cada sistema con edades distintas, y no con la edad del sistema.
- Poveda (2013) determina en su investigación el carbono almacenado en 50 sistemas agroforestales divididos en cuatro grupos, compuesto de cacao asociado con otras especies, con una edad mínima de 5 años, en promedio, estos sistemas agroforestales almacenaron 91,45 t C ha⁻¹ en 6 componentes, siendo el suelo el que más carbono almacenó (47,5 t C ha⁻¹), seguido de la biomasa aérea (32,8 t C ha⁻¹).

2.2. Marco teórico

2.2.1. La Agroforestería

La Agroforestería es un sistema agropecuario, esta actividad esta compuesta por árboles, cultivos o animales, involucrando una serie de técnicas que permiten combinar de manera paralela o secuencial los componetes (Sifuentes 2015).

La Agroforestería es un sistema de uso de tierra compleja y sustentable, en la que se combina la argicultura con la forestería en un mismo sitio. (Altieri y Hecht 1999).

Según Altieri y Hecht (1999), la agroforestería incorpora las siguientes cuatro características:

a) Estructura:

“A diferencia de la agricultura y la actividad forestal modernas, la agroforestería realiza una interacción física, combinando e integrando árboles, cultivos y animales, con la finalidad de que sean productivos y beneficiosos para el ambiente. Con esta práctica, durante cientos de años, los agricultores han suminastrado sus necesidades básicas sembrando cultivos alimenticios, árboles y animales de forma integrada.”

b) Sustentabilidad:

“La interacción provocada por la agroforestería, mejora los efectos beneficiosos de esta interrelación entre las especies boscosas y los cultivos o animales. Utilizando estos entornos naturales como modelos y aplicando sus peculiaridades ecológicas al sistema agrícola, existe la expectativa de que la productividad a largo plazo pueda mantenerse sin disminuir la calidad del suelo. Si en zonas de calidad marginal de la tierra se considera la utilidad de la agroforestería, resultaría de suma importancia”.

c) Incremento en la productividad:

“La producción en los sistemas agroforestales se puede ser mayor comparado a los sistemas convencionales, mejorando las interacciones entre las

condiciones de crecimiento mejorada y el uso eficiente de los recursos naturales con los componentes del predio”; y

d) Adaptabilidad cultural/socioeconómica:

“La agroforestería es una actividad que se acomoda a los diversos tipos de predios, ya sea por su tamaño o por su condición socioeconómica, sin embargo, esta peculiaridad está más enfocada para las zonas tropicales y subtropicales, específicamente en para pequeños agricultores de aquellos lugares marginales y pobres, debido a que no son capaces de emplear tecnologías nuevas y muy costosas, al mismo tiempo de no tener decisión social o política, por estas razones es que la agroforestería se adapta fácilmente a esta realidad”.

Según el ICRAF (International Council for Research in Agroforestry, 1982), citado por Altieri y Hecht (1999) refiere que la “Agroforestería es un sistema sustentable de manejo de cultivos y tierra que procura incrementar los rendimientos en forma continua, integrando la producción de cultivos forestales arbolados, ya sea frutales u otros, con cultivos y/o animales, paralela o secuencialmente sobre el mismo espacio de tierra, haciendo uso de prácticas de manejo de acuerdo al lugar”.

2.2.2. El Carbono de los sistemas agroforestales (SAFs):

“El potencial que tienen los ecosistemas terrestres para el almacenamiento de carbono está condicionado a dos componentes: área total del ecosistema y número de árboles por unidad de área. Los bosques secundarios contienen grandes cantidades de carbono, pero semejante a ellos, podemos encontrar sumideros de carbono en los sistemas ” (Ortiz Guerrero y Riascos Chalapud 2006)

El total de C capturado en el suelo, la biomasa y necromasa dentro de los SAFs varía en función de un conjunto de factores tales como las características de la región, la edad estructura de la vegetación de plantas perennes, la calidad de la gestión de la ubicación y del uso histórico de la tierra (Nair 2012).

Sanchez (2000) encontró que el carbono por encima del suelo almacenado en los bosques del trópico húmedo es de 230 TM de C/ha, y este se modifica cuando es sustituido por sistemas con menos cubierta forestal, por ejemplo, en las zonas agrícolas con quemas llega hasta 45 TM de C/ha. En la amazonia peruana, Concha, Alegre y Pocomucha (2007) indican que los bosques primarios retienen 465,8 TM de C/ha, superando en 58 % a los SAF's de huertos caseros y café+sombra; en 74,3 % al SAF silvopastura y en 80 % a la pastura.

La mayor parte de las reservas de carbono se pierde por la quema de biomasa, otra parte se pierde por la descomposición del C del suelo debido a las altas temperaturas como resultado de un aumento de la radiación solar incidente (Sanchez 2000)

Según Snowdon et. al (2002) "Los ecosistemas almacenan carbono en cuatro grupos: biomasa viva (aérea o del suelo), necromasa, sistema radical y carbono del suelo".

2.2.3. Estimación de los Stocks de Carbono

El secuestro de carbono es la entrada de CO₂ atmosférico durante la fotosíntesis y la transferencia de CO₂ en la vegetación, los residuos y el suelo (Mohan Kumar y Nair 2011).

Toda la biomasa de la vegetación sobre el suelo es posible estimar por relaciones alométricas de fórmulas (Hamburg 2000).

Para los árboles, el DAP (conocido como: diámetro a la altura del pecho) permite predecir la biomasa del árbol con un alto grado de precisión. Las ecuaciones alométricas se pueden desarrollar a nivel local por muestreo destructivo o a través de la información obtenida de la literatura (Hairiah et al. 2001). Una vez que las ecuaciones de las especies se han establecido o seleccionado, solo es necesario medir el DAP del árbol y posiblemente otros parámetros utilizados en la ecuación, como la altura, la densidad de la madera, área basal.

El peso en seco de los árboles se convierte en peso de carbono multiplicando el peso total con la fracción de carbono en peso de materia seca. Esto se logra

mediante la medición directa o usar factor por defecto 0,5 propuesto por el IPCC (2013). El total de carbono secuestrado en los árboles es la sumatoria del carbono estimada a partir de todos los árboles que se encuentran dentro de un área dada.

Los stocks de necromasa resultan del balance de dos procesos, la producción y descomposición. En la selva amazónica no perturbada se estima que la necromasa encima del suelo está entre 2,9 y 42,8 TM de C/ha (Scott, Proctor y Thompson 1992). Los cambios de uso de la tierra afectan directamente al ciclo del carbono en los ecosistemas terrestres en términos de almacenamiento y en los intercambios con la atmósfera, dichos cambios influyen directamente en los stocks de necromasa en el suelo (Uhl, Buschbacher y Serrao 1988).

El método más común para medir las reservas de carbono en el suelo consiste en la determinación simultánea de la concentración C y la densidad aparente de las capas del suelo (generalmente cada 10 cm) para una cierta profundidad del suelo (Hamburg 2000). En suelos minerales, aunque que la materia orgánica se distribuye en el primer metro y un metro y medio de la superficie del suelo, esto disminuye rápidamente al aumentar la profundidad. En suelos orgánicos, la cantidad de C no se reduce necesariamente con la profundidad en el caso, la evaluación de las reservas de carbono requiere un muestreo de toda la profundidad del perfil del suelo. La reserva de carbono en el suelo por lo general es calculada sobre una base de volumen; sin embargo, para comparar la situación en diferentes densidades aparentes, el cálculo basado en un peso equivalente es más apropiado (Roscoe y Buurman 2003).

2.3. Definición de términos

- **Secuestro de Carbono:** “Es el proceso en el que el Carbono se fija, dentro de una unidad de área boscosa en un determinado tiempo. La cuantificación permite deducir el comportamiento del carbono durante el desarrollo de la población, en cualquier periodo” (Sifuentes 2015).
- **Carbono Almacenado o Stock de carbono:** “La cantidad constante de bio masa por hectárea depende de la capacidad del bosque, limitada por las condiciones del suelo y clima, y la heterogeneidad; condicionando a la totalidad del carbono”. (Arevalo, Alegre y Vilcahuaman 2002).
- **Sumidero de carbono:** Según Martino (2006), citado por Sifuentes (2015) “Es aquel que limpia el carbono de la atmosfera, de la misma forma en que es consumido el CO₂ por las plantas verdes durante el proceso de fotosíntesis”. Según la FAO, define al sumidero de CO₂ como el proceso o la actividad que absorbe los gases de efecto invernadero de la atmósfera.
- **Dióxido de Carbono:** Según la (FAO 2002) el dióxido de carbono (CO₂) es un gas de efecto invernadero presente de forma natural en la atmósfera. Las actividades realizadas por el hombre, como la quema de productos inflamables, bosques, entre otras actividades, inducen que la concentración atmosférica de CO₂ se este elevando, de esta manera contribuyen al calentamiento global.
- **Biomasa Arbórea:** Son varios los modelos para estimar los volúmenes de biomasa arbórea, todos indirectamente, por inferencia de sus principales medidas biométricas, generalmente altura, DAP y densidad (Callo-Concha, Krishnamurthy y Alegre 2001).
- **Índice de Diversidad de Shannon:** Es un índice clásico que combina la información del número de especies (riqueza) y la equidad en un solo valor, a lo que se llama índice diversidad o heterogeneidad. (Magurran 1988)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y correlacional.

Según su finalidad la investigación es aplicada.

Según el carácter de medida es cuantitativa.

Según el marco es de campo.

Según la profundidad es descriptiva.

Según el alcance temporal es transversal.

3.2. Diseño del estudio

La investigación se enmarca dentro del diseño de estudios analíticos observacionales no experimentales, sin grupo control del tipo longitudinal.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por la superficie total de tierras de uso agroforestal, de los Distritos de Las Piedras y Tambopata.

3.3.2. Muestra

La muestra de la investigación fue compuesta por 25 parcelas de 500 m² cada una, abarcando 25 predios agroforestales, es decir 1 parcela muestreada por cada predio agroforestal. Los predios agroforestales, instaladas mínimamente 4 años antes, fueron seleccionados aleatoriamente de los distritos de Las Piedras (18 predios) y Tambopata (7 predios). En el Anexo 2, se presenta informaciones generales acerca de cada predio agroforestal muestreado.

3.4. Métodos y técnicas

3.4.1. Lugar de estudio.

La investigación se realizó en los Distritos de Tambopata y de Las Piedras, de la Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios, ubicado en la Amazonia Sur del Perú (Figura 1), durante los meses de julio a diciembre. La localización exacta (coordenadas UTM) de los predios agroforestales es presentado en el Anexo 2.

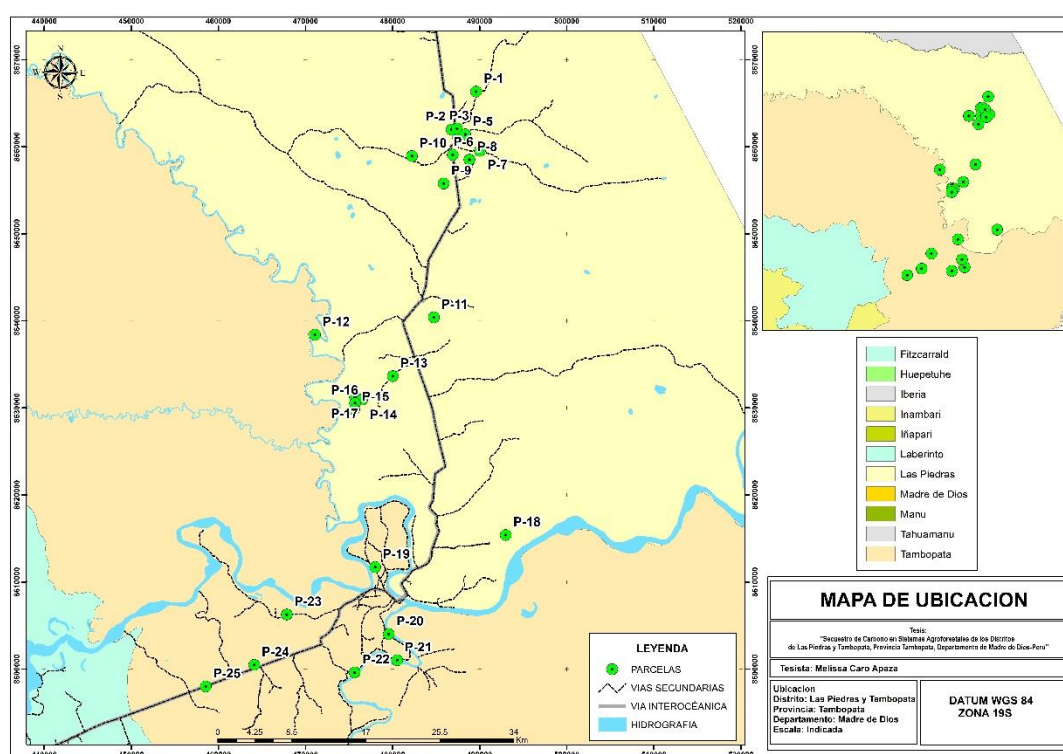


Figura 1. Localización del área y parcelas de estudio. Fuente: Elaboración propia.

El clima de los Distritos de Las Piedras y Tambopata, se caracteriza por presentar lluvias nual entre 2800 y 3000 mm anual, con una marcada estación seca de mayo a noviembre. Los meses más húmedos comprenden desde octubre y marzo (>200 mm/mes) mientras que en la temporada seca se presentan 2 ó 3 meses con menos de 100 mm de precipitación mensual, siendo agosto el mes más seco (<50 mm mes) (GOREMAD 2010).

La temperatura promedio anual varía entre 24°C y 25°C; y la precipitación pluvial entre 1 000 y 2 000 milímetros, aunque es característica la presencia

de las masas de vientos fríos provenientes del Sur entre los meses de junio y agosto, común en toda la región (GOREMAD 2010).

“Los suelos del lugar son del tipo Typic Dystrudepts-Typic Rodhudults; se clasifican como Cambisoles, originados a partir de sedimentos aluviales antiguos y residuales, son superficiales a moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina, de drenaje moderadamente lento a bueno” (IUSS Grupo de Trabajo WRB 2007; GOREMAD y IIAP 2009).

3.4.2. Composición florística de los sistemas agroforestales

Según Lamprecht (1990), la abundancia relativa se define como el número de individuos de una determinada especie “i” respecto a la sumatoria de todos los individuos de todas las especies.

$$A_i = N_i / S$$

$$AR_i = (A_i / \sum A_i) \times 100$$

Donde: A_i : Abundancia absoluta de la especie i

N_i : Número de individuos de la especie i

S : Área inventariada (ha)

AR_i : Abundancia relativa de la especie i

$\sum A_i$: Sumatoria de la abundancia absoluta de todas las especies

Lamprecht (1990), define la frecuencia relativa como “el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, respecto a la frecuencia total”.

$$F_i = n_i / n$$

$$FR_i = (F_i / \sum F_i) \times 100$$

Donde: F_i : Frecuencia absoluta de la especie i

FR_i : Frecuencia relativa de la especie i

n_i : Número de parcelas en las que aparece la especie i

n : Número total de parcelas inventariadas

$\sum F_i$: Sumatoria de la frecuencia absoluta de todas las especies.

3.4.3. Determinación de la biomasa y stock de carbono aéreo

a. Biomasa y stock de carbono aéreo

Está representado por toda la biomasa (tronco, ramas y hojas) del árbol con DAP mayores a 2,5 cm. Para determinar el carbono almacenado presente en la biomasa leñosa se establecieron aleatoriamente 1 parcela de 5 x 100 m, dentro del área de producción agroforestal de cada predio, donde se realizó medición de la altura total usando un clinómetro, y del diámetro a la altura del pecho (DAP) usando una cinta métrica, de todas las plantas con DAP mayor a 2,5 cm.

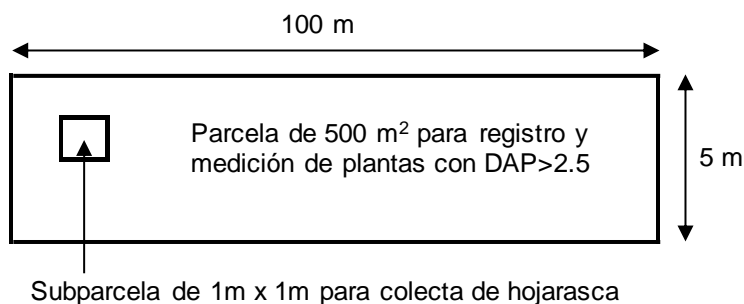


Figura 2. Diseño de las parcelas para el análisis de los diferentes componentes de la biomasa vegetal. Fuente: Elaboración propia.

Para los árboles con ramas bifurcadas debajo del DAP (1,30m), se calculará el diámetro del árbol, para ello emplearemos la fórmula de la raíz cuadrada del total de la sumatoria de los diámetros de las ramas individuales; posteriormente, estimaremos la biomasa.

También se calcularon la biomasa de los árboles muertos en pie y de los caídos.

Para calcular la biomasa aérea se emplearon ecuaciones alométricas extraídas de la literatura científica con alto grado de precisión, a partir del DAP, altura total (HT) y densidad básica de la madera (DB) (Tabla 1).

El stock de carbono en la vegetación se obtuvo multiplicando la biomasa aérea por un factor de 0,45 (Brown 1997). La determinación del CO₂ se consigue por la relación entre la masa molecular del dióxido de carbono (CO₂) y de la masa atómica de carbono (C) (Brown, Lugo y Chapman 1986).

Tabla 2. Ecuaciones alométricas para determinar de la biomasa de algunas especies en los sistemas agroforestales

Especie	Ecuación alométricas de Biomasa (kg)	R ²	Fuente
Especies forestales maderables y frutales	BA = 0,0776*(DB*DAP ² *HT) ^{0,94}	0,99	Chave et al. (2005)
Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	BA = 3,3973*DAP-4,8961	0,92	Brancher (2010)
Especies arbustivas	BA = 0,1184*DAP ^{2,53}	0,96	Arevalo, Alegre y Vilcahuaman (2002)
Palmeras	BA = 10+6,4*HT	0,96	Frangi y Lugo (1985)
Plátano (<i>Musa spp.</i>)	BA = 0,0303*DAP ^{2,1345}	0,99	Hairiah et al. (2010)

Fuente: Elaboración propia.

b. Biomasa y stock de carbono de la hojarasca

Se realizó un muestreo instalando, por cada parcela, cuadros de 1 x 1, dentro de ellos se colectó la hojarasca, cada cuadro era de 1m² y posteriormente se colocó en la estufa para determinar su peso seco, el cual representó la biomasa de la hojarasca colectada. Posteriormente se calculó la biomasa de la hojarasca en toneladas por unidad de área (t ha⁻¹).

