



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SECUESTRO DE CO₂ Y DE LA
PRODUCCIÓN DE OXÍGENO EN PLANTACIONES DE *Mauritia flexuosa* L.
f. EN PUERTO ALMENDRA, IQUITOS-PERÚ**

Tesis para optar el título de

INGENIERO FORESTAL

Autor

MARIO ALBERTO MOZOMBITE IRARICA

IQUITOS - PERÚ

2015



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 636

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **MARIO ALBERTO MOZOMBITE IRARICA** titulada: **"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SECUESTRO DE CO₂ Y DE LA PRODUCCIÓN DE OXIGENO EN PLANTACIONES DE *Mauritia flexuosa* L.f. EN PUERTO ALMENDRA, IQUITOS-PERÚ"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

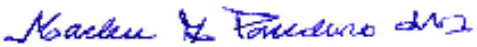
Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

APROBADO
BUENO
APTO

Iquitos, 07 de Mayo 2015


Ing. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.
Presidente


Ing. Jorge M. Espiritu Pezantes, M.Sc.
Miembro


Ing. Marlen Y. Panduro Del Águila, M.Sc.
Miembro


Ing. Rildo Rojas Tuanama
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres: Juan Marcos Mozombite Taricuarima y María Hermelinda Irarica Curinuqui, por sus sabios consejos y poder terminar mis estudios.

A mis hermanos: Clesi Mercedes, Lili Margarita y Juan Marcos.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por haberme permitido la superación constante y la formación profesional dentro de sus aulas.

A Gilberto Silva Teco y Abraham Cabudivo Moena, docentes de la Facultad de ciencias Forestales, por sus comentarios acertados para el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS	ii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	2
2.1. Descripción del problema	2
2.2. Definición del problema	2
III. HIPÓTESIS	3
3.1. Hipótesis de la investigación	3
IV. OBJETIVOS	4
4.1. Objetivo general	4
4.2. Objetivo específicos	4
V. VARIABLES	5
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices	5
VI. MARCO TEÓRICO	6
VII. MARCO CONCEPTUAL	12
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS	14
8.1. Lugar de ejecución	14
8.2. Materiales y equipo	14
8.3. Método	15
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	15
8.3.2. Población y muestra	15

8.3.3.	Diseño estadístico	16
8.3.4.	Análisis estadístico	17
8.3.5.	Procedimiento	17
8.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
8.5	Técnica de presentación de resultados	21
IX.	RESULTADOS	22
9.1.	Producción de biomasa, stock de carbono, secuestro de CO ₂ y oxígeno (O ₂) en plantaciones de <i>M. flexuosa</i>	22
9.2.	Valor económico del secuestro de dióxido de carbono y producción de oxígeno en plantaciones de <i>M. flexuosa</i> .	29
X.	DISCUSIÓN	35
XI.	CONCLUSIONES	37
XII.	RECOMENDACIONES	39
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	40
	ANEXO	

LISTA DE CUADROS

N°	Título	Pág
1	Población y muestra y vértices georeferenciadas de la plantación	16
2	Diseño de evaluación del secuestro de CO ₂ y de O ₂	17
3	Estadística descriptiva de la producción-plantación N° 30 (a)	23
4	ANVA de la producción de biomasa y secuestro de CO ₂ y O ₂	25
5	Comparaciones múltiples de Tukey para la plantación N° 30 (a).	25
6	Estadística descriptiva de la plantación N° 30 (b) <i>M. flexuosa</i>	27
7	ANVA de la producción de biomasa, stock de carbono, secuestro de CO ₂ y oxígeno en plantación N° 30 (b)	28
8	Comparaciones múltiples de Tukey para la plantación N° 30 (b)	28
9	Estadística descriptiva de la valoración económica-plantación N° 30	30
10	ANVA del valor económico de CO ₂ y O ₂ de la plantación N° 30(a)	31
11	Comparación múltiple de Tukey del valor económico de CO ₂ y O ₂ .	31
12	Valor económico del secuestro de dióxido de carbono y producción de oxígeno en la plantación 30 (b) de <i>M. flexuosa</i>	32
13	ANVA del valor económico de CO ₂ y O ₂ plantación N° 30 (b)	33
14	Comparaciones múltiples de Tukey para la plantación N° 30 (b) de <i>M. flexuosa</i>	34

LISTA DE FIGURAS

N°	Título	Pág
1	Producción de biomasa-O ₂ stock y secuestro de CO ₂ -plantacion 30 (a)	24
2	Producción de biomasa-O ₂ stock y secuestro de CO ₂ -plantacion 30(b)	29
3	Valor económico de la plantación N° 30 (a) por clase diamétrica	30
4	Producción de biomasa-O ₂ stock y secuestro de CO ₂ -plantacion 30 (b).	34
5	Ubicación de la plantación de <i>M. flexuosa</i> en el CIEFOR Pto. Almendra	50
6	Dispersión de las palmeras de <i>M. flexuosa</i> en el CIEFOR Pto. Almendra	51

RESUMEN

El estudio se realizó en las plantaciones de *Mauritia flexuosa* L. f. “aguaje” denominadas como 30(a) y 30 (b) de 27 años, ubicadas en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, Iquitos-Perú, con el objetivo de valorar económicamente el secuestro de CO₂ y la producción de O₂ en diferentes clases diamétricas; se inventariaron todas las palmeras presentes en cada plantación y se cuantificó el secuestro de CO₂ y la producción de O₂ mediante la aplicación de fórmulas utilizadas en estudios internacionales (NOWAK *et al.*, 2007). Los resultados muestran que la plantación de *M. flexuosa* 30 (b) es la que tuvo mayor valor económico en CO₂ con US\$ 16,82 tCO₂/palmera y US\$ 12,49 tO₂/palmera con respecto a la plantación 30 (a) con US\$ 9,41 tCO₂/palmera y US\$ 6,84 tO₂/palmera. Siendo las clases diamétricas del estípide >45-50 cm y >40-45 cm los que tuvieron mayores valores económicos en secuestro de CO₂ y producción de O₂ para ambas plantaciones. De acuerdo al análisis estadístico para las plantaciones de *M. flexuosa* 30(a) y 30 (b) se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, existiendo diferencia significativa en el valor económico del secuestro de CO₂ y la producción de oxígeno (O₂) entre las clases diamétricas y las plantaciones.

Palabras claves: Valoración económica, secuestro de CO₂, producción de O₂, stock de carbono, biomasa de plantación.

I. INTRODUCCIÓN

La falta de estudios de los servicios que los recursos naturales proveen a la sociedad, en este caso la valoración económica del secuestro de CO₂ y de la producción de oxígeno en plantaciones de *Maurita flexuosa*, es uno de los problemas que hoy en día enfrentan diversos países del trópico amazónico, por tal razón, valorar este servicio constituye una herramienta para la protección del bosque y del uso sustentable, siendo esto potencialmente una fuente importante para el financiamiento y beneficio social. Es importante realizar investigaciones que ayuden a contribuir en la limpieza ambiental mediante la reducción del CO₂ atmosférico y la producción de oxígeno hacia la atmosfera.

Uno de los problemas más grave que pueden derivarse de la no retención del carbono y la no producción de oxígeno es el recalentamiento del planeta debido a los efectos de la alta contaminación de dióxido de carbono que va elevando paulatinamente la temperatura terrestre (Chambi, 2001; Cabudivo, 2014). La captura neta de CO₂ atmosférico y su producción de oxígeno depende principalmente de la productividad de la plantación a través del tiempo (Seppänen, 2002; Cabudivo, 2014).

Es de importancia haber realizado este tipo de investigación debido a la necesidad de conocer los valores económicos de los servicios ambientales que realizan las palmeras, mediante el secuestro de CO₂ y la producción de oxígeno en plantaciones de *Maurita flexuosa* de 27 años de edad instaladas en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos, Perú.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Las principales causas del incremento de gases de efecto invernadero (GEI) son las actividades antropogénicas, como la deforestación, el cambio de uso del suelo y la quema de combustible fósiles. Cerca del tercio del calentamiento de la atmosfera y el cambio climático 'proviene de la agricultura, sobre todo la deforestación, quema y descomposición de la materia orgánica (FAO, 1998).

Por muchos años, los productos que ofrecen los bosques han sido fuente de ingreso para miles de personas que viven en áreas rurales y otras que se encargan de la venta y transformación de los mismos. Sin embargo, en los últimos años, no solo los productos son valorados, sino también, los numerosos y valiosos servicios que los ecosistemas forestales proporcionan como la captura y retención del carbono y producción de Oxígeno (O₂), se están convirtiendo rápidamente en un aspecto de capital importancia en el ámbito internacional, ayudan a la mitigación (PAGIOLA, 2003; PIZZURNO, 2010).

Actualmente, hay poca información acerca del valor económico del servicio ambiental que ofrecen las plantaciones instaladas en el CIEFOR-Puerto Almendra, menos aún del valor económico que representan por el servicio ambiental de producción de oxígeno y captura de carbono.

2.2 Definición del problema

Problema general

¿Cuánto será el valor económico del secuestro de CO₂ y de la producción de oxígeno en plantaciones de *M. flexuosa* de diferentes clases diamétricas del estípide en Puerto Almendra, Iquitos-Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis de la investigación

La valoración económica del secuestro de CO₂ y de la producción de oxígeno es mayor en plantaciones de *Mauritia flexuosa* L. f. de mayor clase diamétrica del estípite en Puerto Almendra, Iquitos-Perú.

3.2. Hipótesis alterna

Existe diferencia significativa en la valoración económica del servicio ambiental del secuestro de dióxido de carbono (CO₂) y de la producción de oxígeno (O₂) en plantaciones de *M. flexuosa* por clase diamétrica del estípite en Puerto Almendra, Iquitos-Perú.

3.3. Hipótesis nula

No existe diferencia significativa en la valoración económica del servicio ambiental del secuestro de dióxido de carbono (CO₂) y de la producción de oxígeno (O₂) en plantaciones de *M. flexuosa* por clase diamétrica del estípite en Puerto Almendra, Iquitos-Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Valorar económicamente el secuestro de CO₂ y la producción de oxígeno en plantaciones de *Mauritia flexuosa* L. f. de diferentes clases diamétricas en Puerto Almendra, Iquitos-Perú.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar la biomasa, el stock de carbono, secuestro de CO₂ y producción de oxígeno (O₂) en plantaciones de *Mauritia flexuosa* L. f. de diferentes clases diamétricas del estípite en Puerto Almendra, Iquitos-Perú.
- Valorar económicamente el secuestro de CO₂ y la producción de O₂ en plantaciones de *Mauritia flexuosa* L.f. de diferentes clases diamétricas del estípite en Puerto Almendra, Iquitos-Perú.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
A: Plantación de <i>Mauritia flexuosa</i> Clase diamétrica del estípite (cm)		
- >20-25	➤ Biomasa	t/palmera
- >25-30	➤ Stock de carbono	tC/palmera
- >30-35	➤ Secuestro de CO ₂	tCO ₂ /palmera
- >35-40	➤ Producción de O ₂	tO ₂ /palmera
- >40-45		
- >45-50		
B: Valoración económica del secuestro de CO ₂	➤ Valoración económica de CO ₂	US\$/palmera
C: Valoración económica de la producción de O ₂	➤ Valoración económica de O ₂	US\$/palmera

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Biomasa arbórea y carbono

La biomasa arbórea es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis; pues, la clorofila de las plantas captura su energía, y convierte el dióxido de carbono (CO_2) del aire y el agua del suelo en carbohidratos, para formar la materia orgánica CABUDIVO y QUINTANA (2011) además, es la cantidad total de materia orgánica viva de los árboles expresada en peso seco al horno/unidad de área (árbol, ha, región, país); también, es la cantidad de Carbono almacenado en el bosque (BROWN, 1997; FAO, 1998). La biomasa bajo el suelo es la que está compuesta por las raíces de la vegetación, la materia orgánica y otros materiales. Con el cálculo de la biomasa se obtiene un valor aproximado de la cantidad de Carbono almacenado, porque existe una estrecha relación entre la biomasa y el Carbono (CIESLA, 1996). El carbono cumple un papel fundamental en los procesos fisicoquímicos y biológicos del planeta a través del ciclo de carbono. Los procesos de captura y emisión de carbono son parte de un sistema de cuatro reservorios de carbono (vegetación aérea y radical- materia en descomposición- suelos- productos forestales), con tiempos de residencia y flujos asociados muy diferentes y estrechamente interrelacionados (TAIZ y ZEIGER, 1998). Es muy importante no confundir Carbono (C) con Dióxido de carbono (CO_2); en una molécula de CO_2 existen dos átomos de oxígeno (con peso atómico $2 \times 16 = 32$) y un átomo de carbono (con peso atómico 12). Por lo tanto el peso molecular del CO_2 es 44 ($2 \times 16 + 12$), de los cuales solamente 12 corresponden a carbono. De lo anterior se deduce que se necesitan $44/12 = 3,667$ t de CO_2 para tener 1 t de carbono (CORNEJO y FERNÁNDEZ, 2000).

Existen métodos comúnmente usados para estimar la biomasa; el método directo (destrutivo), consiste en cortar el árbol y determinar la biomasa pesando directamente cada componente (FONSECA *et al.* 2009). Por otra parte, el método no destructivo, que no implica el apeo o volteo del árbol es rápido, por lo que un mayor número de árboles puede ser muestreado, reduciendo así el error muestral en comparación al muestreo destructivo. Mientras que el Método del Árbol Medio consiste en buscar el árbol que contenga el diámetro promedio, apearlo y estimar su peso seco. Sobre esta base la biomasa total, en una unidad de superficie, se calcula por el producto entre el número de árboles y la biomasa del árbol medio. En general, se utiliza cuando los ejemplares presentan un alto valor económico, ecológico o social. MONTROYA *et al.* (2002), mencionan que es relativamente fácil medir el carbono almacenado en árboles en crecimiento en un sistema de plantación forestal. Se sabe que el carbono contenido en la biomasa es aproximadamente el 50% del peso seco, ya que existen técnicas adecuadas para medir o monitorear el progreso de captura de carbono tanto en plantaciones comerciales como en masas de árboles viejos. De cualquier forma, en donde existen proyectos que implican el crecimiento de múltiples especies de diferentes edades, estructurados en complejos arreglos con cultivos anuales o perennes, como es el caso de los sistemas agroforestales, la predicción de la acumulación de biomasa se torna más difícil.

Existen tres razones fundamentales para considerar a los proyectos forestales en la mitigación del cambio climático. Por el proceso de fotosíntesis las plantas capturan dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera y lo fijan en sus células como carbono (C), siendo este alrededor del 50% de su biomasa seca. Por una ventaja

económica frente a los procesos de mejora tecnológicas y otros mecanismos muchos más costosos, con valores cinco veces superiores a lo que significa un proceso hecho a través de los bosques; y, por la contribución potencial a la conservación y uso sostenible de los bosques (GAYOSO y SCHELEGEL, 2001).

Para la cuantificación del carbono de los bosques se prefieren los métodos que miden stock porque permiten relacionar los inventarios de carbono directamente con los inventarios forestales tradicionales y son muchos más sencillos y menos costosos que los métodos que miden flujos. Los métodos de medición de stock de carbono en bosques se basan principalmente en la aplicación de las ciencias forestales y del suelo, que calcula el número de árboles del bosque y la biomasa asociada (biomasa aérea y subterránea) y el contenido de carbono en el suelo (GAYOSO y SCHLEGEL, 2001).

