UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL

LAS HUERTAS FAMILIARES Y SU RELACION CON EL ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN EL CASERIO CABO LOPEZ, RIO ITAYA, PERÚ. 2015

T E S I S

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL

Presentado por:

MARCELO BERNUY ZUMAETA

Bachiller en Gestión Ambiental

IQUITOS

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública el 25 de setiembre del 2015, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

JURADO:

_____
Ingº RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente

_____
Ing° JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, M.Sc.
Miembro

_____
Ingº MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Miembro

_____
Ingº JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY
Asesor

_____
Ingº DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano

DEDICATORIA

A Eliana Zumaeta Martínez, mi madre por el infinito amor que tengo por ella, a mi Papá Jaime Alfonso, mis hermanos Sergio y Leandro y toda mi familia.

A mi abuelo Luis Zumaeta (+) por sus impresionantes logros que obtuvo en su dedicación al trabajo y esmero por salir adelante.

A todas las personas que confiaron y confían en mí, a mis amigos y colegas en general.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al señor todo poderoso, por haberme iluminado y dado la oportunidad de llevar adelante este proyecto.

Agradezco a mi Madre Eliana Zumaeta Martínez, por el apoyo incondicional y moral hacia mi persona, que me oriento a salir adelante frente a muchas circunstancias adversas.

Agradezco al Biólogo John Del Águila Pasquel, por el tiempo que se tomó al direccionar y orientarme durante toda la investigación del presente trabajo.

Al Ing. Jorge Flores Malaverry por el asesoramiento en el presente trabajo.

Al ing. Juan Daniel Vásquez Garate, por compartir sus conocimientos sobre los temas específicos que se relacionan con el tema de investigación del trabajo

A todos los docentes de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, quienes con sus paciencia lograron impartir en mi sus valiosos conocimientos y lograr aplicar todo lo aprendido durante el tiempo que estuve en esta primera casa de estudio.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

INTRODUCCIÓN 08

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLE 10

1.1.1 Descripción del problema 10

1.1.2 Hipótesis 11

1.1.3 Identificación de las variables 11

1.1.4 Operacionalización de las variables 12

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 12

1.2.1 Objetivo general 12

1.2.2 Objetivos específicos 12

1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA 13

1.3.1 Finalidad 13

1.3.2 Importancia 13

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA 14

2.1 MATERIALES 14

2.1.1 Ubicación 14

2.1.2 Zona de vida 14

2.1.3 Fisiografía y vegetación 15

2.1.4. Geología 15

2.2 MÉTODOS 16

2.2.1 Carácter de investigación 16

2.2.2 Diseño de la investigación 16

2.2.3 Técnicas de recolección de datos 17

2.2.4 Población y muestra 21

2.2.5 Diseño estadístico 22

CAPÍTULO III: REVISIÓN DE LITERATURA 23

3.1 MARCO TEÓRICO 23

3.1.1 Huertas familiares 23

3.1.2 Las reservas de carbono 27

3.2 MARCO CONCEPTUAL 33

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS 36

4.1 EDAD DE LAS HUERTAS 36

4.2 RESERVAS DE CARBONO EN LAS HUERTAS FRACCIONADO POR SECTORES 37
4.3 ABUNDANCIA RELATIVA EN HUERTAS 45
4.4 DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS SOBRE DIAGNOSTICO SOCIO-ECONÓMICO DE LAS FAMILIAS 47
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54
5.1 CONCLUSIONES 54
5.2 RECOMENDACIONES 56
BIBLIOGRÁFIA 57
A N E X O S 62

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro N° 01. Variable, Indicadores e Índices 12
Cuadro N° 02. Muestra de evaluación 21
Cuadro N° 03. Reservas de Carbono del Sector "A" 37
Cuadro Nº 04. Reservas de Carbono del Sector "B" 38
Cuadro Nº 05. Reservas de Carbono del Sector "C" 39
Cuadro N° 06. Total de reservas de carbono en huertas de Cabo López 39
Cuadro Nº 07. Stock de carbono en biomasa herbácea 43
Cuadro Nº 08. Frecuencia y abundancia relativa de individuos y especies en las huertas de Cabo López, Río Itaya 45
Cuadro Nº 09. Cantidad en soles que ingresa en la canasta familiar 48
Cuadro Nº 10. Cantidad en soles que generan las actividades en las Huertas 50
Cuadro Nº 11. Percepción de utilidad de las huertas en el Hogar 50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico N° 01. Total de Carbono en toneladas por hectáreas acumuladas en los tres sectores 40
Gráfico N° 02. Distribución de frecuencias en los valores de la biomasa 41
Gráfico N° 03. Distribución de frecuencias en los valores del stock de carbono 42
Grafico N° 04. Total del reservorio de carbono en proporción 44
Grafico N° 05. Cargo u ocupación del jefe de hogar 47
Grafico N° 06. Actividades que se desarrollan en las Huertas 49
Grafico N° 07. Actividades que se realizaron en los últimos 10 años 51
Grafico N° 08. Temporada de mayor ingreso 52

ÍNDICE DE IMÁGENES

Pág.

Imagen N° 01. Vista aérea de Cabo López, Río Itaya 14

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 01. Reservorios de Carbono en huertas evaluadas 63
Anexo 02. Frecuencia de valores para la biomasa y almacenamiento de Carbono en huertas 64
Anexo 03. Evaluación de la reserva de Carbono en biomasa herbácea 65
Anexo 04. Distribución de frecuencias 66
Anexo 05. Modelos alométricos para bosques tropicales 67
Anexo 06. Registro fotográfico del levantamiento de campo 68
Anexo 07. Mapa de sectorización del caserío Cabo López 70
Anexo 08. Cuestionario a las familias del caserío Cabo López 71
Anexo 09. Inventario de las especies en las huertas 71

INTRODUCCION

Los caseríos y comunidades aledañas a la periferia de la ciudad de Iquitos son centros poblados que se caracterizan por su entorno ancestral, típico de la sociedad amazónica, que ha caracterizado al poblador bosquesino por siglos. Debido a la ubicación próxima en la que estas se encuentran, adoptan un estilo de vida similar a los habitantes de la urbe iquiteña, separados de alguna barrera natural como son los ríos u otros accidentes geográficos. Los atractivos que enriquecen la cultura de los ribereños se basa en el modo de vida que desarrollan en sus propios espacios, excluyendo toda acción de desplazamiento masivo de entes, para posteriores fundaciones de nuevos asentamientos humanos. Los elementos básicos que constituyen el hogar del poblador es, la infraestructura de su vivienda y los espacios adicionales para el laborío de sus actividades de subsistencia: las Huertas familiares.

Las Huertas familiares tradicionales son áreas situadas generalmente, en el exterior de las viviendas o cercanas a estas, se caracterizan por poseer en su interior diversidad de especies útiles, como es el caso de algunas especies forestales sembradas al azar, teniendo en cuenta los estratos verticales, pudiendo producir también especies frutales, medicinales, ornamentales, etc. Considerando que las huertas prestan servicios ambientales, se supone a los mismos, como mecanismos de asignación de beneficios naturales que proporcionan los ecosistemas hacia la población humana, que la obtienen indirectamente (***SEMARNAT, 2000***) y considerando a la amazonia como un complejo mega diverso por su alta heterogeneidad en ecosistemas y riqueza cultural, estos tienen mayor implicancias ***(DOUROJENNI, 2013).***

Hoy en día, existen muchos servicios ambientales identificados hasta la fecha; sin embargo, no son considerados de gran importancia desde la perspectiva del poblador amazónico, siendo los reservorios de carbono uno de los servicios naturales de mayor aprovechamiento para mitigar los efectos nefastos del cambio climático mundial, desde nuestra región. Si bien es cierto, son los

bosques amazónicos los que contribuyen de manera significativa en el almacenamiento de carbono atmosférico ***(SAATCHI et al., 2011),*** sin embargo, existen otros componentes que también prestan estos servicios pero en menor escala, considerándolos que no sean menos importantes.

Existe la necesidad urgente de analizar las diferencias fundamentales en los componentes de la biomasa viva: los componentes con mayor frecuencia de uso debido a la facilidad de su acceso se encuentran, la cobertura arbórea y la biomasa herbácea que en conjunto conforman la biomasa aérea en una huerta ***(MACDICKEN 1997, MÁRQUEZ& ROY 2000 citado por HERRERA 2001***), exceptuando a la necromasa por tratarse de ambientes con gran variedad de intervenciones a través del tiempo.

El presente estudio, identifica a las huertas como zonas ecológicas dentro del ámbito familiar y su contribución con el servicio de reservorios de carbono, al igual que su percepción sobre la valoración de los mismos desde el aspecto socio-ambiental en el caserío Cabo López, rio Itaya.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE

1.1.1 Descripción del problema

Hoy en día para las familias ubicadas en áreas ribereñas, las condiciones y estilos de vida no han variado significativamente a pesar de las constantes evoluciones que acontecieron año tras año en las áreas con mayor concentración de personas como lo son, las superficies urbanas de las principales ciudades. En tal sentido, los centros poblados son los que aun mantiene algunas de las características representativas de la antigua amazonia por su constante práctica para la subsistencia, prácticas como la caza, la recolección, pesca y la agricultura nómada en espacios muy próximos a sus respectivos hogares. Inclusive algunas de estas actividades son desarrolladas en espacios a los que ellos mismos los denominan huertas.

La problemática mundial que viene aconteciendo desde las últimas 3 décadas pasadas, radica en un cambio climático que estuvo manifestándose ya en muchos países. Esta problemática se enfoca bajo argumentos que sintetizan una fuerte relación entre los gases de efecto invernadero emitidos a la atmosfera y el calentamiento del globo terráqueo. Lo cual se han estado implementando medidas para contrarrestar estos efectos y las respectivas adaptaciones. Las huertas domésticas constituyen espacios destinados a la producción de alimentos y otras especies utilices que contribuyen a la generación de ingresos, pero a su vez, los mismos, provee de servicios ambientales desconocidos por los pobladores, tal es el caso de los sumideros de carbono.

- **Definición del problema**

¿Cuál es la relación que existe entre las huertas familiares y el almacenamiento de carbono de la biomasa aérea en el caserío Cabo López, Distrito de Belén?

1.1.2 Hipótesis

Existe relación directa entre las huertas familiares ubicadas en zonas inundables y el almacenamiento de carbono de la biomasa aérea del centro poblado Cabo López, Rio Itaya, distrito de Belén.

1.1.3 Identificación de variables

Variable independiente (X):

X_1: Huertas familiares en zonas inundables del Caserío Cabo López, rio Itaya

Variable dependiente (Y):

Y_1: Biomasa aérea

Y_2: Almacenamiento de Carbono

Y_3: Nivel de utilidad y aprovechamiento de las huertas familiares.

1.1.4 Operacionalización de variables

Cuadro Nº 01. Variable, indicadores e índices

VARIABLE		INDICADOR	INDICE
Independiente	Huertas Familiares	extensión	superficie en m^2
Dependiente	Biomasa aérea	Variedad de especies	Índices de especies
		Biomasa Viva	- DAP - Altura (m)
	Almacenamiento de Carbono	Stock de Carbono	TMc/ha
	Nivel de Utilidad	Grado de Utilidad	-sin utilidad -poca utilidad -regular utilidad -excelente utilidad
		Actividades en huertas	-Agricultura -Ganadería -Área Recreacional -Recolecta y Vende -Piscicultura -Atractivo turístico -No aprovecha

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.2.1 Objetivo general

Determinar el secuestro (almacenamiento) de carbono en la biomasa aérea de especies vegetales encontradas en huertas familiares del caserío Cabo López, Rio Itaya-2015.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la biomasa aérea de especies vegetales en huertas del caserío cabo López.
- Caracterizar la diversidad de especies vegetales en huertas caseras.
- Cuantificar el stock de carbono en una muestra representativa en las huertas del caserío.
- Describir la utilidad y aprovechamiento de las huertas familiares como servicio ecológico-económico.

1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA

1.3.1 Finalidad

La finalidad de este estudio radica en la evaluación del stock de carbono que producen las huertas familiares del centro poblado Cabo López en el distrito de Belén y su relación con las actividades económicas de las familias, que con tales espacios logran la subsistencia diaria desenmarañando las utilidades que estos aplican en los espacios mencionados y la perpetuidad e influencia de los mismos con el medioambiente.

1.3.2 Importancia

El presente estudio tiene como enfoque principal generar conocimientos basados en medidas para reducir los gases de efecto invernadero a través de las reservas de carbono en huertas caseras de la zona. La importancia se fundamenta en general información relevante para promover los diversos estilos de vida que caracterizan a la sociedad bosquesina amazónica dentro de un rango próximo a la ciudad de Iquitos, a partir de los núcleos sociales como son consideradas las familias y la interacción con su entorno.

CAPITULO II

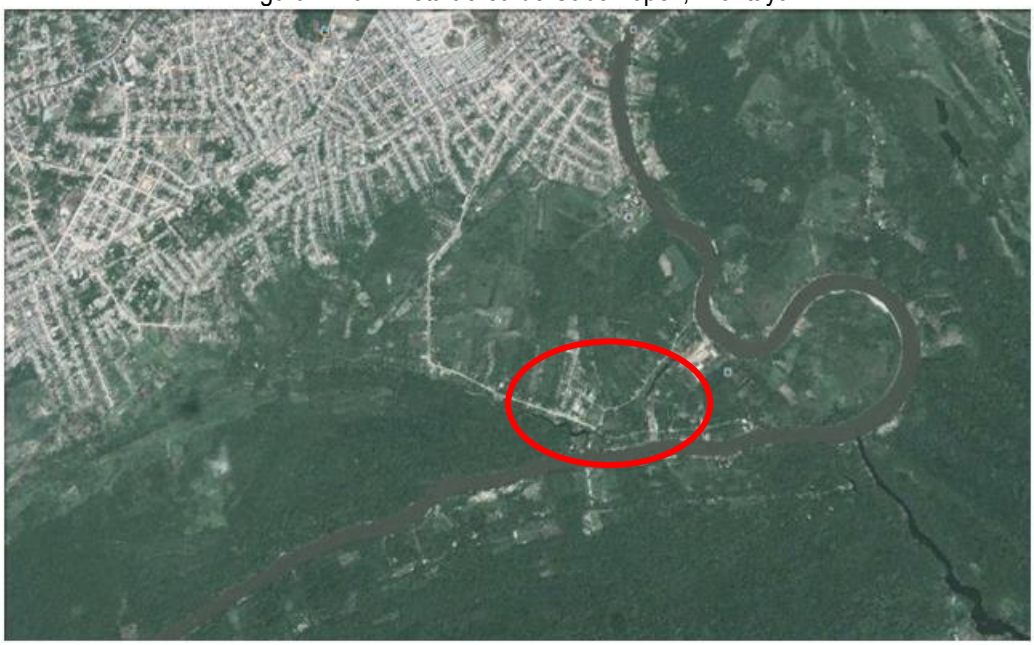
METODOLOGIA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Ubicación

El área de estudio, se ubica en la margen izquierda de la cuenca baja del Rio Itaya, en la jurisdicción del distrito de Belén, Provincia de Maynas, Región Loreto; establecida en zona rural aledaña al casco urbano, colindante con el distrito de Iquitos a 15 minutos vía terrestre desde Iquitos metropolitano y a 30 minutos vía fluvial desde el puerto Santa Rosa de Bagazán. Se localiza en las coordenadas UTM 693085.70m E y 9581072.98m S, con una elevación de 89 m.

Figura N° 01. Vista aérea de Cabo López, Rio Itaya



Fuente: Google Earth 2014

2.1.2 Zona de vida

De acuerdo a la escala de Holdridge, el área de estudio se encuentra en la zona de vida Bosque tropical Húmedo, seleccionado bajo criterios de precipitación, biotemperatura, evaporación y vegetación.

2.1.3 Fisiografía y vegetación

El estudio se efectuó en dos áreas establecidas: Sub paisaje de llanura inundable, cuya unidad fisiográfica es Terrazas bajas de inundación periódica (***RODRIGUEZ et al 1991***), la cual están constituidas por sedimentos fluviónicos de naturaleza "arcillosa", las que por su escasa altura con respecto al nivel del río (menos de 2 m.), están expuestas a soportar impactos de inundaciones, cuyas intensidades varían de moderadas a fuertes y ocasionadas por las crecientes normales de los ríos en épocas de mayores precipitaciones pluviales; su vegetación se caracteriza por estar, expuestas a la inundación periódica y estacional por aguanegra o de mezcla ***(ENCARNACION, 2004).***

Las comunidades de aguaje (***Mauritia flexuosa***) son dominantes, frecuentemente asociadas a otras especies de palmeras y de árboles. La otra área es el sub paisaje de llanuras no inundables con unidad fisiográfica de Terrazas medias que se distribuye en la zona de influencia de los principales ríos que se caracteriza por estar libre de inundaciones, pudiendo presentar relieves ligeramente de presionados que favorecen la acumulación del agua de lluvia; asimismo, presentan relieves planos a ligeramente inclinados. Se encuentran conformados por materiales moderadamente finos a finos, de origen aluvial antiguo. Generalmente ocupan las mayores extensiones de la llanura inundable, alejadas de las masas de agua blanca, con mayor drenaje que los aguajales y bajiales Irregularmente expuestos a la inundación, por tanto con mínima acumulación de sedimentos y limos, pero con gran descomposición de hojarasca y troncos caídos. La vegetación corresponde a la fase "madura" entre un Complejo de Orillares y una sucesión desde la "tahuampa" y la "restinga". ***SALAZAR (2004).***

2.1.4 Geología

Con respecto a la formación geológica que caracteriza a la cuenca del rio Itaya, de acuerdo al mapa geológico del Perú se identificaron afloramientos de la formación Ipururo, por ambos márgenes (IIAP- geología Pacaya Samiria), que generalmente son bastante

intemperizados y de baja consistencia. Esta formación está constituida, principalmente, por una secuencia de areniscas y arcillitas. Litológicamente, en la parte inferior, se encuentra constituido por una secuencia de areniscas marrones a grises, con algunas intercalaciones de lutitas rojizas; en la parte superior se ha determinado areniscas marrones, con macizos de grano fino de naturaleza pelítica. Algunos afloramientos, están constituidas por arenitas limosas, arcillita limosa con alto porcentaje de cuarzo. Sugiriendo esta, una acción de tipo fluvial bastante intensa en la planicie de inundación.

http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/ZIN/Pacaya/geolog%C3%ADa.htm.