Posteriormente se multiplicó por el factor de 0,45 (Brown 1997) para estimación del stock de carbono.

3.4.4. Riqueza de especies e índice de Diversidad de Shannon

La riqueza de especies es determinada por el número de las especies registradas.

El análisis de diversidad fue determinado con el índice de diversidad de Shannon (H') (Magurran 1988):

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

Donde p_i es la abundancia relativa de la especie i , es decir la proporción de individuos de la especie i .

3.5. Tratamiento de los datos

Los datos obtenidos fueron sistematizados en hojas de cálculo Excel y utilizando la opción de tablas dinámicas se crearon tablas y gráficos descriptivos de los niveles de biomasa y stock de carbono, por parcela y especie.

Por otro lado, debido a la gran cantidad de especies y para mejores análisis, las especies fueron agrupados en: Cacao, árboles maderables, árboles frutales, arbustos frutales, palmeras y plátano.

Después de calcular los valores de las variables estudiadas, en cada predio agroforestal muestreado, se realizaron análisis de correlación de Pearson entre la riqueza de especies, proporción de cacao, proporción de árboles maderables, proporción de árboles frutales, proporción de arbustos frutales, proporción de palmeras, proporción de plátano, versus el stock de carbono aéreo y stock de carbono de la hojarasca. Esto con el propósito de hacer una comparación de la influencia de la abundancia de determinados tipos de cultivos en el stock de carbono de los predios agroforestales. Asimismo, también se realizó análisis de correlación de Pearson de el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) versus la diversidad de especies y características de los suelos, para determinar la influencia de estos factores.

Diagramas de caja “bloxplot” fueron usados para conocer la distribución del conjunto de datos por cada especie.

Los análisis estadísticos fueron realizados mediante el software SAS 9.3.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Especies cultivadas en los Sistemas Agroforestales

En las 25 parcelas evaluadas, se registraron en total 1066 individuos, equivalente a 852,5 individuos por hectárea (ind. ha⁻¹) distribuidos en 47 especies. Las especies más destacadas por su abundancia fueron cultivos agrícolas como *Theobroma cacao* L. “Cacao” y *Theobroma grandiflorum* (Will. Ex Spreng) K. Schum. “Copoazú”, con 373,6 ind. ha⁻¹ y 87,2 ind. ha⁻¹ respectivamente. Otras especies abundantes en los SAFs, fueron *Euterpe precatoria* Mart. “Huasaí”, *Musa* spp. “Plátano” y *Bertholletia excelsa* Bonpl. “Castaña” con 44,8 ind. ha⁻¹, 44 ind. ha⁻¹ y 40 ind. ha⁻¹ respectivamente. Cierran el top de las 10 especies más abundantes: *Inga edulis* Mart. “Guaba”, *Schizolobium parahyba* (Vell) S.F. Blake “Pashaco”, *Citrus × sinensis* (L.) Osbeck “Naranja”, *Hevea brasiliensis* (Will. ex A. Juss) Müll. Arg. “Shiringa” y finalmente *Tectona grandis* L. f. “Teca” (Tabla 3).

Tabla 3. Número de individuos, Abundancia absoluta (Ai) y Abundancia relativa (ARi) por especie, registrados en las parcelas de muestreo de los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras

Espece (nombre común)	Espece (nombre científico)	Número de individuos	Ai (ind. ha-1)	ARi (%)
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	467	373,6	43,81
Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	109	87,2	10,23
Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	56	44,8	5,25
Plátano	<i>Musa</i> spp.	55	44	5,16
Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	50	40	4,69
Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	45	36	4,22
Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	38	30,4	3,56
Naranja	<i>Citrus × sinensis</i> (L.) Osbeck	37	29,6	3,47
Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	28	22,4	2,63
Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	18	14,4	1,69
Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	17	13,6	1,59
Limon	<i>Citrus × limon</i> (L.) Osbeck	17	13,6	1,59

Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	13	10,4	1,22
Mandarina	<i>Citrus spp.</i>	13	10,4	1,22
Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	10	8	0,94
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	9	7,2	0,84
Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	7	5,6	0,66
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	7	5,6	0,66
Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	6	4,8	0,56
Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	5	4	0,47
Shimbillo	<i>Inga spp.</i>	5	4	0,47
Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	4	3,2	0,38
Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	4	3,2	0,38
Chapaja	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	4	3,2	0,38
Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	4	3,2	0,38
Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	3	2,4	0,28
Ubos	<i>Spondias mombin</i> L.	3	2,4	0,28
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	3	2,4	0,28
Pacay	<i>Inga feuillei</i> DC.	3	2,4	0,28
Pomelo	<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.	3	2,4	0,28
Charichuelo	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	2	1,6	0,19
Shapaja	<i>Attalea spp.</i>	2	1,6	0,19
Marañon	<i>Anacardium occidentale</i> L.	2	1,6	0,19
Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	2	1,6	0,19
Mamey	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	2	1,6	0,19
Misa	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	2	1,6	0,19
Azucar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	0,8	0,09
Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	1	0,8	0,09
Caimito	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	1	0,8	0,09
Guanabana	<i>Annona muricata</i> L.	1	0,8	0,09
Sinami	<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	1	0,8	0,09
Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	1	0,8	0,09
Camu Camu	<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh	1	0,8	0,09
Quillabordon	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	1	0,8	0,09
Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i> L. f.	1	0,8	0,09
Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	1	0,8	0,09
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	1	0,8	0,09
Total general		1066	852,8	100

Fuente: Elaboración propia.

En adelante, para facilitar la lectura de documento, las especies serán referidas por su nombre común.

El cacao representó el 43,81% del total de plantas de los SAFs evaluados, seguido del Copoazú con 10,23%. El huasaí y plátano tuvieron proporciones menores de 5,25% y 5,16% respectivamente; la abundancia de las especies de castaña, guaba, pashaco, naranja, shiringa y teca, fue menos del 5% del

total. Las demás 37 especies tuvieron muy baja abundancia relativa, entre 0 y 1,6%, representado en conjunto el 15,29% del total de individuos (Figura 3).

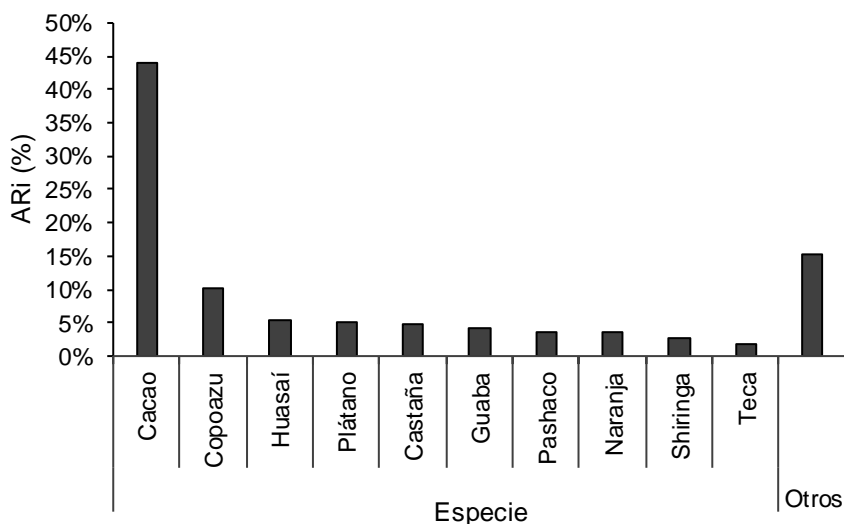


Figura 3. Las 10 especies con mayor abundancia relativa (ARI) (%), en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

El cacao y el copoazú también resultaron ser los cultivos más comunes, estando presente en el 60% y 52% de los predios agroforestales evaluados (Figura 4). Otras especies de mayor frecuencia, fueron la castaña (44%), guaba (40%), plátano (40%), naranja (36%), achihua (28%), limón (28%), pashaco (28%) y mandarina (24%). Sin embargo, algunas especies abundantes como el huasaí, shiringa y teca (Figura 3), tuvieron baja frecuencia (20%, 8% y 8% respectivamente), es decir fueron cultivados en sólo algunos predios agroforestales. Contrariamente otras especies, que presentaron baja abundancia, como achihua, limón y mandarina (Tabla 3) fueron muy comunes en los predios evaluados, con 28%, 28% y 24% de frecuencia respectivamente (Figura 4). De acuerdo a los resultados podemos observar que el cacao y el copoazú tienen predominancia en los sistemas agroforestales, a diferencia de los árboles frutales y maderables, por lo tanto se acepta la hipótesis primera.

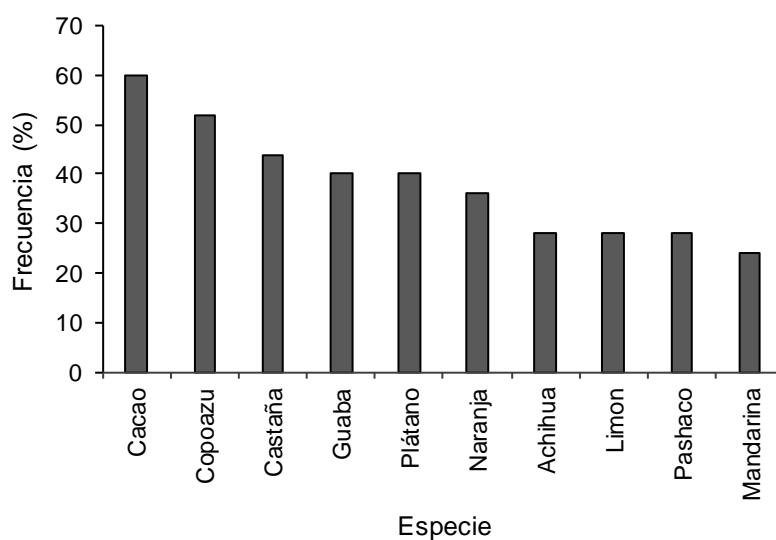


Figura 4. Frecuencia en porcentaje (%) de la presencia de especies, en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 5, obsérvese que, en dentro de la mayoría de los predios agroforestales con presencia de cacao, está especie fue la más plantada (entre 67% y 85%) respecto a otros cultivos.

El copoazú resultó ser la más cultivada en 4 predios agroforestales, representando entre 22% y 67% de los cultivos.

La castaña en los predios donde fue plantada, representó entre el 14 y 41% de los cultivos, siendo la especie de mayor abundancia en al menos 1 predio agroforestal

Algunos pocos predios, tuvieron como especie más abundante especies maderables como pashaco, teca y chemicua. En un predio la especie huasaí fue el cultivo predominante.

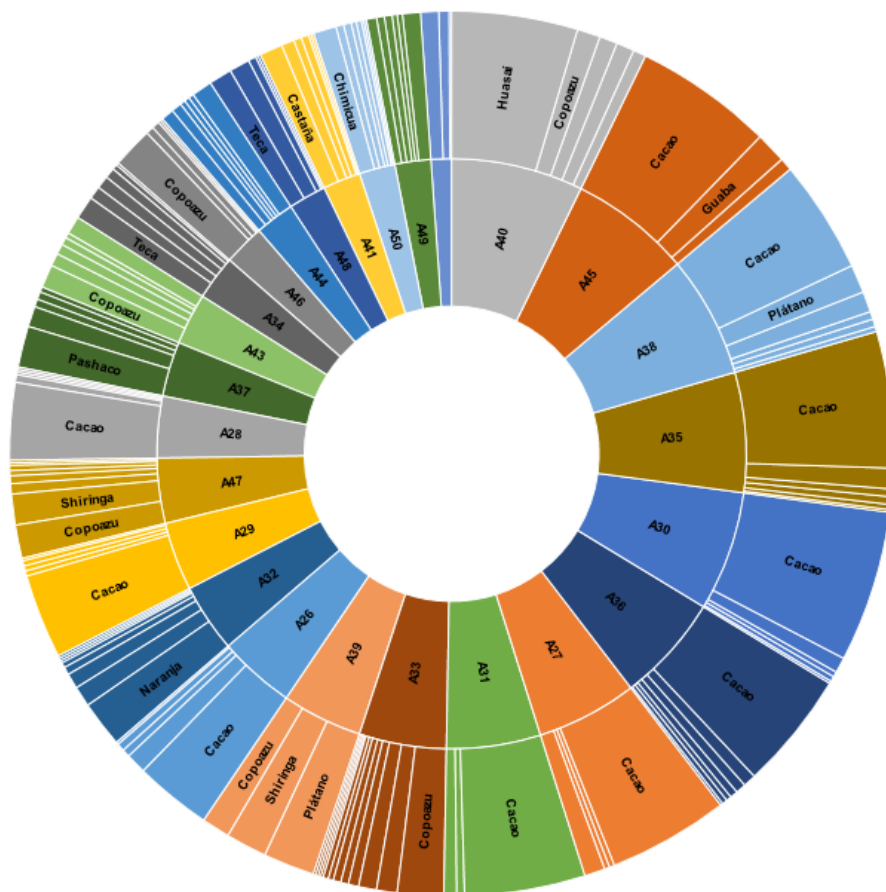


Figura 5. Diagrama de Proyección Solar, representando proporcionalmente la abundancia de las especies por cada predio agroforestal muestreado, de los distritos de Tambopata y Las Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

En los predios agroforestales con predominancia de cacao, se registraron desde 600 hasta casi 1200 individuos por hectárea de este cultivo. Sin embargo, en muchos otros predios el cacao fue cultivado en bajas proporciones de 60 a 160 individuos por hectárea o en su defecto no fue cultivado. El cultivo de árboles maderables (incluyendo la castaña) se presentó en menor abundancia desde 20 hasta 440 árboles por hectárea aproximadamente, no obstante, el cultivo de estas especies alcanzó casi todos los predios, excepto 2 de ellos, donde en su lugar fueron cultivados árboles frutales (Figura 6). Estos resultados muestran que en efecto el tipo de sistema de cultivo más extendido es el de SAFs de cultivo del cacao y copoazú asociado con árboles maderables y frutales.

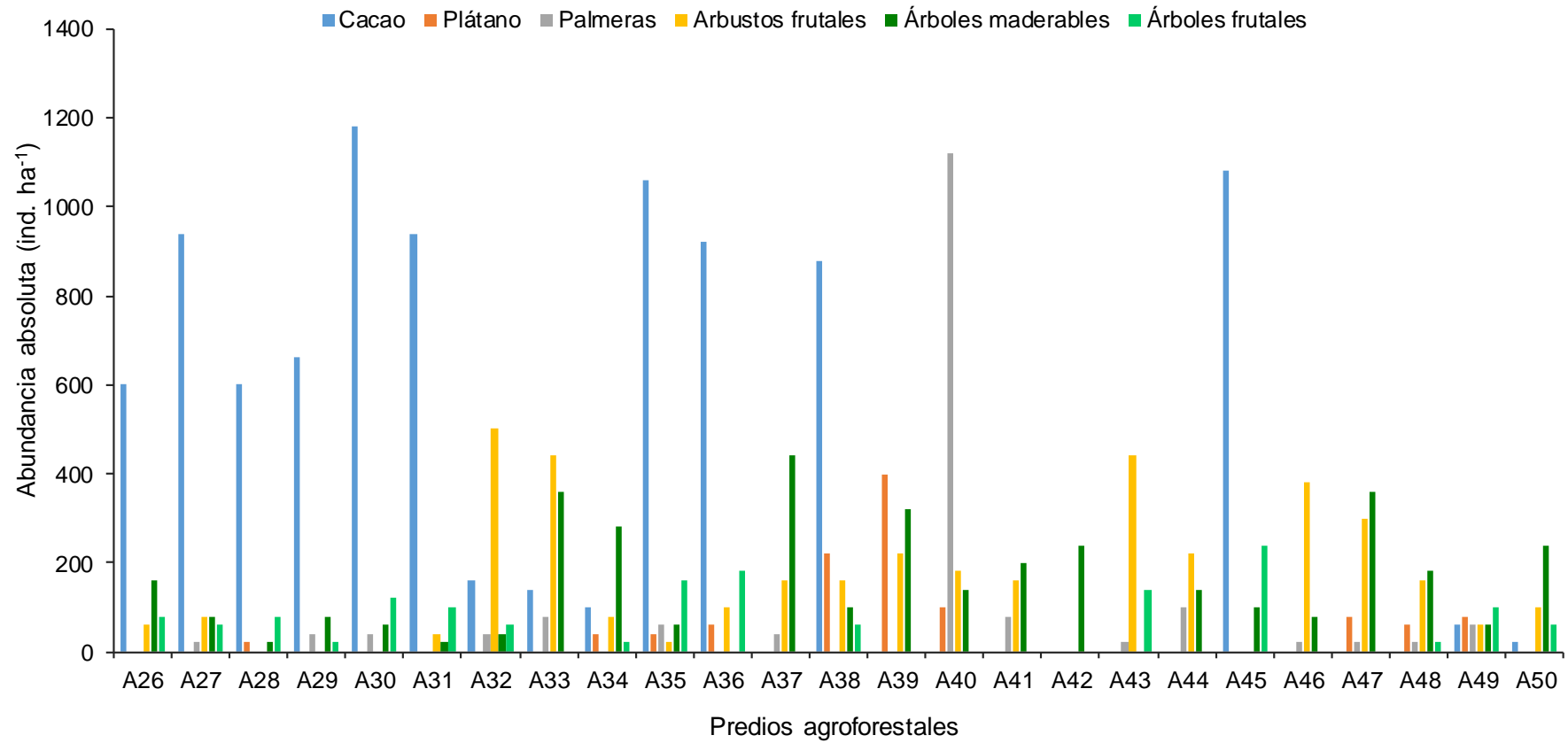


Figura 6. Abundancia absoluta en individuos por hectárea, de los diferentes tipos de cultivos en cada predio agroforestal, de los distritos de Tambopata y Las Piedras. Fuente: Elaboración propia.