6.2 Secuestro de dióxido de carbono y producción de oxígeno

Los bosques constituyen ecosistemas que tienen la capacidad de almacenar y fijar carbono, liberando oxígeno como parte de su proceso fotosintético; por esta razón se ha reconocido la gran importancia que tienen estos y el rol que juegan como almacenadores y fijadores de carbono. El carbono secuestrado en el árbol permanece como elemento integral de la biomasa hasta que el árbol muera, se descomponga y se libere de nuevo el CO₂ a la atmósfera. Sin embargo, cuando son cosechados y convertidos en madera y se utilizan en construcciones y muebles u otros usos perdurables, el CO₂ permanece en ella hasta que esa madera entre en descomposición (VILCHES y RENDÓN, 2002) y (IDPC, 2010).

Para calcular la producción de oxígeno por parte de los árboles se debe tener en cuenta el proceso de fotosíntesis que realizan las hojas de los vegetales; pues la

fotosíntesis es un proceso en virtud del cual los organismos con clorofila, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química. Este proceso se realiza en dos etapas: Fase primaria o lumínica y Fase secundaria u oscura; (VILCHES y RENDON, 2002) y (www.profesorenlinea.cl. 21/09/2013).

VILCHES y RENDON (2002) e IDPC (2010) manifiestan que el proceso de fotosíntesis se realiza mediante una secuencia de reacciones químicas con la intervención de elementos como el agua y dióxido de carbono, para dar lugar a la formación de azúcar (celulosa) y Oxígeno; como se presenta en la fórmula siguiente: $6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 \implies \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

La expulsión de oxígeno por los árboles está basado en la producción de oxígeno durante la fotosíntesis menos el oxígeno consumido durante la respiración de la planta (NOWAK *et al.* 2007; NOWAK *et al.* 2002; NOWAK, 1994; NOWAK, 1986; SALISBURY y ROSS, 1978); la fotosíntesis: $n (\text{CO}_2) + n (\text{H}_2\text{O}) + \text{light} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})_n + n\text{O}_2$ y la respiración: $(\text{CH}_2\text{O})_n + n\text{O}_2 \rightarrow n (\text{CO}_2) + n (\text{H}_2\text{O}) + \text{energía}$. Por ello uno de los métodos para estimar la producción de oxígeno es partir del carbono secuestrado basado en su peso atómico: $\text{O}_2 (\text{neto}) = \text{C}_s * \text{O}_2/\text{C}$ Donde: $\text{O}_2 (\text{neto}) =$ Producción de oxígeno, en kg; $\text{C}_s =$ Carbono secuestrado, en kg; $\text{O}_2 = 2 * 16$ y $\text{C} = 12$.

6.3 Valor económico del dióxido de carbono y oxígeno

La valoración económica de los servicios ambientales, especialmente del secuestro de dióxido de carbono (CO_2) y la producción de oxígeno (O_2), juega un papel muy importante, porque es una herramienta que incentiva a proteger o mantener los bosques, así generando un beneficio económico en los diferentes países, trayendo consigo resultados útiles para realizar propuestas de uso sostenible, contribuyendo así en la limpieza ambiental mediante la disminución del

CO₂ atmosférico y su almacenamiento como carbono en los árboles y por lo tanto, su diferencia es la producción de O₂; tanto LOMAS *et al.* (2005), FIGUEROA (2005) como CASIMIRO (2002), BARZEV (2002) y CARRANZA *et al.* (1996), definen a la concepción económica del valor, como una aproximación reduccionista en la unidad, sosteniendo que es posible expresar las distintas propiedades del medio ambientales, económicas, ecológicas estéticas y morales, en términos monetarios. Esta valoración se refiere a las preferencias de las personas por los beneficios que reciben del medio ambiente, en ningún caso representa el valor real del recurso biológico.

SGCAN y AECI (2007), indican que el mercado de carbono es el sistema de comercio a través del cual los gobiernos, empresas o individuos pueden vender o adquirir unidades de reducción de emisiones de GEI. Dentro de las emisiones transables están: (1) las cuotas de emisión asignadas por el Protocolo de Kyoto (Unidades de cantidades atribuidas-AAU (por sus siglas en inglés); (2) las unidades procedentes de la Implementación Conjunta (ERU, por sus siglas en inglés) y (3) las procedentes del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CERs, incluyendo *tCERs* y *ICERs*). En un contexto global, el comercio de emisiones (CE) se refiere a una compra-venta de unidades de reducciones o captura de emisiones de GEI entre países ratificantes del Protocolo de Kyoto. De esta manera, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender las unidades de reducción excedentes a los países que no hayan alcanzado a cumplir con su compromiso. El mercado de carbono comprende dos tipos de transacciones: El Comercio de Derechos de Emisión. Las transacciones basadas en proyectos. La tendencia ha continuado en el año 2006, ya que según el último

reporte del Banco Mundial y el IETA “durante el 2005, 374 millones de tCO₂ principalmente de Reducciones Certificadas de Emisiones (CERs)-, fueron transadas a un valor de US\$ 2.7 miles de millones, con un precio promedio por encima de los US\$ 7.23. Estos números reflejan un incremento de más de tres veces sobre los volúmenes de años anteriores provenientes de transacciones basadas en proyectos y de más de cinco veces sobre el valor del año anterior”.

FRANCO (2009), menciona que para determinar el valor económico derivado de la captura de carbono en el Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT), se planteó la posibilidad de estimar, al año 2010, el comportamiento general de la cubierta forestal en función de tres escenarios fundamentales: a) asumiendo que los procesos de deterioro y recuperación del arbolado mantienen el mismo comportamiento que mostraron en el periodo 1972-2000; b) presuponiendo que es posible detener los procesos de deterioro y deforestación y c) considerando que no se presenten procesos de recuperación forestal.

El precio por tonelada de CO₂ secuestrado para el día 21/07/2013 y 24/07/13, está valorizada en promedio € 4.41, que es decir igual a 16.5375 Nuevos soles por tonelada/hectárea/año, según el Sistema Electrónico de negociación de derechos de Emisión de Dióxido de Carbono y el Banco de la Nación del Perú (Fuente: La Bolsa de SENDECO2-2013 y BN-2013). Una de las mayores incertidumbres frente a este tipo de proyecto forestal es la valoración de la producción de oxígeno (O₂), pues hasta el momento no existe un procedimiento estandarizado para calcular la producción de O₂ del bosque por lo tanto, no existe en el mercado algún mecanismo que determine los precios de la producción de O₂, ni una regla clara frente a los métodos y formas de valorar este beneficio ambiental de los bosques (GUTIÉRREZ y LOPERA, 2001).

VII. MARCO CONCEPTUAL

Almacenamiento: Es la capacidad que tienen los ecosistemas para almacenar o guardar carbono en la biomasa (ACOSTA, 2004).

Bienes ambientales: son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, como madera, frutos, pieles, carne, semillas, medicinas, entre otros, que son utilizados por el ser humano para su consumo o comercialización (AZQUETA, 2004).

Biomasa: Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen. || 2. *Biol.* Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. (ENCICLOPEDIA ESTUDIANTIL LEXUS-ECOLOGÍA, 1997).

Carbono: Elemento químico abundante, tanto en los seres vivos como en el mundo mineral y en la atmósfera. Constituye la base de la química orgánica, y es de gran importancia biológica debido a la gran variedad de usos y aplicaciones en sus distintas formas (INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, 2007).

Dióxido de carbono: Gas producido naturalmente, también es derivado de la combustibles fósiles y de la biomasa, así como de los cambios de uso de suelo y otros procesos industriales (PÉREZ *et al.* 2005).

Plantación: Se definen como bosques de especies introducidas o nativas, obtenidos mediante plantación o siembra, con pocas especies, una separación homogénea y árboles con los mismos años de vida (www.greenfacts.org).

Servicios ambientales: Son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se

pueden citar regulación de gases (producción de oxígeno y secuestro de carbono), belleza escénica, y protección de la biodiversidad, suelos e hídrica.

<http://www.sirefor.go.cr/serviciosambientales.html>

Valoración económica: Asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado (ADGER *et al.* 1995).

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en las plantaciones de *M. flexuosa* del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) –Puerto Almendra, ubicado al margen derecho del río Nanay a 22 Km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 3° 49' 40'' Latitud Sur y 73° 22' 30'' Longitud Oeste, a una altitud aproximada de 122 msnm (CABUDIVO, 2011).

Climatológicamente presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2979,3 mm; la temperatura media anual es de 26,4 °C; las temperaturas máximas y mínimas promedio anuales alcanzan 31,6 °C y 21,6 °C, respectivamente; la humedad relativa media anual es de 82,1 %. El área de estudio se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (bh – T), (CABUDIVO, 2011).

8.2. Materiales y equipo

Materiales

De Campo

- Libreta de campo
- Jalones
- Wincha
- Balanza romana
- Botas
- Machete
- Bolsas de plástico
- Rafia

- Capota
- Etiquetas plásticas
- Chinchas
- Cámara fotográfica
- Clinómetro Suunto
- GPS Garmin

De Laboratorio

- Estufa eléctrica
- Balanza mecánica
- Vernier o pie de rey
- Balanza de precisión con aproximación de $\pm 0.1g$.
- Desecador con sal higroscópica “silicagel”

De Gabinete

- Papel bond A4
- Computadora y sus accesorios

8.3 Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente estudio es del tipo básico y el nivel de investigación es descriptivo comparativo.

8.3.2. Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por todas las palmeras de *M. flexuosa* de 27 años de dos (02) plantaciones establecidas en el CIEFOR-Puerto Almendra con un área total de manejo de 2,0 ha.

Teniendo en cuenta las características del estudio y considerando que se llevó a cabo un inventario a 100% (ESPIRITU *et al.* 2013), la muestra fue igual a la población (Cuadro 1).

Cuadro 1. Población muestra y vértices georeferenciadas de la plantación de *M. flexuosa*.

Nº	Palmeras	Muestra (%)	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
30 (a)	380	100	18M0679769 UTM9576318	18M0679661 UTM957632	18M0679675 UTM9576432	18M0679784 UTM9576414
30 (b)	277	100	18M0679789 UTM9576426	18M0679684 UTM957644	18M0679688 UTM9576540	18M0679792 UTM9576528

8.3.3. Diseño estadístico

Para evaluar la valoración económica del CO₂ y de la producción de O₂ en plantaciones de *M. flexuosa* en diferentes clases diamétricas del estípite en Puerto Almendra, se tuvo el siguiente diseño estadístico.

Cuadro 2. Diseño de evaluación del secuestro de CO₂ y de la producción de O₂ en plantaciones de *M. flexuosa*.

Plantación	Clase diamétrica del estípite (cm)						Total
	>20-25	>25-30	>30-35	>35-40	>40-45	>45-50	
Plantación 01	13	74	150	116	25	2	380
Plantación 02	5	23	80	91	55	23	277
Total	18	97	230	207	70	25	657

8.3.4. Análisis estadístico

La evaluación de los resultados de la valoración económica del secuestro de Dióxido de carbono y de la producción de oxígeno en plantaciones de *M. flexuosa* “aguaje” de diferentes clases diamétricas del estípite en Puerto Almendra, se realizaron mediante el análisis de varianza a un nivel de significancia de $\alpha= 0,05$; y para determinar la significancia de los promedios entre clase diamétrica se realizó la prueba estadística de Tukey a un nivel de significancia de $\alpha= 0,05$.

8.3.5. Procedimiento

a) Inventario de la plantación

En cada plantación de *M. flexuosa* de 27 años, se inició con la numeración de todas las palmeras, a continuación se procedió a medir el diámetro a la altura del pecho (DAP) de cada palmera y la altura total mediante el uso del clinómetro; la distancia en metros entre el operador y la palmera; se registró en la libreta de campo. Luego se procedió a georeferenciar cada palmera para ubicar su localización exacta en el mapa.

En gabinete se determinó la altura de las palmeras haciendo uso de la siguiente fórmula propuesta por el manual de usuario del clinómetro óptico (SUUNTO, 2007).

$$H = (Lc/10 * d) + ho$$

Donde:

H = Altura total del palmera (m); Lc = Lectura del clinómetro (%); d = Distancia entre el operador y la palmera (m) y ho = Altura hasta el ojo del operador (m).

b) Determinación de la clase diamétrica del estípite

A partir de la información del inventario, a las palmeras se ubicaron previamente por rangos o clases de diámetro (>20-25; >25-30; >30-35; >35-40; >40-45; >45-50).

c) Determinación del área basal

Para la determinación del área basal de cada palmera se aplicó la siguiente fórmula:

$$G = \frac{\pi * (Dap)^2}{4}$$

Dónde: Dap= diámetro a la altura del pecho; $\pi= 3,1416$.

d) Determinación del volumen

El volumen del estípite se determinó a partir del área basal para cada palmera, aplicando la fórmula siguiente:

$$V = G(m)^2 * h(m) * ff$$

Dónde: G= área basal, h= altura, ff=0,65

e) Determinación de la densidad de la biomasa

Se ha obtenido muestras del estípite, hojas (peciolo y foliolos) para determinar la densidad básica de la biomasa de *M. flexuosa*.

f) Biomasa de *Mauritia flexuosa*.

Para la determinación de la biomasa, se ha tenido en cuenta el volumen del estípite, la densidad básica y el factor 2,4 (incluye el sistema radicular, peciolos y hojas) como menciona (FREITAS *et al.* 2006) que estimó para árboles inventariados y que aplicó ecuación de regresión extrapolando los valores a 1 ha.

Biomasa del estípite:

$$Be = \frac{V * Db\left(\frac{kg}{m^3}\right)}{4}$$

Dónde: Be = Biomasa del estípite, V = volumen del estípite, Db = densidad básica del aguaje (305 kg/m^3).

Por tanto para calcular la biomasa total se aplicó la siguiente fórmula:

$$BT = Be(t) * (2,4)$$

Dónde: BT : Biomasa total, Bf : Biomasa del estípite.

g) Cálculo del stock de carbono en *Mauritia flexuosa*.

Los valores de biomasa total obtenidos en cada plantación de aguaje fueron convertidos a carbono al multiplicar por la fracción de carbono promedio de los componentes del árbol (FREITAS *et al.* 2006).

$$C_T = BT \times FC$$

Donde:

C_T = Carbono total en toneladas;

BT = Biomasa total en toneladas;

FC = Fracción promedio de Carbono: 0,5

*Estípite (0,49141); *Hojas (0,49442); *Raíces (0,49098)

h) Cálculo del secuestro de dióxido de carbono

Para realizar el cálculo del secuestro de CO_2 se empleó la fórmula utilizada por GONZALO (2013); GUERRA (2013); VALLEJO (2009); ALEGRE (2008); GAMARRA (2001) e IPCC (2003).

$$\text{CO}_2 = C_T * 3,667$$

Donde:

CO_2 =Dióxido de carbono secuestrado, en (tCO_2);

C_T = Carbono total almacenado, en (tC); =Factor de conversión a CO_2 , resultante del cociente de los pesos moleculares del dióxido de carbono y del carbono. Peso del CO_2 = $C + O * 2 = 43,999915$; Peso atómico del carbono= $12,001115$, Peso atómico del Oxígeno= $15,9994 * 2=31,9988$.

i) Cálculo de la producción de oxígeno

Para calcular la producción de oxígeno en las palmeras de aguaje, fue a partir del carbono secuestrado basado en su peso atómico (NOWAK *et al.*, 2007; y BARONE y FERNÁNDEZ, 1983).

$$O_2 \text{ (neto)} = C_T * O_2 / C$$

Dónde:

O_2 = Producción de Oxígeno en toneladas;

C_T = Carbono secuestrado en toneladas;

O_2 = $2 * 16$;

$C = 12$

j) Valoración económica del CO_2 y de la producción de O_2

Para calcular el valor económico del secuestro de CO_2 y de la producción de O_2 producido por plantaciones de *M. flexuosa*, se tuvo en cuenta para ambos casos como precio referencial, el precio en el mercado del secuestro de dióxido de carbono citado por (SENDECO₂, 2013) y (IPCC, 2003).

$$V_E = CO_2 * \text{Precio en el mercado}$$

$$V_E = O_2 * \text{Precio en el mercado}$$

Dónde: V_E = valor económico, en dólares (US\$/t/ O_2); CO_2 = Dióxido de carbono secuestrado en (t CO_2); O_2 = Oxígeno producido en (t O_2).