2.2 METODOS

2.2.1 Carácter de investigación

El presente estudio muestra la interacción entre el almacenaje de carbono procedente de las áreas verdes en los huertos caseras constituidas básicamente de cobertura arbórea, de modo que se empieza con el diagnóstico inicial preliminar en el área de estudio, para después enfocarse a la descripción del entorno a través de la observación “in situ” y las respectivas mediciones aplicando los instrumentos necesarios, para lograr identificar e interpretar las variables en estudio.

2.2.2 Diseño de la investigación

El diseño pertenece a una investigación del tipo descriptivo transversal, no experimental, porque no se realiza ninguna clase de control en las variables estudiadas y mucho menos un tratamiento experimental; sin embargo, se basó en recolectar información y estudiar sujetos o fenómenos en un momento determinado de su desarrollo, permitiendo obtener resultados rápidos lo que caracteriza a este tipo de investigación. El estudio se encuentra orientado a mostrar los sucesos tal como se manifiestan en la realidad, describiendo de manera cuantitativa

los mismos en función de dos premisas principales que interaccionan en conjunto y como estos influyen en su entorno. Premisas que forman el núcleo de las variables como lo son la captura de carbono y la relación existente en huertas familiares. La aplicación de este diseño es fundamental puesto que nos permite direccionar la investigación a un único objeto sin desviarse hacia otras acciones que este fuera o que no se ajusten a la investigación.

2.2.3 Técnicas de recolección de datos

Fase Pre-Campo: Preparación para el levantamiento

Se realizó el levantamiento "in situ" de información, con previa organización en el gabinete y posterior trabajo en el campo, para después proceder al análisis de los resultados. Se efectuó dos trabajos bien definidos: evaluación de la captura de carbono y evaluación de la estructura económica de las familias, como parte del diagnóstico rápido para caracterizar las condiciones socio-económicas del centro poblado.

La información secundaria, se enfocó en la búsqueda de otros estudios anteriores relacionados al presente estudio, es decir el análisis de cintas bibliográficas vinculadas, tales como: artículos científicos, inventarios forestales, libros, documentos y expedientes técnicos, tesis y folletos.

Fase de campo: levantamiento de información

Para el levantamiento y recolección de datos, se efectuó el reconocimiento de las zonas fisiográficas con ayuda de imágenes de satélites, vistas aéreas (Google Earth), catastros de la comuna y mapas de zonas inundadas, para sectorizar las huertas que conforman el caserío, diseñados por nuevos modelos de datos geoespaciales (IDER-L 2014).

Sectorizado el centro poblado, Se desarrolló el inventario de las especies vegetales que predominan en las huertas distinguiéndolas por dos componentes:

Componente 1: individuos de 1- 5Cm de DAP

Componente 2: Individuo > 5 Cm de DAP.

La unidad muestral tiene una superficie estándar de 40m x 20 m para todas las huertas. La obtención de datos para el cálculo de la biomasa consistió en evaluar especies arbóreas, frutales nativos, leñosas, especies arbustivas, herbáceas y/o rastreras, extrayendo de la muestra especies de menor significancia en concentración de biomasa, tal es el caso del plátano o el Bambú (***Juanita Y. C., Julio C. A., Vicente P.2007***) que se percibe por los alrededores de las huertas.

Después se procedió al cálculo de la biomasa, provenientes de la medición directa de los arboles presentes en las áreas estudiadas acorde a cada componente, utilizando ecuaciones alométricas por especies, extraídas de artículos y literaturas especializadas sobre alométria forestal. Para el caso de algunas especies que no poseen ecuaciones alométricas propuestas, se aplicó dos tipos de modelos alométricos generales establecidos para cada componente (Componente 1 y componente 2), propuestos por ***Nascimento&Laurance (2002***) para especies, individuos de 1-5 cm de DAP y la ecuación alometrica general de **Chaves et al. (2014)**, para especies de bosques tropicales, bosques primarios y de purma mayores de 5cm de DAP.

Las variables dasométricos tales como diámetro a la altura de pecho (DAP), obtenida usando la forcípula y la altura a través del clinómetro y la formula de la altura ($H = Tg\alpha \times D + h$),fueron datos útiles para aplicar en el modelo matemático; para la obtención de la densidad de madera por especie se extrajo de: ([Global Wood Density Database.xls] Especies´!$A$2:$B$1290,2,FALSE); para las especies que no posee densidad de madera dentro del banco de datos se optó por considerar el factor medio de madera dura 0.5 gr/cm^3 (**Marquez, 2000);** así como la aplicación de cuestionarios sobre la utilidad de sus huertas que las familias poseen. Para el caso del componente herbáceo y/o rastrero se aplicó el método destructivo o apeo por no tener compatibilidad con el modelo Alométrico utilizado.

Para la evaluación de la biomasa herbácea se aplicó el método destructivo, donde se extraerán las muestras al ras del suelo **(Herrera A. Ignacio del V. y Orrego A. 2001)** en superficies de 1m

x 1m considerando a todas las especies que se encuentren en el área. Se escogió las huertas de mayor representatividad en lo que refiere solo a cobertura herbácea.

Fase Post-Campo: evaluación de biomasa, Carbono, ecuaciones Alométricas

La evaluación de la biomasa, se determinó, por medio de valores dasometricos obtenidos en el campo. Se realizó análisis de regresión para conocer previamente el comportamiento de dispersión de los valores dasometricos recolectados en la huerta, y se procedió al cálculo de biomasa por especie en una superficie estándar (800m^2) para cada huerta.

Se utilizó ecuaciones alométricas específicas para especies tropicales diseñadas bajo condiciones similares al área de estudio; acorde al inventario obtenido. Para calcular la cantidad de TM C/ha, se estimó la cantidad de biomasa que pueden obtener las distintas especies presentes, esto se determina a través del diámetro de la altura de pecho (DAP). Los modelos alométricos generales para cada componente que se aplicará se muestra en las siguientes:

Para el **componente 1**: arbustos en sistemas agroforestales de amazonia, de 1-5Cm DAP, ***Nascimento&Laurance (2002):***

$$BA = \exp(-1.7689 + 2.377 \times \ln(D))$$

Dónde:

BA : biomasa aérea seca en Kg

D = diámetro a la altura del pecho (cm)

Para el **componente 2**: árboles de especies tropicales de >5Cm DAP ***(Chave et al. 2014):***

$$BA = 0.0673 \times (\rho \times D^2 \times H)^{0.976}$$

Dónde:

BA : biomasa aérea seca en Kg

ρ = densidad básica de la madera (g/cm^3)

D = diámetro a la altura del pecho (cm)

H = altura (m)

Para la conversión de la biomasa seca de Kg a toneladas por Hectáreas o superficie se aplica lo siguiente:

B_{At} = BA/1000 (Biomasa por tonelada)

$BA_{(t/ha)} = B_{At}\ (1/A)$

Dónde:

$BA_{(t/ha)}$ = Biomasa seca tonelada por Hectárea

B_{At} = biomasa seca por tonelada

A = área de la parcela (hectárea, ha)

Para capturar el carbono capturado, se utilizara la siguiente ecuación:

$$\mathbf{CA = BA_{(t/ha)} * 0.5}$$

Dónde:

CA = carbono capturado

$BA_{(t/ha)}$ =Biomasa seca tonelada por Hectárea

0.5 = Porcentaje de carbono presente en la BA

Para el **componente 3** o **biomasa Herbácea**, se aplicara las siguientes formulas:

- Para obtener el contenido de humedad:

$$\mathbf{CH} = \frac{(Phs - Pss)}{Phs}$$

Dónde:

CH = Contenido de Humedad

Phs = Peso Húmedo de la sub muestra

Pss = Peso seco de la submuestra

- Para calcular la biomasa:

$$Y = Pht - (Pht \times CH)$$

Dónde:

Y = Biomasa en gr

Pht = Peso Húmedo total (Kg)

Pss = Contenido de Humedad

- Para calcular el reservorio de carbono:

$$Y_{(Tm/ha)} = Y \left(\frac{10000}{Ax1000000}\right)$$

$$CA = Y_{(Tm/ha)} \times 0.5$$

2.2.4 Población y muestra

Para la muestra, el presente estudio se basó en el análisis de 3 componentes: especies de arbustos 1-5 cm DAP (Componente 1), especies arbóreos >5 cm DAP (Componente 2), y cobertura herbácea. Se consideró a todas las especies presentes en la superficie de la huerta para su evaluación; en el caso del componente herbáceo y/o rastrera, debido a las distintas proporciones de superficies cubiertas por material herbáceo, se tomó muestras a conveniencia, siendo 4 unidades de muestra representativas, con superficies de 1 m^2 para estimar la proporción de biomasa en toda la superficie de la huerta. Realizado el reconocimiento del lugar y de acuerdo al número de familias presentes en este caserío, se tiene la siguiente muestra:

Cuadro Nº 02. Muestra de evaluación

Caserío	Nº de familias y Huertas	Nº Huertas evaluar (30%)
Cabo López	120	35

Según ***D´CASSEY (2002***), para la muestra, se considera, que de un universo de 1000 personas, que realizan actividades homogéneas, se puede tomar 15%. Para evitar sesgos en

el estudio se tomó el 30% de las huertas, de familias que mantienen dentro de los mismos especies vegetales, que destinan a múltiples usos: alimentación, comercialización, etc.

2.2.5 Diseño estadístico

El estudio corresponde a la estadística Descriptiva no inferencial, por la aplicación de técnicas de colección y resumen de datos como son las Medidas de tendencia central: tablas de distribución de frecuencias -TDFs, medias, medianas y modas, así como la representación gráfica de los mismos en histogramas, diagrama de pastel o tablas de contingencia. Para ello, se utilizaron dos herramientas softwares especiales para el procesamiento y síntesis de los datos: SPSS V. 21 y la Microsoft Office EXCEL 2013.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO

3.1.1 Huertas familiares

Dr. Hans van der Wal (2012). Los huertos cumplen con una serie de funciones económicas, sociales y ecológicas. Los huertos contribuyen a la economía mediante la producción para la comercialización, generando ingresos en efectivo; producción para el autoconsumo, que evita gastos en efectivo; y producción destinado el trueque o el regalo a través de las redes sociales familiares. El trueque o regalo es un elemento de seguridad nutricional familiar al hacer disponible un gran número de productos a las familias. Los huertos son parte del entramado social, que permite el intercambio de plantas, semillas y productos. Asimismo, los huertos confirman identidad y cultura, transmiten valores estéticas, y son un lugar de encuentros y reuniones. En cuanto a funciones ecológicas, resalta su contribución a la conservación de biodiversidad, particularmente la agro-biodiversidad, por las especies que se cultivan en él. Adicionalmente, el huerto cumple funciones de reciclaje de nutrientes, de infiltración de agua, de control de erosión, y de captura de carbono.

Chris Landon-Lane. 2005. Las huertas familiares son cultivadas desde la prehistoria en los aledaños del hábitat. Las características más salientes de las huertas familiares son: su localización contigua a la vivienda familiar y la vasta diversidad de los cultivos, practicados, básicamente, con el objetivo de subvencionarlas necesidades de la familia. En el caso de América Latina las huertas son la consecuencia de una serie de influencias étnicas que remontan a la época precolombina, jugando aún hoy un rol importante en la subsistencia y en la generación de ingresos de la familia campesina. Los Mayas han desarrollado huertas perennes

mixtas en las zonas semiáridas y huertas hortícolas o huertas flotantes en las zonas pantanosas y anegadizas. Ciertas prácticas culturales llegaron al Caribe traídas por los esclavos africanos; las huertas eran la principal fuente de alimentos durante la esclavitud. Generalmente, están compuestas por plantas de raíz, especias, hierbas, frutales, hortalizas y plantas de uso ceremonial y ornamental.

Las huertas familiares proporcionan la posibilidad de eliminar los desechos familiares, respetando al mismo tiempo el medio ambiente. La preparación de abonos compuestos, a partir de los desechos de la cocina, papel y otros materiales orgánicos, es frecuentemente practicada. En las zonas inundables, como en el delta del Ganges, en Bangladesh, las poblaciones encuentran un factor de arraigo fundamental en las huertas familiares. Plantas como el taro, la del cocotero y ciertas palmas utilizadas para la cobertura de los techos, tienen la capacidad de retener el suelo durante las inundaciones. En previsión de las inundaciones que devastan regularmente el delta del Merkong, los vietnamitas construyen sus habitaciones sobre pontones que flotan durante las inundaciones.

Brack (1994), citado por **C. A. Pérez Rojas. 2012.** Reporta que los huertos caseros o cultivos mixtos de árboles y arbustos frutales nativos, combinado a veces con frutales introducidos representan una forma común de uso del suelo, por los colonos ribereños del rio amazonas y sus afluentes; los huertos más desarrollados en cuanto a diversidad y tecnología, se encuentran en las cercanías de los centros poblados, ya que por el consumo asegurado, los productores se preocupan de tener frutos diversos son ejemplos agroforestales muy productivos, que además cumplen con una cobertura excelente del suelo y un reciclaje efectivo de materia orgánica. Sobre el particular **Prince. 1989.** Hace referencia que un huerto casero es un agroecosistema que proporciona una gran variedad de productos para el autoconsumo, ingreso para la familia, juega un papel de mucha importancia en la vida cotidiana de los hogares rurales e influyen en el uso

de insumo y mano de obra familiar. La domesticación de especies según ellos refieren, esta en la adaptación de especies maderables y frutales, fuera de su hábitat del bosque, como por ejemplo sembrar cedro ymohena.

En el estudio presentado por **J. L. Guerra Estrella. 2011.** Sustenta que los huertos familiares son auténticos bancos genéticos que presentan ciertas peculiaridades en cuanto a sus características fisionómicas, estructurales y de composición florística. El balance entre la utilización de recursos internos y externos tienen consecuencias en el nivel de vulnerabilidad de los sistemas productivos y en la capacidad de control sobre las decisiones que se toman con respecto a la producción. El uso de tecnologías ancestrales como el de diversificar la producción con la combinación de las diferentes especies vegetales útiles contribuyen al agricultor al desarrollo en su calidad de actividad económica, como medio de subsistencia y como proveedora de servicios ambientales, siendo estas la retención de carbono y la preservación de la diversidad biológica.

Una de las cualidades más relevantes que el poblador bosquesino tiene sobre las huertas es el espacio de tranquilidad por ser sitios de quietud y paz, alegría por la diversidad de especies con que cuentan y belleza por lo tradicional que van con sus formas de vida; en el estudio realizado, postula que la mayoría de pobladores evaluados refieren que todo lo expresado conjuga con el huerto y que estos son formas de proteger los huertos que nos da la naturaleza y aplicar ideas en favor a un ambiente sano conservando las especies. El desgaste yo conservación de los recursos naturales renovables dependen también del tipo de tecnología empleada. Las tecnologías inadecuadas desempeñan un papel en la degradación y empobrecimiento del capital natural, base de la producción agropecuario.

Para **Brack, A.** y **Brack.1994.** La agroforestería es considerada como una serie de tecnologías del uso de la tierra en los que se combinan arboles con cultivos y pastos, en función del tiempo y del espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida. El principio radica esencialmente en que el árbol, asociado a un determinado cultivo o crianza contribuye al mejoramiento y conservación de la fertilidad del suelo y del microclima, además de brindar otros aportes económicos y ecológicos al medio ambiente.

Nebel et al. 2000. De acuerdo a un estudio realizado en tres tipos de bosques: restinga alta, restinga baja y tahuampa, caracterizada en parte por una inundación anual de 1, 2 y 4 meses por año, La composición de las especies indica similaridad relativamente baja entre los tipos de bosque. Las parcelas con inundaciones más prolongadas son las que contienen más especies, expresadas ambas tanto por unidad de área como por 1 000 tallos. Los bosques de llanura aluvial contienen menor cantidad de especies arbóreas que los bosques de tierra firme no inundables. Valores de importancia de las familias son calculados para cada bosque.