4.2 Stock de Carbono aéreo y de la hojarasca, promedio en los SAFs

Muchas especies forestales generaron mayor biomasa y carbono acumulado en comparación con las especies agrícolas, a pesar de su menor abundancia. La castaña, en promedio de los 25 predios evaluados, generó $14,91 \text{ t ha}^{-1}$ de biomasa, y almacenó $6,71 \text{ t ha}^{-1}$ de carbono, en cuanto que el cacao, la especie más abundante, generó $9,05 \text{ t ha}^{-1}$ de biomasa y $4,07 \text{ t ha}^{-1}$ de carbono. Otros cultivos con alta biomasa y stock de carbono fueron el pashaco ($7,90 \text{ t ha}^{-1}$ y $3,55 \text{ t ha}^{-1}$), Teca ($4,92 \text{ t ha}^{-1}$ y $2,22 \text{ t ha}^{-1}$) y el sapote ($4,05 \text{ t ha}^{-1}$ y $1,82 \text{ t ha}^{-1}$). En menor magnitud, destacan también el copoazú, guaba, huasaí, achihua y shiringa, con generación de carbono entre $0,72 \text{ t ha}^{-1}$ y $1,30 \text{ t ha}^{-1}$. Finalmente, las demás 37 especies generan en conjunto $4,81 \text{ t ha}^{-1}$ de stock de carbono (Figura 7).

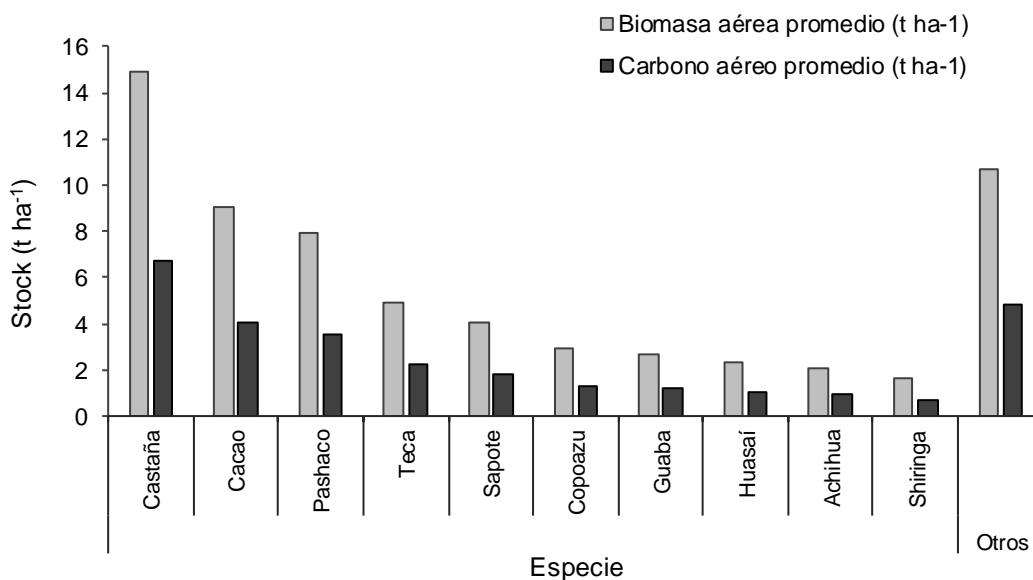


Figura 7. Biomasa y stock de carbono acumulado por las especies cultivadas en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4, indica los valores de riqueza de especies, índice de Shannon, biomasa y stock de carbono, y proporción de abundancia de tipos de cultivos, por parcela. Se observa que existió alta variación entre las parcelas para cada una de las variables.

Tabla 4. Riqueza de especies, índice de Shannon, biomasa y stock de carbono, y proporción de abundancia de tipos de cultivos, por parcela.

Parcela	Riqueza de especies	Índice de Shannon	Biomasa viva aérea (t ha ⁻¹)	Stock de carbono aéreo (t ha ⁻¹)	Biomasa de Hojarasca (t ha ⁻¹)	Stock de Carbono de Hojarasca (t ha ⁻¹)	Abundancia de Cacao (%)	Abundancia de Árbol maderable (%)	Abundancia de Árbol frutal (%)	Abundancia de Arbusto frutal (%)	Abundancia de Palmera (%)	Abundancia de Plátano (%)
A26	5	1,02	36,14	16,26	54,66	24,60	66,67	17,78	8,89	6,67	0,00	0,00
A27	11	0,96	42,66	19,20	57,42	25,84	79,66	6,78	5,08	6,78	1,69	0,00
A28	5	0,66	22,38	10,07	46,79	21,06	83,33	2,78	11,11	0,00	0,00	2,78
A29	5	0,70	44,75	20,14	12,53	5,64	82,50	10,00	2,50	0,00	5,00	0,00
A30	5	0,62	55,26	24,86	15,09	6,79	84,29	4,29	8,57	0,00	2,86	0,00
A31	7	0,66	39,74	17,88	14,76	6,64	85,45	1,82	9,09	3,64	0,00	0,00
A32	8	1,59	35,40	15,93	38,51	17,33	20,00	5,00	7,50	62,50	5,00	0,00
A33	12	2,03	52,88	23,80	23,17	10,43	13,73	35,29	0,00	43,14	7,84	0,00
A34	6	1,61	35,93	16,17	22,45	10,10	19,23	53,85	3,85	15,38	0,00	7,69
A35	6	0,89	33,31	14,99	18,31	8,24	75,71	4,29	11,43	1,43	4,29	2,86
A36	7	1,04	40,66	18,30	21,66	9,75	73,02	0,00	14,29	7,94	0,00	4,76
A37	5	1,31	34,05	15,32	15,85	7,13	0,00	68,75	0,00	25,00	6,25	0,00
A38	6	1,20	54,85	24,68	26,69	12,01	61,97	7,04	4,23	11,27	0,00	15,49
A39	3	1,07	28,03	12,61	31,11	14,00	0,00	34,04	0,00	23,40	0,00	42,55
A40	5	1,15	125,34	56,40	4,20	1,89	0,00	9,09	0,00	11,69	72,73	6,49
A41	6	1,53	76,05	34,22	16,81	7,57	0,00	45,45	0,00	36,36	18,18	0,00
A42	3	0,89	218,58	98,36	8,84	3,98	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A43	12	2,13	22,07	9,93	31,41	14,13	0,00	0,00	23,33	73,33	3,33	0,00
A44	13	2,36	49,98	22,49	36,76	16,54	0,00	30,43	0,00	47,83	21,74	0,00
A45	3	0,70	52,24	23,51	49,88	22,45	76,06	7,04	16,90	0,00	0,00	0,00
A46	5	1,06	70,42	31,69	11,13	5,01	0,00	16,67	0,00	79,17	4,17	0,00
A47	8	1,67	98,29	44,23	31,49	14,17	0,00	47,37	0,00	39,47	2,63	10,53
A48	5	1,29	155,14	69,81	18,08	8,13	0,00	40,91	4,55	36,36	4,55	13,64
A49	12	2,33	35,36	15,91	10,68	4,80	14,29	14,29	23,81	14,29	14,29	19,05
A50	7	1,66	116,37	52,36	39,02	17,56	4,76	57,14	14,29	23,81	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

En los 25 predios evaluados, en media, el stock de carbono aéreo alcanzó $28,37 \text{ t ha}^{-1}$ variando de $9,93 \text{ t ha}^{-1}$ a $56,40 \text{ t ha}^{-1}$, mientras que el stock de carbono de hojarasca alcanzó en media $11,83 \text{ t ha}^{-1}$ variando de $1,89 \text{ t ha}^{-1}$ a $25,84 \text{ t ha}^{-1}$. Valores atípicos de $69,81 \text{ t ha}^{-1}$ y $98,36 \text{ t ha}^{-1}$ se presentaron para el conjunto de datos de carbono aéreo (Figura 8). Por otra parte, el stock de carbono aéreo no tuvo correlación significativa con el stock de carbono de hojarasca ($r = -0,34$, $p = 0,09$), indicando que no existe influencia entre ambas fuentes de carbono (Figura 9).

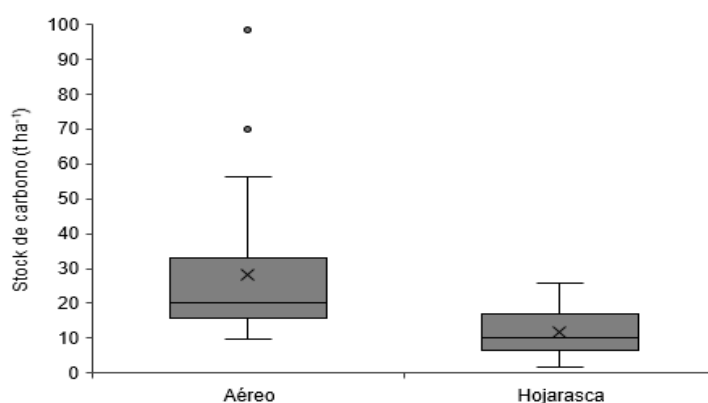


Figura 8. Diagrama de caja de la distribución del stock de carbono aéreo y de hojarasca de los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

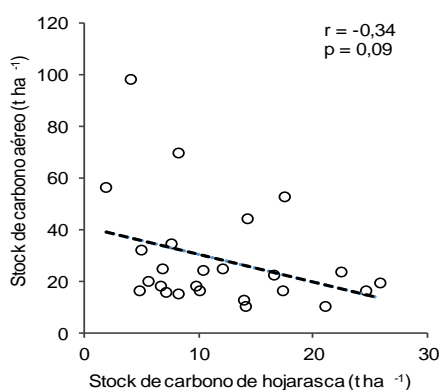


Figura 9. Correlación lineal entre el stock de Carbono aéreo y stock de carbono de hojarasca, en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. En la esquina superior derecha se muestra el valor del coeficiente de correlación “r” y de la significancia “p”. Valores de “p” menores a 0,05 indican correlación significativa.

Fuente: Elaboración propia.

Según la figura 7, que muestra las 10 especies que almacenó más carbono, lidera la castaña (considerada en el grupo de árboles maderables),

almacenando $6,71 \text{ t ha}^{-1}$ de carbono, seguida del cacao con un $4,07 \text{ t ha}^{-1}$, sin embargo también podemos ver que especies maderable destacan en este listado, tales como el pashaco, la teca, sapote, entre otras especies maderables, resultado que nos permite validar la segunda hipótesis.

4.3 Relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y las proporción de diferentes tipos de cultivos en los SAFs

- Los coeficientes de correlación entre la riqueza de especies e índice de diversidad de Shannon con el stock de carbono aéreo y de hojarasca fueron muy bajos y no significativos (Figura 10). Estos resultados indicaron que la riqueza y diversidad presente en los predios agroforestales no guarda relación con el stock de carbono generado, lo que nos lleva a rechazar las hipótesis de que existe correlación significativa entre el stock de carbono y la diversidad y riqueza de especies de los SAFs.

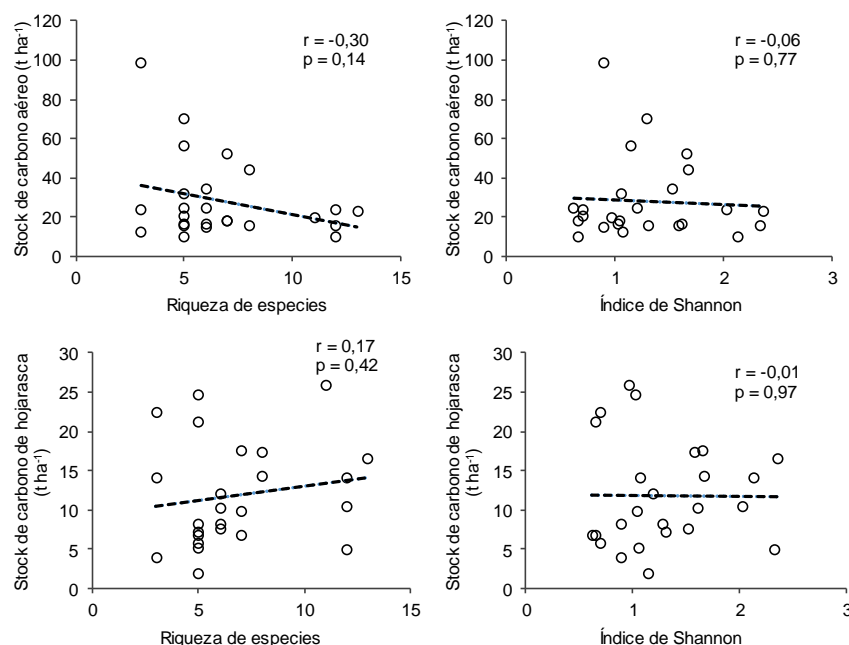


Figura 10. Correlación lineal entre el stock de carbono aéreo y de hojarasca versus la riqueza de especies e índice de Shannon.

Fuente: Elaboración propia.

El stock de carbono aéreo tuvo fuerte grado de relación con la proporción de cultivos de Cacao y de árboles maderables en conjunto (Castaña, Pashaco, Achihua, Teca, Caoba, etc). Los análisis de correlación, mostraron correlación

significativa negativa ($r = -0,42$, $p = 0,03$) entre el Stock de Carbono aéreo y la proporción de Cacao cultivado; mientras que, con la proporción de árboles maderables cultivados, mostró correlación significativa positiva ($r = 0,62$, $p < 0,01$). No obstante, las correlaciones entre el Stock de Carbono con la proporción de otros tipos de cultivos fueron no significativos (Figura 11).

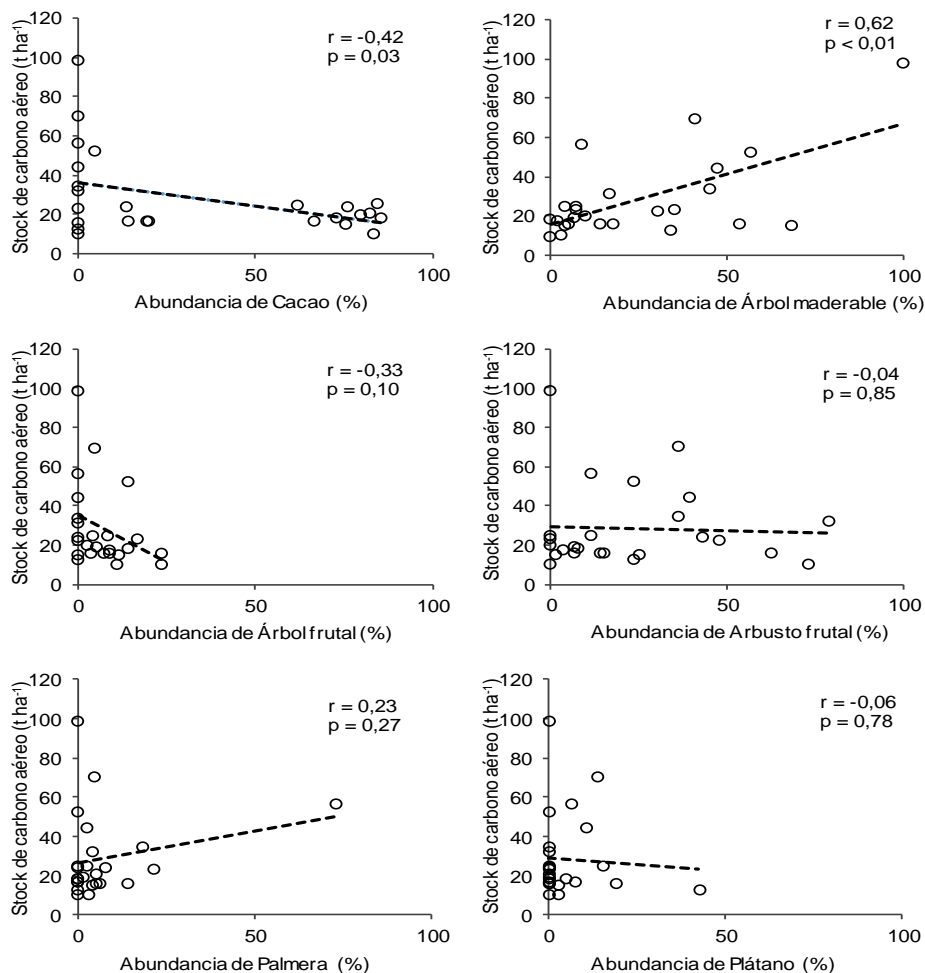
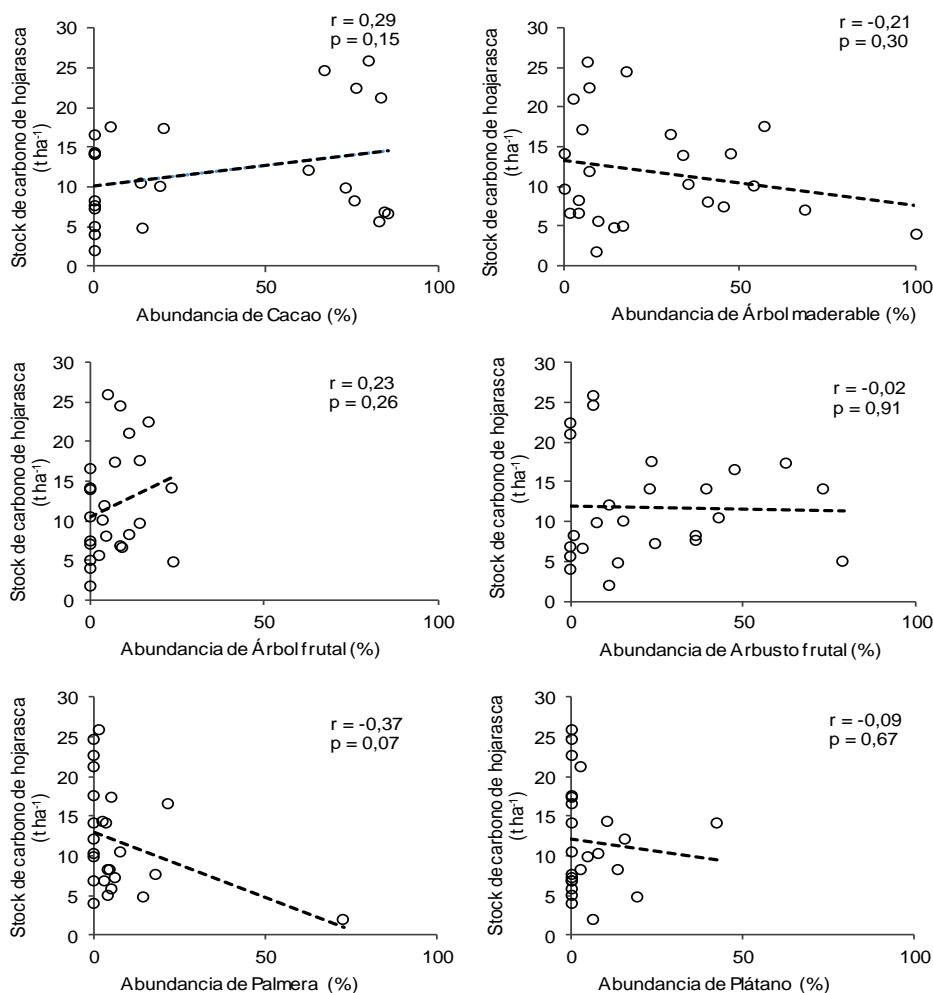


Figura 11. Correlación lineal entre el Stock de Carbono aéreo y la proporción de los diferentes tipos de cultivos en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. En la parte superior derecha de los gráficos, se muestra el valor del coeficiente de correlación “r” y de la significancia “p”. Valores de “p” menores a 0,05 indican correlación significativa. El tipo árbol maderable reúne a especies arbóreas de interés forestal, como castaña, achihua, pashaco, teca, caoba, cedro, etc); el tipo árbol frutal, reúne a especies arbóreas de interés agrícola, como guaba, paca, shimbillo, mango, palta, etc; el tipo arbusto frutal reúne a especies arbustivas de interés agrícola, como arazá, naranja, limón, mandarina, camu camu, etc, exceptuando al cacao que es tratada por separado debido a su gran abundancia. El tipo palmera, reúne a todas las especies de la familia Arecaceae, como huasaí, aguaje, pijuayo,

pona, sinami, etc. El plátano por ser una especie herbácea es tratado por separado. Fuente: Elaboración propia

Respecto al stock de carbono de la hojarasca, no existieron correlaciones significativas con la proporción de los diferentes tipos de cultivos existentes en los predios agroforestales (Figura 12), indicando que el tipo de cultivo no tiene influencia en el stock de carbono proveniente de la hojarasca, contrariamente a lo observado en el stock de carbono aéreo (Figura 11).