Para determinar el precio del mercado del servicio de secuestro de dióxido de carbono, se tendrá en cuenta el valor referencial dado por La Bolsa Española de derechos de Emisiones de Dióxido de Carbono (SENDECO₂), de la fecha del 4 de mayo de 2015 que indica € 7,56/tCO₂ equivalente a US\$ 8,34/tCO₂. De manera similar, se aplica para el valor económico de la producción de oxígeno.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Inventario de las plantaciones de *M. flexuosa*-medición directa.
- Cálculo de la biomasa vegetal-Gabinete-Formato de datos.
- Cálculo del almacenamiento de carbono-Gabinete-Formato de datos.
- Cálculo del secuestro de dióxido de carbono-Gabinete-Formato de datos.
- Cálculo de la producción de oxígeno-Gabinete-Formato de datos.
- Valoración económica del secuestro del dióxido de carbono y de oxígeno.

8.3 Técnica de presentación de resultados

Los resultados son presentados en cuadros de doble entrada y en figuras de barras, los cuales permiten interpretar los ensayos y elaborar la discusión y las conclusiones correspondientes.

IX. RESULTADOS

9.1 Producción de biomasa, stock de carbono, secuestro de CO₂ y oxígeno (O₂) en plantaciones de *Mauritia flexuosa*

Se presentan los resultados de la evaluación de biomasa, stock de carbono, secuestro de carbono y producción de oxígeno de plantaciones por clase diamétrica de *M. flexuosa* N° 30 (a) y N° 30 (b) establecidas en Puerto Almendra.

Plantación N° 30 (a) *Mauritia flexuosa*

En el cuadro 3 y en la figura 1 se presentan los resultados de la biomasa, siendo la clase diamétrica >45-50 cm del estípite es la que acumula mayor cantidad de biomasa con promedio de 2,37 t/palmera seguido de la clase diamétrica >40-45 con 1,49 t/palmera y la menor cantidad con 0,18 t/palmera obtenido en la clase diamétrica de >20-25 cm del estípite. De manera similar, se observa en el stock de carbono siendo la clase diamétrica >45-50 cm del estípite es la que acumula mayor cantidad de carbono con promedio de 1,19 tC/palmera seguido de la clase diamétrica >40-45 con 0,75 tC/palmera y la menor cantidad con 0,09 tC/palmera obtenido en la clase diamétrica de >20-25 cm del estípite. Por otra parte, los mayores rendimientos en secuestro de dióxido de carbono se ha determinado en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm del estípite con 4,35 tCO₂/palmera y 2,74 tCO₂/palmera respectivamente, y la menor cantidad con 0,33 tCO₂/palmera obtenido en la clase diamétrica de >20-25 cm del estípite. Con respecto a la producción de oxígeno, los resultados demuestran que los mayores rendimientos se han determinado en las clases diamétricas >45-50 cm, >40-45 cm y >35-40 cm con 3,16 tO₂/palmera, 1,99 tO₂/palmera y 1,07 tO₂/palmera respectivamente; siendo los menores rendimientos en producción determinados en los diámetros

>20-25 cm y >25-30 cm con 0,24 tO₂/palmera y 0,38 tO₂/palmera respectivamente.

Cuadro 3: Estadística descriptiva de la biomasa, stock de carbono, CO₂ y O₂ en la plantación N° 30 (a).

Variables	Clase diamétrica	N°	Promedio	Total plantación	Desviación típica	Error típico
Biomasa (t)	>20-25	13	0,18	2,33	0,02	0,01
	>25-30	74	0,29	21,16	0,08	0,01
	>30-35	150	0,50	75,15	0,10	0,01
	>35-40	116	0,80	93,03	0,16	0,02
	>40-45	25	1,49	37,33	0,36	0,07
	>45-50	2	2,37	4,75	0,04	0,03
	Total	380		233,74	0,36	0,02
Promedio	63	0,62	38,95			
Stock de carbono (tC)	>20-25	13	0,09	1,16	0,01	0,00
	>25-30	74	0,14	10,58	0,04	0,00
	>30-35	150	0,25	37,50	0,05	0,00
	>35-40	116	0,40	46,52	0,08	0,01
	>40-45	25	0,75	18,65	0,18	0,04
	>45-50	2	1,19	2,37	0,02	0,01
	Total	380		116,78	0,18	0,01
Promedio	63	0,31	19,44			
Dióxido de carbono (tCO ₂)	>20-25	13	0,33	4,26	0,04	0,01
	>25-30	74	0,53	38,85	0,15	0,02
	>30-35	150	0,92	138,00	0,18	0,01
	>35-40	116	1,47	170,64	0,30	0,03
	>40-45	25	2,74	68,45	0,66	0,13
	>45-50	2	4,35	8,70	0,07	0,05
	Total	380		428,90	0,67	0,03
Promedio	63	1,13	71,50			
Producción de oxígeno (tO ₂)	>20-25	13	0,24	3,11	0,03	0,01
	>25-30	74	0,38	28,19	0,11	0,01
	>30-35	150	0,67	100,35	0,13	0,01
	>35-40	116	1,07	124,12	0,22	0,02
	>40-45	25	1,99	49,78	0,48	0,10
	>45-50	2	3,16	6,33	0,05	0,04
	Total	380		311,87	0,48	0,02
Promedio	63	0,82	51,99			

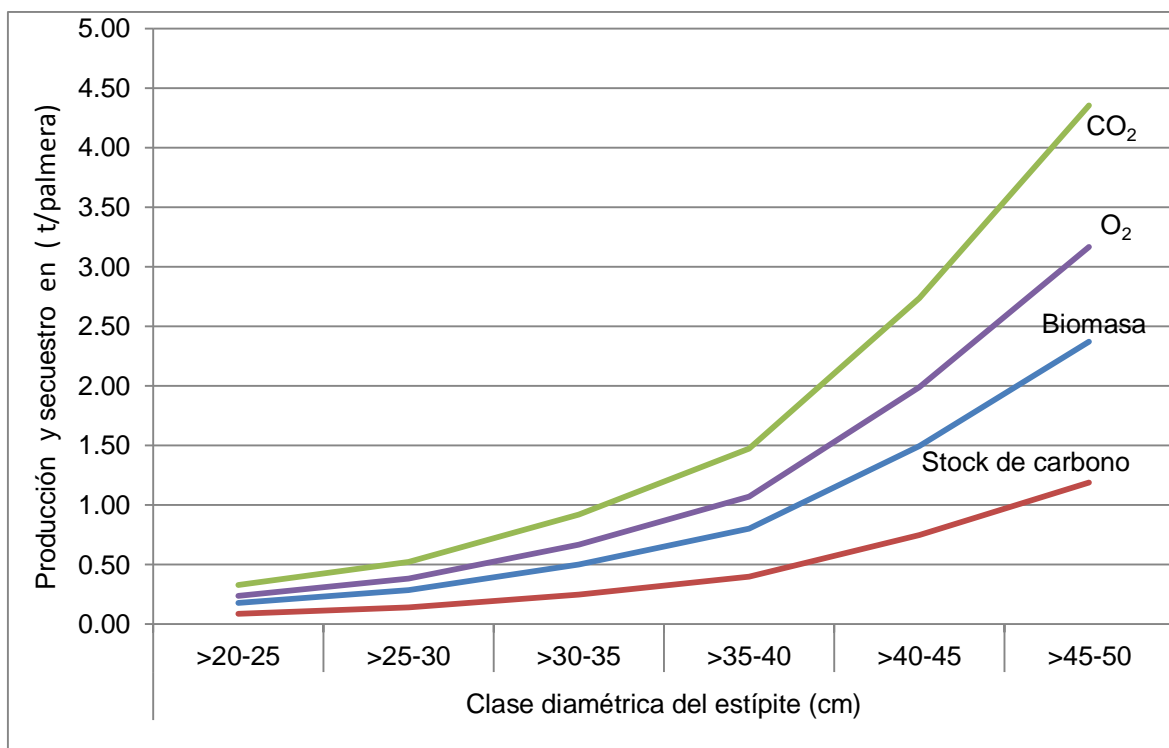


Figura 1. Producción de biomasa-O₂, stock y secuestro de CO₂-plantación N°30

(a)

En el cuadro 4 se presenta los resultados del ANVA con las fuentes de variabilidad: biomasa, stock de carbono, dióxido de carbono y producción de oxígeno se observa el nivel crítico (0,00) es menor que $\alpha = 0,05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen diferencias significativas en la producción de biomasa, stock de carbono, dióxido de carbono y en la producción de oxígeno en la plantación N° 30 (a) de *M. flexuosa* por clase diamétrica.

En el cuadro 5 se presenta los resultados de la comparación de medias aplicando la prueba estadística de Tukey, Como se puede ver, los resultados indican que existen diferencias significativas entre todos los grupos comparados a un nivel de $\alpha = 0,05$. estudiados por clases diamétricas; excepción de la clase diamétricas >20-25 cm con >25-30 cm.

Cuadro 4. ANVA de la producción de biomasa y secuestro de CO₂ y O₂ en plantación N° 30 (a)

Fuente de variabilidad		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Biomasa	Inter-grupos	41,95	5	8,39	395,84	0,00
	Intra-grupos	7,93	374	0,02		
	Total	49,88	379			
Stock de carbono	Inter-grupos	10,49	5	2,098	395,71	0,00
	Intra-grupos	1,98	374	0,005		
	Total	12,47	379			
Dióxido de carbono	Inter-grupos	141,06	5	28,211	395,76	0,00
	Intra-grupos	26,66	374	0,071		
	Total	167,72	379			
Producción de oxígeno	Inter-grupos	74,59	5	14,918	395,79	0,00
	Intra-grupos	14,10	374	0,038		
	Total	88,69	379			

Cuadro 5. Comparaciones múltiples de Tukey para la plantación N° 30 (a)

Variables	Clase diamétrica del estípote (cm)					
	>20-25	>25-30	>30-35	>35-40	>40-45	>45-50
Biomasa	0,18	0,29	0,50	0,80	1,49	2,37
Stock de Carbono	0,09	0,14	0,25	0,40	0,75	1,19
Dióxido de carbono	0,33	0,53	0,92	1,47	2,74	4,35
Producción de Oxígeno	0,24	0,38	0,67	1,07	1,99	3,16
Significancia (0,05)	_____					

Plantación N° 30 (b) *Mauritia flexuosa*

En el cuadro 6 y en la figura 2 se presentan los resultados de la biomasa, siendo la clase diamétrica >45-50 cm del estípite es la que acumula mayor cantidad con promedio de 2,42 t/palmera seguido de la clase diamétrica >40-45 con 1,68 t/palmera y la menor cantidad con 0,19 t/palmera obtenido en la clase diamétrica de >20-25 cm del estípite. De manera similar, se observa en el stock de carbono siendo la clase diamétrica >45-50 cm del estípite es la que acumula mayor cantidad de carbono con promedio de 1,21 tC/palmera seguido de la clase diamétrica >40-45 con 0,89 tC/palmera y la menor cantidad con 0,10 tC/palmera obtenido en la clase diamétrica de >20-25 cm del estípite. Por otra parte, los mayores rendimientos en secuestro de dióxido de carbono se ha determinado en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm del estípite con 4,42 tCO₂/palmera y 3,06 tCO₂/palmera respectivamente, y la menor cantidad con 0,38 tCO₂/palmera obtenido en la clase diamétrica de >20-25 cm del estípite. Con respecto a la producción de oxígeno, los resultados demuestran que los mayores rendimientos se han determinado en las clases diamétricas >45-50 cm, >40-45 cm y >35-40 cm con 3,22 tO₂/palmera, 2,29 tO₂/palmera y 1,49 tO₂/palmera respectivamente; siendo los menores rendimiento en producción fue determinado en los diámetros >20-25 cm y >25-30 cm con 0,27 tO₂/palmera y 0,49 tO₂/palmera respectivamente.

Cuadro 6: Estadística descriptiva de la biomasa, stock de carbono, CO₂ y O₂ en la plantación N° 30 (b)

Variabes	Clase diamétrica	N°	Promedio	Total plantación	Desviación típica	Error típico
Biomasa (t)	>20-25	5	0,19	0,96	0,03	0,01
	>25-30	23	0,37	8,58	0,13	0,03
	>30-35	79	0,63	49,93	0,16	0,02
	>35-40	92	1,08	99,64	0,29	0,03
	>40-45	56	1,68	93,86	0,33	0,04
	>45-50	22	2,42	53,28	0,41	0,09
	Total	277		306,24	0,63	0,04
	Promedio	46	1,11	51,06		
Stock de carbono (tC)	>20-25	5	0,10	0,51	0,01	0,00
	>25-30	23	0,18	4,21	0,06	0,01
	>30-35	79	0,32	24,96	0,08	0,01
	>35-40	92	0,58	53,36	0,21	0,02
	>40-45	56	0,89	49,84	0,23	0,03
	>45-50	22	1,21	26,53	0,21	0,04
	Total	277		159,42	0,34	0,02
	Promedio	46	0,58	26,57		
Dióxido de carbono (tCO ₂)	>20-25	5	0,38	1,88	0,04	0,02
	>25-30	23	0,67	15,46	0,24	0,05
	>30-35	79	1,16	91,56	0,29	0,03
	>35-40	92	1,96	180,69	0,59	0,06
	>40-45	56	3,06	171,19	0,65	0,09
	>45-50	22	4,42	97,33	0,76	0,16
	Total	277		558,11	1,17	0,07
	Promedio	46	2,02	93,03		
Oxígeno (tO ₂)	>20-25	5	0,27	1,37	0,03	0,01
	>25-30	23	0,49	11,25	0,17	0,04
	>30-35	79	0,84	66,60	0,21	0,02
	>35-40	92	1,49	136,71	0,37	0,04
	>40-45	56	2,29	128,02	0,37	0,05
	>45-50	22	3,22	70,77	0,55	0,12
	Total	277		414,71	0,84	0,05
	Promedio	46	1,50	69,12		

En el cuadro 7 se presenta los resultados del ANVA plantación N° 30 (b) con las fuentes de variabilidad: biomasa, stock de carbono, dióxido de carbono y producción de oxígeno se observa el nivel crítico (0,00) es menor que $\alpha = 0,05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen diferencias significativas en la producción de biomasa, stock de carbono, dióxido de carbono

y en la producción de oxígeno en la plantación N° 30 (b) de *M. flexuosa* por clase diamétrica.

En el cuadro 8 se presenta los resultados de la comparación de medias aplicando la prueba estadística de Tukey, Como se puede verse, los resultados indican que existen diferencias significativas entre todos los grupos comparados a un nivel de $\alpha = 0,05$. estudiados por clases diamétricas; a excepción de la clase diamétrica >20-25 cm con respecto >25-30 cm.