El calendario de vida anual, está influenciada principalmente por las crecientes y vaciantes de los ríos; y por si las zonas son o no inundadas cada año. De esta manera se pueden distinguir las restingas, áreas no inundables todos los años y los bajiales, áreas inundables todos los años. Las poblaciones que ocupan estas áreas son de diverso origen y la ocupación del territorio, está en función de la cercanía de las ciudades o poblados. En los poblados o caseríos más alejados de las ciudades, los pobladores son principalmente comunidades nativas, o colonos mestizos, estas poblaciones están muy mezcladas debido a constantes migraciones influenciadas por al agotamiento de los recursos después de años de aprovechamiento. En estas poblaciones se practican de manera espontánea los sistemas agroforestales en sus huertas familiares. Cuanto más alejadas son las poblaciones de las ciudades, los sistemas agroforestales son más heterogéneos y están determinados por el posible uso que los pobladores pueden dar a los

componentes del sistema agroforestal. La cercanía a las ciudades determina sistemas agroforestales más homogéneos y especializados y con orientación al mercado, es decir los componentes principalmente están destinados a satisfacer las demandas de las ciudades. En muchos casos la demanda de las ciudades es por productos con poco valor agregado, y la oferta es estacional y limitada en cantidad. **Encarnación, 2004.**

Salazar 2001. El poblador ribereño es multiactivo, pues es agricultor, pescador, extractor, recolector y cazador. Sus actividades económicas dependen de los ciclos de "vaciantes" y "crecientes". Las parcelas (o áreas) para usufructo son de tamaños variables, generalmente entre 10 y 20 ha, pero el uso con plantaciones es reducido entre 2 y 4 ha. Por consiguiente, al planificar actividades de desarrollo agrícola en áreas inundables, debe tener en consideración los condicionantes de las tradiciones y costumbres. En las áreas de influencia de Pucallpa, algunos colonos con mayor tradición agropecuaria procedentes de otras regiones del país, principalmente de Huánuco y San Martín, siembran superficies significativamente mayores.

3.1.2 Las reservas de carbono

Para **Chave et al., (2005)** citado por **Eurídice N. Honorio C.** y **Timothy R. Baker.2010.** El stock de carbono de un bosque está dado por el carbono almacenado en el suelo, en la biomasa sobre y debajo del suelo, y en la necromasa. Los flujos de carbono están dados por todos aquellos procesos (fotosíntesis, respiración, mortalidad y descomposición) que afectan el stock de un bosque permitiendo una asignación o incremento de carbono en los diferentes componentes (productividad). Tanto el stock y los flujos pueden ser medidos o estimados para los diferentes componentes del bosque pudiéndose dividir en: 1) stock y flujos sobre y debajo del suelo; 2) stock y flujos de diferentes formas de vida, como árboles, arbustos, lianas, palmeras; 3) stock y flujos de diferentes componentes de las plantas, como hojas, ramas, troncos, o raíces, o

4) stock y flujos de materia viva y materia muerta. Con respecto a la metodología para el muestreo del stock de carbono mencionan dos métodos definidos:

Muestreo destructivo: Esta metodología está basada en el peso directo de los diferentes componentes de un bosque usando una balanza. Se aplica generalmente para los componentes menores como el peso de arbustos, hierbas, árboles con diámetro menor a 3 cm, madera muerta con diámetro menor a 10 cm, hojarasca y raíces finas. En el caso de los árboles de mayor tamaño, esta metodología se utiliza para obtener o verificar ecuaciones alométricas que relacionan la biomasa del árbol con variables medibles en el bosque como el diámetro del árbol. En este caso, se prueba estadísticamente cuál de las variables medidas está más relacionada con la biomasa.

Muestreo no destructivo: Esta metodología nos permite hacer estimaciones indirectas de la biomasa usando ecuaciones alométricas. El diámetro del árbol es una variable relativamente fácil de medir en campo y estima muy bien la biomasa; sin embargo, para hacer comparaciones de stock de carbono entre diferentes lugares o tipos de bosque es necesario considerar otras variables como la altura de los individuos y la densidad de la madera.

Freitas et al. 2006. Con respecto a la estimación de biomasa, la metodología tradicional para elaborar presupuestos de carbono es la conversión de estadísticos forestales en equivalentes de carbón. Las ecuaciones alométricas son generalmente consideradas el método más preciso para estimar biomasa y, por lo tanto, carbono. Muchas veces, con el fin de reducir costos, existe un incentivo para usar estimaciones de contenidos de carbono basadas en el volumen y/o ecuaciones alométricas existentes desarrolladas fuera de la región donde se lleva a cabo el proyecto forestal. Para estudios regionales se prefiere la aproximación volumétrica, ya que es más sencilla de usar. A escala de proyecto, las ecuaciones alométricas son más confiables.

Quiñones C. L. Y. 2010. La captura de carbono se realiza únicamente durante el desarrollo de los árboles. Los árboles absorben dióxido de carbono (CO_2) atmosférico junto otros elementos en suelos y aire para convertirlos en madera. La cantidad de CO_2 que un árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual de la biomasa en el árbol multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono. Aproximadamente 42% a 50% de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muere, emite hacia la atmósfera la misma cantidad de carbono que capturó. En estado estable, un bosque en plena madurez aporta la misma cantidad de carbono que captura, por tanto, no es importante cuanto carbono el árbol captura inmediatamente, sino cuanto carbono captura durante toda su vida. La captura de carbono en bosques y suelos es reversible. El Dióxido de carbono (CO_2) que tomo muchos años (décadas) para ser capturado y almacenado en troncos y ramas de árboles en los bosques podría quedar liberado en la atmósfera, debido a incendios forestales; manejo inadecuado de los bosques; cambios en los usos de suelo; plagas y enfermedades vegetales; y por efectos del calentamiento global. De tal manera, el CO_2 regresaría a la atmósfera empeorando la situación actual que afecta negativamente las condiciones climáticas, la salud humana y la vida en el planeta.

Villee, 1996 citado por **Céspedes C. 2007.** La captura de carbono por parte de las plantas, se da en la etapa oscura de la fotosíntesis, en donde el CO_2 es asimilado por una serie de moléculas orgánicas que mediante reacciones enzimáticas lo convierten en carbono disponible para la planta. “La producción neta puede expresarse convenientemente como gramos de carbón asimilados, el peso seco de la planta, o en su equivalente en energía. El peso seco se obtiene simplemente secando el material de la planta, porque en peso varía según la cantidad de agua acumulada por la planta. La energía contenida en un compuesto orgánico depende

principalmente por su contenido de carbón y la energía adherida o sustraída durante varias transformaciones" (Ricklefs & Miller, 2000).

Dourojeanni. 2013. Los estudios que detallan la situación de los bosques peruanos en términos de fijación de carbono y otros gases de efecto invernadero son aún imperfectos. Por eso existen dudas cuando se trata de usar la información disponible para calcular la dimensión de la reserva de carbono de la Amazonía peruana. Cada tipo de bosque, en función del volumen y densidad o peso de su biomasa, tiene una reserva determinada y lo mismo ocurre con el carbono fijado en el suelo que soporta el bosque. Al final, eso resulta en cálculos científicos complejos y discutibles. Se ha citado, como promedio, unos 160 TM C/ha **(Barbarán, 1998 cit. en Freitas et al., 2006)**. También, en base a **Saatchi et al. (2010)** se estimó que la biomasa aérea de la Amazonía peruana varía entre100 y 400 TM/ha, lo que indicaría un contenido promedio de 50 a 200 TM C/ha, con un promedio de 165,65 TM C/ ha, es decir un poco mayor al promedio sudamericano que es de 110 TM C/ha.

Según **Kathryn R. Kirby** y **Catherine Potvin 2009.** Sugiere que los bosques proyectados para conversión de pastizales pueden tener un mayor impacto sobre las reservas de Carbono a nivel de paisaje, aunque los bosques sean utilizados por los miembros de la comunidad para la obtención de productos maderables y no maderables. Existe una correlación positiva entre la diversidad biológica y el almacenamiento de Carbono en los tipos de uso del suelo en Ipetí-Emberá, destacando el potencial de que un solo proyecto optimice tanto almacenamiento de Carbono y conservación de la biodiversidad. No se evidenció una relación positiva entre diversidad de especies de árboles y biomasa sobre el suelo o carbono en el suelo de bosques o sistemas agroforestales. Sin embargo, se destaca la contribución desproporcionada de un pequeño número de especies a las reservas de carbono. Se sugiere, que una intensificación futura de la tala selectiva sesgada hacia las especies de árboles con un alto potencial de

almacenamiento de Carbono, podría conducir al empobrecimiento de C de estos bosques. Al calcular la biomasa aérea en árboles usando el método alométrico de Brown (1997) y considerando el la biomasa del suelo a solo 30 cm de profundidad, los valores para Ipetí fueron muy similares a los reportados por **Roshetko et al. (2002)** para huertas caseras a pequeña escala en fincas de Indonesia con una diversidad similar compuesta por una mezcla entre frutas y especies de árboles maderables.

M. A. Herrera Arango y **J, Ignacio del Valle 2001.** La vegetación herbácea y leñosa representa un porcentaje muy bajo de la biomasa aérea de los bosques, especialmente en los bosques maduros, pero su acumulación puede ser significativa en los estados succiónales iniciales donde constituye gran parte de la vegetación. Para mediciones comerciales con alta precisión pueden pensarse en formas de estimación que no implique altos costos. Una muy buena aproximación se logra mediante la modelación matemática, con la cual se puede estimar dicho porcentaje basándose en pocos elementos de fácil medición durante el monitoreo. La medición de una variable indirecta como lo es el área basal permite estimar este componente; además de la hojarasca fina y los detritos de madera gruesa, con aceptable exactitud y a bajos costos, incrementando las estimaciones del carbono capturado.

Con respecto a la estimación de carbono arbóreo y árboles en pie el estudio de **L. Callo Concha** y **Krhishnamurthy J. Alegre (2001)** en tres pisos ecológicos del Ucayali y Huánuco (selva alta, ceja de selva y selva baja), afirman que la densidad de árboles vivos es mayor en bosques primarios, seguido de las huertas caseras y los bosques secundarios a la de otros sistemas forestales como la silvipastura y pastura acorde a su evaluación; indicando que las huertas caseras superan a los bosques secundarios en la densidad de árboles en pie, pero se justifica por la presencia de árboles cultivados de gran fuste y baja densidad, en relación a la gran densidad y pobre fuste, característica de los bosques en regeneración (secundarios) incluyendo

a ésta, el tiempo corto que posee en promedio. En la estimación de carbono arbustivo herbáceo, resalta rotundamente la superioridad en los sistemas de pastura y silvopastura, por cualidades intrínsecas a su composición, aun cuando esa capacidad para generar biomasa es antropogénica (pastos cultivados); en tanto, a los bosques secundarios, bosques primarios y huertos caseros, el carbono aportado por la biomasa herbácea es menor, debido a la elevada densidad de dosel y mínima en los estratos inferiores, consecuencia en el laboreo. En síntesis, para el tratamiento de huertas caseras, además del suelo, los árboles en pie, son la principal fuente de carbono, estos corresponden a plantaciones aprovechables, generalmente perennes, los árboles caídos muertos en baja proporción y los aportes herbáceos (fresco y seco), son mínimos y promédiales.

Prendergast et al. (2003), citado por **J. C. Borrero Benavides**, sustenta que los árboles y parches de bosques dentro de las ciudades, son de gran valor e importancia por la cantidad de funciones y servicios ecosistémicos que brindan, tanto a las ciudades como sistemas, como a la población que las habita; algunos de los importantes servicios que prestan los árboles se encuentra el mejoramiento de la calidad de aire, la conservación de energía, la proporción de sombra, entre otros. Los árboles son denominados plantas leñosas altas, donde usualmente un tronco soporta distintos tipos de copas compuestas por ramas; un arbusto es también un árbol con tronco de madera, más pequeño y con muchas más ramificaciones. Estos son parte predominante de los ecosistemas continentales debido a que previenen la erosión, constituyendo elementos primordiales en el paisaje, asimismo se encuentran dispersos en ambientes como las sabanas o las orillas fluviales. La operatividad de los árboles dentro de los sistemas urbanos se puede detallar y observar muy limitadamente debido a que los remanentes de bosque tienen poca conectividad con otros parches de bosque, convirtiéndose de esta manera en sumideros de organismos y energía.

Encarnación y **Salazar. 2004.** Postula que en las terrazas medias y altas, así como en las restingas medias y altas se hallan los asentamientos humanos menores o caseríos, algunas veces nucleadas y generalmente dispersos. En el primer caso, en una faja posterior, y en contorno y periféricos, están ubicados los huertos familiares conformado por arbustos y árboles frutícolas, tolerantes a los regímenes de inundación, dispuestos en sistemas de cultivos asociados e intercalando con arbustos y hierbas perennes medicinales. Con relación al uso del territorio se han identificado dos estrategias principales para acumular carbono. La primera consiste en aumentar la fijación de carbono al crear o mejorar sumideros donde se pueden incluir tratamientos silviculturales para aumentar el crecimiento, agroforestería, aforestación, reforestación, y restauración de áreas degradadas. La segunda consiste en la prevención o disminución de la tasa de liberación de carbono ya fijado en sumideros existentes donde se puede incluir las actividades de conservación de biomasa y suelo en áreas protegidas, manejo forestal sostenible, protección contra fuegos y promoción de quemas controladas.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- **Biodiversidad:** es la variedad biológica de una determinada zona del planeta, que está formada por los bosques, pastizales, parques, páramos y sistema acuáticos, donde se encuentran los genes, las especies y los ecosistemas que constituyen la diversidad. La diversidad biológica del planeta (o de una región), está determinada por los niveles en que se encuentran los siguientes componentes: diversidad ecológica, de especies y genéticas. (***Wilson, 1988)***
- **Biomasa Aérea:** Material orgánica que existe por arriba del suelo (incluyendo hojas, varas, ramas, fuste y corteza) expresada como peso en kilogramos (***Brown, 1997).***
- **Biomasa Herbácea:** Es toda vegetación herbácea y leñosa pequeña está conformada por gramíneas, helechos, pequeños arbustos, bejucos plantas pequeñas regeneración de

árboles cuyo diámetro *D* (a 1,3 m de altura) o altura total sean menores de un límite determinado. ***(Herrera 2001).***

- **Caserío:** Es aquel centro poblado menor, en la cual funciona una Municipalidad Delegada (Agencia Municipal), determinada por el Concejo Provincial, previo conocimiento del Concejo Distrital respectivo. **INEI:** http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0017/ANEX2.htm
- **Ecosistemas inundables:** Son ecosistemas ubicados generalmente adyacentes a los ríos, cuyas planicies pueden ser cubiertas cada año o cada varios años según las pulsaciones de los ríos que producen crecientes estacionales y crecientes excepcionales. Esta cubre la superficie de las planicies durante pocos días o semanas, a la cual se han adaptado la vegetación y la fauna que habita estos ecosistemas. **(Guerra, 2005).**
- **Huertas familiares:** Es un terreno que convenientemente preparado sirve para cultivar todo tipo de vegetales y plantas. Los productos recogidos en la huerta se destinan al mercado o para consumo personal. Las huertas pueden ser grandes espacios en el campo, pequeños espacios como una terraza o mínimos espacios como un tiesto. Para la Real Academia de la lengua español-RAE, la huerta es un terreno de regadío mayor que el huerto, destinado al cultivo de verduras, legumbres y árboles frutales. **http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=huerta**
- **Modelo Alométrico:** Herramienta matemática generada a partir de un análisis de regresión, permite conocer de forma simple la cantidad de biomasa seca de un árbol por medio de la medición de otras variables como la altura, diámetro y densidad (Rügnitz et al., 2008).Es decir, ecuaciones matemáticas que permiten estimar el volumen, biomasa o el carbono (VBC) de los árboles en función de variables de fácil medición como el DAP. (***Abe et al. 2008).***
- **Reserva de carbono:** Acción que realizan las plantas de retener carbono en su estructura en forma de biomasa en un periodo de tiempo determinado ***(Orrego y Del Valle, 2001).***

- **Suelos inundables:** Son áreas que sé que ubican próximas a algún cuerpo de agua y se encuentran formando diferentes tipos de unidades, regionalmente denominadas como barriales, islas, playas, bajiales y restingas bajas. Estos tipos de suelos se encuentran mayormente en Selva Baja, predominando suelos del Orden Entisol (***Rodríguez 1995).***

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Al cumplir con la metodología planteada y el desarrollo organizado de los métodos definidos para el levantamiento de datos a manera de facilitar la comprensión y análisis de las variables en estudio; se evaluaron 35 huertas representativas del caserío Cabo López, rio Itaya, donde se expresan los resultados a través de cuadros y gráficos de barras y pastel. A continuación se presentan los siguientes resultados:

4.1 EDAD LAS DE HUERTAS

Las huertas en el caserío cabo López son extensiones constituidos por una densa cobertura arbórea, en su mayoría por especies nativas característico de la cuenca del rio Itaya, algunas con mayor intervención antropogénica que otras. Sin embargo, a pesar de la cercanía al casco urbano; el centro poblado conserva particularidades específicas que identifican al poblador bosquesino como tal, por ejemplo: la recolección de frutos, caza, pesca y una agricultura ancestral conocido como chacra, cambiado del comportamiento nómada al sedentarismo. El espacio geográfico que conforma a Cabo López, fue aprovechado con anterioridad por una mínima concentración de pobladores que se dedicaban al manejo de animales domésticos con fines de producción u otras actividades propias de las haciendas ganaderas y que actualmente no lo forman como a sus inicios, si no como parte de la urbe del caserío. Se estima que la edad de las huertas familiares en promedio posee el mismo tiempo en años de fundación del centro poblado, siendo 29 años la edad media de las huertas.