[Figura 12. Correlación lineal entre el stock de carbono de la hojarasca y la proporción de los diferentes tipos de cultivos, en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. En la esquina superior derecha de cada gráfico, se muestra el valor del coeficiente de correlación “r” y de la significancia “p”. Valores de “p” menores a 0,05 indican correlación significativa.

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y las características físicas y químicas del suelo, en los SAFs

En la Tabla 5 se muestran los resultados del análisis físico químico del suelo de cada parcela agroforestal muestreada.

Los suelos de los sistemas agroforestales muestreados, en general, se caracterizaron por ser ácidos, con pH variando de 3,71 a 6,29 y un promedio de 4,81. La conductividad eléctrica varió entre 0,07 y 0,33 dS/m con un promedio de 0,13 dS/m, indicado suelos de tipo no salinos. Otra característica importante fue la baja cantidad de materia orgánica, variando entre 0,72% y 2,37% con promedio de 1,23%. Asimismo, el fósforo y potasio disponible, fue encontrado en bajas concentraciones, entre 2,3 y 5,7 ppm con promedio de 3,98 ppm para el fósforo, y entre 46 y 178 ppm con promedio de 79,88 ppm para el potasio.

Los suelos fueron predominantemente Franco Arenosos (Fr.A) (56%) y suelos franco arcillo arenosos (Fr.Ar.A) (32%), con mayor contenido de arena (60,2%), seguido de limo (21,04%) y arcilla (18,84%).

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los suelos, fue baja en todos los predios, variando entre 4,32 y 14,08 meq/100g, con promedio de 7,62 meq/100g. Estos valores indican una baja capacidad del suelo para la retención de nutrientes. La saturación de bases fue menor a 50% en la gran mayoría de los predios, indicación de suelos ácidos y de baja fertilidad.

Las características del suelo de los predios agroforestales evaluados, fueron similares a otros predios en los distritos de Laberinto e Inambari (Ccoycca Leon 2018). Y en general, sus características son propias de los suelos tropicales intervenidos por actividades antrópicas (Barros et al. 2002).

Tabla 5. Resultados de Análisis de Suelos (Caracterización físico químico) por cada parcela.

Parcela	pH (1:1)	C.E. (1:1) (dS/m)	CaCO ₃ %	M.O.	P (ppm)	K (ppm)	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)					Suma de Cationes	Suma de Bases	% de Sat. de Bases
							Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
A26	5,33	0,24	0,00	1,02	2,6	72	77	14	9	Fr,A,	5,60	1,57	0,52	0,12	0,13	0,10	2,44	2,34	42
A27	4,26	0,11	0,00	0,72	3,7	57	69	10	21	Fr,Ar,A,	9,60	1,44	0,38	0,11	0,14	0,80	2,87	2,07	22
A28	4,05	0,12	0,00	1,02	3,9	62	73	10	17	Fr,A,	6,40	0,88	0,32	0,12	0,14	1,40	2,86	1,46	23
A29	3,97	0,12	0,00	1,18	3,4	68	63	16	21	Fr,Ar,A,	5,92	0,87	0,35	0,12	0,15	0,40	1,89	1,49	25
A30	5,34	0,09	0,00	1,82	4,3	161	59	24	17	Fr,A,	9,60	2,69	1,00	0,34	0,10	0,10	4,24	4,14	43
A31	4,19	0,13	0,00	1,00	4,6	65	73	10	17	Fr,A,	6,40	0,88	0,28	0,15	0,11	0,80	2,23	1,43	22
A32	6,00	0,08	0,00	0,78	2,9	50	77	16	7	Fr,A,	4,32	1,79	0,35	0,08	0,10	0,00	2,33	2,33	54
A33	4,42	0,14	0,00	1,21	3,2	67	59	20	21	Fr,Ar,A,	6,40	1,37	0,73	0,10	0,12	0,30	2,63	2,33	36
A34	4,74	0,11	0,00	1,42	3,8	135	69	12	19	Fr,A,	6,72	1,53	0,75	0,27	0,10	0,30	2,96	2,66	40
A35	4,66	0,10	0,00	1,16	3,5	46	71	14	15	Fr,A,	6,08	1,34	0,38	0,07	0,12	0,40	2,32	1,92	32
A36	4,63	0,10	0,00	0,78	3,7	62	73	10	17	Fr,A,	4,80	1,18	0,50	0,11	0,12	0,40	2,31	1,91	40
A37	4,92	0,10	0,00	0,78	2,6	51	79	10	11	Fr,A,	4,48	1,35	0,57	0,09	0,10	0,10	2,20	2,10	47
A38	5,12	0,11	0,00	0,77	3,5	73	67	14	19	Fr,A,	5,92	2,04	0,53	0,13	0,11	0,10	2,91	2,81	48
A39	5,60	0,14	0,00	0,89	2,3	91	69	14	17	Fr,A,	6,08	2,47	0,48	0,17	0,11	0,10	3,34	3,24	53
A40	3,91	0,12	0,00	1,58	4,1	50	51	22	27	Fr,Ar,A,	8,64	0,78	0,27	0,08	0,11	2,50	3,74	1,24	14
A41	4,18	0,10	0,00	1,12	3,6	47	55	24	21	Fr,Ar,A,	8,00	0,93	0,33	0,21	0,13	1,30	2,90	1,60	20
A42	4,42	0,14	0,00	1,41	4,6	54	67	22	11	Fr,A,	5,92	0,93	0,53	0,11	0,15	0,30	2,02	1,72	29
A43	4,02	0,10	0,00	1,14	5,1	75	57	22	21	Fr,Ar,A,	6,40	0,63	0,23	0,13	0,12	1,50	2,62	1,12	17
A44	4,87	0,11	0,00	1,21	4,2	58	53	34	13	Fr,A,	6,40	1,74	0,35	0,09	0,10	0,10	2,39	2,29	36
A45	6,29	0,33	0,00	1,15	5,7	178	59	14	27	Fr,Ar,A,	8,00	4,06	1,08	0,38	0,12	0,00	5,65	5,65	71
A46	5,88	0,19	0,00	1,21	5,4	81	61	28	11	Fr,A,	10,40	6,89	2,38	0,14	0,10	0,10	9,62	9,52	92
A47	3,71	0,21	0,00	1,37	4,1	53	49	18	33	Fr,Ar,A,	9,12	0,77	0,30	0,12	0,15	3,30	4,64	1,34	15
A48	5,23	0,07	0,00	1,77	4,4	86	29	46	25	Fr,	14,08	6,03	1,60	0,19	0,10	0,10	8,02	7,92	56
A49	5,04	0,27	0,00	1,79	4,9	92	27	48	25	Fr,	11,84	5,81	1,98	0,17	0,10	0,10	8,17	8,07	68
A50	5,45	0,13	0,00	2,37	5,4	163	17	54	29	Fr,Ar,L,	13,28	6,35	2,43	0,35	0,10	0,10	9,34	9,24	70

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Los análisis de correlación entre el stock de carbono aéreo y las características físicas y químicas del suelo, revelaron que el stock de carbono aéreo, fue influenciado significativamente por algunas propiedades del suelo, como son el contenido de materia orgánica, textura del suelo y capacidad de intercambio catiónico. Se observan correlaciones significativas positivas con la materia orgánica del suelo ($r = 0,51$, $p < 0,01$), limo del suelo ($r = 0,43$, $p = 0,03$) y capacidad de intercambio catiónico del suelo ($r = 0,42$, $p = 0,04$), y correlación significativa negativa con la arena del suelo ($r = -0,43$, $p = 0,03$). Otras propiedades del suelo como el pH, disponibilidad de P y K, contenido de arcilla, etc, no tuvieron correlación significativa con el stock de carbono aéreo (Figura 13).

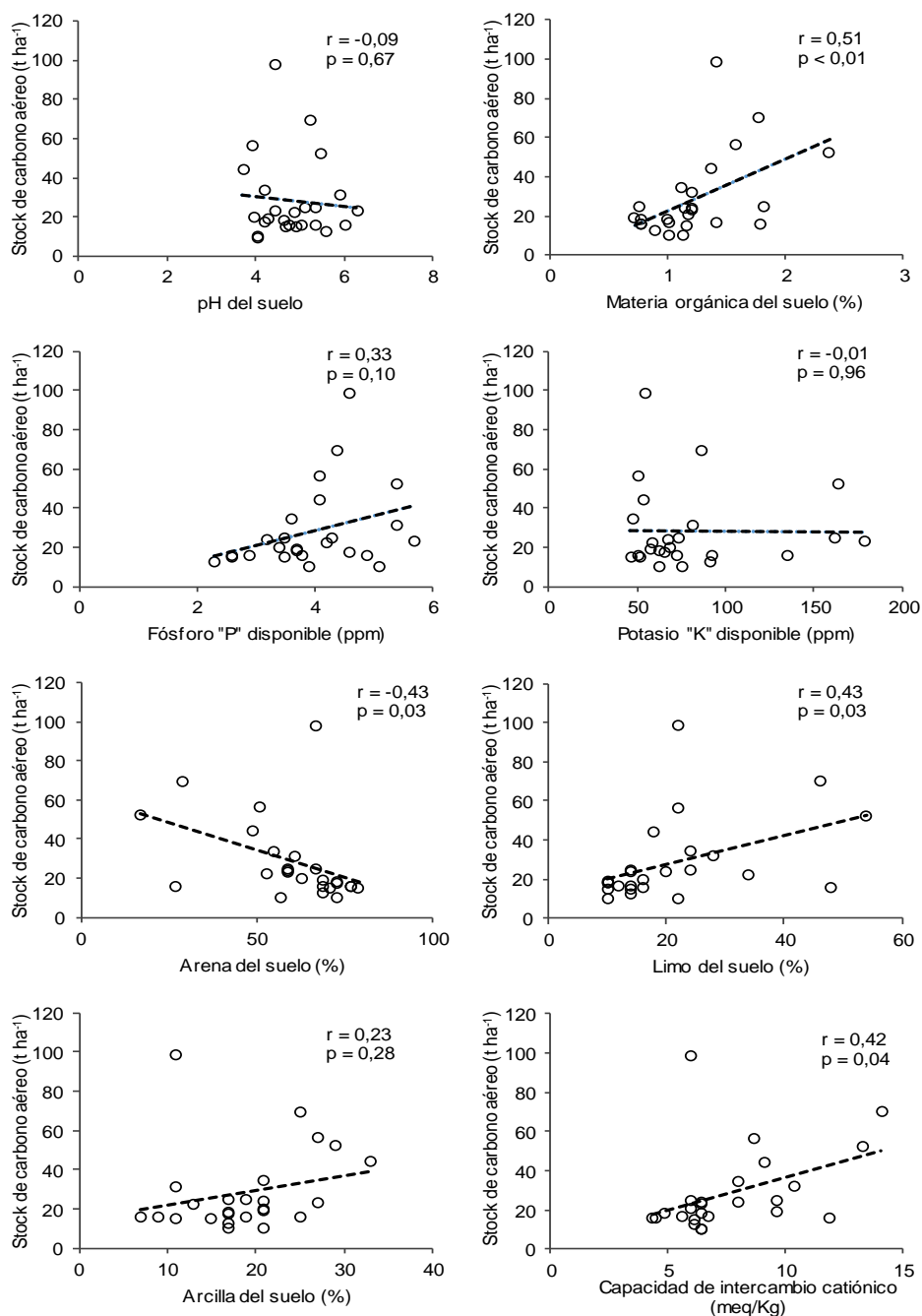


Figura 13. Correlación lineal entre el stock de carbono aéreo y las propiedades químicas y físicas del suelo en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al stock de carbono de la hojarasca, esta variable no presentó ninguna correlación significativa con las propiedades físicas y químicas del suelo. Los coeficientes de correlación fueron muy bajos y/o nulos en todos los casos, indicando que el stock de carbono de la hojarasca no es influenciado por los atributos del suelo (Figura 14). Los resultados nos manifiestan que el

stock de carbono aéreo es influenciado por algunas propiedades del suelo, lo que no pasa con el stock de carbono presente en la hojarasca, sin embargo, podemos decir que, en general, el stock de carbono en los SAFs si es influenciado por algunas propiedades del suelo, validando de esta manera la cuarta hipótesis.

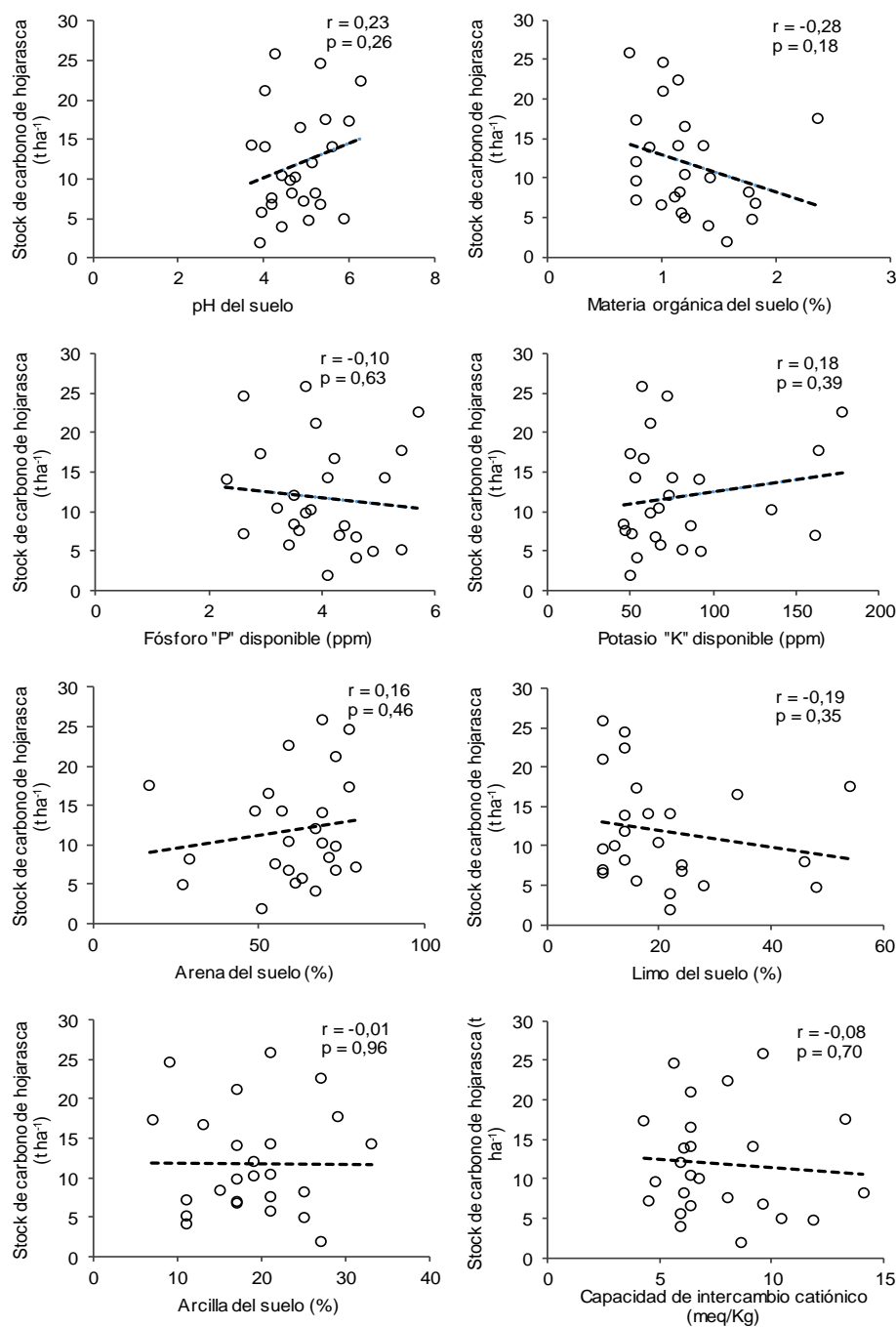


Figura 14. Correlación lineal entre el stock de carbono aéreo y las propiedades químicas y físicas del suelo en los predios agroforestales de los distritos de Tambopata y Las Piedras. Fuente: Elaboración propia.