Cuadro 7: ANVA de la producción de biomasa, stock de carbono, secuestro de CO₂ y oxígeno en plantación N° 30 (b).

Fuente Variabilidad		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Biomasa	Inter-grupos	90,67	5	18,13	252,50	0,00
	Intra-grupos	19,46	271	0,07		
	Total	110,13	276			
Stock de carbono	Inter-grupos	24,28	5	4,86	158,58	0,00
	Intra-grupos	8,30	271	0,03		
	Total	32,58	276			
Dióxido de carbono	Inter-grupos	301,55	5	60,31	217,96	0,00
	Intra-grupos	74,99	271	0,28		
	Total	376,54	276			
Producción de oxígeno	Inter-grupos	164,69	5	32,94	291,53	0,00
	Intra-grupos	30,62	271	0,11		
	Total	195,31	276			

Cuadro 8. Comparaciones múltiples de Tukey para la plantación N° 30 (b)

Variables	Clase diamétrica del estípite (cm)					
	>20-25	>25-30	>30-35	>35-40	>40-45	>45-50
Biomasa	0,19	0,37	0,63	1,08	1,68	2,42
Stock de Carbono	0,10	0,18	0,32	0,58	0,89	1,21
Dióxido de carbono	0,38	0,67	1,16	1,96	3,06	4,42
Producción de Oxígeno	0,27	0,50	0,84	1,49	2,29	3,22
Significancia (0,05)	<hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/>					

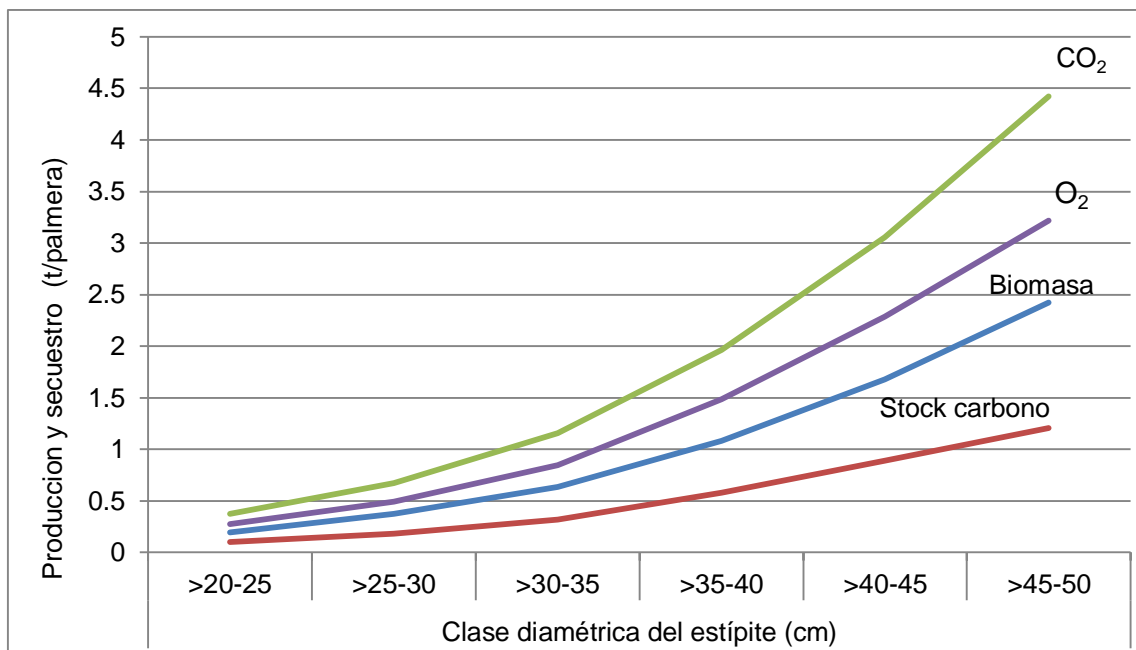


Figura 2: Producción de biomasa-O₂ stock y secuestro de CO₂-plantación N° 30(b)

9.2 Valor económico del secuestro de dióxido de carbono y producción de oxígeno en plantaciones de *Mauritia flexuosa*. Plantación N° 30 (a)

Mauritia flexuosa

En el cuadro 9 y en la figura 3 se presentan los resultados de la valoración económica del dióxido de carbono y producción de oxígeno de la plantación N° 30(a) de *M. flexuosa*, determinándose que la mayor producción de CO₂ se ha obtenido en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm con US\$ 36,29 tCO₂/palmera y US\$ 22,83 tCO₂/palmera respectivamente, siendo la menor cantidad en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 2,74 tCO₂/palmera.

Con respecto a la valoración de la producción de oxígeno se ha determinado que la mayor producción de O₂ se ha obtenido en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm con US\$ 26,39 tO₂/palmera y US\$ 16,60 tO₂/palmera respectivamente,

siendo la menor cantidad en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 1,99 tO₂/palmera.

Cuadro 9: Estadística descriptiva de la valoración económica-plantación 30(a).

Valoración económica	Clase diamétrica	N°	Promedio	Total plantación	Desviación típica	Error típico
Dióxido de Carbono (US\$)	>20-25	13	2,74	35,56	0,23	0,06
	>25-30	74	4,38	324,01	0,80	0,09
	>30-35	150	7,67	1150,92	0,97	0,08
	>35-40	116	12,27	1423,10	1,63	0,15
	>40-45	25	22,83	570,87	3,61	0,72
	>45-50	2	36,29	72,57	0,38	0,27
	Total	380		3577,04	3,66	0,19
	Promedio	63	9,41	596,14		
Producción de oxígeno (US\$)	>20-25	13	1,99	25,91	0,16	0,05
	>25-30	74	3,18	235,14	0,58	0,07
	>30-35	150	5,58	836,92	0,71	0,06
	>35-40	116	8,92	1035,16	1,19	0,11
	>40-45	25	16,60	415,12	2,62	0,52
	>45-50	2	26,39	52,78	0,27	0,19
	Total	380		2601,03	2,66	0,14
	Promedio	63	6,84	433,48		

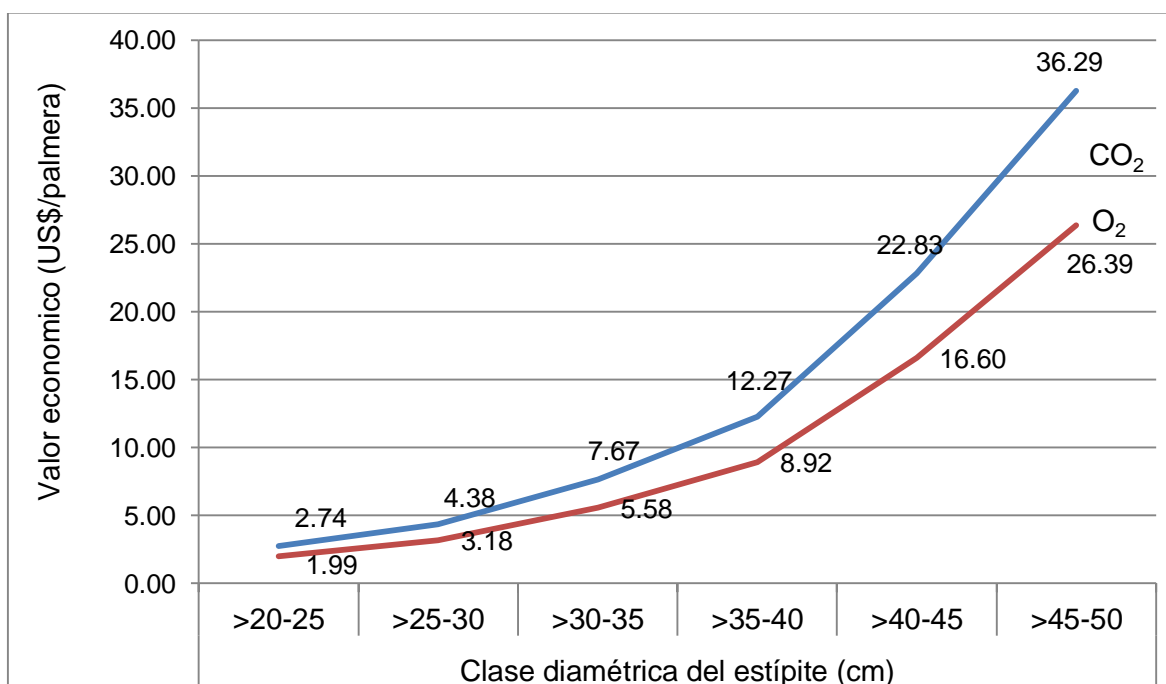


Figura 3: Valor económico de la plantación N° 30 (a) por clase diamétrica

En el cuadro 10 se presenta los resultados del ANVA de la plantación N° 30 (a) con las fuentes de variabilidad: Valor económico de dióxido de carbono y el valor económico de producción de oxígeno se observa el nivel crítico (0,00) es menor que $\alpha = 0,05$ por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existen diferencias significativas en el valor económico de dióxido de carbono y el valor económico de producción de oxígeno en la plantación N° 30 (a) por clase diamétrica.

En el cuadro 11 se presenta los resultados de la comparación de medias aplicando la prueba estadística de comparación múltiple de Tukey, los resultados indican que existen diferencias significativas entre todos los grupos comparados a un nivel de $\alpha = 0,05$ estudiados por clases diamétricas; a excepción de la clase diamétrica >20-25 cm con respecto >25-30 cm.

Cuadro 10: ANVA del valor económico de CO₂ y O₂ de la plantación N° 30 (a)

Fuente Variabilidad		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Valor económico de dióxido de carbono	Inter-grupos	4265,37	5	853,07	395,90	0,00
	Intra-grupos	805,88	374	2,16		
	Total	5071,25	379			
Valor económico producción de oxígeno	Inter-grupos	2255,70	5	451,14	395,90	0,00
	Intra-grupos	426,19	374	1,14		
	Total	2681,89	379			

Cuadro 11: Comparación múltiple de Tukey del valor económico de CO₂ y O₂

Variables	Clase diamétrica del estípote (cm)					
	>20-25	>25-30	>30-35	>35-40	>40-45	>45-50
Dióxido de carbono	1,81	2,89	5,06	8,10	15,06	23,94
Producción de Oxígeno	1,31	2,10	3,68	5,89	10,95	17,41

Significancia (0,05)	
----------------------	--

Plantación N° 30 (b) de *Mauritia flexuosa*

En el cuadro 12 y en la figura 4 se presentan los resultados de la valoración económica del dióxido de carbono y producción de oxígeno de la plantación N° 30 (b) de *M. flexuosa*, determinándose que el mayor valor económico de CO₂ se ha obtenido en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm con US\$ 36,90 tCO₂/palmera y US\$ 25,50 tCO₂/palmera respectivamente, siendo la menor cantidad en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 3,14 tCO₂/palmera.

Con respecto a la valoración de la producción de oxígeno se ha determinado que la mayor producción de O₂ se ha obtenido en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm con US\$ 26,83 tO₂/palmera y US\$ 19,07 tO₂/palmera respectivamente, siendo la menor cantidad en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 2,28 tO₂/palmera.

Cuadro 12: Valor económico del secuestro de dióxido de carbono y producción de oxígeno en la plantación 30 (b) de *M. flexuosa*.

Valor económico	Clase Diamétrica	N°	Promedio	Total plantación	Desviación típica	Error típico
Dióxido de Carbono (US\$)	>20-25	5	3,14	15,68	0,20	0,09
	>25-30	23	5,60	128,90	1,30	0,27
	>30-35	80	9,67	773,28	1,61	0,18
	>35-40	91	16,38	1490,56	3,23	0,34
	>40-45	55	25,50	1402,25	2,72	0,37
	>45-50	23	36,90	848,61	4,75	0,99
	Total	277		4659,28	6,43	0,39
	Promedio	46	16.82	776,55		
Producción de oxígeno (US\$)	>20-25	5	2,28	11,38	0,14	0,06
	>25-30	23	4,08	93,80	0,95	0,20
	>30-35	80	7,03	562,45	1,17	0,13
	>35-40	91	12,39	1127,78	2,01	0,21
	>40-45	55	19,07	1048,59	1,98	0,27

>45-50	23	26,83	617,08	3,45	0,72
Total	277		3461,09	4,63	0,28
Promedio	46	12,49	576,85		


En el cuadro 13 se presenta los resultados del ANVA de la plantación N° 30 (b) con las fuentes de variabilidad: Valor económico de dióxido de carbono y el valor económico de producción de oxígeno, se observa el nivel crítico (0,00) es menor que $\alpha = 0,05$ por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula por lo tanto, existen diferencias significativas en el valor económico de dióxido de carbono y también en el valor económico de producción de oxígeno en la plantación N° 30 (b) por la clase diamétrica estudiada de *M. flexuosa*.

En el cuadro 14 se presenta los resultados de la prueba estadística de comparación múltiple de Tukey, indican que existen diferencias significativas entre todos los grupos estudiados por clases diamétricas; a excepción de la clase diamétrica >20-25 cm con respecto >25-30 cm que no es significativo.

Cuadro 13: ANVA del valor económico de CO₂ y O₂ plantación N° 30 (b)

Fuente de variabilidad		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Valor económico CO ₂	Inter-grupos	9344,58	5	1868,92	243,650	0,00
	Intra-grupos	2078,70	271	7,67		
	Total	11423,28	276			
Valor económico O ₂	Inter-grupos	4940,59	5	988,12	276,80	0,00
	Intra-grupos	967,40	271	3,57		
	Total	5907,99	276			

Cuadro 14: Comparaciones múltiples de Tukey para la plantación N° 30 (b) de *M. flexuosa*.