4.2 RESERVAS DE CARBONO EN LAS HUERTAS FRACCIONADO POR SECTORES

Cuadro Nº 03. Reservas de carbono del sector "A"

SECTOR	N° Huerta	Comp. 1 tm/ha	Comp. 2 tm/ha	Biomasa T tm/ha	TmC/ha
A	1	0.00	21.27	21.27	10.64
	2	0.03	40.07	40.10	20.05
	3	0.00	63.63	63.63	31.81
	4	0.12	16.88	17.00	8.50
	5	0.07	1.99	2.06	1.03
	6	0.06	2.40	2.47	1.23
	7	0.00	15.78	15.78	7.89
	8	0.00	3.62	3.62	1.81
	9	0.00	2.66	2.66	1.33
	10	0.00	3.34	3.34	1.67
	11	0.00	1.07	1.07	0.54
	12	0.00	3.10	3.10	1.55
	13	0.21	74.36	74.57	37.28
	14	0.13	56.34	56.46	28.23
TOTAL	**14**	**0.61**	**306.53**	**307.14**	**153.57**
PROMEDIO		**0.04**	**21.89**	**21.94**	**10.97**

Cuadro N° 03, muestra la biomasa aérea constituida por el componente 1, el componente 2 y las reservas de carbono total y promedio en 14 huertas representativas que conforman el sector A del caserío Cabo López. Se obtuvo una biomasa aérea total de 307.14Tm/ha y un promedio de 21.94 Tm/ha; con respecto a las reservas de carbono se tuvo un total de 153.57 TM C/ha acumulado y un promedio de 10.97 TM C/ha, teniendo como valores máximos en reserva de carbono a 37.28 TMC/ha y como mínimo 0.54 TMC/ha.

Cuadro N° 04. Reservas de carbono del sector "B"

SECTOR	N° Huerta	Comp. 1 tm/ha	Comp. 2 tm/ha	Biomasa T tm/ha	TmC/ha
B	15	0.00	59.64	59.64	29.82
	16	0.00	47.65	47.65	23.83
	17	0.00	237.68	237.68	118.84
	18	0.53	7.81	8.34	4.17
	19	0.00	365.52	365.52	182.76
	20	0.00	80.59	80.59	40.30
	21	0.00	78.15	78.15	39.07
	22	0.00	17.67	17.67	8.84
	23	0.00	155.05	155.05	77.52
	24	0.00	7.03	7.03	3.52
TOTAL	**10**	**0.53**	**1056.79**	**1057.32**	**528.66**
PROMEDIO		**0.05**	**105.68**	**105.73**	**52.87**

Cuadro N° 04. Muestra la evaluación de 10 huertas de mayor representatividad dentro del sector B del área de estudio. Se obtuvo la biomasa aérea de los componentes 1 y 2, la biomasa total y la reserva de carbono total que la contiene. La biomasa acumulada del sector B es de 1057.32 TM/ha con un promedio de 105.68Tm/ha por huerta. Con respecto al carbono atmosférico fijado dentro del reservorio de la madera se tiene 528.66TM C/ha acumulado en el sector, con un promedio de 52.87 TMC/ha. Como valor máximo se tiene 182.76 TM C/ha y un mínimo valor de 3.52 TM C/ha.

Cuadro N° 05. Reservas de carbono del sector "C"

SECTOR	N° Huerta	Comp. 1 tm/ha	Comp. 2 tm/ha	Biomasa T tm/ha	TmC/ha
C	25	0.16	2.28	2.43	1.22
	26	0.00	4.00	4.00	2.00
	27	0.00	2.58	2.58	1.29
	28	0.00	12.59	12.59	6.29
	29	0.06	37.63	37.69	18.84
	30	0.00	13.07	13.07	6.53
	31	0.00	8.80	8.80	4.40
	32	0.00	255.38	255.38	127.69
	33	0.03	7.06	7.06	3.53
	34	0.03	89.28	89.31	44.65
	35	0.03	180.93	180.95	90.48
TOTAL	**11**	**0.29**	**613.59**	**613.85**	**306.93**
PROMEDIO		**0.03**	**55.78**	**55.80**	**27.90**

El cuadro N° 05, muestra los resultados obtenidos en el sector C, con respecto a la biomasa aérea acumulada: se tiene 613.9 TM/ha y un promedio de 55.8 TM/ha. En relación al carbono atmosférico fijado en los reservorios de la cobertura arbórea en huertas se tiene 306.9TM C/ha y un promedio de 27.9 TMC/ha para el sector C. El valor máximo y mínimo encontrado son 127.7 TM C/ha y 1.2 TM C/ha.

Cuadro N° 06. Total de reservas de carbono por componente en huertas de cabo López

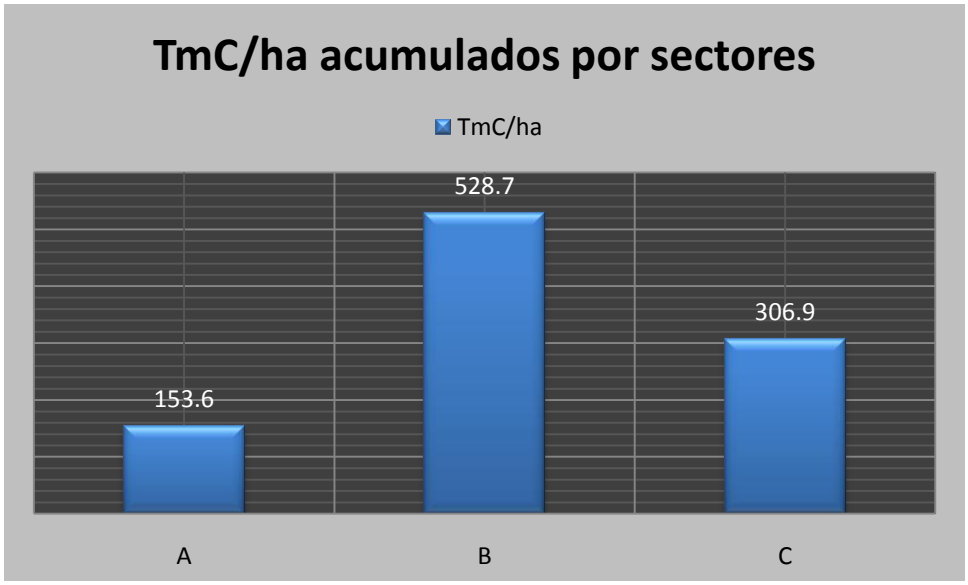
SECTOR		Comp. 1 Tm/ha	Comp. 2 Tm/ha	Biomasa T tm/ha	TmC/ha
A	14 hfs*	0.61	306.53	**307.14**	**153.57**
B	10 hfs*	1.00	1056.80	**1057.32**	**528.66**
C	11 hfs*	0.30	613.59	**613.59**	**306.93**
Biomasa T tm/ha		**1.91**	**1976.91**	**1978.83**	**-**
TmC/ha		**0.96**	**988.46**	**-**	**989.41**

*hfs: Huertas familiares

Cuadro N° 06, presenta el resumen de contenido en biomasa y carbono en todas las zonas incluyendo por componente. Se percibe que para las 35 huertas evaluadas del caserío Cabo López, posee un total de 989.4 TM C/ha acumulado en los reservorios de carbono. Con respecto al reservorio de carbono por componente; se tiene para el componente 1, reservorio de 0.96 TM

C/ha acumulado. Para el componente 2, poseen una reservorio almacenado alrededor de 988.46TM C/ha. **ACOSTA (2004)**, estima que el stock de carbono para componentes o categorías de individuos a partir de 2,5 cm y mayores de 30 cm de DAP, en bosques secundarios puede alcanzar niveles de hasta 859.77TM C/ha.

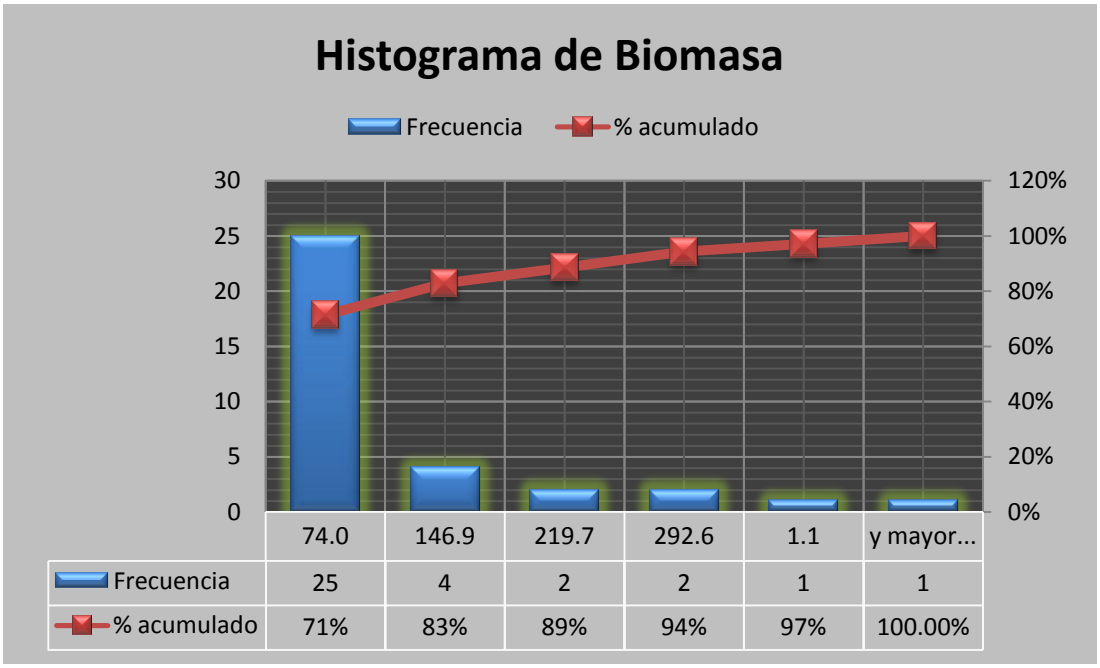
Grafico N° 01. Total de carbono en toneladas por hectáreas, acumuladas en los tres sectores.



En la siguiente grafica de barras se consigna las diferencias entre los tres sectores, considerando la ubicación fisiográfica en que estas se encuentran en el caserío. El sector que posee mayor cobertura arbórea en las huertas es el sector B, por consiguiente el de mayor concentración de carbono con 528.7TM C/ha, estas huertas están ubicadas en una restinga alta, no sujeta a inundaciones por el cual posee mayor capacidad de reserva y por ende, el desplazamiento y pérdida de biomasa es neutro, al igual que la mayor frecuencia de especies que poseen DAP mayores de 30 cm (**MARQUEZ, 2000**); Sin embargo, el sector A con 153.6TM C/ha se ubica en restinga baja, con escasa vegetación y constante remoción de suelo, el desplazamiento de la biomasa es continuamente debido a las inundaciones estacionales. Por otra parte, la zona C se ubica en una zona intermedia (Restinga media), se puede notarque la

reserva de carbono que posee (306.9TM C/ha), es regularmente inferior al sector B, pero superior al sector A. De acuerdo a estudios desarrollados en la Reserva Nacional Tambopata, (**RECAVARREN et al. 2011**), manifiesta que las terrazas bajas inundables poseen reservorios de carbono alrededor de 114.92 TM C/ha y las terrazas altas no inundables contienen 102.75 TM C/ha, lo cual difiere con los resultados por estrato fisiográfico acorde al estudio; otros estudios realizados por la consultora **MANAGED FOREST E.I.R.L. 2013**, para la estimación del stock de carbono en bosques de terraza alta, encontró 112.80 TM C/ha; para bosques de terraza baja inundable reporta 115.24 TM C/ha; sin embargo, ambos estudios se realizaron en bosques no intervenidos por actividades antrópicas, considerando la homogeneidad de ambos resultados para los autores y difiriendo con los resultados presentes.

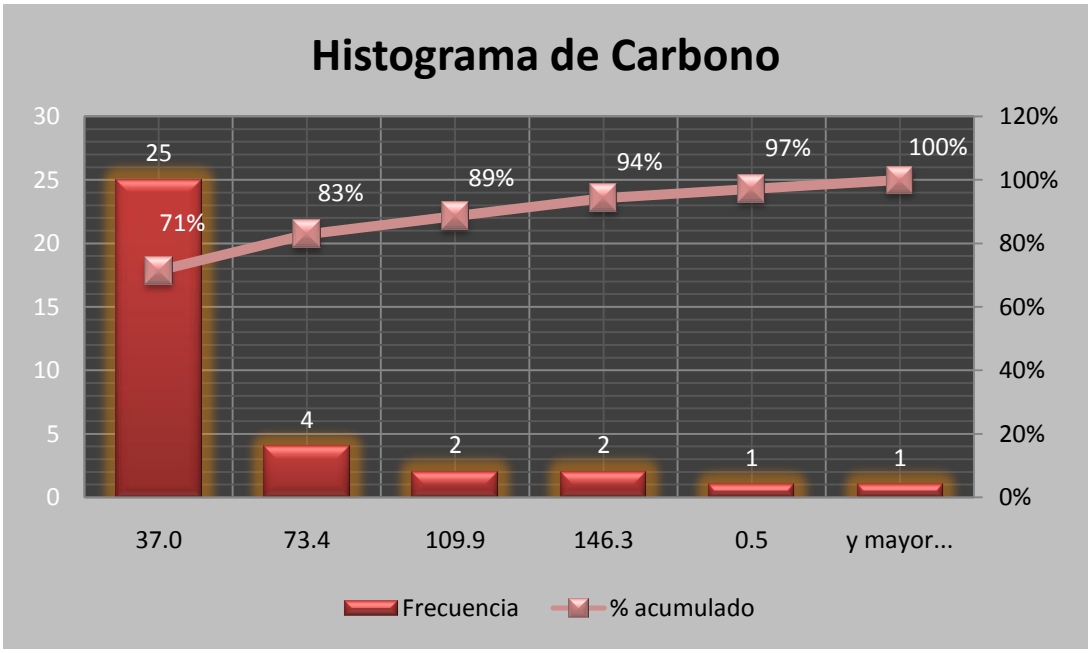
Grafico N° 02. Distribución de frecuencias en los valores de la biomasa



El gráfico de barras N° 02, muestra la distribución de frecuencias referidos a la biomasa total medido en cada huerta. Considerando la marca de clase de los valores obtenidos en toda la muestra, se estima que alrededor de 25 huertas evaluadas posee en promedio 74.0 TM/ha,

seguido de 4 huertas con un aproximado de 146.9 TM/ha, 2 huertas con 219.7 TM/ha y otras 2 huertas más con promedio de 1.1 TM/ha. Cuando la marca de clase disminuye, la frecuencia en las huertas aumenta y viceversa. Es decir a menor presencia de biomasa más huertas se registraran en frecuencia. **VER ANEXO 02.**

Grafico N° 03. Distribución de frecuencias en los valores del stock de carbono



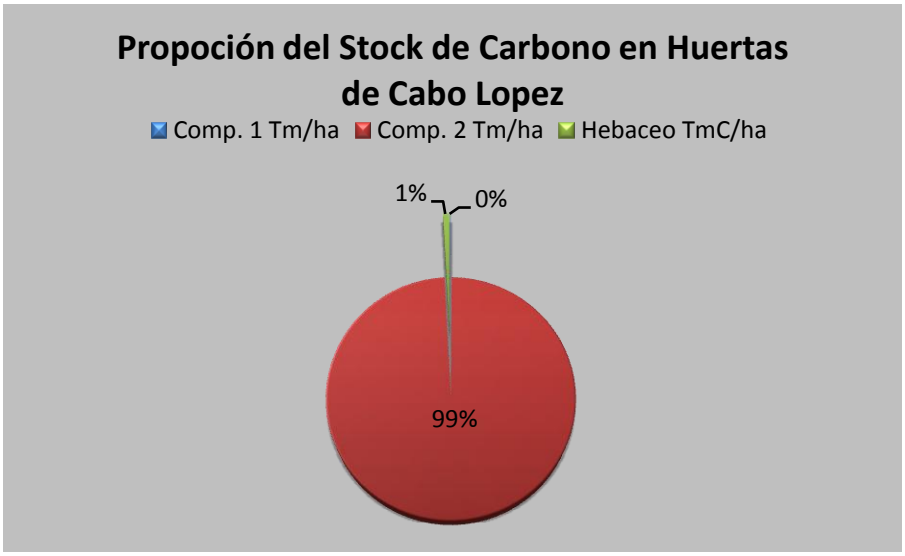
El gráfico de barras N° 03, también muestra similitud con la gráfica de biomasa anterior. Se observa una disminución de frecuencias en huertas cuando la marca de clase se incrementa y ocurre lo inverso cuando la marca de clase disminuye. Tal es el caso de la marca de clase 37.0 TMC/ha que posee una frecuencia elevada de las 35 unidades estudiadas; sin embargo cuando la marca de clase aumenta (73.4 TMC/ha, 109.90 TMC/ha y 146.3 TMC/ha), la frecuencia de huertas disminuye, similar a los valores de la biomasa aérea. **VER ANEXO 02.**

Cuadro N° 07. Stock de carbono en biomasa herbácea

Muestra	Peso Fresco gr.	Peso Seco gr	CH	Biomasa Tm/ha	TmC/ha
1	170	33.3	0.80411765	0.333	0.167
2	280	61.2	0.78142857	0.612	0.306
3	320	60.3	0.8115625	0.603	0.3015
4	970	223.9	0.76917526	2.239	1.1195
TOTAL				**3.787**	**1.894**
PROMEDIO				**0.947**	**0.473**

El Cuadro Nº 07, visualiza los resultados sintetizados de 4 muestras que se extrajeron de las huertas con mayor cobertura herbácea y siendo las más representativas dentro del área de estudios. Con respecto a la biomasa se estima que de las 4 muestras de $1m^2$ en promedio se obtiene 0.94 Tm/ha y para la estimación de carbono se obtiene un promedio de 0.47; teniendo valores de máximos y mínimos 2.24 TM/ha y 0.33 TM/ha de biomasa respectivamente; y 1.12 TM C/ha y 0.17 TM C/ha. Para **AVILA (2000),** la captura de carbono en pastos, frecuentemente en especies de la familia Poaceae (***B. brizantha y E. deglupta***), estima que pueden almacenar hasta 1.8 TM C/ha/año aproximadamente y en otras especies (***B. brizantha-Acacia***), pueden alcanzar hasta 2.2 TM C/ha/año**. PANAIFO S. 2014**, manifiesta que los pastizales de la familia Poaceae, llegan a obtener alrededor de 1.14 TM C/ha por cambio de uso del suelo, de “purma” a pastizal.