4.5 Discusiones

El cultivo del cacao en la Amazonía peruana, ha ido aumentando sostenidamente desde al año 2000, llegando alcanzar una producción de hasta 83 000 toneladas en el año 2015, haciendo que la región de Madre de Dios también tenga una participación en la producción nacional, sin embargo, mucho menor que otras regiones como San Martín, Cusco, Junín y otros (Ministerio de Agricultura y Riego 2016). No obstante, los resultados del presente estudio muestran que el cacao está convirtiéndose en el principal cultivo en Madre de Dios, representando en muchos casos más del 80% de las plantas cultivadas (Figura 5), por tanto, se espera que en un largo plazo la contribución a la producción nacional incremente significativamente. La abundancia del cacao respecto a otros cultivos en el Departamento de Madre de Dios también ha sido destacado en el estudio de Surco (2017).

La abundancia absoluta encontrada en los predios evaluados fue como máximo de 1180 individuos por hectárea, cifra menor a los 2500 individuos por hectárea en predios agroforestales de la región San Martín (Concha, Alegre y Pocomucha 2007).

Por otro lado, el Copoazú, resultó ser la segunda especie en mayor abundancia, ello se debe a la masiva promoción para el cultivo de esta especie en Madre de Dios, principal región productora de este fruto en el Perú. Por otro lado, especies forestales como la Castaña destacan por su abundancia y frecuencia en la mayoría de los predios agroforestales evaluados (Figura 3 y Figura 4); así como el caso del copoazú, la Castaña es una especie exclusivamente cultivada en Madre de Dios, debido a su limitada distribución en la Amazonía peruana (Zuidema 2003). Es debido a la abundancia de estas especies, la composición de los SAFs en Madre de Dios es diferente a lo reportado en otros estudios evaluando el secuestro de carbono en SAFs (Larrea 2007; Concha, Alegre y Pocomucha 2007; Brancher 2010). Las 47 especies registradas en el área de estudio, nos muestra la alta riqueza de los SAFs de Madre de Dios, a diferencia de otras regiones del Perú, como San Martín donde en media apenas 10 especies fueron registradas en estudios similares (Larrea 2007; Concha, Alegre y Pocomucha 2007), y en

comparación al estudio de Poveda (2013), los resultados se mantienen superiores, donde la riqueza promedio fue de 7 especies en su estudio realizado en Nicaragua.

La alta variación del stock de carbono entre los predios evaluados (desviación estándar = $21,04 \text{ t ha}^{-1}$) fue reflejo de la heterogeneidad de la composición de los SAFs, con alternancia de abundancia de cacao, árboles maderables, árboles frutales, arbustos frutales, palmeras y plátano.

El stock de carbono aéreo promedio hallado en el presente estudio ($28,37 \text{ t ha}^{-1}$) es menor a lo reportado por Surco (2017) ($44,27 \text{ t ha}^{-1}$); esta diferencia se debe que Surco (2017) usó la ecuación alométrica “ $BA=0,1184 \cdot DAP^{2,53}$ ” que superestimaría la biomasa del cacao, pues esta ecuación no es específica para el cacao, siendo usada para el cálculo de la biomasa arbórea en general (Arevalo, Alegre y Vilcahuaman 2002). En cuanto que el presente estudio usamos una ecuación alométrica específica para el cacao “ $BA=3,3973 \cdot DAP-4,8961$ ” (Brancher 2010) así como otras ecuaciones alométricas específicas para árboles maderables (Chave et al. 2005). Además, nuestros resultados, son similares a lo reportado por Larrea (2007) con valores promedio de $24,49 \text{ t ha}^{-1}$, variando de $5,95$ a $73,79 \text{ t ha}^{-1}$, quien hizo uso de una propia ecuación alométrica desarrollado para el cacao “ $BA=0,4849 \cdot DAP^{1,42}$ ”, y similar también a lo reportado por Poveda (2013) quien obtuvo en su investigación un valor promedio de $32,8 \text{ t ha}^{-1}$, quien también utilizó una ecuación específica para el cacao. En efecto, otros estudios, han constatado que el uso de diferentes ecuaciones alométricas puede llevar a grandes diferencias de estimación del stock de carbono aéreo de hasta 300% de diferencia (Brancher 2010). Ante estos antecedentes, para el presente estudio, las ecuaciones alométricas usadas fueron específicas para el cacao, palmeras, plátano, y otras especies arbustivas, en cuanto que para las especies arbóreas fueron aplicados ecuaciones alométricas desarrolladas por Chave et al. (2005) de alta precisión que incluyen el DAP, altura y densidad de la madera como variables predictoras, con la finalidad de minimizar los errores de estimación (ver ítem “Metodología”).

Por otro lado, en Pará-Brasil, el stock de carbono de SAFs con abundancia de cacao, fue de 41 t ha^{-1} , cifra mucho mayor a lo reportado en los SAFs del presente estudio. También, nuestros resultados son menores a los valores potenciales de stock de carbono para SAFs tropicales de Sudamérica que varía de 39 a 102 t ha^{-1} (Albrecht y Kandji 2003), asimismo es menor al valor de 50 t ha^{-1} estimado en otro estudio SAFs de regiones tropicales (Montagnini y Nair 2004). Las diferencias son aún mayores, si comparamos con el estudio de Sifuentes (2015), quién encontró un stock de carbono total (aéreo y de hojarasca) de aproximadamente $193,55 \text{ t ha}^{-1}$, más de 13 veces el stock encontrado en el presente estudio. Quizás el estudio de Sifuentes (2015) sea el que haya reportado el más alto stock de carbono secuestrado en los SAFs.

En estos estudios, reportando mayor stock de carbono, las especies arbóreas fueron más abundantes que las especies arbustivas. Por tanto, las diferencias respecto a otros estudios en Brasil, pueden deberse a la mayor abundancia de cacao, que al ser un arbusto de pequeño porte contribuye en menor stock de carbono en comparación con árboles de gran porte, así, disminuyendo el carbono acumulado por el sistema agroforestal en conjunto (Brancher 2010).

En efecto, cuando se compara el stock de carbono aéreo por cada tipo de cultivo, es destacable la mayor cantidad de carbono capturado de las especies de árboles maderables a pesar de su menor abundancia (Figura 7). En este punto las correlaciones entre el stock de carbono aéreo y las proporciones de diferentes tipos de cultivo, indicaron que a mayor abundancia de especies de árboles maderables mayor es el stock de carbono del SAF; y contrariamente a mayor abundancia de cacao, menor es el stock de carbono (Figura 11). Por tanto, el número de individuos arbóreos tuvo fuerte influencia positiva en el stock de carbono aéreo de los SAFs. Otros tipos de cultivos (árboles y arbustos frutales, palmeras y plátanos) no mostraron relación con el stock de carbono, posiblemente por su menor abundancia y frecuencia en los predios agroforestales evaluados.

A diferencia del carbono aéreo, el carbono almacenado proveniente de la hojarasca no fue influenciado por la abundancia de especies arbóreas maderables, ni por la abundancia del cacao; esto es sugiere que otros

factores, aparte de la composición de los SAFs, estarían involucrados en el stock de carbono de la hojarasca. Este punto, puede explicarse con la ausencia de correlación entre el stock de carbono de la hojarasca y el stock de carbono aéreo, lo cual es una indicación que la mayor biomasa presente en algunas parcelas puede estar más concentrada en el fuste y ramas que en las hojas de las plantas, caso contrario sería de esperarse una correlación significativa entre ambas fuentes de carbono.

En San Martín-Perú, SAFs con presencia de especies maderables tuvieron mayor stock de carbono en comparación con SAFs donde estas especies fueron ausentes (Larrea 2007). En este contexto, los SAFs tienen alto potencial de captura de carbono en comparación a sistemas puramente agrícolas, pudiendo inclusive alcanzar valores de stock de carbono cercano al de las plantaciones forestales (Montagnini y Nair 2004). No obstante, las parcelas de SAFs más productivas apenas podrían alcanzar dos terceras partes de la biomasa producida por la regeneración natural, y sólo la cuarta parte de la biomasa contenida en bosque primario (Montagnini y Nair 2004). Bringas Paredes (2011) estima que el stock de carbono en la biomasa arbórea es apenas ligeramente menor en los SAF's en comparación con un bosque secundario, sin embargo el autor acota que el valor económico de los distintas formas de trabajo de la tierra es superior en los SAF's y menor en el bosque secundario.

Los resultados del presente estudio, también comprueba que la riqueza y diversidad de especies no influyen significativamente en el stock de carbono aéreo y de hojarasca, estos resultados, son coherentes con estudios en SAFs de la Amazonia Brasileña (Brancher 2010).

En nuestro estudio, es destacable la contribución de la hojarasca en el stock de carbono de los SAFs (Figura 8) alcanzando un valor promedio de 11,83 t ha⁻¹ fluctuando entre 1,89 y 25,84 t ha⁻¹, valor muy superior a lo estimado en Pará-Brasil de 1,59 a 3,17 t ha⁻¹ (Brancher 2010), superior también a SAFs de San Martín con 5,17 t ha⁻¹ (Lapeyre, Alegre y Arévalo 2004) pero similar a otros SAFs de San Martín que variaron de 2,35 a 24,71 t ha⁻¹ con un promedio de 12,22 t ha⁻¹ (Larrea 2007), sin embargo, menor al promedio de 20,94 t ha⁻¹

¹ encontrado en otros SAFs de Madre de Dios-Perú (Surco 2017). Estas variaciones se deben a las diferencias en la abundancia de individuos y tipos de especies cultivados junto al cacao, así como edad de la plantación.

Mayores niveles de stock de carbono aéreo pueden sugerir mayor desarrollo de las plantas que componen el SAF. Para un buen desarrollo de las plantas los atributos del suelo juegan quizás el rol más importante (Gonçalves y Benedetti 2000). En el presente estudio se encontró que, entre todos los atributos del suelo, las propiedades físicas o mecánicas del suelo (contenido de arena y limo) cumplen un papel determinante en la fijación de carbono por las plantas. Además de estas propiedades, el contenido de materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico, influyen también en el stock de carbono, siendo indicativo de la importancia de estas propiedades en el desarrollo de las plantas en SAFs. Estos resultados sugieren que los SAFs instalados en suelos de textura arenosa (como gran parte de los suelos degradados por minería) generarían menor biomasa y por tanto menor stock de carbono.

Similares a lo indicado en el presente estudio; Concha, Alegre y Pocomucha (2007) concluyen que, los sistemas agroforestales de cacao combinados con especies maderables y/o frutales, presentan mayor capacidad para la fijación de carbono en comparación con los sistemas tradicionales. Por tanto, el secuestro de carbono en los SAF's puede ser incrementado considerablemente, si se cultiva una mayor proporción de árboles maderables o frutales. Esto sería económicamente más atractivo si se implementan mecanismos para la venta de bonos de carbono, que generen mayores beneficios a los productores. Los resultados del presente estudio, conjuntamente con los estudios previos realizados en la región y en el país, servirán como fuente de información básica para el desarrollo de planes para la comercialización de bonos de carbono en la amazonía peruana.

CONCLUSIONES

Determinar y cuantificar los cultivos existentes en los predios agrícolas en los predios agroforestales:

Se registraron en total 47 especies cultivadas en los SAF's, caracterizados por la alta predominancia del cultivo del cacao (43,81%) y del copoazú (10,23%). Las especies forestales más importantes fueron la castaña y pashaco, no obstante, las especies forestales en su totalidad, representan menos del 10% de las plantas cultivadas en los SAF's.

Determinar y comparar el stock de carbono aéreo y de la hojarasca, acumulado en los SAFs.

Los SAF's, almacenaron en promedio 28,37 t ha⁻¹ de carbono aéreo, y 11,83 t ha⁻¹ de carbono de la hojarasca. Las especies forestales, como la castaña, pashaco, teca y sapote, contribuyeron en mayor proporción al almacenamiento de carbono en los SAF's (14,3 t ha⁻¹), en comparación con el cacao y copoazú (5,37 t ha⁻¹).

Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y la proporción de diferentes tipos de cultivos en los SAFs.

El stock de carbono aéreo de los SAF's, fue influenciado positivamente por la proporción de árboles maderables, y negativamente por la proporción de plantas de cacao. Por tanto, SAFs con alta proporción de especies arbóreas maderables, incrementan las reservas de carbono, debido al mayor porte y alocaación de carbono en el tronco y ramas por estas especies, en comparación con el cacao y otros arbustos frutales. Tanto el stock de carbono aéreo como el de hojarasca, no fueron influenciados por la riqueza y diversidad de especies.

Evaluar la relación entre el stock de carbono (aéreo y de hojarasca) y las características físicas y químicas del suelo en los SAFs.

Por otro lado, las características físicas y químicas del suelo influenciaron significativamente en el stock de carbono aéreo de los SAF's. El contenido de arena afecta negativamente el stock de carbono aéreo almacenado por las plantas; contrariamente, el contenido de limo y materia orgánica, así la capacidad de intercambio catiónico, afectan positivamente el stock de carbono aéreo almacenado en los SAF's. No obstante, el stock de carbono proveniente de la hojarasca no tuvo correlaciones significativas con las características físicas y químicas del suelo.

SUGERENCIAS

Se recomienda que, en futuros estudios, se elaboren ecuaciones alométricas propias para las especies más abundantes de los sistemas agroforestales, con el propósito de cuantificar con mayor precisión el carbono aéreo almacenado.

Estudios cuantificando el valor económico de las reservas de carbono almacenados por los sistemas agroforestales de Madre de Dios, deben considerar la edad de los cultivos existentes en los predios agroforestales, para estimación precisa del stock de carbono por hectárea y año.

Los productores agroforestales deben de considerar incrementar el cultivo de especies forestales maderables y frutales de mayor retorno económico, debido a los beneficios económicos de la comercialización de bonos de carbono a largo plazo, a la producción y aprovechamiento de madera de alta calidad, y otros beneficios como la sombra generada, disminución de la erosión, e aporte de materia orgánica y nutrientes al suelo. Los resultados hacen evidencia de escasa abundancia de especies forestales en comparación con sistemas agroforestales de Brasil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA y TUPAY, 2007. *Cuantificación de la Captura de Carbono por la Biomasa Aérea de Aliso (Alnus Jorullensis H.B.K.) en dos Arreglos Agroforestales de la Granja Experimental Botana*. S.l.: Universidad de Nariño.
- ALBRECHT, A. y KANDJI, S.T., 2003. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 99, no. 1-3, pp. 15-27. ISSN 01678809. DOI 10.1016/S0167-8809(03)00138-5.
- ALTIERI, M.A. y HECHT, S., 1999. *Agroecología : bases científicas para una agricultura sustentable*. S.l.: Nordan. ISBN 9974420520.
- AREVALO, L.A., ALEGRE, J.C. y VILCAHUAMAN, L.J.M., 2002. Metodología para Estimar o Estoque de Carbono em Diferentes Sistemas de Uso da Terra. *Embrapa*, pp. 1-38. ISSN 1517536X.
- BARROS, E., PASHANASI, B., CONSTANTINO, R. y LAVELLE, P., 2002. Effects of land-use system on the soil macrofauna in western Brazilian Amazonia. *Biology and Fertility of Soils*, vol. 35, no. 5, pp. 338-347. ISSN 01782762. DOI 10.1007/s00374-002-0479-z.
- BRANCHER, T., 2010. *Estoque e ciclagem de carbono de sistemas agroflorestais em Tomé-Açu, Amazônia Oriental*. S.l.: Universidade Federal do Pará.
- BRINGAS PAREDES, H.A., 2011. *Estimación del carbono almacenado en un Sistema Agroforestal de Cacao (Theobroma cacao L.) comparado con un bosque secundario de tres edades*. S.l.: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- BROWN, S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. *FAO Forestry Paper*, vol. 134, no. August, pp. 55. ISSN 02586150. DOI ISBN 92-5-103955-0.
- BROWN, S., LUGO, A.E. y CHAPMAN, J., 1986. Biomass of tropical tree plantations and its implications for the global carbon budget. *Canadian*

Journal of Forest Research, vol. 16, no. 2, pp. 390-394. ISSN 0045-5067. DOI 10.1139/x86-067.

CALLO-CONCHA, D., KRISHNAMURTHY, L. y ALEGRE, J., 2001.

Cuantificación del carbono secuestrado por algunos SAF's y testigos, en tres pisos ecológicos de la Amazonía del Perú. *Simposio Internacional de Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales*. Valdivia, Chile: s.n., pp. 1-23.

CCOYCCA LEON, S.L., 2018. *Estudio de la macrofauna del suelo en sistemas agroforestales en los distritos de Laberinto e Inambari del departamento de Madre de Dios*. S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

CHAVE, J., ANDALO, C., BROWN, S., CAIRNS, M.A., CHAMBERS, J.Q., EAMUS, D., FÖLSTER, H., FROMARD, F., HIGUCHI, N., KIRA, T., LESCURE, J.P., NELSON, B.W., OGAWA, H., PUIG, H., RIÉRA, B. y YAMAKURA, T., 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, vol. 145, no. 1, pp. 87-99. ISSN 00298549. DOI 10.1007/s00442-005-0100-x.

CONCHA, J.Y., ALEGRE, J.C. y POCOMUCHA, V., 2007.

DETERMINATION OF CARBON RESERVATIONS IN THE AERIAL BIOMASS OF AGROFORESTRY SYSTEMS OF *Theobroma cacao* L. IN THE DEPARTMENT OF SAN MARTÍN, PERU. *Ecología Aplicada*, vol. 6, no. 12, pp. 75-82. ISSN 1726-2216.

CORRAL, R.C., DUICELA, L.A. y MAZA, H.C., 2006. Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales con café arabigo y cacao, en dos zonas agroecológicas del litoral Ecuatoriano. X *Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo*. S.l.: s.n., pp. 15.