Valor económico	Clase diamétrica del estípite (cm)					
	>20-25	>25-30	>30-35	>35-40	>40-45	>45-50
Dióxido de carbono	2,07	3,70	6,37	11,52	17,38	23,83
Oxígeno	1,51	2,69	4,63	8,22	12,64	17,33
Significancia (0,05)						

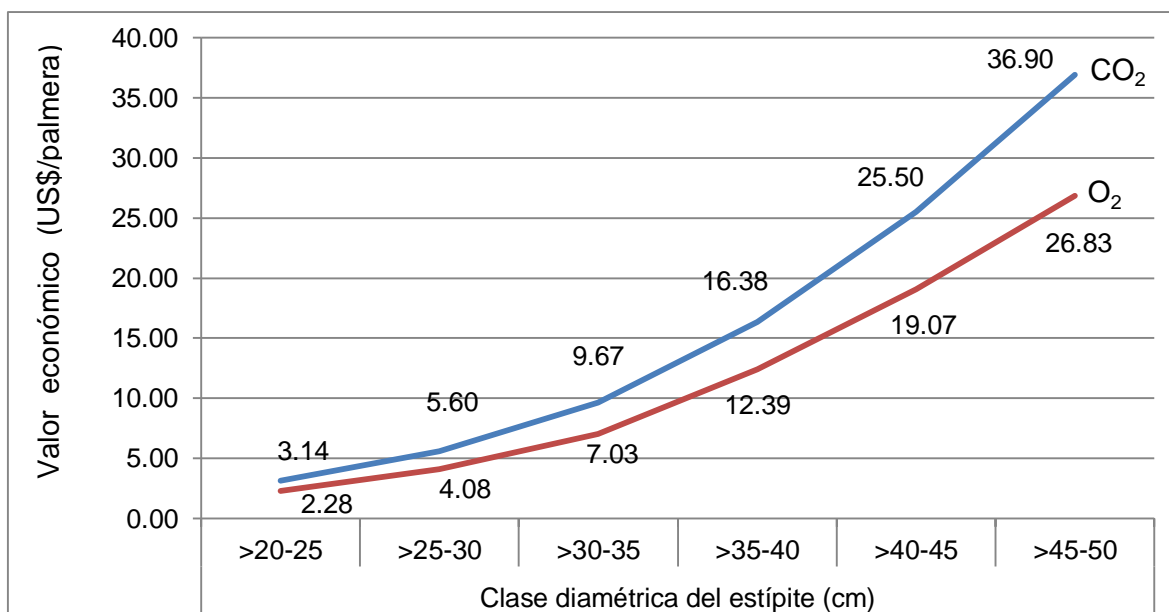


Figura 4: Producción de biomasa-O₂ stock y secuestro de CO₂-plantacion 30 (b)

X. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayor producción promedio/palmera en biomasa, stock de carbono, secuestro de carbono y producción de oxígeno en plantaciones de *M. flexuosa* N° 30 (a) y N° 30 (b) se ha alcanzado en clases diamétricas mayores, es decir, a partir de >30-35 cm, >35-40 cm, >40-45 cm y >45-50 cm; sin embargo, la mayor producción total fue determinado en la clase diamétrica >35-40 cm para ambas plantaciones, estos resultados se deben posiblemente porque estas plantaciones al inicio tuvieron un diseño a campo abierto con distanciamiento de 3 m x 3 m; 4 m x 4 m; 5 m x 5 m; 6 m x 6 m. VALDERRAMA y BARBAGELATA (2002) y los individuos de mayores diámetros (>30-35 cm, >35-40 cm, >40-45 cm y >45-50 cm) de estípites se han concentrado en los distanciamientos mayores por la menor competencia por nutrientes y su incremento de biomasa fue mayor, como lo afirma ESPIRITU *et al.* (2014) y CABUDIVO *et al.* (2014) cuanto mayor es el incremento de biomasa mayor será la acumulación de carbono en el árbol, por lo tanto, mayor el secuestro de dióxido de carbono y la producción de oxígeno; es decir, que existe una relación directa en la producción de biomasa con respecto al almacenamiento de carbono, secuestro de dióxido de carbono y producción de oxígeno.

Referente a la valoración económica del secuestro de dióxido de carbono y la producción de oxígeno la clase diamétrica >45-50 cm es la que tiene el valor promedio de más alto, sin embargo, la clase diamétrica >35-40 cm tiene mayores individuos (91) plantación 30(a) y 116 para la plantación 30 (b), por lo que esta clase diamétrica es la que posee mayor valor económico total en ambas plantaciones. Con respecto a la valoración económica por cada plantación, la

plantación 30(b) con 277 individuos es la que posee el más alto valor económico promedio de dióxido de carbono US\$ 16,82 tCO₂/palmera y US\$ 12,49 tO₂/palmera, seguido de la plantación 30 (a) con 380 individuos tiene como promedio de US\$ 9,41 tCO₂/palmera y US\$ 6,84 tO₂/palmera, estos resultados difieren, porque posiblemente este influenciando el suelo, la plantación 30 (b) posee un suelo mayormente arcilloso amarillento con aproximadamente un 40 % de humedal; sin embargo, la plantación N° 30 (a) el suelo posee aproximadamente un 70% de humedal y cuando llega la estación de invierno, el área es anegada el porcentaje antes mencionada.

XI. CONCLUSIONES

1. La mayor producción de biomasa, stock de carbono, secuestro de dióxido de carbono y oxígeno se ha determinado en la plantación 30 (a) en la clase diamétrica >45-50 cm con promedios de 2,37 t/palmera de biomasa, 1,19 tC/palmera, 4,35 tCO₂/palmera y 3,16 tO₂/palmera respectivamente.
2. En la plantación 30 (b) también se ha determinado la mayor producción de biomasa, stock de carbono, secuestro de dióxido de carbono y oxígeno en la clase diamétrica >45-50 cm con promedios de 2,42 t/palmera de biomasa, 1,21 tC/palmera, 4,42 tCO₂/palmera y 3,22 tO₂/palmera respectivamente.
3. De acuerdo al análisis estadístico para las plantaciones 30 (a) y 30 (b) con las fuentes de variabilidad: biomasa, stock de carbono, dióxido de carbono y producción de oxígeno se observa el nivel crítico (0,00) es menor que $\alpha = 0,05$ se rechaza la hipótesis nula por lo tanto, existen diferencias significativas en la plantación N° 30 (a) y 30 (b) de *M. flexuosa* por clase diamétrica.
4. En la plantación 30 (a) se ha determinado el mayor valor económico en la producción de CO₂ en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm con US\$ 36,29 tCO₂/palmera y US\$ 22,83 tCO₂/palmera respectivamente, siendo el menor valor económico en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 2,74 tCO₂/palmera. De la misma manera se ha determinado el mayor valor económico en la producción de O₂ en las mismas clases diamétricas con US\$ 26,39 tO₂/palmera y US\$ 16,60 tO₂/palmera respectivamente, siendo el menor valor económico en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 1,99 tO₂/palmera.
5. En la plantación 30 (b) se ha determinado el mayor valor económico de CO₂ en la clase diamétrica >45-50 cm y >40-45 cm con US\$ 36,90 tCO₂/palmera y US\$ 25,50 tCO₂/palmera respectivamente, siendo el menor valor económico

en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 3,14 tCO₂/palmera. De la misma manera se ha determinado el mayor valor económico en la producción de O₂ en las mismas clases diamétricas con US\$ 26,83 tO₂/palmera y US\$ 19,07 tO₂/palmera respectivamente, siendo el menor valor económico en la clase diamétrica >20-25 cm con US\$ 2,28 tO₂/palmera.

6. De acuerdo al análisis estadístico para ambas plantaciones de *M. flexuosa* 30(a) 30 (b) se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna, existiendo diferencia significativa en el valor económico del secuestro de CO₂ y la producción de oxígeno (O₂).

XII. RECOMENDACIONES

1. Seguir con este tipo de investigación con otras especies forestales que existen dentro del CIEFOR Puerto Almendra Rio Nanay, para tener una estimación de su producción de oxígeno y de secuestro de CO₂ como servicio ambiental.
2. Realizar investigaciones referente al valor económico de la producción de CO₂ y oxígeno de las plantaciones del CIEFOR Puerto Almendra, para conocer el valor real que brinda como servicio ambiental.
3. Dar un mantenimiento y técnicas silviculturales a las plantaciones 30(a) y 30 (b) de *M. flexuosa* instaladas en el CIEFOR-Puerto Almendra, para que las poblaciones aledañas no intervengan derribando las palmeras para cosechar sus frutos.
4. Realizar investigaciones tendientes a proponer el distanciamiento óptimo entre palmeras de *M. flexuosa*, con la finalidad de obtener el incremento uniforme en biomasa entre los individuos de la plantación.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, R. J. E. 2004. Determinación de captura de carbono en dos tipos de bosque con manejo (Sistema Agroforestal) y sin manejo (Bosque secundario) en la localidad de Zungarococha. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. 90 p.
- ADGER, W, N.; BROWN, K.; CERVIGNI, R. y MORAN, D. 1995. Total economic value of forests in México.
- ALEGRE, J. 2008. Manejo de Sistemas Agroforestales para la recuperación de los suelos degradados de la Amazonía y generación de servicios medio ambientales. En: XI congreso Nacional y IV Internacional de la Ciencia del Suelo. "Suelos: Agricultura Sustentable, Biodiversidad y Agroforestería para el Desarrollo Rural". Tarapoto - Perú. 34-50 p.
- ALEGRE, J. M.; AREVALO, A.; RICSE, D.; CALLO-CONCHA, D. y PALM, C. 2002. Secuestro de carbono con sistemas alternativos en el Perú. Congreso Brasileiro de Sistema Agroforestales. Ilheus, Bahia.
- AZQUETA, D. 2004. Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw-Hill. Madrid. 273 p.
- BARZEV, R. 2002; Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Serie técnica N. 04. Oficina Regional de Coordinación, Managua – Nicaragua, 147 p.
- BARONE, L. R. y FERNANDEZ, J. 1993. El mundo de la química. Curso Teórico-práctico. Ediciones Océano S. A. Barcelona. 96 p.

- BROWN, S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a Primer: FAO forestry paper – 134 (en línea). Roma. Disponible en www.fao.org/docrep/W4095E/w4095e00.htm
- CABUDIVO, M. C., QUINTANA, S. Y CABUDIVO, A. 2014. Captura de carbono y producción de oxígeno en plantaciones de diferentes edades en el CIEFOR-Puerto Almendra; Iquitos-Perú. En Libro de resúmenes del XV Congreso Nacional de Estudiantes de Biología. Lima-Perú. 103 p.
- CABUDIVO A., QUINTANA, S.; PACHECO, A. M. J.; ALVAN, J. E.; MAURY, A. E.; REATEGUI, R. y ANGULO, P. A. 2011. Valoración económica de bienes y servicios ambientales de bosques inundables y no inundables de la zona Puerto Almendra, Nina rumi y Llanchara, río Nanay, Loreto-Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Oficina General de Investigación. Informe Final. Iquitos-Perú. 80 p.
- CABUDIVO, A. y QUINTANA, S. 2011. Curso: Agroforestería. Capítulo I. Aspectos generales de biomasa y fertilidad de suelos. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos-Perú. 6 p.
- CABUDIVO, A. 2011. Turno tecnológico de aprovechamiento de la madera de *Simarouba amara* “marupa” y *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” de diferentes edades en Puerto Almendra, Iquitos-Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Oficina General de Investigación. Artículo Científico. Iquitos, Perú. 18 p.
- CARRANZA, C.F.; BRUCE, A.A.; ECHEVERRÍA, J.; TOSI, J. y MEJIAS, R. 1996. Valoración de los servicios ambientales de los Bosques de Costa Rica. Centro Científico Tropical/ODA/MINAE. San José Costa Rica 77 p.

- CASIMIRO, H. 2002, Libro blanco de la agricultura y el desarrollo rural. Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales. Departamento de economía y gestión forestal; Universidad Nacional de Madrid. 13 p.
- CHAMBI, C. P. 2001. Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicada a la zona boscosa del río Inambari y Madre de Dios, de, Perú. Instituto de investigación y capacitación para el fomento de oportunidades económicas con base en la conservación de los recursos naturales (IICFOE). Av. San Francisco 1837 – Urbanización NOE-Tacna – Perú.
- CIESLA, W. M. 1996. Cambio climático, bosque y ordenación forestal. Una visión de conjunto, Roma, Italia FAO 115 p.
- CORNEJO, J.; FERNANDEZ, M. 2000. Inventario nacional de gases de efecto Invernadero: sector forestal (en línea). EC. Consultado en 02 nov 2010. Disponible en: [http://www.ambiente.gob.ec/WEB/Publicaciones/ Archivos%20pdf /GEI%20Forestal.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/WEB/Publicaciones/Archivos%20pdf/GEI%20Forestal.pdf).
- DICSA, 1990. Las Funciones de un Árbol. Departamento de Investigación Científica y Superación Académica. Universidad de Guadalajara. Guadalajara-México. 60 p.
- ESPIRITU, J. M; ÂNGULO, P. A.; REATEGUI, R.; MACEDO, L. A.; DONAYRE, M. R.; QUINTANA, S.; TRIGOZO, R.; SANDOVAL, J.; PANDURO, R. M. y ARELLANO, J. 2013. Valoración económica del secuestro de CO₂ y su stock de carbono en las plantaciones del CIEFOR-Puerto Almendra, Iquitos-Perú”. Oficina General de Investigación-UNAP. Informe de Avance II Semestre 2013. Iquitos. 59 p.

- FAO (The Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1998. Volumen y biomasa (en línea). Roma. Disponible en http://www.fao.org/docrep/007/ae218s/AE218S06.htm#P368_42667
- FIGUEROA, J. 2005. Valoración de los productos no maderables en la Reserva Forestal Imataca, bajo el enfoque de la economía ecológica. Caso de estudio. Alto del Rio Botanamo, Estado Bolívar, Venezuela. Departamento de Economía Estadísticas Económicas y Econométricas. Tesis Doctoral. Tenerife, España.
- FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD EN ENERGIA RENOVABLE PARA AMERICA CENTRAL (FOCER). 2002. Manuales sobre energías renovables: Biomasa/Biomass. Users Network (BUN-CA). ISBN: 9968-904-02-3. 1ra. Edición. San José, Costa Rica. 56 p.
- FONSECA, W.; ALICE, F.; REY, J. M. 2009. Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona caribe de Costa Rica. *Bosque (CL)*. 30(1): 36-47 p.
- FRANCO, S. M. 2009. Estimación de la captura de carbono en zonas forestales. El caso del Parque Nacional Nevado de Toluca. 1ª. Edición. Toluca-México. 27 p.
- FREITAS, L.; OTAROLA, E.; DEL CASTILLO, D.; LINARES, C.; MARTINEZ, P. y MALCA, G. A. 2006. Servicios ambientales de almacenamiento de carbono del ecosistema aguajal en la Reserva Nacional Pacaya- Samiria, Loreto-Perú. IIAP. Documento de Trabajo N° 29. Iquitos-Perú. 62 p.
- GAMARRA, J. 2001. Estimación del contenido de carbono en plantaciones de *Eucaliptus globulus* Labill en Junín, Perú. En Simposio Internacional de Medición y captura de carbono en ecosistemas forestales del 18-21 de

Octubre.Valdivia-Chile.21p.

http://www.chilepaisforestal.cl/_file/file_367_3457pf_ficha%20n%C2%BA1_la%20captura%20de%20carbono.pdf.

GAYOSO, J. y SCHLEGEL, B. 2001, Proyectos forestales para mitigación de gases de efecto invernadero. *Ambiente y Desarrollo*. 17. (1) 41-49.

GONZALO, S. J. 2013. Valoración económica del CO₂ secuestrado y su cuantificación del carbono almacenado en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) “tornillo” en el CIEFOR, Puerto Almendra, Iquitos – Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos. 85 p.

GUERRA, N. U. 2013. Valoración económica del secuestro de CO₂ y stock de carbono en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” en cinco edades diferentes en el CIEFOR-Puerto Almendra, Iquitos-Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos. 54 p.

GUTIÉRREZ, V. y LOPERA, G. 2001. Metodología para la cuantificación de existencias y flujo de carbono en plantaciones forestales. Universidad Nacional de Colombia. Simposio internacional medición y monitorea de la captura de carbono en ecosistemas forestales. Chile. 17 p. [Fecha de consulta: 01 de febrero del 2013]. Disponible en:

http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/15_Gutierrez.PDF

IDEAM. 1999. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Inventario nacional de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero 1990. Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá – Colombia, 1999.

- INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL-IDPC. 2010. Árboles ciudadanos: en la memoria y en el paisaje cultural de Bogotá. Bogotá. IDPC. 35 p.
- INE. 2007. Glosario ecológico. Instituto Nacional de Ecología. Andalucía. 132 p.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2003. Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGES) – IPCC. 628 p.
- KREBS. 1995. Valoración de los servicios ambientales de los bosques tropicales. Costa Rica-San José ODA, MINAE.
- LOMAS L.; MARTÍN, B.; LOUIT, C.; MONTOYA, D. y MONTES, C. 2005; Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas; Departamento Inter - universitario de Ecología; Universidad Autónoma de Madrid. España. 73 p.
- MONTOYA, G.; SOTO, L.; DE JONG, B.; NELSON, K.; FARIAS, P.; YAKACTIC, P. Y TAYLOR, J. H. 2002. Desarrollo forestal sustentable: Captura de carbono en las zonas tzeltal y tojolabal del estado de Chiapas. The Edinburgh Centre for Tropical Forests. Chiapas-México. 50 p.
- NASI R., WUNDER, S. y CAMPOS, J. 2002. Servicios de los ecosistemas forestales ¿Podrían ellos pagar para detener la deforestación? CATIE Turrialba.
- NOWAK, D. J.; HOEHN, R.; and CRANE, D. E. 2007. Oxygen production by Urban Trees in the United States. International Society Arboriculture. Arboriculture Urban Forestry. Scientific Journal of the International Society Arboriculture. Arboriculture & Urban Forestry 33(3): 220-226.