Grafico N° 04. Total del reservorio de carbono en proporción



En el Gráfico N° 04, se muestra una comparación total del stock de carbono de la biomasa aérea en las huertas de Cabo López: componente 1, 2 y la biomasa herbácea; se observa que el componente 2 (individuos > 5cm DAP) poseen mayor almacenamiento de carbono atmosférico con 99%, seguido de la biomasa herbácea con 1% debido a la abundancia de especies en mayores proporciones que el componente 1 dentro de las huertas; este último con 0.0%. Se refleja una diferenciación aritmética de 0.21 TM C/ha entre la biomasa herbácea y el componente1 , lo cual indica que las especies forestales con DAP 1-5 cm son muy escasos en comparación a la proporción de cobertura herbácea que existe en una unidad muestral (huerta); esta situación puede deberse a que en muchos casos las familias están constantemente apeando arboles de regular tamaño dentro de sus huertas con fines de subsistencia o comercialización y varias especies nuevas están incorporándose como parte del sistema de la huerta y se encuentran recientemente en proceso de aclimatación dentro de la misma. Para un bosque secundario o "purma" que más se asemeja a los espacios productivos considerados como huertas caseras, **ACOSTA (2004)**, asume que estos poseen reservorios de 165.17 TM C/ha en promedio con porcentaje del 36%, con respecto a otros ecosistemas amazónicos tales

como los bosques primarios, varillales, tahuampas, etc., pues la asimilación de la cubierta vegetal no solo depende del tipo de planta sino también de su estado de desarrollo, densidad y altura (**MARQUEZ, 2000**).

4.3 ABUNDANCIA RELATIVA EN LAS HUERTAS

Para **Krebs 1999, Gove et al., 1994, Ludwig y Reynolds 1988, Pielou 1977,** coinciden en señalar que el índice de diversidad está formado por dos componentes: el número de especies o riqueza de especie y la abundancia o equilibrio de especie. Este índice propuesto por **Simpson (1949)** es uno de los más utilizados por los investigadores. Para **Patil** y **Taille (1982)** mencionan a este índice como uno de los tres más populares.

Cuadro N° 08. Frecuencia y abundancia relativa de individuos y especies en las huertas de Cabo López, rio Itaya.

N°	Nombre Común	Nombre científico	Abundancia	pi	Pi^2
1	Achiote	*Bixa orellana*	3	0.006565	0.000043
2	Aguaje	*Mauritia fleuxosa*	20	0.043764	0.001915
3	Aguajillo	*Mauritiella armata*	2	0.004376	0.000019
4	Aji Dulce	*Capsicum annuum*	2	0.004376	0.000019
5	Amasisa	*Erythrina fusca L.*	13	0.028446	0.000809
6	Anona	*Anona spp*	3	0.006565	0.000043
7	Anonilla	*Anona tesmanii*	4	0.008753	0.000077
8	Araza	*Psidium guajava L.*	12	0.026258	0.000689
9	Bijao	*Heliconia bihai L*	12	0.026258	0.000689
10	Cacao	*Theobroma cacao*	14	0.030635	0.000938
11	Caimito	*Chrysophyllum cainito*	19	0.041575	0.001729
12	CamuCamu	*Myrciria dubia*	40	0.087527	0.007661
13	Capirona	*Calycophyllum spruceanum*	1	0.002188	0.000005
14	Casho	*Anacardium occidentale*	4	0.008753	0.000077
15	Catahua	*Hura Crepitans*	1	0.002188	0.000005
16	Cedro	*Cedrela orodata*	4	0.008753	0.000077
17	Cetico	*Cecropia sp*	2	0.004376	0.000019
18	Charicuelo	*Garciniam acrophylla*	1	0.002188	0.000005
19	Cidra	*Citrus limetta Risso*	8	0.017505	0.000306
20	Coco	*Cocus nucifera*	10	0.021882	0.000479
21	Cocona	*Solanum sessiliflorum d.*	4	0.008753	0.000077
22	Copoazu	*Theobroma grandiflorum*	7	0.015317	0.000235
23	Cumala	*Virola cf. Multicostata*	1	0.002188	0.000005

24	Guaba	*Inga edulis*	11	0.024070	0.000579
25	Guayaba	*Psidium sp*	13	0.028446	0.000809
26	Huairuro	*Ormosia sp*	1	0.002188	0.000005
27	Huasai	*Euterpe oleracea*	1	0.002188	0.000005
28	Huito	*Genipa americana*	7	0.015317	0.000235
29	Macambo	*Theobroma bicolor*	12	0.026258	0.000689
30	Mandarina	*Citrus reticula*	3	0.006565	0.000043
31	Mangua	*Mangifera indica L*	18	0.039387	0.001551
32	Naranja	*Citrus sinensis*	5	0.010941	0.000120
33	Noni	*Morinda citrifolia*	1	0.002188	0.000005
34	Oje	*Ficus insipida*	5	0.010941	0.000120
35	Palta	*Persea americana*	1	0.002188	0.000005
36	Pan de Arbol	*Artocarpus altilis*	6	0.013129	0.000172
37	Parinari	*Parinari spp*	2	0.004376	0.000019
38	Pijuayo	*Bactris gasipaes*	5	0.010941	0.000120
39	Platano	*Musa paradisiaca*	48	0.105033	0.011032
40	Poma Rosa	*Eugenia malaccensis*	18	0.039387	0.001551
41	Pona	*Iriarthea sp*	5	0.010941	0.000120
42	Sachamangua	*Grias neuberthii MacBr*	5	0.010941	0.000120
43	Shapaja	*Orbygnia phalerata Mart*	1	0.002188	0.000005
44	Shimbillo	*Inga spp*	5	0.010941	0.000120
45	Sinamillo	*Oenocarpus mapora*	41	0.089716	0.008049
46	Taperiba	*Spondiasdulcis Parkinson*	1	0.002188	0.000005
47	Tornillo	*Cedrelinga catenaeformis*	1	0.002188	0.000005
48	Toronja	*Citrus paradisi*	17	0.037199	0.001384
49	Ubos	*Syzygium malacense*	9	0.019694	0.000388
50	Ungurahui	*Oenocarpus bataua Mart*	1	0.002188	0.000005
51	Uvilla	*Pourouma cecropiaefolia*	4	0.008753	0.000077
52	Yuca	*Manihot suculenta*	1	0.002188	0.000005
53	Zapote	*Matisia cordata*	16	0.035011	0.001226
		TOTAL	**451**		**0.044487**

Para **BOUZA & COVARRUBIAS 2005**, afirman que para convertir al índice de diversidad a través de propuesta de Simpson, esta debe ser sustraída de su valor máximo posible de 1, teniendo así 1 – D_{SI}.

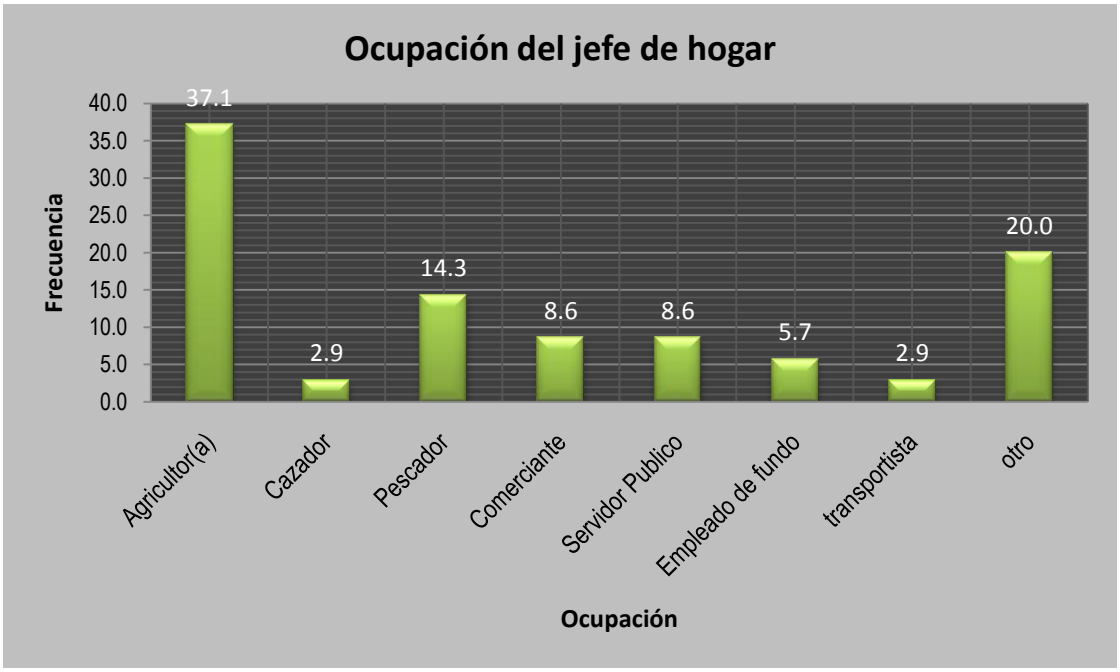
INDICE DE SIMPSON: $\mathbf{D_{SI} = 1 - \sum_{i=1}^{s} Pi^2 =}$ 1 – 0.04465906 = **0.955**

De acuerdo al índice de Simpson, sobre diversidad de especies, se obtiene un índice de 0.955, lo cual indica que las huertas en Cabo López son ricos en diversidad de especies. Para obtener el presente índice se incluyeron a todas especies presentes dentro del área evaluada, tal es el

caso de las especies anuales y de consumo rápido como la yuca y plátano. Para **PEREZ R. (2012)**, en estudios realizados sobre la variabilidad de especies en huertas caseras pertenecientes a la cuenca del rio Itaya, se obtuvo un índice de 0.955 lo cual indica que existen una alta abundancias de especies y escasa equitatividad de las mismas. Por lo cual se sintetiza de la siguiente manera: se cuenta con un 95.5% de probabilidad de que al momento de sacar de una muestra, dos individuos al azar estos sean de diferentes especies. Al respecto **GONZALES (2010**), afirma que las familias desarrollan actividades de uso máximo del suelo para fines de producción, a través de la siembra de especies forestales que les proporcione ingresos financieros futuros para la comercialización, tales como frutales nativos, maderables, saborizantes, etc., inclusive algunas familias utilizan sistemas de siembra que imiten a un sistema agroforestal y/o un bosque natural.

4.4 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS SOBRE DIAGNOSTICO SOCIO-ECONOMICO DE LAS FAMILIAS.

Grafico N° 05. Cargo u ocupación del jefe de hogar



El grafico de barras N° 05, muestra la frecuencia porcentual sobre el cargo u ocupación que tiene el jefe del hogar o el/la encargado(a) dentro de la administración de la canasta familiar. En una muestra de 35 unidades, se determinó que la ocupación de agricultor(a) posee mayor frecuencia (37,7%) seguido de otros cargos u ocupaciones con 20%, reflejados en prestación de servicios de manera independiente, tales como: empleado de empresas privadas (aserraderos), amas de casa, albañil, carpintero, estudiante, etc. El 14,3% de la población muestreada afirma dedicarse a la pesca; seguido de personas que se dedican al comercio y a prestar servicios al sector publico ambos con 8,6%, otros cargos y ocupaciones se reflejan en el gráfico con baja frecuencia en comparación con los primeros mencionados. El 5,7% trabaja como empleado de fundos, históricamente característico de la zona, (**RODRIGUEZ 1989**); el 2,9% cazador y transportista. Los pobladores de zonas rurales, generan sus ingresos realizando actividades de manera independiente (38%) y el 26% realizan trabajos dependientes (**INEI, 2003**).

Cuadro N° 09. Cantidad en soles que ingresa en la canasta familiar

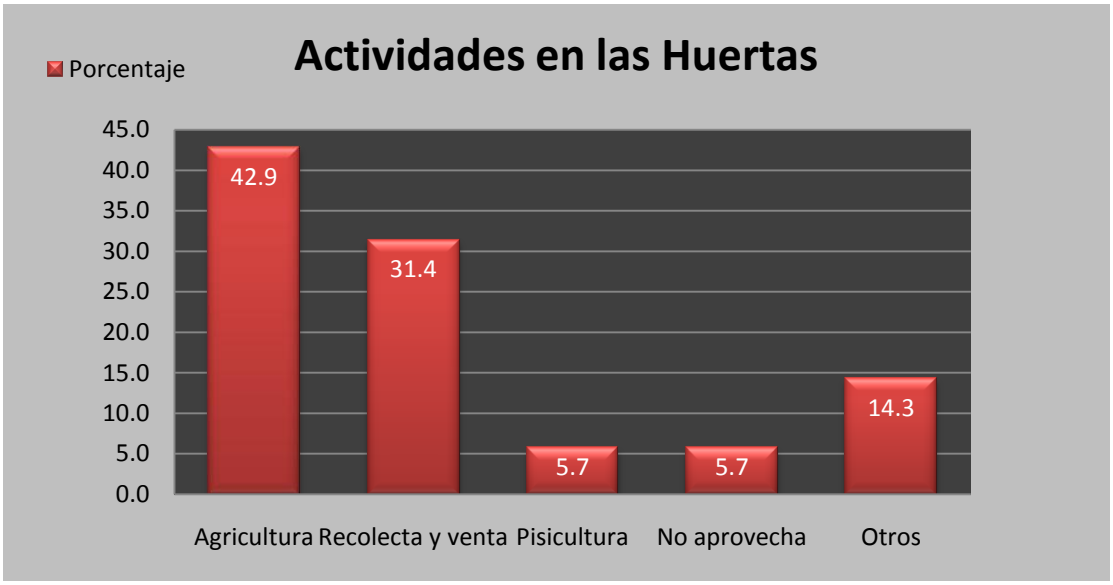
Cantidad en Soles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	**<30**	18	51,4	51,4
	30 - 49	13	37,1	88,6
	50 - 69	2	5,7	94,3
	>90	2	5,7	100,0
	Total	35	100,0	

Fuente Tesis. 2015

Cuadro N° 09. Muestra los valores promedios de la cantidad en soles que ingresa a la canasta familiar acorde a las actividades que los miembros de la familia realizan para solventar sus gastos de primera necesidad. Se observa, que de 35 familias encuestadas el 51,4% ganan menos de 30 soles diario, seguido de las familias que ganan entre 30 y 49 soles (37,1%). De acuerdo al **ENAHO-INEI, 2003,** en las zonas rurales, el 35% a nivel nacional genera ingresos mensuales de S/. 630.00, reflejados en ingresos diarios de S/. 21.00 para cada hogar. Según

INEI, 1996, para zonas de selva (rural), cuentan con ingresos per cápita de S/. 109.5 mensual; al comparar con los valores de ingresos mensuales del **ENAHO 2003** el 51,4% de pobladores de Cabo López, que ganan menos de S/. 30.00 diarios, se ubican como centro poblado con ingresos medios. Estrato medio (S/. 221-500 trimestral).

Grafico N° 06. Actividades que se desarrolla en las Huertas



Con respecto a las actividades específicas que se desarrollan dentro de las huertas del caserío Cabo López (Gráfico 6), considera a la agricultura como actividad representativa en la muestra, con una estimación del 42,9% dentro de las huertas, sin incluir los espacios destinados para esta actividad, estos espacios denominados "chacras" ancestrales, ubicadas a un distanciamiento considerable del hogar y que se encuentra a merced de agentes externos si no está delimitado adecuadamente, por la cual no se las considera huertas. Durante las primeras visitas al área de estudio se observó sembríos de cañas de azúcar para la producción de aguardiente dentro de las huertas de la zona A; sin embargo, estos no pudieron ser evaluados debido al daño de los sembríos por efecto de la inundación. La recolección y venta de frutas nativas extraídas de las huertas caseras ocupan el segundo lugar con 31,4% de actividades que se desarrollan en las huertas. El 14,3% se ocupa de otras actividades como: esparcimiento

recreacional, turismo, áreas deportivas, etc. En menor escala, el 5,7% posee pozas para la crianza de peces en las huertas y el 5,7% no aprovechan los espacios cercanos a su hogar.