DIXÓN, R.K. 1995. Sistemas Agroforestales y Gases Invernadero.

Agroforestería en las Américas, vol. 2, no. 7, pp. 22-26.

FAO, 2002. *Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. Informe sobre recursos mundiales de suelos No. 96*. S.l.: s.n. ISBN 9253046902.

- FONSECA, W.G., ALICE, F.E., MONTERO, J., TORUÑO, H. y LEBLANC, H., 2008. Acumulación de biomasa y carbono en bosques secundarios y plantaciones forestales de *Vochysia guatemalensis* e *Hieronyma alchorneoides* en el Caribe de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, vol. 46, pp. 57-64.
- FRANGI, J.L. y LUGO, A.E., 1985. Ecosystem Dynamics of a Subtropical Floodplain Forest. *Ecological Monographs*, vol. 55, no. 3, pp. 351-369. ISSN 00129615. DOI 10.2307/1942582.
- GONÇALVES, J.L. de M. y BENEDETTI, V., 2000. *Nutrição e fertilização florestal*. S.I.: IPEF. ISBN 8590135810.
- GOREMAD, 2010. Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la provincia Tahuamanu-Volumen I. . Puerto Maldonado:
- GOREMAD y IIAP, 2009. Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Madre de Dios. . Puerto Maldonado:
- HAIRIAH, K., DEWI, S., AGUS, F., VELARDE, S., EKADINATA, A., RAHAYU, S. y VAN NOORDWIJK, M., 2010. *Measuring Carbon Stocks Across Land Use Systems: a Manual*. S.I.: s.n. ISBN 9789793198552.
- HAMBURG, S.P., 2000. Simple rules for measuring changes in ecosystem carbon in forestry-offset projects. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 5, no. 1, pp. 25-37. ISSN 13812386. DOI 10.1023/A:1009692114618.
- IPCC, 2013. Climate change 2014 : Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. . Geneva, Switzerland:
- IUSS GRUPO DE TRABAJO WRB, 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. *Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos*. Roma:
- LAMPRECHT, H., 1990. *Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Eschborn,

Germany: TZ-Verlag-Ges. ISBN 3880854408 9783880854406.

LAPEYRE, T., ALEGRE, J. y ARÉVALO, L., 2004. Determinación de las reservas de carbono de la biomasa aérea, en diferentes sistemas de uso de la tierra en San Martín, Perú. *Ecología Aplicada*, vol. 3, pp. 35-44.

POVEDA, V., OROZCO, L., MEDINA, C., CERDA, R. y LÓPEZ, A., 2013. Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales de cacao en Waslala, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, vol. 49, pp. 42-50.

LARREA, G.C.A., 2007. *Determinación de las reservas de carbono en la biomasa aérea de combinaciones agroforestales de Theobroma cacao L. y determinación de la ecuación alométrica para cacao*. S.l.: Universidad Nacional Agraria la Molina.

MAGURRAN, A.E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Dordrecht: Springer Netherlands. ISBN 978-94-015-7360-3.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO, 2016. *Estudio del Cacao en el Perú y en el Mundo: Situación Actual y Perspectivas en el Mercado Nacional e Internacional al 2015*. Lima, Perú: MINAGRI.

MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2009. Mapa de Deforestación de la Amazonía Peruana 2000. *Memoria Descriptiva*. Lima, Perú:

MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2016. MAPA DE DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA PERUANA PERIODO 2014 - 2015. . Lima, Perú:

MOHAN KUMAR, B. y NAIR, P.K.R., 2011. *Carbon sequestration potential of agroforestry systems : opportunities and challenges*. S.l.: Springer. ISBN 9789400716308.

MONTAGNINI, F. y NAIR, P.K.R., 2004. Carbon sequestration: An underexploited environmental benefit of agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, vol. 61-62, no. 1-3, pp. 281-295. ISSN 01674366. DOI 10.1023/B:AGFO.0000029005.92691.79.

NAIR, P.K.R., 2012. Carbon sequestration studies in agroforestry systems: a reality-check. *Agroforestry Systems*, vol. 86, no. 2, pp. 243-253. ISSN

0167-4366. DOI 10.1007/s10457-011-9434-z.

- NAIR, P.K.R., GORDON, A.M. y MOSQUERA, R. 2008. Agroforestry. *Encyclopedia of Ecology*, pp. 101-110. ISSN 0167-4366. DOI 10.1007/s10457-011-9434-z.
- ORTIZ GUERRERO, A. y RIASCOS CHALAPUD, L., 2006. *Almacenamiento y fijación de carbono del sistema agroforestal cacao y laurel en la reserva indígena de Talamanca, Costa Rica*. S.l.: Universidad de Nariño.
- PAUSTIAN, K., SIX, J., ELLIOTT, E.T. y HUNT, H.W., 2000. Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils. *Biogeochemistry*, vol. 48, no. 1, pp. 147-163. ISSN 01682563. DOI 10.1023/A:1006271331703.
- ROSCOE, R. y BUURMAN, P., 2003. Tillage effects on soil organic matter in density fractions of a Cerrado Oxisol. *Soil and Tillage Research*, vol. 70, no. 2, pp. 107-119. ISSN 0167-1987. DOI 10.1016/S0167-1987(02)00160-5.
- SANCHEZ, P.A., 2000. Linking climate change research with food security and poverty reduction in the tropics. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 82, no. 1-3, pp. 371-383. ISSN 0167-8809. DOI 10.1016/S0167-8809(00)00238-3.
- SANCHEZ, V., 2017. Relación entre crecimiento económico y degradación ambiental, un análisis a nivel global por niveles de ingresos. *Revista Económica*, vol. 2, no. 1, pp. 96-109.
- SCOTT, D.A., PROCTOR, J. y THOMPSON, J., 1992. Ecological Studies on a Lowland Evergreen Rain Forest on Maraca Island, Roraima, Brazil. II. Litter and Nutrient Cycling. *The Journal of Ecology*, vol. 80, no. 4, pp. 705. ISSN 00220477. DOI 10.2307/2260861.
- SIFUENTES, V.C.R., 2015. *Carbono almacenado y capturado en la biomasa aérea en tres sistemas agroforestales (SAF) en Saipai, Santa Lucía*. S.l.: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- SNOWDON, P., RAISON, J. y KEITH, H., 2002. Protocol for sampling tree

and stand biomass. National carbon accounting system technical report, Australian Greenhouse Office no. 3., pp. 1.

SURCO, O.Q.H., 2017. *Determinación de reservas de carbono en la necromasa y biomasa aérea de cuatro sistemas agroforestales combinadas con Thebroma cacao L., en cuatro distritos del Departamento de Madre de Dios*. S.I.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

UHL, C., BUSCHBACHER, R. y SERRAO, E.A.S., 1988. Abandoned Pastures in Eastern Amazonia. I. Patterns of Plant Succession. *The Journal of Ecology*, vol. 76, no. 3, pp. 663. ISSN 00220477. DOI 10.2307/2260566.

ZUIDEMA, P., 2003. Ecología y manejo del árbol de Castaña (*Bertholletia excelsa*). . S.I.:

ANEXOS

Anexo 1:

Tabla 6: Base de datos de especies por parcela.

PARCELA	ESPECIE	NRO DE SP	SP / HA
A26: CARMELO	Cacao	30	600
	Castaña	8	160
	Guaba	3	60
	Naranja	3	60
	Pacay	1	20
A27: JHONI CORINAMBI	Achihua	1	20
	Araza	1	20
	Cacao	47	940
	Carambola	1	20
	Castaña	1	20
	Cedro	1	20
	Cetico	1	20
	Copoazú	2	40
	Guaba	1	20
	Palta	2	40
	Shihuahuaco	1	20
	Ubos	1	20
A28: JHON AYALA	Cacao	30	600
	Guaba	3	60
	Palta	1	20
	Plátano	1	20
	Ubos	1	20
A29: HENRY CORINAMBI	Achihua	2	40
	Cacao	33	660
	Cedro	2	40
	Pacay	1	20
	Tornillo	2	40
A30: FREDI CORINAMBI	Achihua	2	40
	Cacao	59	1180
	Castaña	1	20
	Guaba	6	120
A31: ESTANISLAO CORINAMBI	Tornillo	2	40
	Cacao	47	940
	Copoazú	1	20
	Guaba	3	60

	Mandarina	1	20
	Marañon	1	20
	Palta	1	20
	Ubos	1	20
A32: BASILIDES MAMANI	Cacao	8	160
	Caoba	1	20
	Castaña	1	20
	Chapaja	2	40
	Limon	1	20
	Mandarina	6	120
	Naranja	17	340
	Palta	3	60
A33: GOTARDO ROQUE	Achihua	1	20
	Azucar huayo	1	20
	Cacao	7	140
	Caoba	4	80
	Castaña	8	160
	Copoazú	18	360
	Mandarina	3	60
	Misa	2	40
	Naranja	1	20
	Pashaco	1	20
	Shihuahuaco	2	40
	Wasai	3	60
A34: ROSA MAMANI MOLINA	Cacao	5	100
	Castaña	5	100
	Copoazú	4	80
	Guaba	1	20
	Plátano	2	40
	Teca	9	180
A35: VICTOR VARGAS GUERRA	Achihua	3	60
	Cacao	53	1060
	Guaba	8	160
	Naranja	1	20
	Pashaco	3	60
	Plátano	2	40
A36: ROMAN TINEO SANDOVAL	Cacao	46	920
	Guaba	4	80
	Naranja	5	100
	Pacay	1	20
	Palta	2	40
	Plátano	3	60

	Shimbillo	1	20
A37: CHARLES	Cedro	3	60
	Cítrico	4	80
	Leucania	1	20
	Limon	4	80
	Palo peruano	1	20
	Pashaco	16	320
	Shapaja	2	40
	Tahuari	3	60
A38: TITO TUESTA	Cacao	44	880
	Shimbillo	1	20
	Copoazú	8	160
	Lupuna	2	40
	Pashaco	3	60
	Plátano	11	220
	Shimbillo	2	40
A39: QUISPE CHANI	Copoazú	11	220
	Plátano	20	400
	Shiringa	16	320
A40: IIAP	Achihua	7	140
	Castaña	7	140
	Copoazú	9	180
	Plátano	5	100
	Wasai	50	1000
A41: INIA	Araza	3	60
	Castaña	9	180
	Copoazú	5	100
	Peine de mono	1	20
	Pijuayo	2	40
A42: HENOC LAZO	Castaña	4	80
	Cedro	1	20
	Pashaco	6	120
	Pashaquilla	1	20
A43: ALFREDO VELA	Araza	2	40
	Caimito	1	20
	Camu Camu	1	20
	Copoazú	9	180
	Guaba	4	80
	Limon	2	40
	Limon Rugoso	1	20
	Mandarina	1	20

	Marañon	1	20
	Naranja	5	100
	Palta	1	20
	Papaya	1	20
	Pijuayo	1	20
A44: PEDRO CASANOVA	Araza	1	20
	Caoba	1	20
	Carambola	2	40
	Chapaja	2	40
	Chimicua	4	80
	Copoazú	5	100
	Ishanga	1	20
	Limon	1	20
	Mandarina	1	20
	Naranja	1	20
	Quillabordon	1	20
	Sinami	1	20
	Tahuari	1	20
	Wasai	2	40
A45: LINO JORGE	Cacao	54	1080
	Guaba	12	240
	Pashaco	5	100
A46: SABINO	Caoba	1	20
	Copoazú	16	320
	Pashaco	3	60
	Pomelo	3	60
	Pona	1	20
A47: CARLOS LOPEZ	Achihua	1	20
	Caoba	2	40
	Castaña	2	40
	Copoazú	13	260
	Ishpingo	1	20
	Limon	2	40
	Plátano	4	80
	Shiringa	12	240
A48: ELIAS VELA	aguaje	1	20
	copoazú	8	160
	plátano	3	60
	sapote	1	20
	teca	9	180
A49: HABANA - lobon	Cacao	1	20
	Charichuelo	2	40

	Guanabana	1	20
	Ishpingo	3	60
	Limon Taití	1	20
	Mandarina	1	20
	Mango	1	20
	Moringa	1	20
	Naranja	1	20
	Pijuayo	2	40
	Piñón Morado	1	20
	Plátano	4	80
	Sapote	1	20
	Wasai	1	20
A50: HABANA - lobon	Cacao	1	20
	Castaña	3	60
	Chimicua	9	180
	Limon	1	20
	Mamey	2	40
	Naranja	2	40
	Sapote	3	60

Anexo 2:

Tabla 7: Base de datos del inventario realizado

Parcela	Especie (nombre común)	Especie (nombre científico)	DAP (cm)	Altura total (m)	Biomasa aérea (kg)	Stock de carbono aéreo (kg)
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	13,00	29,08	13,08
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	13,00	28,74	12,93
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	13,00	29,08	13,08
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,90	3,00	21,94	9,87
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,90	21,26	9,57
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,10	22,28	10,03
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,90	21,26	9,57
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	2,90	28,40	12,78
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	3,00	29,42	13,24
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,10	29,08	13,08
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	3,00	29,42	13,24
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,30	29,08	13,08
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	3,00	28,74	12,93
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,90	3,10	21,94	9,87
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,20	2,90	22,96	10,33
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,00	3,00	18,89	8,50
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,10	3,00	19,22	8,65
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	3,00	25,68	11,56
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	3,10	25,68	11,56
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,10	3,00	26,02	11,71
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,90	4,00	35,53	15,99
A26	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,70	4,00	34,85	15,68
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,00	10,00	79,63	35,84
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,00	12,00	94,52	42,53
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	16,00	10,00	89,91	40,46
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	18,00	10,00	112,19	50,49
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	18,10	10,00	113,37	51,01
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	17,90	10,00	111,02	49,96
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	17,90	9,90	109,98	49,49
A26	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,00	8,00	64,57	29,05
A26	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	15,00	6,00	40,08	18,03
A26	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,00	4,00	20,92	9,41
A26	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	18,00	6,00	56,46	25,41
A26	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	10,00	4,00	28,59	12,87
A26	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	9,80	4,00	27,72	12,48
A26	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck	10,00	4,00	28,59	12,87
A26	Pacay	<i>Inga feuillei</i> DC.	16,00	6,00	45,25	20,36
A27	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	24,20	25,00	238,19	107,19
A27	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	10,60	8,00	24,18	10,88
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,00	28,06	12,63
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,00	28,06	12,63

A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	2,80	28,74	12,93
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,70	29,08	13,08
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,60	3,30	27,72	12,47
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,80	3,00	25,00	11,25
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,70	3,00	24,66	11,10
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,80	2,00	25,00	11,25
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	2,90	25,68	11,56
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,60	3,30	24,32	10,94
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,70	3,00	24,66	11,10
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,60	3,10	24,32	10,94
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,90	3,00	25,34	11,40
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14,10	3,00	43,01	19,35
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,40	3,00	40,63	18,28
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,30	3,00	40,29	18,13
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,50	3,00	23,98	10,79
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,70	3,00	24,66	11,10
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,60	3,40	24,32	10,94
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	2,90	25,68	11,56
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,30	3,30	23,30	10,49
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,90	2,00	15,15	6,82
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	4,00	27,38	12,32
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,30	4,10	26,70	12,01
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,30	3,80	26,70	12,01
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,40	3,90	27,04	12,17
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,90	2,00	15,15	6,82
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,80	2,00	14,81	6,66
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,90	2,00	15,15	6,82
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,50	8,00	10,39	4,68
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,20	7,00	9,37	4,22
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,00	7,50	8,69	3,91
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,70	8,10	7,67	3,45
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,90	8,00	8,35	3,76
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	7,80	11,07	4,98
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,45	7,00	10,22	4,60
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,40	8,20	10,05	4,52
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,20	8,00	9,37	4,22
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	8,50	11,07	4,98
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,50	7,40	10,39	4,68
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,40	7,50	10,05	4,52
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,70	8,50	17,87	8,04
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,70	9,00	17,87	8,04
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,50	8,10	17,19	7,73
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,90	7,80	18,55	8,35
A27	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,40	8,00	16,85	7,58
A27	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	21,00	5,00	56,19	25,29
A27	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	21,10	12,00	179,53	80,79
A27	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	23,10	10,00	109,47	49,26
A27	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,00	2,50	35,41	15,94
A27	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,30	3,00	44,89	20,20
A27	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	18,00	13,00	116,79	52,56
A27	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	11,70	8,00	30,20	13,59
A27	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	20,00	8,00	82,75	37,24
A27	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	16,00	15,00	166,20	74,79
A27	Ubos	<i>Spondias mombin</i> L.	20,70	7,00	60,84	27,38
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,80	2,50	11,41	5,13
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	18,00	3,50	56,26	25,31

A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,50	2,50	30,78	13,85
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,80	3,00	31,79	14,31
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	2,50	27,38	12,32
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,75	3,50	24,83	11,17
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,80	20,58	9,26
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,75	2,50	14,64	6,59
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,8	2,00	11,41	5,13
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,5	3,00	20,58	9,26
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,5	3,50	30,78	13,85
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7	2,50	18,89	8,50
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,9	3,80	18,55	8,35
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,3	2,80	30,10	13,54
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,2	4,00	29,76	13,39
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,3	3,00	30,10	13,54
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,5	3,50	30,78	13,85
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6	1,50	15,49	6,97
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,5	3,00	37,57	16,91
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9	2,50	25,68	11,56
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9	2,80	25,68	11,56
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8	2,50	22,28	10,03
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,5	4,00	34,17	15,38
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9	2,50	25,68	11,56
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14	4,00	42,67	19,20
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,5	5,50	30,78	13,85
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9	3,50	25,68	11,56
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8	3,00	22,28	10,03
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10	2,50	29,08	13,08
A28	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,5	3,00	37,57	16,91
A28	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13	6,00	30,62	13,78
A28	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,5	11,00	58,12	26,15
A28	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	14,5	8,00	49,28	22,18
A28	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	20,80	11,00	120,16	54,07
A28	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,00	2,00	2,57	1,15
A28	Ubos	<i>Spondias mombin</i> L.	13,50	12,00	45,21	20,35
A29	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	18,00	15,00	84,47	38,01
A29	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	11,00	7,00	16,35	7,36
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,10	4,10	36,21	16,30
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,90	4,00	35,53	15,99
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,70	4,20	34,85	15,68
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,90	4,10	35,53	15,99
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,10	4,00	36,21	16,30
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	4,00	29,76	13,39
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,90	29,08	13,08
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	3,70	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,10	4,10	36,21	16,30
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,00	4,00	39,27	17,67
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,30	4,00	40,29	18,13
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,80	4,00	38,59	17,37
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,90	4,00	38,93	17,52