- NOWAK, D. J.; CRANE, D.E.; STEVENS, J. C. and IBARRA, M. 2002. Brooklyn's Urban Forest. General Technical Report NE- 290, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North- eastern Research Station, Newtown Square, PA. 107 p.
- NOWAK, D. J. 1986. Silvics of an urban tree species: Norway maple (*Acer platanoides* L.). Syracuse, NY, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry. New York-EUA.
- NOWAK, D. J. 1994. Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest, pp. 83–94. In Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. McPherson, E.G., Nowak, D.J., and Rowntree, R.A., Eds. USDA Forest Service General Technical Report NE-186, Radnor, PA.
- PAGIOLA, S. 2003. Revisión de literatura sobre valoración económica. Métodos de valoración: consideraciones importantes. Disponible en:
<http://www.politica.era-mx.org/psahanx19.pdf>.
- PARRA, A.; AMARILLA, S.; LEIVA, D.; BALBUENA, C.; SANTAGADA, E. 2009. Guía para la elaboración de proyectos MDL forestales. Asunción, PY: IDEA /SEAM / FAO. 60 p.
- PEREZ E. et. al., 2005. Potencial de plantación y fijación de carbono. Tomo II. MAGFOR – PROFOR PP 15, 16, 18, 165 p.
- PIZZURNO, M. M. 2010. Estimación Preliminar del Stock de Carbono en diferentes tipos de bosque en el Parque Nacional Caazapá en el Departamento de Caazapá. San Lorenzo – Paraguay. Disponible en:
http://www.araucaria.seam.gov.py/attachments/article//tesis_ceciliapizzurno.pdf

- RAPOPORT, H. E., 1988. Aspectos de la Ecología Urbana de la Ciudad de México. Flora de las Calles y Baldíos. Editorial Limusa. México. 70 p.
- SALISBURY, F.B., and C.W. ROSS. 1978. Plant Physiology. Wadsworth Publishing Company, Belmont, CA. 422 p.
- SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA (SGCAN) Y AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL (AECI). 2007. Bosques y Mercado de Carbono, Potencial del MDL Forestal en la Comunidad Andina. Lima, Perú. 48 p.
- SENDECO2. 2013. La Bolsa de CO2, Sistemas de Electrónico de negociación de derechos de Emisiones de Dióxido de Carbono. Paseo de Gracia, 19 - 3ra. Planta 08007 Barcelona. Teléfono: +34 93 241 47 23; Fax: +34 93 304 16 94. Código de Localización Reuters: Sendeco. Fecha de visita julio 2013. Disponible en: www.sendeco2.com; info@sendeco2.com.
- SEPPÄNEN, P. 2002. Secuestro de carbono a través de plantaciones de eucalipto en el Trópico Húmedo. *Foresta Veracruzana [en línea]*. 4 (002): 51-58. [Fecha de consulta: 30 de enero del 2013]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/497/49740208.pdf>
- SUUNTO. 2007. Clinómetro óptico, PM – 5/ PM – 5 / 1520. USERS GUIDE. Manual de usuario Suunto 042 / 2006, 3 / 2006, 8 / 2007. Made in Finlandia. <https://www.suunto.com>.
- TAIZ, L. A.; y ZEIGER, E. 1998. Plant physiology. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates. Inc., Publishers.
- UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE (UACH). 2001, Resúmenes del Simposio Internacional, Medición y Monitoreo de Captura de carbono en Ecosistemas Forestales. Valdivia, Chile.

VALLEJO, A. 2009. Cambio climático, bosques y uso de la tierra. Curso Formulación de Proyectos MDL Forestal y Bioenergía. Carbón Descisions. Buenos Aires. Argentina. 29 p.

VILCHES, J.; y RENDON, J. L. 2002. Las plantas y las personas. Consejería del medio ambiente. Junta de Andalucía. Equipo de red de jardines botánicos en espacios naturales. Andalucía. 60 p.

(<http://diseñoydesarrolloweb.com/blog-nuestro-planeta/produccion-de-oxigeno-de-los-arboles/>, 23/09/2013)

(<http://lafisica-lafisica.blogspot.com/2010/06/la-temperatura.html>; 24/09/2013).

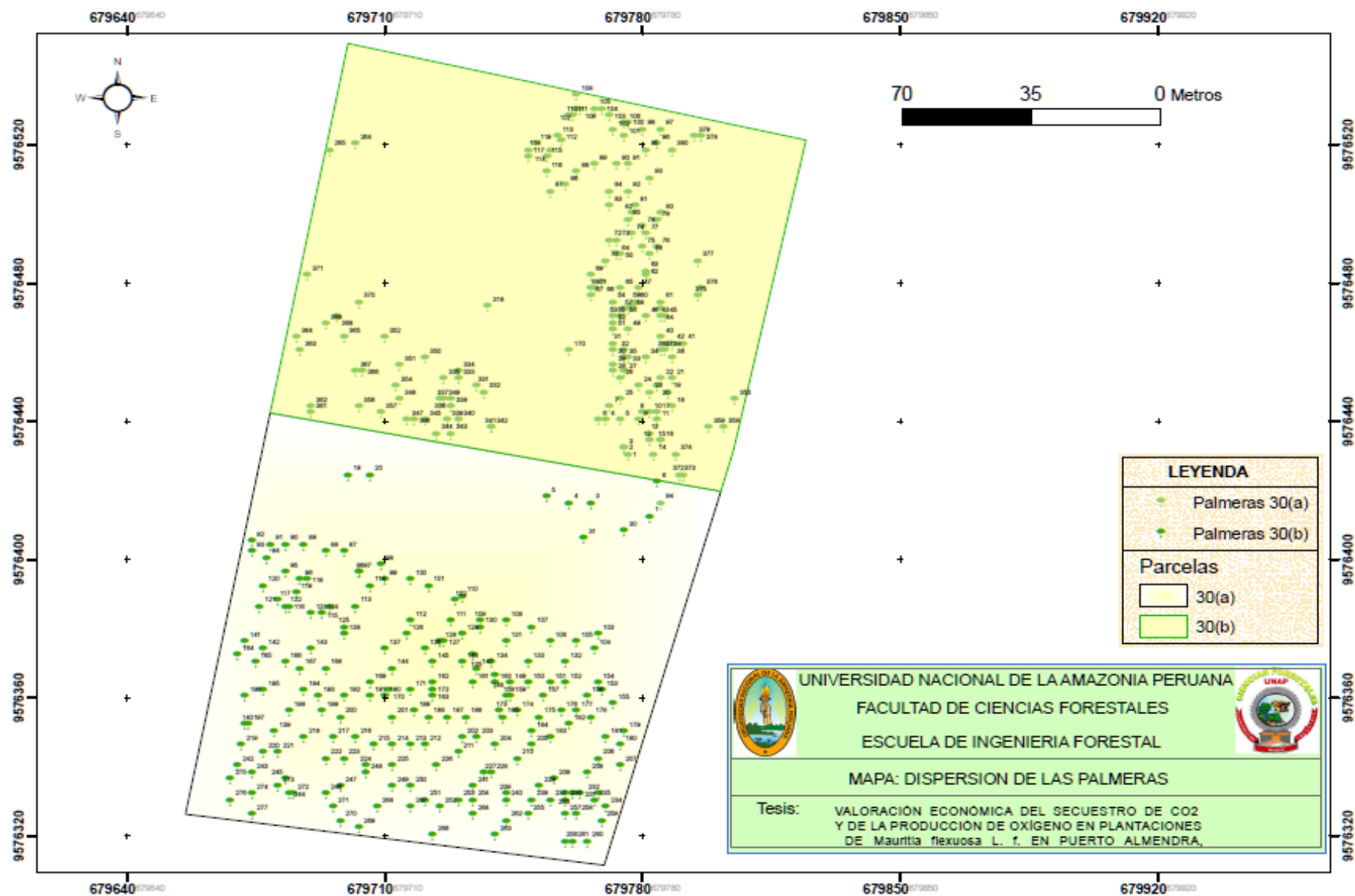
<http://www.sirefor.go.cr/serviciosambientales.html>

ANEXO

Figura 5: Ubicación de la plantación de *Mauritia flexuosa* en el CIEFOR Pto. Almendra



Figura 6: Dispersión de las palmeras de *Mauritia flexuosa* en el CIEFOR Pto. Almendra



Cuadro 15: Plantación de Aguaje 30 (a) comparación múltiple de Tukey

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Biomasa	>20-25	>25-30	-,107021	,043783	,144
		>30-35	-,322489*	,042093	,000
		>35-40	-,623426*	,042582	,000
		>40-45	-1,314335*	,049783	,000
		>45-50	-2,193615*	,110584	,000
	>25-30	>20-25	,107021	,043783	,144
		>30-35	-,215468*	,020682	,000
		>35-40	-,516405*	,021660	,000
		>40-45	-1,207315*	,033680	,000
		>45-50	-2,086595*	,104330	,000
	>30-35	>20-25	,322489*	,042093	,000
		>25-30	,215468*	,020682	,000
		>35-40	-,300937*	,018001	,000
		>40-45	-,991847*	,031451	,000
		>45-50	-1,871127*	,103633	,000
	>35-40	>20-25	,623426*	,042582	,000
		>25-30	,516405*	,021660	,000
		>30-35	,300937*	,018001	,000
		>40-45	-,690910*	,032103	,000
		>45-50	-1,570190*	,103832	,000
>40-45	>20-25	1,314335*	,049783	,000	
	>25-30	1,207315*	,033680	,000	
	>30-35	,991847*	,031451	,000	
	>35-40	,690910*	,032103	,000	
	>45-50	-,879280*	,106987	,000	
>45-50	>20-25	2,193615*	,110584	,000	
	>25-30	2,086595*	,104330	,000	
	>30-35	1,871127*	,103633	,000	
	>35-40	1,570190*	,103832	,000	
	>40-45	,879280*	,106987	,000	
Stock de carbono	>20-25	>25-30	-,053393	,021899	,146
		>30-35	-,161177*	,021054	,000
		>35-40	-,311679*	,021298	,000
		>40-45	-,657191*	,024900	,000
		>45-50	-1,096731*	,055311	,000
	>25-30	>20-25	,053393	,021899	,146
		>30-35	-,107785*	,010345	,000
		>35-40	-,258286*	,010834	,000
		>40-45	-,603798*	,016845	,000
		>45-50	-1,043338*	,052182	,000
	>30-35	>20-25	,161177*	,021054	,000
		>25-30	,107785*	,010345	,000
>35-40		-,150502*	,009004	,000	
>40-45		-,496013*	,015731	,000	

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	
	>35-40	>45-50	-,935553*	,051833	,000	
		>20-25	,311679*	,021298	,000	
		>25-30	,258286*	,010834	,000	
		>30-35	,150502*	,009004	,000	
		>40-45	-,345512*	,016057	,000	
		>45-50	-,785052*	,051933	,000	
	>40-45	>20-25	,657191*	,024900	,000	
		>25-30	,603798*	,016845	,000	
		>30-35	,496013*	,015731	,000	
		>35-40	,345512*	,016057	,000	
		>45-50	-,439540*	,053511	,000	
	>45-50	>20-25	1,096731*	,055311	,000	
		>25-30	1,043338*	,052182	,000	
		>30-35	,935553*	,051833	,000	
		>35-40	,785052*	,051933	,000	
		>40-45	,439540*	,053511	,000	
	Dióxido de carbono	>20-25	>25-30	-,196131	,080291	,144
			>30-35	-,591310*	,077192	,000
			>35-40	-1,143051*	,078089	,000
>40-45			-2,409917*	,091294	,000	
>45-50			-4,022577*	,202793	,000	
>25-30		>20-25	,196131	,080291	,144	
		>30-35	-,395179*	,037928	,000	
		>35-40	-,946920*	,039721	,000	
		>40-45	-2,213786*	,061763	,000	
		>45-50	-3,826446*	,191324	,000	
>30-35		>20-25	,591310*	,077192	,000	
		>25-30	,395179*	,037928	,000	
		>35-40	-,551741*	,033011	,000	
		>40-45	-1,818607*	,057676	,000	
		>45-50	-3,431267*	,190044	,000	
>35-40		>20-25	1,143051*	,078089	,000	
		>25-30	,946920*	,039721	,000	
		>30-35	,551741*	,033011	,000	
		>40-45	-1,266866*	,058871	,000	
		>45-50	-2,879526*	,190410	,000	
>40-45	>20-25	2,409917*	,091294	,000		
	>25-30	2,213786*	,061763	,000		
	>30-35	1,818607*	,057676	,000		
	>35-40	1,266866*	,058871	,000		
	>45-50	-1,612660*	,196196	,000		
>45-50	>20-25	4,022577*	,202793	,000		
	>25-30	3,826446*	,191324	,000		
	>30-35	3,431267*	,190044	,000		
	>35-40	2,879526*	,190410	,000		
	>40-45	1,612660*	,196196	,000		

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Producción de oxígeno	>20-25	>25-30	-,142838	,058373	,143
		>30-35	-,430107*	,056120	,000
		>35-40	-,831379*	,056772	,000
		>40-45	-1,752200*	,066373	,000
		>45-50	-2,926000*	,147434	,000
	>25-30	>20-25	,142838	,058373	,143
		>30-35	-,287269*	,027574	,000
		>35-40	-,688541*	,028878	,000
		>40-45	-1,609362*	,044903	,000
		>45-50	-2,783162*	,139096	,000
	>30-35	>20-25	,430107*	,056120	,000
		>25-30	,287269*	,027574	,000
		>35-40	-,401273*	,024000	,000
		>40-45	-1,322093*	,041932	,000
		>45-50	-2,495893*	,138166	,000
	>35-40	>20-25	,831379*	,056772	,000
		>25-30	,688541*	,028878	,000
		>30-35	,401273*	,024000	,000
		>40-45	-,920821*	,042801	,000
		>45-50	-2,094621*	,138432	,000
	>40-45	>20-25	1,752200*	,066373	,000
		>25-30	1,609362*	,044903	,000
		>30-35	1,322093*	,041932	,000
		>35-40	,920821*	,042801	,000
		>45-50	-1,173800*	,142638	,000
>45-50	>20-25	2,926000*	,147434	,000	
	>25-30	2,783162*	,139096	,000	
	>30-35	2,495893*	,138166	,000	
	>35-40	2,094621*	,138432	,000	
	>40-45	1,173800*	,142638	,000	