Cuadro N° 10. Cantidad en soles que generan las actividades en las Huertas

Cantidad en Soles		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	**10 - 19**	7	20,0	20,0
	20 - 29	10	28,6	48,6
	30 - 39	4	11,4	60,0
	40 - 49	3	8,6	68,6
	>50	6	17,1	85,7
	Nr	5	14,3	100,0
	Total	35	100,0	

Fuente Tesis. 2015

El Cuadro N°10, muestra la cantidad en soles que generan las actividades a manera de intervalos de clase, se tiene el 28,5% de la población que genera ingresos entre 20 y 29 soles por actividades que realiza en su huerta; el 20% de pobladores generan ingresos entre 10 y 19 soles y el 17,1% de la población genera más de 50 soles por actividad en su huerta

Cuadro N° 11. Percepción de utilidad de las huertas en el Hogar

Percepción		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	**Poco útil**	10	28,6	28,6
	Regular utilidad	9	25,7	54,3
	Excelente utilidad	16	45,7	100,0
	Total	35	100,0	

Fuente Tesis. 2015

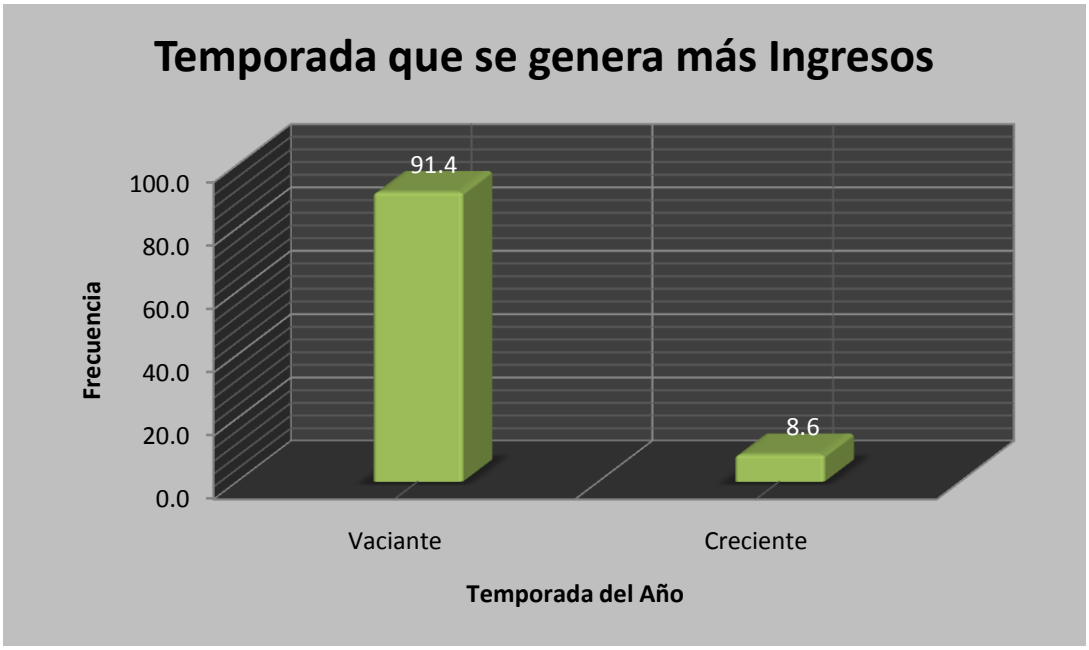
Con respecto a la percepción de las familias sobre la utilidad de sus huertas y las actividades que desarrollan en ellas para generar ingresos económicos; el 28,6% indican que la consideran poco útil, debido a que la mayoría de sus ingresos no son generados en sus huertas y efectúan actividades diferentes al trabajo de campo. El 25,7% indican regular utilidad pues las actividades

que desarrollan y los ingresos que generan son obtenidos tanto por la utilización de sus espacios reconocidos como sus huertas y los trabajos independientes al laborío de campo; sin embargo, el 45,7% de la población encuestada, indica que las huertas son de gran importancia, puesto que las familias desarrollan diversas actividades en estos espacios que les permiten generar ingresos económicos para la canasta familiar, a pesar que la localización fisiográfica no les favorece, utilizan al máximo los escasos recursos para satisfacer sus necesidades.

Grafico N° 07. Actividades que se realizaron en los últimos 10 años

El grafico 07, muestra una serie de actividades realizadas en los últimos 10 años dentro de las huertas, siendo el mantenimiento de linderos (40%) la actividad que más se ha desarrollado durante la década, seguido de otras actividades con el 25,7%, (conglomerado actividades en general como preparación de áreas para piscicultura, ganadería, agricultura tradicional, o ninguna otra actividad); la quema de biomasa herbácea es otra actividad de mayor proporción con 11,4%, seguido de la roza y tumba de árboles con 8,6% en la última década para ambas actividades y la actividad con menor proporción para la muestra es la reforestación con 5,7% del total.

Grafico N° 08. Temporada de mayor ingreso



En el grafico N° 08, se muestra los resultados sobre la generación de ingresos familiares en función a la estacionalidad del año. El 91.4% de la muestra afirma que en temporada de estiaje generan mayor ingreso pues las superficies del caserío se encuentran descubiertas con suelos renovados en la mayoría de las huertas (para las zonas A y C) aptas para sembríos de hortalizas y otras superficies que son aprovechadas como las playas estacionales del rio Itaya (para cultivos de sandias, chiclayo verdura, agricultura estacional, etc.), terrenos privados de esparcimiento turístico, inclusive la misma vereda peatonal como vía de transporte terrestre para vehículos lineales, permitiendo una conexión reforzada con Iquitos metropolitana, incrementando el flujo de transacciones con los mercados locales. Sin embargo el 8,6% de la población muestreada afirman que posee mayores ingresos por el incremento de peces por los "mijanos" y los piscicultores el acelerado crecimiento de peces en pisigranjas inundadas dentro de las huertas familiares. En menor escala también, los motoristas son beneficiados en esta época del año, puesto que la única forma de llegar al casco urbano es a través de vehículos motorizados. Para **DOUROJEANNI 2012**, el ribereño amazónico se caracteriza particularmente por su estilo

de vida, que implica el cultivo de múltiples especies vegetales en la proximidad de las viviendas, se ha llamado “agricultura promiscua”, cada una de las cuales tiene producción modesta pero suficiente para la familia. En las “purmas” y el bosque circundante, explotan gran diversidad de especies de flora y fauna para manufactura de todo tipo de productos (artesanales, medicinales, etc.), lo que se denomina “manejo tolerante”, el cual implica eliminar especies no deseadas (lianas, árboles de poco valor, etc.), lo que permite el incremento del número de especies deseadas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Culminando el presente trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se verifica que existe una relación inversa entre el almacenamiento carbono y la frecuencia en las huertas que se ubican en zonas inundables y no inundables del centro poblado, al analizar la proporción de los reservorios por clase, se estima que con mayor frecuencia de huertas, menor es el almacenamiento de carbono y viceversa, rechazando la hipótesis planteada.
- Con respecto a la biomasa encontrada, se estimó que en promedio las huertas poseen 56.52 TM/ha y un valor total acumulado de 1978.05 TM/ha en las 35 huertas evaluadas. En cuanto a la estimación de biomasa por componente se calculó que el componente 2 (>5 cm de DAP), posee mayor cantidad de biomasa neta con 1976.91 TM/ha en comparación del componente 1, con un valor de 1.91TM/ha. Para la biomasa herbácea se tuvo una biomasa neta de 3.787 TM/ha.
- Para la evaluación de reservorios de carbono dentro de las huertas, se estimó un valor promedio de 28.26 TM C/ha en 35 huertas, y un valor de carbono atmosférico acumulado de 989.15 TM C/ha para los 3 sectores. El sector B con 528.66 TM C/ha, fue el sector de mayor cantidad de biomasa acumulado, en contraste con el sector C con 306.9 TM C/ha y sector A con 153.5 TM C/ha, lo cual indica que la mayor cantidad de carbono almacenado se localiza en zonas no inundables (tal es el caso del sector B), y las menores proporciones en zonas inundables.
- Para el stock de carbono de todos los componentes evaluados, se determinó que la mayor proporción, lo poseen los individuos >5 cm de DAP con el 99% (28.24TM C/ha) en contraste

con los otros componentes 1% y 0.0% (0.23 TM C/ha para biomasa herbácea y 0.027 TM C/ha para individuos 1-5 cm de DAP). Son los arbustos, en comparación de la biomasa herbácea, los que poseen menos reservorios de carbono; sin embargo, para el caso de arbustos, este valor se sustenta por la escasa frecuencia de los mismos durante la identificación de individuos en las huertas.

- Existen gran variedad de especies dentro de las huertas evaluadas, en superficies de 800 m^2, con un índice de especies de 0.955 (95.5%, teoría de probabilidad) que indica gran variabilidad especifica por huerta.
- La percepción sobre la importancia de las huertas familiares se refleja en el 45.7% de aceptación, que amerita una excelente utilidad para las 35 familias encuestadas. Las actividades que se desarrollan con mayor frecuencia en las huertas es la agricultura con un 49.2% seguido de la recolección y venta de frutos con 31,4%. Otras actividades desarrolladas durante los últimos 10 años dentro de las huertas contemplan el mantenimiento de linderos (40%) para mejorar las delimitaciones de áreas y evitar conflictos de predios e invasiones. Otras actividades como la tala, roza, quemas y reforestaciones en menor escala indican un alto flujo dinámico ya sea positivo o negativo en lo que refiere a servicios ambientales, dentro de los predios de cada familia en el caserío Cabo López.
- El ingreso que generan las actividades en las huertas de Cabo López bordean un intervalo de 20 – 29 soles diario (28.3%), sin embargo en contraste al ingreso total de las familias, se tiene valores menores de 30 soles diarios con un 51.7% del total de la muestra. Estos valores excluyen a las familias que generan ingresos mayores de 50 soles diarios que conforman una población mínima con un 5.7% y en el caso del ingreso de las huertas, con valores máximos de más de 50 soles con 17.1% de la muestra total.

5.2 RECOMENDACIONES

- Fortalecer la investigación local sobre servicios ambientales en diversos componentes que conformen elementos de gran importancia para la producción y desarrollo de la ciudad.
- Fomentar desde el enfoque ambiental la importancia que posee los espacios de recreación y turismo, así como las actividades ancestrales que describe a un estereotipo autóctono de la amazonia.
- Se debe valorar los conocimientos ancestrales caracterizando el estilo de vida del poblador bosquesino, para lograr un mejor entendimiento entre naturaleza, armonía y el humano.
- Informar al poblador amazónico sobre los beneficios naturales que proporcionan las huertas caseras y sus respectivos componentes que son utilizados por los mismos.
- Proponer estudios especializados sobre los factores que determinan las reservas de carbono y la dinámica económica en las huertas caseras a largo plazo.
- Incentivar el ordenamiento adecuado y adaptado de modelos de desarrollo en menor escala para las propiedades rurales y ribereñas, como es el caso de sistemas agroforestales (SAFs), bajo fundamentos técnicos-científicos.
- Se debe considerar espacios del caso urbano y periurbano como puntos estratégicos, identificando sus potencialidades que puedan prestar como servicios ambientales para mejorar el aprovechamiento de los mismos, al igual que incluir de manera articulada junto a las comunidades aledañas a estos.

BIBLIOGRAFIA

1. **BAYLEY, P. 1981.** Características de inundación en los ríos y áreas de Captación en la Amazonía peruana: Una interpretación basada en imágenes Lansat e informes de ONERN. IMARPE. Informe 81:243-303.
2. **BORRERO B. J. 2012.** Biomasa aérea y contenido de carbono en el Campus de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá pontificia universidad javeriana. Facultad de estudios ambientales y rurales carrera de ecología. Colombia. 25p
3. **CALLO.CONCHA. D.; KRISHNAMURTHY, L. & ALEGRE, J. 2001.** Cuantificación del carbono secuestrado por algunos SAF's y testigos, en tres pisos ecológicos de la Amazonía del Perú. En Medición y Monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales: 18 al 20 de octubre del 2001, Valdivia – Chile: 19-31.
4. **CÉSPEDES C. T.2007.** Evaluación de los servicios Ecosistémicos prestados por los árboles al campus de la pontificia universidad javeriana, (Bogotá, Colombia) Tesis de Pregrado. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 20p
5. **Del Aguila P. et al. 2014.** The seasonal cycle of productivity, metabolism and carbon dynamics in a wet aseasonal forest in northwest Amazonia (Iquitos, Perú). Boletín informativo de la Universidad de Oxford. London- UK. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/17550874.2013.798365.
6. **DEL ÁGUILA PASQUEL J. 2013.** TALLER: Métodos de muestreo y análisis de datos para estimar reservorios y flujos de carbono en bosques tropicales. IIAP. 12p.
7. **DIANA P. C. D. Y CABRERA C. C. 2008.** Estimación del servicio ambiental de captura del co_2 en La flora de los humedales de puerto viejo. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG Vol. 10, Nº 20, 49-59 (2007) UNMSM.

8. **DOSSANTOS M. E. J. 2014.** Almacenamiento de carbono en la biomasa aérea del bosque primario y bosque secundario de la parcela "Muro Huayra", en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Tesis de Pregrado. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-UNAP. Iquitos- Perú. 25p

9. **DOUROJEANNI M. 2013.** Loreto Sostenible al 2021. Equipo Técnico de Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR). Editorial Realidades S.A. Impreso y hecho en Perú. Lima. 60p

10. **ENCARNACIÓN C.** y **SALAZAR V. A. 2004.** Marco conceptual inicial del Enfoque sistémico para la Conservación y uso sostenible de Ecosistemas inundables de la Amazonia peruana. Informe Técnico. BIODAMAZ – IIAP. Iquitos – Perú. 36p

11. **ESPINOSA R. P. 1985.** Estudio Valorativo del establecimiento de Huertos Familiares en Hidroponia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mexico. 3p

12. **ESPÍRITU AGUILAR, J. J. 2007.** Modelos Alometricos para estimar la biomasa área individual arborea en un bosque secundario en la región de Manaus (am)- Brasil. Extraído del compendio resúmenes de tesis 1978 – 2007, Facultad de ciencias Forestales – UNAP.

13. **EURÍDICE N. HONORIO C. TIMOTHY R. BAKER. 2010.** Manual para el monitoreo del ciclo del carbono en bosques amazónicos. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana / Universidad de Leeds. Lima-Perú, 12 p

14. **FREITAS A. ET AL. 2006.** Servicios ambientales de almacenamiento y secuestro de Carbono del ecosistema aguajal en la reserva nacional pacaya Samiria, Loreto – Perú. Documento Técnico Nº 29. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 20p

15. **FLORES P., S. 1997.** Cultivo de frutales nativos amazónicos. Manual para extensionistas, Lima (Perú): TCA-APT. 307 p

16. **GARCÍA G. 2005.** Manejo sostenible de ecosistemas Inundables área piloto dos de mayo - San miguel (rio amazonas). BIODAMAZ-IIAP. Iquitos-Perú.

17. **GONZALES A. J. J. 2010.** Caracterización de Parcelas Agroforestales en Huertos Familiares implementados en Padre Isla, Dos de Mayo y San Pedro Huashalado, Distrito de Belén,

Región Loreto. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-UNAP. Iquitos-Perú. 28p

18. **GUERRA FLORES H. 2005.** Manejo sostenible de ecosistemas inundables. Informe de consultoría. BIODAMAS-IIAP. Iquitos-Perú.8p.
19. **GUERRA E. J. L. 2011.** Estudio de la gestión de Agrodiversidad en Huertos Familiares de las zonas rurales, en la cuenca del Amazonas. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-UNAP. Iquitos-Perú. 62p
20. **HERRERA A., IGNACION J. y ALONSO. 2001.** Biomasa de la Vegetación y Leñosa pequeña y necromasa en bosques tropicales primarios y secundarios de Colombia. Departamento de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín 3p y 15p.
21. **HOLDING A.** y **ROSHETKO. J.M. 2003.** La producción de Madera en las explotaciones agrícolas: orientar a los agricultores hacia el mercado. Unasylva 212,Vol. 54. Oficial forestal (Extensión) en el Servicio de Conservación, Investigación y Enseñanza Forestales, Departamento de Montes, FAO, Roma. 50p
22. **KIRBY et al. 2009.** Variación en el almacenamiento de C entre especies de árboles: Implicaciones para el manejo de proyectos sobre sumideros de carbono a pequeña escala. Versión en español del artículo. Centre for Applied Conservation Research, University of British Columbia, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia. Balboa, Ancon, Panamá, República de Panamá. 32p
23. **LANDON-LANE C.2005.** Diversificación de los ingresos rurales mediante las huertas familiares: Los medios de Vida crecen en los Huertos. Folleto de la FAO sobre diversificación 2. Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 17p
24. **LÓPEZ M., KONING F., BENÍTEZ P. 2002.** Estimación de carbono en biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente de Ecuador. Investigación de Bosques Tropicales. Proyecto CO2. Casillas 1925. Quito-Ecuador. 17-21 p.

25. **MINAM, 2009.** Identificación de Metodologías existentes para determinar stock de carbono en ecosistemas forestales. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC. 99 p.

26. **MEDRANO Y. R., CHUPAN M. L.** Y **VILA B. M. 2012.** Almacenamiento de Carbono en especies predominantes de flora en el lago Chinchaycocha. Articulo Original. Apun. Cin. Soc. 2012; 02 (2).

27. **MPM. 2011**. Plan de desarrollo urbano sostenible de Iquitos 2011- 2021 tomo II (PDU Iquitos). Corporación Andina de Fomento, Centro Interuniversitario ABITA Sede Università Degli Studi Di FirenzeItalia Asociacion civil ABITA Perú. Iquitos-Perú

28. **NEBEL et al. 2000.** Estructura y Composición florística del bosque de la llanura aluvial en la Amazonía Peruana: I. El Bosque Alto. Folia Amazónica Vol. 10 (1-2). Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP. 92p

29. **PEREZ J. J.2013.** Los huertos familiares en una provincia del subtropical mexicano, CAPÍTULO V multifuncionalidad de los huertos familiares. México.