A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,30	4,30	40,29	18,13
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,20	4,10	39,95	17,98
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,80	3,90	38,59	17,37
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,10	3,90	39,61	17,82
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,70	3,80	38,25	17,21
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,90	4,10	38,93	17,52
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,90	4,00	38,93	17,52
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,00	4,00	39,27	17,67
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,90	4,20	35,53	15,99
A29	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,10	4,00	36,21	16,30
A29	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	16,50	8,00	47,15	21,22
A29	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	16,00	7,00	39,25	17,66
A29	Pacay	<i>Inga feuillei</i> DC.	33,80	15,00	436,79	196,56
A29	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	26,80	12,00	190,97	85,93
A29	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	27,00	15,00	238,85	107,48
A30	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	22,33	12,00	102,71	46,22
A30	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	36,10	18,00	370,98	166,94
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	4,00	27,38	12,32
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,10	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	4,00	28,06	12,63
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,20	29,42	13,24
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,90	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,70	28,06	12,63
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,90	3,00	21,94	9,87
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,80	3,00	21,60	9,72
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,90	21,26	9,57
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	0,90	22,28	10,03
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,90	3,10	21,94	9,87
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,90	3,80	35,53	15,99
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,10	3,90	36,21	16,30
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,80	3,70	35,19	15,84
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,50	4,00	34,17	15,38
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,00	4,00	35,87	16,14
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	12,20	4,00	36,55	16,45
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,90	4,00	35,53	15,99

A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,60	4,00	27,72	12,47
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,80	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,79	4,00	28,36	12,76
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	2,90	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	3,00	28,74	12,93
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,00	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A30	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,80	29,08	13,08
A30	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	17,50	8,00	86,27	38,82
A30	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,00	5,00	25,80	11,61
A30	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	14,00	5,00	29,66	13,35
A30	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	22,00	8,00	107,91	48,56
A30	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	15,00	7,00	46,33	20,85
A30	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	16,50	8,00	62,83	28,27
A30	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	15,00	10,00	64,78	29,15
A30	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	14,20	10,00	48,75	21,94
A30	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	19,60	15,00	130,80	58,86
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,60	4,00	0,54	0,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,60	4,00	0,54	0,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,50	3,80	0,20	0,09
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,60	4,00	0,54	0,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,70	4,00	0,88	0,40
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,60	3,90	0,54	0,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,40	4,00	-0,14	-0,06
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,80	4,00	1,22	0,55
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,70	4,00	0,88	0,40
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	2,00	4,00	1,90	0,85
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,20	4,00	-0,82	-0,37
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,60	4,00	0,54	0,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	1,70	4,00	0,88	0,40
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	3,90	29,76	13,39
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	3,80	29,42	13,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,40	3,90	30,44	13,70
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,30	4,00	30,10	13,54
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,40	4,00	30,44	13,70
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,50	3,90	30,78	13,85
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	3,80	29,42	13,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,30	4,00	30,10	13,54
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,40	4,00	30,44	13,70

A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	3,80	29,42	13,24
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,30	4,10	30,10	13,54
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	3,90	29,76	13,39
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,50	4,00	34,17	15,38
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,50	4,00	34,17	15,38
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,40	3,90	33,83	15,22
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,60	4,00	34,51	15,53
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,40	3,00	16,85	7,58
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,50	3,00	17,19	7,73
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	18,20	10,00	56,93	25,62
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	15,00	4,00	46,06	20,73
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	15,10	4,00	46,40	20,88
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14,70	4,00	45,04	20,27
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	15,20	4,10	46,74	21,03
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A31	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	4,00	29,76	13,39
A31	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	13,40	4,00	49,42	22,24
A31	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	14,50	7,00	43,47	19,56
A31	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	14,60	7,00	44,03	19,81
A31	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	39,00	12,00	463,46	208,56
A31	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	16,00	4,00	62,84	28,28
A31	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	16,20	7,00	47,33	21,30
A31	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	22,00	8,00	98,98	44,54
A31	Ubos	<i>Spondias mombin</i> L.	22,00	8,00	77,35	34,81
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,00	4,00	39,27	17,67
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,60	4,00	41,31	18,59
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14,20	3,00	43,35	19,51
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	15,20	4,10	46,74	21,03
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14,90	3,50	45,72	20,58
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	13,50	3,70	40,97	18,44
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	15,00	4,00	46,06	20,73
A32	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14,20	4,00	43,35	19,51
A32	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	16,00	10,00	67,09	30,19
A32	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	4,70	4,00	3,80	1,71
A32	Chapaja	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	55,00	8,00	61,20	27,54
A32	Chapaja	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	50,00	4,00	35,60	16,02
A32	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	18,00	4,00	77,77	35,00
A32	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	3,50	3,00	9,33	4,20
A32	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	13,10	3,00	44,31	19,94
A32	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	14,50	3,00	52,80	23,76
A32	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	14,90	3,00	55,38	24,92
A32	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	14,00	4,00	49,67	22,35
A32	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	14,00	5,00	49,67	22,35
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	11,60	4,00	36,18	16,28
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	12,00	4,00	38,25	17,21
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	12,00	3,00	38,25	17,21
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	10,00	2,50	28,59	12,87
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	8,00	3,00	20,69	9,31
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,00	4,00	43,74	19,68
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,00	3,50	43,74	19,68
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,00	4,00	43,74	19,68
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,50	5,00	46,65	20,99
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	14,60	4,70	53,43	24,05

A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,00	5,20	56,03	25,22
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	14,10	5,40	50,28	22,63
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,10	6,10	56,69	25,51
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	16,00	4,80	62,84	28,28
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,90	5,00	62,14	27,96
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,20	4,90	57,36	25,81
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	14,20	5,50	50,91	22,91
A32	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,70	6,00	60,75	27,34
A32	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	13,80	5,00	26,48	11,92
A32	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	10,00	7,00	19,83	8,92
A32	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	10,80	6,00	19,82	8,92
A33	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	42,30	19,00	525,82	236,62
A33	Azucar huayo	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	20,20	16,00	231,08	103,99
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,50	2,00	10,39	4,68
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,80	4,00	14,81	6,66
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,50	1,60	10,39	4,68
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,50	1,70	6,99	3,15
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,30	2,00	9,71	4,37
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	2,80	2,00	4,62	2,08
A33	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,70	2,50	7,67	3,45
A33	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	9,40	10,00	24,68	11,11
A33	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	7,50	7,00	11,55	5,20
A33	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	4,20	6,00	3,36	1,51
A33	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	13,00	8,00	36,81	16,57
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	23,00	5,00	92,71	41,72
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	13,40	11,00	70,45	31,70
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,50	13,00	108,39	48,77
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	7,30	12,00	24,41	10,98
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	16,50	12,00	113,07	50,88
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,80	14,00	120,47	54,21
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	24,20	17,00	322,28	145,03
A33	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,80	12,00	104,22	46,90
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,80	3,00	26,35	11,86
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,30	9,00	28,41	12,78
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,20	6,00	28,00	12,60
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,80	5,00	26,35	11,86
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	5,70	4,00	17,70	7,96
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	14,50	3,00	53,95	24,28
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,12	5,00	27,67	12,45
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,00	6,00	27,17	12,23
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,40	7,00	28,82	12,97
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,80	4,00	22,23	10,00
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,20	4,00	23,88	10,75
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,50	6,00	29,23	13,15
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	5,80	5,00	18,11	8,15
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,70	6,00	25,94	11,67
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,40	3,00	28,82	12,97
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,60	11,00	25,53	11,49
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,10	5,00	19,35	8,71
A33	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,50	5,00	45,71	20,57
A33	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	9,12	5,00	24,90	11,20
A33	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	1,80	6,00	7,35	3,31
A33	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	3,80	5,00	9,81	4,41
A33	Misa	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	8,40	11,00	21,06	9,48
A33	Misa	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	6,30	7,00	8,02	3,61
A33	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	3,90	3,50	9,98	4,49

A33	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	11,50	11,00	21,30	9,58
A33	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	6,40	7,00	14,50	6,53
A33	Shihuahuaco	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	9,60	4,00	18,36	8,26
A33	Huasái	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6,80	5,00	42,00	18,90
A33	Huasái	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7,80	7,00	54,80	24,66
A33	Huasái	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7,00	7,00	54,80	24,66
A34	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	14,30	3,00	43,69	19,66
A34	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,90	3,00	11,75	5,29
A34	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	3,00	11,07	4,98
A34	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,80	3,00	11,41	5,13
A34	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,60	3,00	10,73	4,83
A34	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	15,00	10,00	79,63	35,84
A34	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	9,80	8,00	29,00	13,05
A34	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	22,50	12,00	202,57	91,16
A34	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	29,00	13,00	351,93	158,37
A34	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	17,30	10,00	104,13	46,86
A34	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,25	5,00	24,08	10,84
A34	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	5,83	5,00	18,23	8,21
A34	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	4,50	3,00	12,76	5,74
A34	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	4,50	3,00	12,76	5,74
A34	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	3,50	4,00	1,77	0,80
A34	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,50	2,00	3,70	1,67
A34	Plátano	<i>Musa</i> spp.	15,00	4,00	9,81	4,42
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	22,50	8,00	105,12	47,30
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	24,50	11,00	166,43	74,89
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	15,00	10,00	60,50	27,22
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	12,50	13,00	54,95	24,73
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	15,50	9,00	58,28	26,22
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	22,00	11,00	135,94	61,17
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	14,50	10,00	56,76	25,54
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	18,50	11,00	98,15	44,17
A34	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	20,70	11,00	121,23	54,55
A35	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	13,60	11,00	37,26	16,77
A35	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	18,00	15,00	84,47	38,01
A35	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	17,40	14,00	74,28	33,43
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,90	1,65	11,75	5,29
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,60	0,80	7,33	3,30
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,10	2,00	12,43	5,59
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,80	1,70	11,41	5,13
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	1,90	11,07	4,98
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,00	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,10	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,10	2,00	12,43	5,59
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,30	2,30	13,11	5,90
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,60	1,70	10,73	4,83
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,20	1,50	9,37	4,22
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,90	2,00	11,75	5,29
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,30	2,10	13,11	5,90
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	1,40	11,07	4,98
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,00	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,40	1,55	10,05	4,52
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,40	1,70	10,05	4,52
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,30	2,00	13,11	5,90
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,50	1,60	10,39	4,68
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,10	2,00	12,43	5,59

A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,10	2,00	12,43	5,59
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,40	2,50	13,45	6,05
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,60	2,40	14,13	6,36
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,00	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,10	2,00	12,43	5,59
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	1,60	11,07	4,98
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,30	2,00	13,11	5,90
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,30	1,40	9,71	4,37
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,10	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,70	1,50	11,07	4,98
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,00	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,60	2,30	14,13	6,36
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,00	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,10	2,00	12,43	5,59
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,70	1,00	7,67	3,45
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,80	1,00	8,01	3,61
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	3,70	1,00	7,67	3,45
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,80	1,90	11,41	5,13
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,40	1,50	10,05	4,52
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,40	1,40	10,05	4,52
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,30	1,50	9,71	4,37
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	2,00	12,77	5,75
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,00	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,00	2,10	12,09	5,44
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,30	2,00	13,11	5,90
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,90	1,70	11,75	5,29
A35	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,60	1,60	10,73	4,83
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	21,50	10,00	127,46	57,36
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	16,25	10,00	75,30	33,88
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	12,30	6,00	27,60	12,42
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,50	6,00	32,88	14,79
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	16,40	8,00	62,11	27,95
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	16,30	7,00	54,16	24,37
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	17,70	12,00	104,96	47,23
A35	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,50	8,00	43,08	19,39
A35	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	5,30	8,00	12,81	5,76
A35	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	24,60	15,00	119,08	53,58
A35	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	21,50	15,00	92,44	41,60
A35	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	22,00	15,00	96,52	43,43
A35	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,00	1,80	3,30	1,48
A35	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,70	1,30	3,07	1,38
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,20	3,00	22,96	10,33
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,40	3,00	23,64	10,64
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,00	2,00	18,89	8,50
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,60	2,50	20,92	9,42
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,50	20,58	9,26
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,30	1,50	16,51	7,43
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,40	1,50	16,85	7,58
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11

A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,60	2,50	20,92	9,42
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,90	2,80	21,94	9,87
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,60	20,58	9,26
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,70	1,50	17,87	8,04
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,20	3,00	22,96	10,33
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,20	3,00	22,96	10,33
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,50	21,26	9,57
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,50	21,26	9,57
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,50	20,58	9,26
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,60	2,50	20,92	9,42
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,80	21,26	9,57
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,60	2,50	20,92	9,42
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,50	1,50	17,19	7,73
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,50	20,58	9,26
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,20	3,00	22,96	10,33
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,50	21,26	9,57
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,50	20,58	9,26
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	2,50	20,58	9,26
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,70	1,80	17,87	8,04
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,40	3,00	23,64	10,64
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,50	21,26	9,57
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,40	1,50	16,85	7,58
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	2,50	20,24	9,11
A36	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,30	2,50	19,90	8,96
A36	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	18,25	15,00	137,11	61,70
A36	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	18,15	12,00	110,03	49,51
A36	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	10,33	6,00	19,88	8,94
A36	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,80	6,00	34,26	15,42
A36	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	11,00	8,50	33,20	14,94
A36	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	11,15	8,00	33,93	15,27
A36	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,00	8,00	43,74	19,68
A36	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	8,66	5,00	23,10	10,40
A36	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,00	6,00	43,74	19,68
A36	Pacay	<i>Inga feuillei</i> DC.	20,25	10,00	113,88	51,25
A36	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	22,30	12,30	152,13	68,46
A36	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	12,15	1,00	4,59	2,07
A36	Plátano	<i>Musa</i> spp.	11,80	3,00	5,88	2,65
A36	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,00	3,00	6,09	2,74
A36	Plátano	<i>Musa</i> spp.	11,90	3,00	5,99	2,69
A36	Shimbillo	<i>Inga</i> spp.	19,50	15,00	173,17	77,92
A36	Shimbillo	<i>Inga</i> spp.	18,15	13,00	132,27	59,52
A37	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	8,00	4,00	6,30	2,84
A37	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	4,00	4,50	1,91	0,86
A37	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	5,50	3,00	2,38	1,07
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	12,00	5,00	63,63	28,63
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	9,90	3,00	39,11	17,60
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	10,50	4,00	45,39	20,43

A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	12,50	5,00	70,56	31,75
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	14,00	3,00	49,67	22,35
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	17,00	4,00	70,08	31,54
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	19,00	10,00	85,89	38,65
A37	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	16,50	5,00	66,41	29,88
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	19,00	15,00	73,27	32,97
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	5,00	12,00	4,83	2,17
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	15,50	18,00	59,31	26,69
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	18,50	20,00	91,33	41,10
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	3,00	5,00	0,81	0,37
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	2,00	3,00	0,23	0,11
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	23,00	20,00	137,52	61,88
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	20,00	19,00	100,76	45,34
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	8,00	10,00	9,84	4,43
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	4,00	5,00	1,39	0,63
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	28,50	20,00	205,79	92,60
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	17,50	15,00	62,77	28,25
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	20,00	20,00	105,74	47,58
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	10,50	8,00	13,31	5,99
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	15,30	10,00	33,31	14,99
A37	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	29,50	12,00	135,84	61,13
A37	Shapaja	<i>Attalea</i> spp.	47,00	10,00	74,00	33,30
A37	Shapaja	<i>Attalea</i> spp.	52,00	10,00	74,00	33,30
A37	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	4,00	8,00	7,07	3,18
A37	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	5,00	7,00	9,49	4,27
A37	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	1,50	3,00	0,45	0,20
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,80	2,00	21,60	9,72
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,00	21,26	9,57
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,80	2,00	21,60	9,72
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,40	1,70	16,85	7,58
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	2,00	21,26	9,57
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,20	3,00	22,96	10,33
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	4,10	29,76	13,39
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,80	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	4,10	28,06	12,63
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	3,80	29,42	13,24
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,30	4,20	30,10	13,54
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	4,10	29,76	13,39
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,20	3,80	26,36	11,86
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,20	3,50	26,36	11,86
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,20	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,10	29,42	13,24
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,90	28,40	12,78
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,30	4,00	30,10	13,54
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,70	28,40	12,78
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,50	4,30	30,78	13,85
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,90	28,06	12,63
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,80	28,06	12,63

A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,40	3,40	23,64	10,64
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	3,80	28,74	12,93
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,10	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	4,00	29,76	13,39
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,40	3,50	27,04	12,17
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,80	28,06	12,63
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,90	3,00	25,34	11,40
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,40	2,90	23,64	10,64
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	3,50	27,38	12,32
A38	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	3,00	25,68	11,56
A38	Shimbillo	<i>Inga</i> spp.	23,40	14,00	208,43	93,80
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,00	4,00	27,17	12,23
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,50	3,00	25,11	11,30
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	5,40	4,00	16,46	7,41
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	3,60	3,00	9,05	4,07
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,00	4,00	18,93	8,52
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	3,50	3,00	8,64	3,89
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	3,30	3,00	7,81	3,52
A38	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,60	4,00	21,41	9,63
A38	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	36,80	15,00	218,38	98,27
A38	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	35,00	18,00	235,88	106,15
A38	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	25,90	15,00	131,18	59,03
A38	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	28,50	15,00	157,03	70,66
A38	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	21,00	18,00	104,97	47,24
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,10	3,00	2,63	1,19
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,00	3,00	2,57	1,15
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,20	3,00	2,70	1,22
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,00	3,00	2,57	1,15
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,00	4,00	2,57	1,15
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,10	3,40	2,63	1,19
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	15,90	4,00	11,11	5,00
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	17,10	5,00	12,98	5,84
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	13,20	3,00	7,47	3,36
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	14,00	3,80	8,47	3,81
A38	Plátano	<i>Musa</i> spp.	16,00	4,50	11,26	5,07
A38	Shimbillo	<i>Inga</i> spp.	15,30	10,00	74,97	33,74
A38	Shimbillo	<i>Inga</i> spp.	21,50	15,00	208,06	93,63
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,90	4,00	35,00	15,75
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,20	3,00	32,12	14,45
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,40	3,00	28,82	12,97
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,20	3,00	32,12	14,45
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,60	3,50	33,76	15,19
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,40	3,00	32,94	14,82
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,50	3,50	33,35	15,01
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,10	3,00	31,70	14,27
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,10	4,00	35,82	16,12
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,20	3,00	32,12	14,45
A39	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,40	2,00	28,82	12,97
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,20	3,00	3,46	1,56
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,30	2,50	2,77	1,25
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,80	3,50	3,96	1,78
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,00	3,00	3,30	1,48
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,70	2,70	3,07	1,38
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	10,10	3,00	4,22	1,90