Cuadro 16: Plantación de Aguaje 30 (b)-comparación múltiple de Tukey

Variable dependiente	(I) Clase diametrica	(J) Clase diametrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Biomasa	>20-25	>25-30	-,181070	,132236	,745
		>30-35	-,439554 [*]	,123583	,006
		>35-40	-,891080 [†]	,123062	,000
		>40-45	-1,484057 [†]	,125085	,000
		>45-50	-2,230155 [†]	,132771	,000
	>25-30	>20-25	,181070	,132236	,745
		>30-35	-,258485 [†]	,063495	,001
		>35-40	-,710011 [†]	,062475	,000
		>40-45	-1,302988 [†]	,066370	,000
		>45-50	-2,049085 [†]	,079919	,000
	>30-35	>20-25	,439554 [*]	,123583	,006
		>25-30	,258485 [†]	,063495	,001
		>35-40	-,451526 [†]	,041106	,000
		>40-45	-1,044503 [†]	,046814	,000
		>45-50	-1,790600 [†]	,064603	,000
	>35-40	>20-25	,891080 [†]	,123062	,000
		>25-30	,710011 [†]	,062475	,000
		>30-35	,451526 [†]	,041106	,000
		>40-45	-,592977 [†]	,045421	,000
		>45-50	-1,339074 [†]	,063601	,000
	>40-45	>20-25	1,484057 [†]	,125085	,000
		>25-30	1,302988 [†]	,066370	,000
		>30-35	1,044503 [†]	,046814	,000
		>35-40	,592977 [†]	,045421	,000
		>45-50	-,746097 [†]	,067431	,000
	>45-50	>20-25	2,230155 [†]	,132771	,000
		>25-30	2,049085 [†]	,079919	,000
		>30-35	1,790600 [†]	,064603	,000
		>35-40	1,339074 [†]	,063601	,000
		>40-45	,746097 [†]	,067431	,000

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I, J)	Error típico	Sig.
Stock de carbono	>20-25	>25-30	-,080722	,086337	,937
		>30-35	-,213301	,080688	,091
		>35-40	-,477917 [*]	,080348	,000
		>40-45	-,787307 [*]	,081668	,000
		>45-50	-1,103836 [*]	,086687	,000
	>25-30	>20-25	,080722	,086337	,937
		>30-35	-,132580 [*]	,041456	,019
		>35-40	-,397196 [*]	,040791	,000
		>40-45	-,706585 [*]	,043334	,000
		>45-50	-1,023115 [*]	,052179	,000
	>30-35	>20-25	,213301	,080688	,091
		>25-30	,132580 [*]	,041456	,019
		>35-40	-,264616 [*]	,026839	,000
		>40-45	-,574006 [*]	,030565	,000
		>45-50	-,890535 [*]	,042180	,000
	>35-40	>20-25	,477917 [*]	,080348	,000
		>25-30	,397196 [*]	,040791	,000
		>30-35	,264616 [*]	,026839	,000
		>40-45	-,309390 [*]	,029656	,000
		>45-50	-,625919 [*]	,041526	,000
	>40-45	>20-25	,787307 [*]	,081668	,000
		>25-30	,706585 [*]	,043334	,000
		>30-35	,574006 [*]	,030565	,000
		>35-40	,309390 [*]	,029656	,000
		>45-50	-,316529 [*]	,044026	,000
	>45-50	>20-25	1,103836 [*]	,086687	,000
		>25-30	1,023115 [*]	,052179	,000
		>30-35	,890535 [*]	,042180	,000
		>35-40	,625919 [*]	,041526	,000
		>40-45	,316529 [*]	,044026	,000
Dioxido de carbono	>20-25	>25-30	-,295852	,259561	,864
		>30-35	-,782516 [*]	,242577	,018
		>35-40	-1,587265 [*]	,241555	,000
		>40-45	-2,680736 [*]	,245525	,000
		>45-50	-4,047882 [*]	,260612	,000
	>25-30	>20-25	,295852	,259561	,864
		>30-35	-,486664 [*]	,124633	,002
		>35-40	-1,291413 [*]	,122631	,000
		>40-45	-2,384884 [*]	,130276	,000
		>45-50	-3,752030 [*]	,156870	,000

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I, J)	Error típico	Sig.
	>30-35	>20-25	,782516 [†]	,242577	,018
		>25-30	,486664 [†]	,124633	,002
		>35-40	-,804749 [†]	,080686	,000
		>40-45	-1,898219 [†]	,091890	,000
		>45-50	-3,265365 [†]	,126808	,000
	>35-40	>20-25	1,587265 [†]	,241555	,000
		>25-30	1,291413 [†]	,122631	,000
		>30-35	,804749 [†]	,080686	,000
		>40-45	-1,093470 [†]	,089156	,000
		>45-50	-2,460617 [†]	,124841	,000
	>40-45	>20-25	2,680736 [†]	,245525	,000
		>25-30	2,384884 [†]	,130276	,000
		>30-35	1,898219 [†]	,091890	,000
		>35-40	1,093470 [†]	,089156	,000
		>45-50	-1,367146 [†]	,132358	,000
	>45-50	>20-25	4,047882 [†]	,260612	,000
		>25-30	3,752030 [†]	,156870	,000
		>30-35	3,265365 [†]	,126808	,000
		>35-40	2,460617 [†]	,124841	,000
		>40-45	1,367146 [†]	,132358	,000
Producción de oxígeno	>20-25	>25-30	-,215461	,165855	,785
		>30-35	-,569289 [†]	,155003	,004
		>35-40	-1,212450 [†]	,154350	,000
		>40-45	-2,012861 [†]	,156886	,000
		>45-50	-2,943882 [†]	,166527	,000
	>25-30	>20-25	,215461	,165855	,785
		>30-35	-,353828 [†]	,079638	,000
		>35-40	-,996989 [†]	,078359	,000
		>40-45	-1,797400 [†]	,083244	,000
		>45-50	-2,728421 [†]	,100237	,000
	>30-35	>20-25	,569289 [†]	,155003	,004
		>25-30	,353828 [†]	,079638	,000
		>35-40	-,643161 [†]	,051557	,000
		>40-45	-1,443572 [†]	,058716	,000
		>45-50	-2,374593 [†]	,081028	,000

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
	>35-40	>20-25	1,212450 [*]	,154350	,000
		>25-30	,996989 [*]	,078359	,000
		>30-35	,643161 [*]	,051557	,000
		>40-45	-,800411 [*]	,056969	,000
		>45-50	-1,731432 [*]	,079771	,000
	>40-45	>20-25	2,012861 [*]	,156886	,000
		>25-30	1,797400 [*]	,083244	,000
		>30-35	1,443572 [*]	,058716	,000
		>35-40	,800411 [*]	,056969	,000
		>45-50	-,931021 [*]	,084575	,000
	>45-50	>20-25	2,943882 [*]	,166527	,000
		>25-30	2,728421 [*]	,100237	,000
		>30-35	2,374593 [*]	,081028	,000
		>35-40	1,731432 [*]	,079771	,000
		>40-45	,931021 [*]	,084575	,000

Cuadro 17: Plantación de Aguaje 30 (a)-comparación múltiple de Tukey

Variable dependiente	(I) Clase diamétrica	(J) Clase diamétrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------------	--------------	------

Variable dependiente	(I) Clase	(J) Clase	Diferencia de	Error típico	Sig.	
Valor económico de dióxido de carbono		>25-30	-1,080059	,441439	,143	
		>30-35	-3,252627 ⁺	,424400	,000	
		>20-25	>35-40	-6,287412 ⁺	,429332	,000
			>40-45	-13,251634 ⁺	,501937	,000
			>45-50	-22,128154 ⁺	1,114956	,000
			>20-25	1,080059	,441439	,143
			>30-35	-2,172568 ⁺	,208527	,000
		>25-30	>35-40	-5,207353 ⁺	,218389	,000
			>40-45	-12,171575 ⁺	,339571	,000
			>45-50	-21,048095 ⁺	1,051901	,000
			>20-25	3,252627 ⁺	,424400	,000
			>25-30	2,172568 ⁺	,208527	,000
		>30-35	>35-40	-3,034785 ⁺	,181495	,000
			>40-45	-9,999007 ⁺	,317104	,000
			>45-50	-18,875527 ⁺	1,044865	,000
			>20-25	6,287412 ⁺	,429332	,000
			>25-30	5,207353 ⁺	,218389	,000
		>35-40	>30-35	3,034785 ⁺	,181495	,000
			>40-45	-6,964221 ⁺	,323675	,000
			>45-50	-15,840741 ⁺	1,046878	,000
			>20-25	13,251634 ⁺	,501937	,000
			>25-30	12,171575 ⁺	,339571	,000
		>40-45	>30-35	9,999007 ⁺	,317104	,000
			>35-40	6,964221 ⁺	,323675	,000
			>45-50	-8,876520 ⁺	1,078688	,000
			>20-25	22,128154 ⁺	1,114956	,000
			>25-30	21,048095 ⁺	1,051901	,000
		>45-50	>30-35	18,875527 ⁺	1,044865	,000
		>35-40	15,840741 ⁺	1,046878	,000	
		>40-45	8,876520 ⁺	1,078688	,000	
Valor económico producción de oxígeno		>25-30	-,785710	,321022	,143	
		>30-35	-2,365602 ⁺	,308631	,000	
		>20-25	>35-40	-4,572495 ⁺	,312217	,000
			>40-45	-9,637055 ⁺	,365017	,000
			>45-50	-16,092115 ⁺	,810815	,000
		>25-30	>20-25	,785710	,321022	,143
			>30-35	-1,579892 ⁺	,151644	,000

Variable dependiente	(I) Clase	(J) Clase	Diferencia de	Error típico	Sig.
		>35-40	-3,786785*	,158816	,000
		>40-45	-8,851345*	,246942	,000
		>45-50	-15,306405*	,764960	,000
		>20-25	2,365602*	,308631	,000
		>25-30	1,579892*	,151644	,000
	>30-35	>35-40	-2,206893*	,131986	,000
		>40-45	-7,271453*	,230604	,000
		>45-50	-13,726513*	,759844	,000
		>20-25	4,572495*	,312217	,000
		>25-30	3,786785*	,158816	,000
	>35-40	>30-35	2,206893*	,131986	,000
		>40-45	-5,064561*	,235382	,000
		>45-50	-11,519621*	,761307	,000
		>20-25	9,637055*	,365017	,000
		>25-30	8,851345*	,246942	,000
	>40-45	>30-35	7,271453*	,230604	,000
		>35-40	5,064561*	,235382	,000
		>45-50	-6,455060*	,784440	,000
		>20-25	16,092115*	,810815	,000
		>25-30	15,306405*	,764960	,000
	>45-50	>30-35	13,726513*	,759844	,000
		>35-40	11,519621*	,761307	,000
		>40-45	6,455060*	,784440	,000

Cuadro18: Plantación de Aguaje 30 (b)-comparación múltiple de Tukey

Variable dependiente	(I) Clase diametrica	(J) Clase diametrica	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
Valor económico de	>20-25	>25-30	-1,628800	1,366600	,841

Variable dependiente	(I) Clase	(J) Clase	Diferencia de	Error típico	Sig.	
dióxido de carbono		>30-35	-4,296325*	1,276706	,011	
		>35-40	-9,447624*	1,272159	,000	
		>40-45	-15,308473*	1,293662	,000	
		>45-50	-21,755670*	1,366600	,000	
		>20-25	1,628800	1,366600	,841	
		>30-35	-2,667525*	,655271	,001	
		>25-30	>35-40	-7,818824*	,646367	,000
		>40-45	-13,679673*	,687723	,000	
		>45-50	-20,126870*	,816700	,000	
		>20-25	4,296325*	1,276706	,011	
		>25-30	2,667525*	,655271	,001	
		>30-35	>35-40	-5,151299*	,424467	,000
		>40-45	-11,012148*	,485123	,000	
		>45-50	-17,459345*	,655271	,000	
		>20-25	9,447624*	1,272159	,000	
		>25-30	7,818824*	,646367	,000	
		>35-40	>30-35	5,151299*	,424467	,000
		>40-45	-5,860849*	,473027	,000	
		>45-50	-12,308045*	,646367	,000	
		>20-25	15,308473*	1,293662	,000	
		>25-30	13,679673*	,687723	,000	
		>40-45	>30-35	11,012148*	,485123	,000
		>35-40	5,860849*	,473027	,000	
		>45-50	-6,447197*	,687723	,000	
	>20-25	21,755670*	1,366600	,000		
	>25-30	20,126870*	,816700	,000		
	>45-50	>30-35	17,459345*	,655271	,000	
		>35-40	12,308045*	,646367	,000	
		>40-45	6,447197*	,687723	,000	
Valor económico producción de oxígeno		>25-30	-1,184783	,932283	,801	
		>30-35	-3,124588*	,870958	,005	
		>20-25	>35-40	-6,712868*	,867856	,000
		>40-45	-11,132636*	,882525	,000	
		>45-50	-15,821000*	,932283	,000	
		>20-25	1,184783	,932283	,801	
	>25-30	>30-35	-1,939805*	,447021	,000	
		>35-40	-5,528086*	,440946	,000	

Variable dependiente	(I) Clase	(J) Clase	Diferencia de	Error típico	Sig.
		>40-45	-9,947854*	,469159	,000
		>45-50	-14,636217*	,557146	,000
		>20-25	3,124588*	,870958	,005
		>25-30	1,939805*	,447021	,000
	>30-35	>35-40	-3,588281*	,289568	,000
		>40-45	-8,008049*	,330947	,000
		>45-50	-12,696413*	,447021	,000
		>20-25	6,712868*	,867856	,000
		>25-30	5,528086*	,440946	,000
	>35-40	>30-35	3,588281*	,289568	,000
		>40-45	-4,419768*	,322695	,000
		>45-50	-9,108132*	,440946	,000
		>20-25	11,132636*	,882525	,000
		>25-30	9,947854*	,469159	,000
	>40-45	>30-35	8,008049*	,330947	,000
		>35-40	4,419768*	,322695	,000
		>45-50	-4,688364*	,469159	,000
		>20-25	15,821000*	,932283	,000
		>25-30	14,636217*	,557146	,000
	>45-50	>30-35	12,696413*	,447021	,000
		>35-40	9,108132*	,440946	,000
		>40-45	4,688364*	,469159	,000

Cuadro 19: Plantación de Aguaje 30 (a)-Cálculo del valor económico

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
						\$	\$				
>20-25	21.90	9.6	0.038	0.235	305	0,172	0,086	0,315	0,230	1.743	1.267