30. **PEREZ R. C. A. 2012.** El huerto familiar y otros sistemas de producción en parcelas de productores dentro del contexto de la Carretera Iquitos-Nauta. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-UNAP. Iquitos-Perú. 46P

31. **QUIÑÓNEZ C. L. Y. 2010.** Gestión forestal urbana como mecanismo de captura de carbono en el campus de la pontificia universidad javeriana sede Bogotá d.c. Facultad de estudios ambientales y rurales. Tesis de postgrado. Maestría en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.49p

32. **QUINTO H. 2010.** Dinámica de la biomasa aérea en bosques primarios de Colombia y su relación con la precipitación y la altitud. Tesis de posgrado. Maestría en bosques y conservación ambiental. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Medellín. 75 p.

33. **RÄSÄNEN, M.; KALLIOLA, R. Y PUHAKKA, M. 1993.** Mapa geoecológico de la selva baja peruana: explicaciones. *En* Kalliola,R. M. Puhakka y W. Danjoy, (Eds.) Amazonía

peruana: vegetación húmeda tropical en el llano subandino. PAUT y ONERN, Jyväskylä, Finland. Pp. 207-220.

34. **ROJAS BICERRA, T. DEL P. 2005.** Tablas de volumen y Almacenamiento de carbono de *Calycophyllum spruceanum* (bentham) *Hooker f. ex schumann* "Capirona" en bosques aluviales". Extraído del compendio resúmenes de tesis 1978 – 2007, Facultad de ciencias Forestales – UNAP.

35. **RODRÍGUEZ J.** y **PRATT L. 1998.** Potencial de carbono y fijación de dióxido de carbono de la biomasa en pie por encima del suelo en los bosques de Costa Rica. Centro Latinoamericano

36. **RODRIGUEZ TELLO, J. 1982**. Estructura económica - social y modelo de Desarrollo integral de la población del Itaya, Departamento de Loreto. Facultad de ciencias Forestales –UNAP para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible. 69 p.

37. **RÜGNITZ M., CHACÓN M. y PORRO R. (2008).** Guía para la determinación de carbono en pequeñas propiedades rurales**.** Belém, Brasil. Consorcio Iniciativa Amazónica (IA) y Centro Mundial Agroforestal (ICRAF). 63 p

38. **Dr. VAN DER WAL H.2012.** Huertos familiares: Proyecto cuenca Grijalva. Disponible en: http://www.huertosfamiliares/proyectos_y_capturadecarbono.htm

39. **VARGAS R., ALLEN M., AND ALLEN E. 2008.** Biomass and carbon accumulation in a fire chronosequence of a seasonally dry tropical forests. *Global Change Biol*. 14: 109-124.

40. **VÁSQUEZ A.** y **ARELLANO H. 2012.** Estructura, biomasa aérea y carbono almacenado en los bosques del sur y noroccidente de Córdoba - Colombia. 923- 961 p.

41. **YEPES A., DEL VALLE J., JARAMILLO S.** y **ORREGO S. 2010.** Recuperación estructural en bosques sucesionales andinos de Porce (Antioquia, Colombia). *Rev. Biol*. 58: 427-445.

A N E X O S

ANEXO 01. RESERVORIOS DE CARBONO EN HUERTAS EVALUADAS

Sector	N° Huerta	Biomasa T tm/ha	TmC/ha	Total	Promedio
A	1	21.3	10.6	153.6	11.0
	2	40.1	20.1		
	3	63.6	31.8		
	4	17.0	8.5		
	5	2.1	1.0		
	6	2.5	1.2		
	7	15.8	7.9		
	8	3.6	1.8		
	9	2.7	1.3		
	10	3.3	1.7		
	11	1.1	0.5		
	12	3.1	1.6		
	13	74.6	37.3		
	14	56.5	28.2		
B	15	59.6	29.8	528.7	52.9
	16	47.7	23.8		
	17	237.7	118.8		
	18	8.3	4.2		
	19	365.5	182.8		
	20	80.6	40.3		
	21	78.1	39.1		
	22	17.7	8.8		
	23	155.0	77.5		
	24	7.0	3.5		
C	25	2.4	1.2	306.9	27.9
	26	4.0	2.0		
	27	2.6	1.3		
	28	12.6	6.3		
	29	37.7	18.8		
	30	13.1	6.5		
	31	8.8	4.4		
	32	255.4	127.7		
	33	7.1	3.5		
	34	89.3	44.7		
	35	181.0	90.5		
TOTAL				**989.4**	
PROMEDIO				**28.3**	

ANEXO 02. FRECUENCIA DE VALORES PARA LA BIOMASA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN HUERTAS

2.1 Distribución de frecuencias de la Biomasa en Huertas

FRECUENCIA DE VALORES DE BIOMASA EN HUERTAS					
Clase	**Frecuencia**	**% acumulado**	**Clase**	**Frecuencia**	**% acumulado**
1.1	1	0.03	74.0	25	71%
74.0	25	0.74	146.9	4	83%
146.9	4	0.86	219.7	2	89%
219.7	2	0.91	292.6	2	94%
292.6	2	0.97	1.1	1	97%
y mayor...	1	100.00%	y mayor...	1	100.00%

2.2 Distribución de frecuencias del stock de carbono en Huertas

FRECUENCIA DE VALORES DE RESERVAS DE CARBONO EN HUERTAS					
Clase	**Frecuencia**	**% acumulado**	**Clase**	**Frecuencia**	**% acumulado**
0.5	1	3%	37.0	25	71%
37.0	25	74%	73.4	4	83%
73.4	4	86%	109.9	2	89%
109.9	2	91%	146.3	2	94%
146.3	2	97%	0.5	1	97%
y mayor...	1	100%	y mayor...	1	100%

ANEXO 03. EVALUACION DE LA RESERVA DE CARBONO EN BIOMASA HERBACEA

Muestra	Familia	Especie	P. Fresc. g	P. Seco g	CH	Biomasa Tm/ha	TmC/ha
1	Amarantaceae	*Alternathera halimifolia*	170	33.3	0.804	0.333	0.167
	Amarantaceae	*Justucia pectoralis*					
2	Amarantaceae	*Alternatheraficodea*	280	61.2	0.782	0.612	0.306
	Fabaceae	*Calopogonium muconoides*					
	Poaceae	*Dinebra acabra*					
	Poaceae	*Homole pisaturensis*					
	Fabaceae	*Inga ingoides*					
	Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*					
3	Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*	320	60.3	0.812	0.603	0.3015
	Fabaceae	*Calopogonium muconoides*					
	Poaceae	*Panicum laxum*					
	Poaceae	*Homole pisaturensis*					
	Amarantaceae	*Alternathera halimifolia*					
4	Poaceae	*Tripsacum lanceolatum*	970	223.9	0.778	2.239	1.1195
	Poaceae	*Homolepi saturensis*					
	Poaceae	*Eriochloa punctata*					
	Fabaceae	*Calopogonium muconoides*					

ANEXO 04. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

4.1 Ocupación del Jefe de Hogar

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Agricultor(a)	13	37.1	37.1
Cazador	1	2.9	40.0
Pescador	5	14.3	54.3
Comerciante	3	8.6	62.9
Servidor Publico	3	8.6	71.4
Empleado de fundo	2	5.7	77.1
transportista	1	2.9	80.0
otro	7	20.0	100.0
Total	35	100.0	

4.2 Actividades en las Huertas

Actividades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Agricultura	15	42.9	42.9
Recolecta y venta	11	31.4	74.3
Piscicultura	2	5.7	80.0
No aprovecha	2	5.7	85.7
Otros	5	14.3	100.0
Total	35	100.0	

4.3 Actividades realizadas en los últimos 10 años en las huertas

Actividades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mantenimiento de Linderos	14	40.0	40.0	40.0
Tumba de árboles	3	8.6	8.6	48.6
Roza de árboles	3	8.6	8.6	57.1
Quema de Biomasa herbáceo	4	11.4	11.4	68.6
Reforestación	2	5.7	5.7	74.3
otras actividades	9	25.7	25.7	100.0
Total	35	100.0	100.0	

4.4 Temporada de mayor ingreso

Temporada	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Vaciante	32	91.4	91.4
Creciente	3	8.6	100.0
Total	35	100.0	

ANEXO 05. MODELOS ALOMÉTRICOS PARA BOSQUES TROPICALES

MODELOS ALOMETRICOS DE BIOMASA PARA ESPECIES TROPICALES			Autor
GENERAL	Cmpnnte 1	B = exp(–1.7689 + 2.377 x ln(DAP))	Nascimento&Laurance. 2002
	Cmpnnte 2	B = 0.0673*(p*D^2*H)^0.976	Chave et al. 2014
	Herbacea	B = 10000/Ap * (Bh * Bsm/Bhm)/1000	IPCC 2003
ESPECIFICOS	Palmeras	B = 10.0 +6.4 * HT	Frangi y Luyo 1985
	Aguaje	B = (-0.0582*H^3)+(4.5868*H^2)-(43.198*H)+126.82	Freitas et al. 2004
	Aguajillo	B = 0.0011*H1.3827	Freitas et al. 2006
	Cacao	B = (0.557*D130^2)	GlobalAllomeTree(FAO)
	Naranja	B = -6,64 + 0,279 x D + 0,000514 D^2	Schroth et al. 2002
	Huasai	B = 6,666 + 12,826 • ($HT^{0.5}$) • ln(HT)	Pearson et al 2005
	Pijuayo	B = 0,97 + 0,078 • SB – 0,00094 • SB^2 + 0,0000064 • SB^3	Sochacki 2003
	Cético	B = 12.764 + 0.2588 * (D)^2.0515	Pearson et al. 2005
	ungurahui	B = 23.487 + 41.851 * (ln (Ht))^2	Pearson et al. 2005
	Cinamillo	ln BA= -2,304 + 0,861 ln(D^2xH)	Salas &Inafante. 2006
	Guaba	log10(BA) = -0,889 +2,317 (log10D)	Segura et al. (2006)
	Arbustos	B = exp (2,4128 ln D - 1,9968)	Nelson et al. (1999)

B= Biomasa; Ap = área de la parcela; Bh= Peso húmedo; Bhm= peso seco; HT = altura Total; D = Diametro; SB = área Basal; ln =logaritmo natural; Log10 (BA) = Logaritmo en base 10 para Biomasa.

ANEXO 06. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO DE CAMPO

Foto Nº 01. Huerta inundada del sector A

Foto Nº 02. Vivienda abandonada por inundación

Foto Nº 03. Especies forestales dentro de la huerta.

Foto Nº 04. Piscigranja con mallas dentro de la huerta.

Foto Nº 05. Vivienda no abandonada en temporada de creciente

Foto Nº 06. Reconocimiento de los límites de las Huertas

Foto Nº 07. Identificación de las especies Forestales

Foto Nº 08. Mediciones del DAP en las huertas

Foto Nº 09. Clasificación Taxonómica de las especies herbáceas

Foto Nº 10. Secado de la biomasa herbácea en estufa

ANEXO 07. MAPA DE SECTORIZACIÓN DEL CASERIO CABO LOPEZ

ANEXO 08. CUESTIONARIO A LAS FAMILIAS DEL CASERÍO CABO LÓPEZ

8.1 CENTRO POBLADO DE CABO LOPEZ, RIO ITAYA

Responsable del Hogar o encargado de la canasta familiar

Nombre y Apellidos: ……
(Opcional)
Grado de Instrucción: …… Edad: …… años cumplidos

COORDENADAS UTM:……...**(Obligatorio)**

---

1. **¿Cuántas personas viven es su hogar?**
   (1) 3 – 5
   (2) 6 – 7
   (3) 8 – 9
   (4) > 10

2. **¿Qué cantidad en soles ingresa a su HOGAR a diario?, marque la alternativa próxima y escriba la cifra mencionada: ……..…..**
   (1) < 30 diario
   (2) 30 – 49 diario
   (3) 50 – 69 diario
   (4) 70 – 89 diario
   (5) ≥ 90 diario

3. **Actualmente Ud. es**
   (1) Agricultor (a)
   (2) Cazador
   (3) Pescador
   (4) Comerciante
   (5) Servidor publico
   (6) Empleado de Fundo
   (7) Transportista
   (8) Otros: ……

4. **¿Qué actividades Ud. y/o su familia realizan en su huerta?**
   (1) Agricultura
   (2) Ganadería
   (3) Área Recreacional
   (4) Recolecta y Vende
   (5) Piscicultura
   (6) Atractivo turístico
   (7) No aprovecha
   (8) Otros:……

5. **De acuerdo a la actividad que realiza en su HUERTA cual es el ingreso que genera:**

Actividad	Ingreso en s/.					
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 – 49	>50
Agricultura						
Ganadería						
Área Recreacional						
Recolecta y Vende						
Piscicultura						
Atractivo turístico						
Otro: ……						

6. **En qué temporada del año Ud. y su familia generan:**

	Vaciante	Creciente	Motivo
Mayor Ingreso			
Menor Ingreso			

7. **En los últimos 10 años, cuál de estas actividades Ud. o su familia ha estado realizando en su huerta:**
   (1) Mantenimiento de linderos
   (2) Tumba de arboles
   (3) Roza de Arboles
   (4) Quema de biomasa herbáceas
   (5) Reforestación
   (6) Cambios de uso por actividad. Especifique que actividad: de ……..….. a ……

8. **Desde su punto de vista ¿Que tan útil considera Ud. que es su huerta?**
   (1) No es útil
   (2) Poco utilidad
   (3) Regular utilidad
   (4) Excelente utilidad

8.2 Ficha de evaluación de arboles

ZONA …….. **NUMERO DE HUERTA…….**

Huerto (Cod. Fam)	*Superficie (m^2)*	*Nombre Común Árbol*	*Nombre Científico Árbol*	*DAP(cm)*	*Altura Total del Árbol(m)*

8.3 EVALUACION DE BIOMASA HERBACEA Y RASTRERA

OBSERVACION IN SITU:

ZONA …….. NUMERO DE HUERTA …….

3. ¿Cuál es la proporción de la cobertura herbácea en la superficie de la huerta evaluada?

(1) 25%
(2) 50%
(3) 75%
(4)10%

4. Biomasa en 1 m^2:

Masa 1m^2	En gr.	Biomasa total
Peso en fresco		
Peso seco		

Marque con equis (X)

		1	**2**
		Si	**No**
5.	Existe presencia de animales ganados o aves de corral u otro tipo de animales en las huertas evaluadas		
6.	Existe presencia en la superficies restos de carbón o material incinerado		

ANEXO 09. INVENTARIO DE ESPECIES FORESTALES EN HUERTAS

SECTOR	N° Huerta	Nombre C.	Nombre cientifico	DAP (cm)	Altura (m)	Densidad gr/cm3
	1	Coco	Cocus nucifera	30	8	0.46
		Platano	Musa paradisiaca	8	5	0.81
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	55	10	0.64
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	32	11	0.76
		Ubos	Spondias mombin L	38	14	0.39
		Araza	Psidium guajava L.	15	8	0.71
		Guayaba	Psidium sp	13	10	0.71
		Coco	Cocus nucifera	33	10	0.46
	2	Huasai	Euterpe oleracea	18	7	0.39
		Cocona	Solanum sessiliflorum d.	3	1.3	
		Pandisho	Artocarpus altilis	120	8	0.5
		Platano	Musa paradisiaca	7	4	0.81
		Toronja	Citrus paradisi	22	3	0.75
	3	Macambo	Theobroma bicolor	30	4	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	33	4	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	31.5	3	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	31.1	4.7	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	30	5	0.53
		Amasisa	Erythrina fusca L.	17	5	0.30
		Amasisa	Erythrina fusca L.	17.2	5	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	17.3	5	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	16.2	5	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	17	5	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	16.3	5	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	16.1	5	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	16.4	4	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	16.1	4	0.3
		Amasisa	Erythrina fusca L.	16.1	4	0.3
		Ubos	Spondias mombin L	83.3	10	0.39
		Ubos	Spondias mombin L	82.8	10	0.39
		Ubos	Spondias mombin L	83	10	0.39
		Guayaba	Psidium sp	11	4	0.71
		Guayaba	Psidium sp	11	4	0.71
	4	Cidra	Citrus limetta Risso	6	2.1	0.71
		Pijuayo	Bactris gasipaes	2.5	4.5	0.46
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	50	11	0.76
		Guayaba	Psidium sp	11	5.3	0.71
		Toronja	Citrus paradisi	34	4.45	0.75
		Huito	Genipa americana	5	3.7	0.62
	5	Poma Rosa	Eugenia malaccensis	30	3.8	0.76
		Cidra	Citrus limetta Risso	7	2.1	0.71
		Araza	Psidium guajava L.	5	1.85	0.71
		Huito	Genipa americana	5	3.7	0.62
		Toronja	Citrus paradisi	10	2.3	0.75
	6	Poma Rosa	Eugenia malaccensis	30	4	0.76
		Toronja	Citrus paradisi	10	1.97	0.75
		Cidra	Citrus limetta Risso	7	2	0.76
		Araza	Psidium guajava L.	5	1.8	0.71
		Coco	Cocus nucifera	20	2	0.46
		Platano	Musa paradisiaca	15	1.99	0.81
		Noni	Morinda citrifolia	8	2.1	0.65
		Huito	Genipa americana	5	3.2	0.62