A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	10,00	3,00	4,13	1,86
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,80	3,00	3,96	1,78
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,50	2,80	3,70	1,67
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	10,30	3,00	4,40	1,98
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	10,20	3,00	4,31	1,94
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	10,30	3,00	4,40	1,98
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,70	2,90	3,07	1,38
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,80	2,60	3,14	1,41
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,90	3,00	4,04	1,82
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,00	3,00	3,30	1,48
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,50	2,50	2,92	1,31
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,70	2,80	3,07	1,38
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,00	3,00	3,30	1,48
A39	Plátano	<i>Musa</i> spp.	9,10	3,00	3,38	1,52
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	4,00	6,00	2,67	1,20
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	18,00	13,00	93,52	42,08
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	9,80	6,00	14,42	6,49
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	16,00	10,00	58,56	26,35
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	22,50	15,00	162,75	73,24
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	15,20	12,00	63,12	28,40
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	11,80	8,00	26,79	12,05
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	12,50	10,00	36,82	16,57
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	13,50	10,00	42,55	19,15
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	13,00	12,00	47,05	21,17
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	9,20	7,00	14,80	6,66
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	12,50	8,00	29,85	13,43
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	20,00	16,00	138,58	62,36
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	7,30	6,00	8,29	3,73
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	20,30	16,00	142,51	64,13
A39	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	16,50	15,00	90,84	40,88
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	29,40	12,00	172,27	77,52
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	39,05	15,00	362,29	163,03
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	11,80	6,10	16,39	7,38
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	12,00	5,90	16,40	7,38
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	11,90	6,00	16,40	7,38
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	12,10	5,80	16,39	7,37
A40	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	12,00	6,00	16,66	7,50
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	33,80	15,00	536,95	241,63
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	43,10	12,00	687,53	309,39
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	6,70	5,00	9,12	4,10
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	25,60	10,00	217,54	97,89
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	45,00	12,00	745,61	335,53
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	24,90	10,00	206,49	92,92
A40	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	34,70	15,00	564,14	253,86
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,00	6,80	35,41	15,94
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,40	7,00	32,94	14,82
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,90	7,00	35,00	15,75
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,00	3,00	35,41	15,94
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,00	4,00	27,17	12,23
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,00	4,00	27,17	12,23
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,00	4,00	43,65	19,64
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,00	4,00	35,41	15,94
A40	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,00	4,00	43,65	19,64
A40	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,00	3,00	6,09	2,74
A40	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,00	3,00	6,09	2,74
A40	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,20	2,70	6,31	2,84
A40	Plátano	<i>Musa</i> spp.	15,80	4,00	10,96	4,93

A40	Plátano	<i>Musa spp.</i>	16,00	4,00	11,26	5,07
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,30	4,00	35,60	16,02
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,20	4,00	35,60	16,02
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,30	4,00	35,60	16,02
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,10	4,00	35,60	16,02
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,00	5,00	42,00	18,90
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14,60	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	15,10	6,10	49,04	22,07
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	14,90	5,90	47,76	21,49
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	15,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,90	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,10	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,60	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,80	5,80	47,12	21,20
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,00	5,70	46,48	20,92
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,10	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,80	5,00	42,00	18,90
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,40	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,40	5,80	47,12	21,20
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,20	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,40	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,50	5,80	47,12	21,20
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,10	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,30	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,40	6,90	54,16	24,37
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,40	7,00	54,80	24,66
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,20	7,00	54,80	24,66
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,00	7,00	54,80	24,66
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,10	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,10	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,30	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,80	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,90	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,90	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,00	6,20	49,68	22,36
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,80	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11,50	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,10	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	13,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	12,70	5,80	47,12	21,20
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9,00	6,00	48,40	21,78
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,90	5,90	47,76	21,49
A40	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,60	6,00	48,40	21,78
A41	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	7,40	3,30	5,35	2,41
A41	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	10,20	4,00	11,72	5,27
A41	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	9,50	3,80	9,77	4,40
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	27,80	19,00	464,38	208,97
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	44,30	21,00	1225,09	551,29
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	18,50	11,00	129,19	58,14
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	14,50	10,00	74,72	33,62

A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	24,50	18,30	353,49	159,07
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	17,60	16,00	167,29	75,28
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	21,50	16,00	243,73	109,68
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	25,80	17,00	363,51	163,58
A41	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	19,00	15,00	181,81	81,82
A41	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	15,20	7,00	56,83	25,57
A41	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	11,20	3,50	40,36	18,16
A41	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	5,80	3,50	18,11	8,15
A41	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	14,80	5,50	55,19	24,83
A41	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	13,40	6,00	49,42	22,24
A41	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	21,08	17,00	100,19	45,09
A41	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	15,20	17,00	118,80	53,46
A41	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	15,40	7,00	54,80	24,66
A41	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	8,00	3,00	29,20	13,14
A41	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9,00	6,20	49,68	22,36
A42	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	38,80	32,00	1418,70	638,41
A42	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	35,00	30,00	1099,98	494,99
A42	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	32,40	27,00	861,69	387,76
A42	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	39,80	36,00	1662,45	748,10
A42	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	23,00	23,00	237,57	106,91
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	42,00	31,00	644,07	289,83
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	52,00	35,00	1078,58	485,36
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	48,00	36,00	952,80	428,76
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	47,30	31,00	805,31	362,39
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	58,20	34,00	1297,15	583,72
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	42,20	33,00	689,18	310,13
A42	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	26,00	21,00	181,29	81,58
A43	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	4,60	2,50	1,69	0,76
A43	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	4,00	2,20	1,15	0,52
A43	Caimito	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	5,80	3,80	10,11	4,55
A43	Camu Camu	<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh	3,80	4,50	3,47	1,56
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,30	5,00	28,41	12,78
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	3,50	1,90	8,64	3,89
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	3,80	1,50	9,87	4,44
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,20	7,00	44,47	20,01
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	2,50	1,30	4,52	2,03
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,50	7,00	45,71	20,57
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	4,50	1,80	12,76	5,74
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,20	7,50	36,24	16,31
A43	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,50	3,00	37,47	16,86
A43	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	30,20	12,00	286,57	128,96
A43	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	9,50	19,00	50,18	22,58
A43	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	11,80	7,00	29,51	13,28
A43	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	12,70	8,70	41,56	18,70
A43	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	12,60	4,80	41,49	18,67
A43	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	13,40	5,00	46,06	20,73
A43	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	11,50	5,00	35,67	16,05
A43	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	8,60	7,00	22,88	10,29
A43	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	6,45	4,00	4,95	2,23
A43	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	13,40	4,90	46,06	20,73
A43	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	10,60	5,00	31,31	14,09
A43	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,80	5,50	61,44	27,65
A43	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	15,40	5,00	58,70	26,42
A43	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	12,80	4,00	42,61	19,17
A43	Palta	<i>Persea americana</i> Mill.	16,30	8,00	56,33	25,35
A43	Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	2,20	0,60	0,87	0,39

A43	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	8,50	3,00	2,66	1,20
A44	Araza	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	7,20	5,00	7,51	3,38
A44	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	6,40	14,00	16,44	7,40
A44	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	24,80	10,00	147,39	66,32
A44	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	30,50	13,00	278,28	125,23
A44	Chapaja	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	64,20	15,00	106,00	47,70
A44	Chapaja	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	66,50	16,00	112,40	50,58
A44	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	13,20	2,00	14,16	6,37
A44	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	16,00	12,00	109,54	49,29
A44	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	14,20	11,00	80,65	36,29
A44	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	24,60	32,00	618,28	278,23
A44	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,60	4,50	29,65	13,34
A44	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	14,30	10,00	53,13	23,91
A44	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	11,40	9,00	41,18	18,53
A44	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,80	5,00	22,23	10,00
A44	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,40	8,00	37,06	16,68
A44	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	19,95	14,00	94,01	42,31
A44	Mandarina	Citrus spp.	13,00	5,00	43,74	19,68
A44	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	19,20	10,00	87,57	39,41
A44	Quillabordon	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	17,30	16,00	138,27	62,22
A44	Sinami	<i>Oenocarpus mapora</i> H. Karst.	9,40	14,00	99,60	44,82
A44	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	13,50	14,00	117,84	53,03
A44	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,40	17,00	118,80	53,46
A44	Huasaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	8,80	18,00	125,20	56,34
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,30	3,00	23,30	10,49
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,60	3,00	27,72	12,47
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,40	3,00	23,64	10,64
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	3,00	22,28	10,03
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	2,50	28,40	12,78
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,00	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,00	28,06	12,63
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,00	22,62	10,18
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,00	28,40	12,78
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	3,00	25,68	11,56
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	4,00	22,28	10,03
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,60	4,00	20,92	9,42
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,40	4,00	20,24	9,11
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	3,60	22,62	10,18
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,10	3,70	19,22	8,65
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,90	3,90	21,94	9,87
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,50	4,00	20,58	9,26
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,00	4,00	22,28	10,03
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,20	4,00	19,56	8,80
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,00	4,00	18,89	8,50
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	8,10	4,00	22,62	10,18
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	7,70	4,00	21,26	9,57
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	4,00	27,38	12,32
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	4,00	27,38	12,32
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	3,80	28,06	12,63
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,30	4,00	26,70	12,01
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,20	4,00	29,76	13,39
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,40	4,00	27,04	12,17

A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	3,90	25,68	11,56
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	4,00	28,06	12,63
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,89	4,00	28,70	12,92
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,70	4,00	28,06	12,63
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,80	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	3,90	28,74	12,93
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	4,00	28,40	12,78
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	4,00	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,50	4,00	27,38	12,32
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,90	28,40	12,78
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	3,80	29,08	13,08
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,10	4,00	29,42	13,24
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,90	4,00	28,74	12,93
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,00	4,00	25,68	11,56
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	9,80	3,60	28,40	12,78
A45	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,00	8,00	29,08	13,08
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	15,00	5,00	33,77	15,19
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	18,40	6,00	58,84	26,48
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	15,70	6,00	43,67	19,65
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	14,30	6,00	36,63	16,49
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	13,00	6,00	30,62	13,78
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	14,00	6,00	35,20	15,84
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	18,00	8,00	73,99	33,30
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	17,00	8,00	66,46	29,91
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	17,50	8,00	70,18	31,58
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	17,80	8,00	72,46	32,61
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	22,40	10,00	137,67	61,95
A45	Guaba	<i>Inga edulis</i> Mart.	22,30	10,00	136,52	61,43
A45	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	14,50	10,00	30,11	13,55
A45	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	21,90	15,00	95,70	43,06
A45	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	21,70	15,00	94,06	42,33
A45	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	21,50	14,80	91,28	41,08
A45	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	21,90	14,90	95,10	42,79
A46	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	24,80	17,00	251,82	113,32
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	19,50	14,00	74,55	33,55
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	14,40	14,00	53,54	24,09
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,95	14,00	35,21	15,84
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,20	6,00	19,76	8,89
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,90	8,00	47,36	21,31
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	15,85	8,00	59,51	26,78
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	13,60	9,00	50,24	22,61
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,50	9,00	37,47	16,86
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	11,00	9,00	39,53	17,79
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,80	6,00	34,59	15,56
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,10	11,00	44,06	19,83
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	11,00	10,00	39,53	17,79
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	13,60	8,00	50,24	22,61
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	6,60	8,00	21,41	9,63
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,80	7,00	34,59	15,56
A46	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	15,00	9,00	56,01	25,20
A46	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	50,20	26,00	763,38	343,52
A46	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	42,60	22,00	479,19	215,64

A46	Pashaco	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	49,20	29,00	814,50	366,53
A46	Pomelo	Citrus x paradisi Macfad.	19,00	16,00	85,89	38,65
A46	Pomelo	Citrus x paradisi Macfad.	25,20	13,00	146,05	65,72
A46	Pomelo	Citrus x paradisi Macfad.	22,60	12,00	118,77	53,45
A46	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18,00	24,00	163,60	73,62
A47	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	45,00	15,00	472,99	212,85
A47	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	14,30	8,00	44,04	19,82
A47	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	10,00	6,00	17,15	7,72
A47	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	31,70	20,00	623,74	280,68
A47	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	39,70	20,00	952,22	428,50
A47	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	39,40	20,00	938,74	422,43
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,00	5,00	43,65	19,64
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,00	5,00	43,65	19,64
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,00	5,00	43,65	19,64
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	11,10	4,20	39,94	17,97
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,50	4,00	37,47	16,86
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	12,00	5,00	43,65	19,64
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	8,00	3,10	27,17	12,23
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,90	3,00	26,76	12,04
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,00	4,00	35,41	15,94
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,90	4,00	35,00	15,75
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,10	3,60	35,82	16,12
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,60	3,90	33,76	15,19
A47	Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,00	4,00	35,41	15,94
A47	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	27,00	15,00	267,41	120,33
A47	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	11,70	3,00	36,69	16,51
A47	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	10,00	4,00	28,59	12,87
A47	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,10	4,00	6,20	2,79
A47	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,00	4,10	6,09	2,74
A47	Plátano	<i>Musa</i> spp.	11,90	4,00	5,99	2,69
A47	Plátano	<i>Musa</i> spp.	11,70	3,90	5,77	2,60
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	19,60	12,00	101,80	45,81
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	24,00	15,00	183,74	82,68
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	16,00	10,00	58,56	26,35
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	23,00	10,00	115,86	52,14
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	14,00	10,00	45,56	20,50
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	16,00	12,00	69,51	31,28
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	22,00	15,00	156,01	70,21
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	17,00	10,00	65,63	29,54
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	15,00	10,00	51,87	23,34
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	19,00	12,00	96,02	43,21
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	11,00	10,00	28,95	13,03
A47	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	14,00	12,00	54,08	24,34
A48	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i> L. f.	20,00	7,00	54,80	24,66
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,80	8,00	38,71	17,42
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,30	3,00	24,29	10,93
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,40	7,00	37,06	16,68
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	7,80	5,00	26,35	11,86
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	10,20	5,00	36,24	16,31
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	13,50	7,00	49,83	22,42
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	9,80	5,00	34,59	15,56
A48	copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	11,20	7,00	40,36	18,16
A48	Plátano	<i>Musa</i> spp.	7,80	2,50	2,43	1,09
A48	Plátano	<i>Musa</i> spp.	11,10	4,00	5,16	2,32
A48	Plátano	<i>Musa</i> spp.	12,00	2,50	6,09	2,74
A48	Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	53,40	25,00	2104,88	947,19
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	39,10	26,00	899,60	404,82

A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	34,50	20,00	555,58	250,01
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	1,50	2,00	0,18	0,08
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	26,80	22,00	377,97	170,08
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	34,40	21,00	578,49	260,32
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	39,50	24,00	850,52	382,73
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	34,60	21,00	584,83	263,17
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	39,50	20,00	716,56	322,45
A48	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	38,10	22,00	732,31	329,54
A49	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	6,80	2,00	18,21	8,19
A49	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	2,00	1,30	1,90	0,85
A49	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	5,20	3,00	12,77	5,75
A49	Charichuelo	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	17,60	7,00	55,32	24,89
A49	Charichuelo	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	13,40	8,00	37,56	16,90
A49	Guanabana	<i>Annona muricata</i> L.	4,20	2,30	4,47	2,01
A49	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	30,80	25,00	553,63	249,13
A49	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	24,60	24,00	349,17	157,13
A49	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	22,80	24,00	302,69	136,21
A49	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	5,85	2,30	14,15	6,37
A49	Mandarina	<i>Citrus</i> spp.	7,67	7,00	19,55	8,80
A49	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	18,60	8,00	81,29	36,58
A49	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	3,20	1,00	8,89	4,00
A49	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	0,50	1,50	19,60	8,82
A49	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	21,80	18,00	125,20	56,34
A49	Plátano	<i>Musa</i> spp.	18,50	7,50	15,35	6,91
A49	Plátano	<i>Musa</i> spp.	8,00	2,00	2,57	1,15
A49	Plátano	<i>Musa</i> spp.	21,00	6,00	20,12	9,06
A49	Plátano	<i>Musa</i> spp.	16,00	2,60	11,26	5,07
A49	Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	4,70	2,00	2,03	0,91
A49	Huasái	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	10,43	16,00	112,40	50,58
A50	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	11,45	9,00	34,00	15,30
A50	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	25,00	22,00	436,57	196,45
A50	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	43,20	24,00	1324,81	596,16
A50	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	28,20	15,00	381,98	171,89
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	11,20	17,00	77,72	34,97
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	13,70	8,50	59,17	26,62
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	15,40	13,00	109,91	49,46
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	6,40	6,00	10,20	4,59
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	8,40	7,70	21,49	9,67
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	6,20	7,50	11,85	5,33
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	10,80	8,00	35,74	16,08
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	12,50	7,80	45,94	20,67
A50	Chimicua	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	9,80	7,90	29,42	13,24
A50	Limon	Citrus x limon (L.) Osbeck	8,50	5,00	22,50	10,13
A50	Mamey	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	33,50	21,00	85,45	38,45
A50	Mamey	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	36,10	15,00	103,24	46,46
A50	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	12,40	7,00	40,39	18,18
A50	Naranja	Citrus x sinensis (L.) Osbeck	11,60	8,00	36,18	16,28
A50	Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	46,50	24,00	1561,69	702,76
A50	Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	41,80	14,00	770,12	346,55
A50	Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	33,80	17,00	619,97	278,99

Anexo 4:

Panel fotográfico