	7	Poma Rosa	Eugenia malaccensis	52	10	0.76
		Toronja	Citrus paradisi	26	4.5	0.75
		Guayaba	Psidium sp	12	5.2	0.71
		Pijuayo	Bactris gasipaes	14	10	0.46
	8	Platano	Musa paradisiaca	15	1.9	0.81
		Coco	Cocus nucifera	20	2	0.46
		Toronja	Citrus paradisi	10	1.8	0.75
		Guayaba	Psidium sp	6	1.76	0.71
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	30	4	0.76
	9	Coco	Cocus nucifera	26	6	0.46
		Mangua	Mangifera indica L	18	3	0.7
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	30	7	0.64
	10	Poma Rosa	Eugenia malaccensis	21	5.5	0.76
		Guayaba	Psidium sp	10	4.5	0.71
		Casho	Anacardium occidentale	7	2.5	0.43
SECTOR A		Mangua	Mangifera indica L	24	3	0.7
		Mangua	Mangifera indica L	7	2	0.7
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	30	7	0.64
	11	Poma Rosa	Eugenia malaccensis	20	5	0.76
	12	Coco	Cocus nucifera	26	5	0.46
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	23	5	0.76
		Cidra	Citrus limetta Risso	18	3	0.71
		Mangua	Mangifera indica L	8	3	0.7
		Platano	Musa paradisiaca	12	2.5	0.81

	13	Mandarina	Citrus reticula	32	5	0.52
		Amasisa	Erythrina fusca L.	12	2	0.3
		Mangua	Mangifera indica L	44	12	0.7
		Copoazu	Theobroma grandiflorum	10	4	0.53
		Amasisa	Erythrina fusca L.	5	3	0.3
		Ubos	Spondias mombin L	5	3	0.39
		Araza	Psidium guajava L.	6	4	0.71
		Pona	Iriarthea sp	16	9	0.6
		Macambo	Theobroma bicolor	25	16	0.53
		Araza	Psidium guajava L.	8	4	0.71
		Macambo	Theobroma bicolor	21	8	0.53
		Pandisho	Artocarpus altilis	53	7	0.5
		Amasisa	Erythrina fusca L.	43	12	0.3
		Mangua	Mangifera indica L	40	12	0.7
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	2	1	0.76
		Araza	Psidium guajava L.	10	3	0.71
		Caimito	Chrysophyllum cainito	46	17	0.56
		Zapote	Matisia cordata	40	12	0.37
		Guaba	Inga edulis	13	6	0.59
		Uvilla	Pourouma cecropiaefolia	9	4	0.79
		Pandisho	Artocarpus altilis	31	15	0.5
		Cetico	Cecropia sp	55	10	0.56
SECTOR A	14	Casho	Anacardium occidentale	8	3	0.43
		Cedro	Cecropia sp	7	6	0.56
		Coco	Cocus nucifera	18	2	0.46
		Zapote	Matisia cordata	7	4	0.37
		Sachamangua	Grias neuberthii MacBr	6	3	0.72
		Toronja	Citrus paradisi	21.5	4	0.75
		Caimito	Chrysophyllum cainito	19	10	0.56
		Zapote	Matisia cordata	5	3	0.37
		Zapote	Matisia cordata	14	5	0.37
		Palta	Persea americana	14	5	0.45
		Naranja	Citrus sinensis	8	4	0.49
		Caimito	Chrysophyllum cainito	55	11	0.56
		Mandarina	Citrus reticula	8	2.5	0.52
		Naranja	Citrus sinensis	10	4	0.49
		Guaba	Inga edulis	9	5	0.59
		Zapote	Matisia cordata	27	11	0.37
		Zapote	Matisia cordata	27	11	0.37
		Araza	Psidium guajava L.	14	2	0.71
		Araza	Psidium guajava L.	14	2	0.71
		Araza	Psidium guajava L.	14	2	0.71
		Araza	Psidium guajava L.	14	2	0.71
		Araza	Psidium guajava L.	14	2	0.71
		Ungurahui	Oenocarpus bataua Mar	3	14	0.65
		Capirona	Calycophyllum sprucean	37	20	0.72
		Ubos	Spondias mombin L	40	22	0.39
		Huito	Genipa americana	35	22	0.62
		Charicuelo	Garciniama crophylla	19	9	0.63

		Sinamillo	Oenocarpus mapora	16	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	16	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	10	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	10	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	11	4.5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	16	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	16	4.2	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	15	5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	14	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	15	3	0.65
		Platano	Musa paradisiaca	6	3	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	5	3	0.81
	15	Platano	Musa paradisiaca	5	3	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8	4	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	6	3	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	6	4	0.81
		Toronja	Citrus paradisi	14	2.3	0.75
		Toronja	Citrus paradisi	12	2.6	0.75
		Toronja	Citrus paradisi	24	2.3	0.75
		Toronja	Citrus paradisi	14	2.9	0.75
		Zapote	Matisia cordata	30	13	0.37
		Zapote	Matisia cordata	43.5	15	0.37
		Cacao	Theobroma cacao	21	3	0.43
		Cacao	Theobroma cacao	22	4	0.43
		Cacao	Theobroma cacao	20	3	0.43
		Ubos	Spondias mombin L	30	5	0.39
		Platano	Musa paradisiaca	7.2	2	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	7.3	2	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.1	2.3	0.81
	16	Platano	Musa paradisiaca	8	2.5	0.81
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	70	10	0.64
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	6	9	0.76
		Cetico	Cecropia sp	120	12	0.56
		Pandisho	Artocarpus altilis	105	12	0.5

		Aguajillo	Mauritiella armata	61.5	5	0.46
		Aguajillo	Mauritiella armata	61.5	5	0.46
		Pona	Iriarthea sp	30	8	0.6
		Pona	Iriarthea sp	29.8	8	0.6
		Pona	Iriarthea sp	30.1	8	0.6
		Pona	Iriarthea sp	30	8	0.6
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.1	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.5	4.55	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.2	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.5	4.5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.5	4.5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	17.8	4	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.5	5.5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.2	5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.3	4.5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18.5	4.5	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	16.2	3	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18	3	0.65
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	18	3	0.65
	17	Copoazu	Theobroma grandiflorum	60	4	0.53
		Platano	Musa paradisiaca	8	2.1	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.1	2.5	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.3	2.1	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.1	2.2	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	7.4	1.7	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.1	1.9	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.3	2.3	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8	2.2	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	7.9	2.3	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8	2.1	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.2	2.4	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8	1.4	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.2	2.2	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8	2.1	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	8.1	2	0.81
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	80	10	0.64
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	80	10	0.64
		Toronja	Citrus paradisi	24	2	0.75
		Cumala	Virola cf. Multicostata	105	10	0.45
		Tornillo	Cedrelinga catenaeformis	115	12	0.45

		Bijao	Heliconia bihai L	2.5	1	
		Aji Dulce	Capsicum annuum	5	1.1	
		Aji Dulce	Capsicum annuum	5.3	1.1	
		Cocona	Solanum sessiliflorum D.	7	1.22	
		Cocona	Solanum sessiliflorum D.	7.2	1.25	
		Cocona	Solanum sessiliflorum D.	6.8	1.2	
SECTOR B	18	Camu Camu	Myrciria dubia	10.1	4.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.2	4.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.1	5.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.2	4.7	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	11.1	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.1	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.2	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	11.3	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	11.1	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.2	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.3	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.2	2.8	0.73
		Camu Camu	Myrciria dubia	10.1	2.8	0.73
	19	Mangua	Mangifera indica L	90	12	0.7
		Mangua	Mangifera indica L	100	14	0.7
		Mangua	Mangifera indica L	99	13.5	0.7
		Mangua	Mangifera indica L	100	11	0.7
		Mangua	Mangifera indica L	98	13	0.7
		Caimito	Chrysophyllum cainito	50	12	0.56
		Caimito	Chrysophyllum cainito	51	11	0.56
		Caimito	Chrysophyllum cainito	51.3	13	0.56
		Caimito	Chrysophyllum cainito	51.5	12	0.56
		Caimito	Chrysophyllum cainito	51.2	12.8	0.56
		Caimito	Chrysophyllum cainito	52	12	0.56
		Caimito	Chrysophyllum cainito	51	11	0.56
		Platano	Musa paradisiaca	15	6	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	50	15	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	43	15	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	43	15	0.81
		Cacao	Theobroma cacao	19	6	0.43
		Cacao	Theobroma cacao	18.9	6	0.43

		Cacao	Theobroma cacao	19.2	6	0.43
		Cacao	Theobroma cacao	17.2	6	0.43
		Cacao	Theobroma cacao	19	6	0.43
		Shimbillo	Inga spp	9	10	0.58
		Shimbillo	Inga spp	9	10	0.58
	20	Poma Rosa	Eugenia malaccensis	40	12	0.76
		Caimito	Chrysophyllum cainito	18	12	0.56
		Uvilla	Pourouma cecropiaefolia	14	15	0.79
		Platano	Musa paradisiaca	24	4	0.81
		Cacao	Theobroma cacao	14	10	0.43
		Guaba	Inga edulis	18	19	0.59
		Pan de Arbol	Artocarpus altilis	45	11	0.5
		Mangua	Mangifera indica L	35	15	0.7
		Parinari	Parinari spp	60	15	0.71
		Zapote	Matisia cordata	48	8	0.37
		Pijuayo	Bactris gasipaes	23	8	0.46
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	46	10	0.64
		Araza	Psidium guajava L.	15	8	0.71
		Toronja	Citrus paradisi	21	10	0.75
		Shimbillo	Inga spp	35	15	0.58
		Sachamangua	Grias neuberthii MacBr	12	12	0.72
	21	Pan de Arbol	Artocarpus altilis	50	12	0.5
		Guayaba	Psidium sp	15	8	0.71
		Shimbillo	Inga spp	35	11	0.58
		Zapote	Matisia cordata	48	8	0.37
		Platano	Musa paradisiaca	24	4	0.81
		Toronja	Citrus paradisi	29	10	0.75
		Mangua	Mangifera indica L	35	18	0.7
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	40	12	0.76
		Caimito	Chrysophyllum cainito	18.3	10	0.56
		Uvilla	Pourouma cecropiaefolia	14	15	0.79
		Parinari	Parinari spp	61	15	0.71
		Pijuayo	Bactris gasipaes	23	9	0.46
	22	Caimito	Chrysophyllum cainito	27	10	0.56
		Mandarina	Citrus reticula	13	5	0.52
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	50	11	0.64
		Toronja	Citrus paradisi	27	8	0.75
		Mangua	Mangifera indica L	30	14	0.7
		Cacao	Theobroma cacao	17	8	0.43

	23	Aguaje	Mauritia fleuxosa	60	13	0.64
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	60	13	0.64
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	55	10	0.64
		Macambo	Theobroma bicolor	34	8	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	33.5	7.5	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	34	8	0.53
		Macambo	Theobroma bicolor	34	8	0.53
		Cidra	Citrus limetta Risso	51	15	0.71
		Cidra	Citrus limetta Risso	51	15	0.71
		Guaba	Inga edulis	63	11	0.59
		Guaba	Inga edulis	62	10	0.59
		Guaba	Inga edulis	61	11	0.59
		Guaba	Inga edulis	64	12	0.59
		Guaba	Inga edulis	63	12	0.59
		Pan de Arbol	Artocarpus altilis	25	13	0.5
		Pan de Arbol	Artocarpus altilis	25	13	0.5
		Platano	Musa paradisiaca	28	3	0.81
		Platano	Musa paradisiaca	28	3	0.81
	24	Coco	Cocus nucifera	25	12	0.46
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	40	8	0.64
		Platano	Musa paradisiaca	15	12	0.81
		Macambo	Theobroma bicolor	20	13	0.53
SECTOR C	25	Toronja	Citrus paradisi	26	4	0.75
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	60	8	0.64
		Ubos	Spondias mombin L	4	13	0.39
		Platano	Musa paradisiaca	5	2	0.81
		Bijao	Heliconia bihai L	5	1	
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	15	8	0.76
	26	Toronja	Citrus paradisi	9	2.25	0.75
		Guayaba	Psidium sp	12	2.65	0.71
		Platano	Musa paradisiaca	15	2.05	0.81
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	30	5.8	0.76
		Coco	Cocus nucifera	29	2.5	0.46
	27	Platano	Musa paradisiaca	18	2.1	0.81
		Caimito	Chrysophyllum cainito	20	2.85	0.56
		Pandisho	Artocarpus altilis	30	3.45	0.5
		Coco	Cocus nucifera	28	1.55	0.46
		Guaba	Inga edulis	25	1.78	0.59
		Guayaba	Psidium sp	13	1.67	0.71

	28	Aguaje	Mauritia fleuxosa	60	12	0.64
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	40	8	0.76
		Platano	Musa paradisiaca	10	4	0.81
		Pan de Arbol	Artocarpus altilis	20	10	0.5
	29	Zapote	Matisia cordata	17	9	0.37
		Anona	Anona spp	8	3	0.44
		Cacao	Theobroma cacao	7	2	0.43
		Anonilla	Magnolia mexicana	11	10	0.49
		Anonilla	Magnolia mexicana	11	10	0.49
		Anonilla	Magnolia mexicana	11	9	0.49
		Zapote	Matisia cordata	29	11	0.37
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	11	7	0.65
		Copoazu	Theobroma grandiflorum	20	9	0.53
		Caimito	Chrysophyllum cainito	38	12	0.56
		Sachamangua	Grias neuberthii MacBr	19	11	0.72
		Copoazu	Theobroma grandiflorum	19	9	0.53
		Copoazu	Theobroma grandiflorum	19	9	0.53
		Sachamangua	Grias neuberthii MacBr	23	16	0.72
		Sachamangua	Grias neuberthii MacBr	20	12	0.72
		Copoazu	Theobroma grandiflorum	5.8	4	0.53
		Anonilla	Magnolia mexicana	13	13	0.49
		Shapaja	Orbygnia phalerata Mart	16	5	0.46
		Anona	Anona spp	15	9	0.44
		Cacao	Theobroma cacao	16	3	0.43
		Anona	Anona spp	13	12	0.44
		Mangua	Mangifera indica L	25	9	0.7
		Uvilla	Pourouma cecropiaefolia	1	2	0.79
		Pijuayo	Bactris gasipaes	13	14	0.46
	30	Platano	Musa paradisiaca	15	4	0.81
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	50	16	0.64
		Caimito	Chrysophyllum cainito	11	5	0.56
		Oje	Ficus insipida	29	10	0.38
	31	Cacao	Theobroma cacao	8	4	0.43
		Zapote	Matisia cordata	16	3	0.37
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	50	14	0.64
		Guayaba	Psidium sp	21	4	0.71

	32	Platano	Musa paradisiaca	15	4	0.81
		Oje	Ficus insipida	170	20	0.38
		Oje	Ficus insipida	111	17	0.38
		Oje	Ficus insipida	19	10	0.38
		Oje	Ficus insipida	25	12	0.38
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	45	18	0.64
		Catahua	Hura Crepitans	26	11	0.41
		Huito	Genipa americana	63	16	0.62
		Cedro	Cedrela orodata	22	20	0.46
		Guayaba	Psidium sp	14	9	0.71
		Ubos	Spondias mombin L	32.3	15	0.39
		Sinamillo	Oenocarpus mapora	9	12	0.65
		Copoazu	Theobroma grandiflorum	7	3	0.53
		Caimito	Chrysophyllum cainito	11	6	0.56
		Zapote	Matisia cordata	16	4	0.37
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	50	15	0.64
		Guayaba	Psidium sp	20	4	0.71
		Cacao	Theobroma cacao	8	5	0.43
	33	Platano	Musa paradisiaca	27	4	0.81
		Bijao	Heliconia bihai L	3	3	
		Yuca	Manihot suculenta	6	2	0.56
		Naranja	Citrus sinensis	20	8	0.49
		Achiote	Bixa orellana	6	5	0.32
		Huito	Genipa americana	42	5	0.62
		Shimbillo	Inga spp	13	7	0.58
		Taperiba	Spondias dulcis Parkinson	20	10	0.39
		Mangua	Mangifera indica L	11	9	0.7
	34	Mangua	Mangifera indica L	41	4	0.7
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	67	12	0.81
		Casho	Anacardium occidentale	30	3	0.43
		Caimito	Chrysophyllum cainito	45	10	0.56
		Naranja	Citrus sinensis	60	6	0.49
		Pandisho	Artocarpus altilis	65	12	0.5
		Zapote	Matisia cordata	40	12	0.37
		Cidra	Citrus limetta Risso	70	5	0.71
		Achiote	Bixa orellana	5	1.9	0.32
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	70	8	0.76
		Cedro	Cedrela orodata	70	8	0.46
		Guaba	Inga edulis	20	7	0.59
		Platano	Musa paradisiaca	4	2	0.81
	35	Mangua	Mangifera indica L	41	4	0.7
		Aguaje	Mauritia fleuxosa	67	12	0.64
		Casho	Anacardium occidentale	30	3	0.43
		Caimito	Chrysophyllum cainito	45	10	0.56
		Naranja	Citrus sinensis	60	6	0.49
		Pan de Arbol	Artocarpus altilis	45	10	0.5
		Zapote	Matisia cordata	40	9	0.37
		Cidra	Citrus limetta Risso	20	5	0.71
		Huairuro	Ormosia sp	150	13	0.61
		Achiote	Bixa orellana	5	1.9	0.32
		Platano	Musa paradisiaca	20	2	0.81
		Huito	Genipa americana	10	6	0.62
		Guaba	Inga edulis	20	7	0.59
		Cedro	Cedrela orodata	70	15	0.46
		Poma Rosa	Eugenia malaccensis	50	8	0.76