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>20-25	22.10	9.4	0.038	0.235	305	0,172	0,086	0,316	0.230	1.743	1.267
>20-25	24.10	10.2	0.046	0.302	305	0,221	0,111	0,406	0.294	2.227	1.619
>20-25	21.90	9.4	0.038	0.231	305	0,169	0,085	0,31	0.224	1.694	1.232
>20-25	24.50	8.5	0.047	0.259	305	0,190	0,095	0,348	0.253	1.912	1.390
>20-25	22.80	10.4	0.041	0.275	305	0,202	0,101	0,37	0.269	2.033	1.478
>20-25	23.90	8.1	0.045	0.236	305	0,173	0,086	0,317	0.230	1.743	1.267
>20-25	22.40	7.2	0.039	0.185	305	0,136	0,068	0,249	0.179	1.355	0.986
>20-25	24.90	7.7	0.049	0.242	305	0,177	0,089	0,325	0.237	1.791	1.302
>20-25	23.90	7.8	0.045	0.226	305	0,166	0,083	0,304	0.221	1.670	1.214
>20-25	24.80	7.7	0.048	0.242	305	0,177	0,088	0,324	0.237	1.791	1.302
>20-25	24.50	7.4	0.047	0.226	305	0,165	0,083	0,303	0.221	1.670	1.214
>20-25	24.60	9.4	0.048	0.289	305	0,212	0,106	0,389	0.282	2.130	1.549
>25-30	28.90	18.9	0.066	0.804	305	0,588	0,294	1,079	0.784	5.930	4.312
>25-30	27.90	10.9	0.061	0.435	305	0,318	0,159	0,583	0.426	3.219	2.341
>25-30	26.40	10.9	0.055	0.389	305	0,285	0,142	0,522	0.381	2.880	2.094
>25-30	27.10	11.6	0.058	0.434	305	0,318	0,159	0,583	0.422	3.195	2.323
>25-30	28.90	11.9	0.066	0.509	305	0,373	0,186	0,683	0.496	3.751	2.728
>25-30	28.70	9.4	0.065	0.394	305	0,289	0,144	0,529	0.384	2.904	2.112
>25-30	29.90	11.4	0.07	0.52	305	0,38	0,190	0,697	0.506	3.824	2.781
>25-30	29.30	14.4	0.067	0.63	305	0,461	0,231	0,846	0.614	4.647	3.379
>25-30	27.30	9.9	0.059	0.378	305	0,276	0,138	0,507	0.368	2.783	2.024
>25-30	28.20	9.3	0.062	0.378	305	0,277	0,138	0,507	0.368	2.783	2.024
>25-30	25.30	9	0.05	0.294	305	0,216	0,108	0,395	0.288	2.178	1.584
>25-30	25.90	9.5	0.053	0.325	305	0,238	0,119	0,436	0.317	2.396	1.742
>25-30	25.20	9.5	0.05	0.308	305	0,226	0,113	0,414	0.301	2.275	1.654
>25-30	28.90	10	0.066	0.426	305	0,312	0,156	0,572	0.416	3.146	2.288
>25-30	27.80	9.6	0.061	0.377	305	0,276	0,138	0,506	0.368	2.783	2.024
>25-30	29.20	11.1	0.067	0.483	305	0,354	0,177	0,649	0.470	3.558	2.587
>25-30	28.40	9.7	0.063	0.398	305	0,291	0,146	0,534	0.387	2.928	2.130
>25-30	29.80	9.9	0.07	0.447	305	0,327	0,163	0,599	0.435	3.291	2.394
>25-30	29.90	9.3	0.07	0.424	305	0,311	0,155	0,57	0.413	3.122	2.270
>25-30	26.40	9.6	0.055	0.34	305	0,249	0,124	0,456	0.333	2.517	1.830
>25-30	29.20	9.5	0.067	0.412	305	0,302	0,151	0,553	0.403	3.049	2.218
>25-30	28.20	9.3	0.062	0.377	305	0,276	0,138	0,506	0.368	2.783	2.024
>25-30	29.90	9.5	0.07	0.434	305	0,317	0,159	0,582	0.422	3.195	2.323
>25-30	29.10	9.5	0.067	0.412	305	0,301	0,151	0,552	0.403	3.049	2.218
>25-30	28.30	12.1	0.063	0.496	305	0,363	0,181	0,665	0.483	3.655	2.658
>25-30	28.10	11.9	0.062	0.478	305	0,35	0,175	0,642	0.467	3.534	2.570
>25-30	28.60	9.5	0.064	0.397	305	0,29	0,145	0,532	0.387	2.928	2.130
>25-30	29.20	12.3	0.067	0.537	305	0,393	0,197	0,721	0.525	3.969	2.886
>25-30	26.60	11.5	0.056	0.417	305	0,305	0,153	0,559	0.406	3.074	2.235
>25-30	28.80	9.1	0.065	0.383	305	0,281	0,140	0,514	0.374	2.832	2.059

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>25-30	25.90	8.1	0.053	0.276	305	0,202	0,101	0,37	0.269	2.033	1.478
>25-30	26.30	7.9	0.054	0.278	305	0,203	0,102	0,373	0.272	2.057	1.496
>25-30	26.10	7.3	0.054	0.255	305	0,186	0,093	0,342	0.250	1.888	1.373
>25-30	26.60	8.9	0.056	0.321	305	0,235	0,117	0,43	0.314	2.372	1.725
>25-30	25.90	7.3	0.053	0.249	305	0,183	0,091	0,335	0.243	1.839	1.338
>25-30	27.80	7.5	0.061	0.294	305	0,216	0,108	0,395	0.288	2.178	1.584
>25-30	26.90	8.1	0.057	0.299	305	0,219	0,11	0,402	0.291	2.202	1.602
>25-30	29.10	9.5	0.067	0.410	305	0,300	0,15	0,55	0.400	3.025	2.200
>25-30	28.60	8.3	0.064	0.347	305	0,254	0,127	0,465	0.339	2.565	1.866
>25-30	29.90	10.3	0.070	0.470	305	0,344	0,172	0,631	0.458	3.461	2.517
>25-30	28.70	9.8	0.065	0.412	305	0,301	0,151	0,553	0.403	3.049	2.218
>25-30	26.40	9.6	0.055	0.34	305	0,249	0,124	0,457	0.333	2.517	1.830
>25-30	28.70	10	0.065	0.421	305	0,308	0,154	0,565	0.410	3.098	2.253
>25-30	29.90	10	0.070	0.455	305	0,333	0,167	0,611	0.445	3.364	2.446
>25-30	27.60	8.7	0.060	0.338	305	0,248	0,124	0,454	0.330	2.493	1.813
>25-30	28.60	8.9	0.064	0.373	305	0,273	0,137	0,501	0.365	2.759	2.006
>25-30	27.80	23.2	0.061	0.913	305	0,669	0,334	1,226	0.893	6.752	4.910
>25-30	27.80	8.2	0.061	0.324	305	0,237	0,118	0,434	0.317	2.396	1.742
>25-30	25.40	9.7	0.051	0.319	305	0,233	0,117	0,428	0.310	2.348	1.707
>25-30	27.20	7.9	0.058	0.298	305	0,218	0,109	0,4	0.291	2.202	1.602
>25-30	25.20	8	0.050	0.258	305	0,189	0,094	0,346	0.253	1.912	1.390
>25-30	28.10	9.1	0.062	0.367	305	0,269	0,134	0,493	0.358	2.711	1.971
>25-30	28.30	9.7	0.063	0.398	305	0,291	0,146	0,534	0.387	2.928	2.130
>25-30	26.50	8	0.055	0.285	305	0,209	0,104	0,383	0.278	2.106	1.531
>25-30	26.00	9.7	0.053	0.335	305	0,245	0,123	0,449	0.326	2.469	1.795
>25-30	27.10	9.4	0.058	0.354	305	0,259	0,130	0,475	0.346	2.614	1.901
>25-30	28.50	7.7	0.064	0.318	305	0,233	0,116	0,426	0.310	2.348	1.707
>25-30	26.40	10	0.055	0.356	305	0,260	0,130	0,477	0.346	2.614	1.901
>25-30	28.90	10.9	0.066	0.466	305	0,341	0,170	0,625	0.454	3.437	2.499
>25-30	28.60	9.9	0.064	0.415	305	0,304	0,152	0,557	0.406	3.074	2.235
>25-30	26.80	7.4	0.056	0.273	305	0,200	0,100	0,366	0.266	2.009	1.461
>25-30	26.50	9.2	0.055	0.328	305	0,24	0,120	0,44	0.320	2.420	1.760
>25-30	26.10	9.2	0.054	0.32	305	0,234	0,117	0,429	0.314	2.372	1.725
>25-30	28.20	9.5	0.062	0.386	305	0,282	0,141	0,518	0.378	2.856	2.077
>25-30	27.30	9	0.059	0.344	305	0,251	0,126	0,461	0.336	2.541	1.848
>25-30	27.20	9	0.058	0.339	305	0,248	0,124	0,455	0.330	2.493	1.813
>25-30	27.40	10.1	0.059	0.386	305	0,282	0,141	0,518	0.378	2.856	2.077
>25-30	29.50	8	0.068	0.357	305	0,262	0,131	0,48	0.349	2.638	1.918
>25-30	29.80	9.3	0.070	0.422	305	0,309	0,154	0,566	0.413	3.122	2.270
>25-30	27.30	6.9	0.059	0.263	305	0,193	0,096	0,353	0.256	1.936	1.408
>25-30	28.50	10.9	0.064	0.451	305	0,33	0,165	0,605	0.438	3.316	2.411
>25-30	29.70	9.4	0.069	0.421	305	0,308	0,154	0,565	0.410	3.098	2.253

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>25-30	29.50	9.7	0.068	0.432	305	0,316	0,158	0,579	0.422	3.195	2.323
>25-30	26.50	7	0.055	0.252	305	0,185	0,092	0,339	0.246	1.864	1.355
>30-35	31.90	14.5	0.08	0.751	305	0,55	0,275	1,008	0.733	5.542	4.030
>30-35	33.10	12.9	0.086	0.719	305	0,527	0,263	0,965	0.701	5.300	3.854
>30-35	30.20	12.4	0.072	0.577	305	0,422	0,211	0,775	0.563	4.260	3.098
>30-35	34.90	12.9	0.096	0.805	305	0,589	0,294	1,08	0.784	5.930	4.312
>30-35	31.80	11.5	0.079	0.596	305	0,436	0,218	0,8	0.582	4.405	3.203
>30-35	31.90	11.7	0.08	0.608	305	0,445	0,222	0,816	0.592	4.477	3.256
>30-35	34.40	13.7	0.093	0.825	305	0,604	0,302	1,107	0.806	6.099	4.435
>30-35	33.50	13.7	0.088	0.784	305	0,574	0,287	1,053	0.765	5.784	4.206
>30-35	32.10	10.8	0.081	0.569	305	0,417	0,208	0,764	0.557	4.211	3.062
>30-35	32.20	11.2	0.081	0.594	305	0,435	0,217	0,797	0.579	4.381	3.186
>30-35	33.40	13.9	0.088	0.789	305	0,578	0,289	1,059	0.771	5.833	4.242
>30-35	32.90	14.7	0.085	0.81	305	0,593	0,297	1,088	0.790	5.978	4.347
>30-35	32.90	12.6	0.085	0.696	305	0,51	0,255	0,934	0.678	5.131	3.731
>30-35	32.30	12.7	0.082	0.677	305	0,496	0,248	0,909	0.662	5.010	3.643
>30-35	34.70	12.1	0.095	0.746	305	0,546	0,273	1,002	0.730	5.518	4.013
>30-35	32.20	12.9	0.081	0.681	305	0,498	0,249	0,914	0.666	5.034	3.661
>30-35	30.50	11.4	0.073	0.541	305	0,396	0,198	0,727	0.528	3.993	2.904
>30-35	32.10	9.9	0.081	0.522	305	0,382	0,191	0,701	0.509	3.848	2.798
>30-35	31.90	10.2	0.08	0.53	305	0,388	0,194	0,711	0.518	3.921	2.851
>30-35	34.30	12.7	0.092	0.763	305	0,558	0,279	1,024	0.746	5.639	4.101
>30-35	34.10	12.9	0.091	0.765	305	0,56	0,28	1,026	0.746	5.639	4.101
>30-35	34.30	12.1	0.092	0.727	305	0,532	0,266	0,975	0.710	5.373	3.907
>30-35	34.60	14.7	0.094	0.898	305	0,658	0,329	1,206	0.877	6.631	4.822
>30-35	33.90	14.4	0.09	0.846	305	0,619	0,31	1,135	0.826	6.244	4.541
>30-35	32.90	11.3	0.085	0.624	305	0,457	0,229	0,838	0.608	4.598	3.344
>30-35	30.20	13.2	0.072	0.615	305	0,45	0,225	0,826	0.602	4.550	3.309
>30-35	33.80	13	0.09	0.755	305	0,553	0,276	1,014	0.736	5.567	4.048
>30-35	30.20	11.2	0.072	0.523	305	0,383	0,192	0,702	0.512	3.872	2.816
>30-35	31.20	9.2	0.076	0.457	305	0,335	0,167	0,614	0.445	3.364	2.446
>30-35	30.50	12	0.073	0.568	305	0,416	0,208	0,762	0.554	4.187	3.045
>30-35	31.50	11.9	0.078	0.605	305	0,443	0,221	0,812	0.589	4.453	3.238
>30-35	32.40	13.6	0.082	0.729	305	0,534	0,267	0,978	0.710	5.373	3.907
>30-35	33.90	11.1	0.09	0.649	305	0,475	0,238	0,872	0.634	4.792	3.485
>30-35	32.20	11.5	0.081	0.607	305	0,445	0,222	0,815	0.592	4.477	3.256
>30-35	33.60	11.8	0.089	0.682	305	0,499	0,249	0,915	0.666	5.034	3.661
>30-35	30.70	11.9	0.074	0.571	305	0,418	0,209	0,766	0.557	4.211	3.062
>30-35	33.50	13	0.088	0.743	305	0,544	0,272	0,997	0.723	5.470	3.978
>30-35	32.00	14.4	0.08	0.75	305	0,549	0,275	1,007	0.733	5.542	4.030
>30-35	31.00	11.5	0.075	0.564	305	0,413	0,206	0,757	0.550	4.163	3.027
>30-35	34.00	16.3	0.091	0.96	305	0,703	0,352	1,289	0.938	7.091	5.157

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>30-35	34.50	16.7	0.093	1.015	305	0,743	0,371	1,362	0.989	7.478	5.438
>30-35	33.00	13.2	0.086	0.731	305	0,535	0,268	0,981	0.714	5.397	3.925
>30-35	34.20	14.6	0.092	0.874	305	0,64	0,32	1,173	0.854	6.462	4.699
>30-35	32.90	13.6	0.085	0.753	305	0,551	0,275	1,01	0.736	5.567	4.048
>30-35	32.30	12.8	0.082	0.683	305	0,500	0,25	0,917	0.666	5.034	3.661
>30-35	31.00	13.1	0.075	0.643	305	0,470	0,235	0,863	0.627	4.744	3.450
>30-35	32.30	13.3	0.082	0.706	305	0,517	0,258	0,948	0.688	5.203	3.784
>30-35	33.40	14.1	0.088	0.803	305	0,588	0,294	1,078	0.784	5.930	4.312
>30-35	34.80	15.8	0.095	0.975	305	0,713	0,357	1,308	0.950	7.188	5.227
>30-35	34.30	15.4	0.092	0.926	305	0,678	0,339	1,243	0.902	6.825	4.963
>30-35	32.10	11.3	0.081	0.595	305	0,436	0,218	0,799	0.582	4.405	3.203
>30-35	30.10	10.4	0.071	0.48	305	0,351	0,176	0,644	0.467	3.534	2.570
>30-35	32.70	11.7	0.084	0.638	305	0,467	0,234	0,856	0.624	4.719	3.432
>30-35	32.00	13.3	0.08	0.695	305	0,509	0,254	0,933	0.678	5.131	3.731
>30-35	33.10	14.6	0.086	0.815	305	0,597	0,298	1,094	0.797	6.026	4.382
>30-35	31.50	10	0.078	0.505	305	0,369	0,185	0,677	0.493	3.727	2.710
>30-35	33.60	13.3	0.089	0.764	305	0,559	0,28	1,026	0.746	5.639	4.101
>30-35	33.70	14.7	0.089	0.851	305	0,623	0,312	1,142	0.832	6.293	4.576
>30-35	32.30	12.7	0.082	0.674	305	0,493	0,247	0,904	0.656	4.961	3.608
>30-35	34.50	15.7	0.093	0.954	305	0,698	0,349	1,28	0.931	7.043	5.122
>30-35	32.10	10.6	0.081	0.559	305	0,409	0,205	0,75	0.544	4.114	2.992
>30-35	34.20	12	0.092	0.718	305	0,525	0,263	0,963	0.701	5.300	3.854
>30-35	33.90	16.1	0.09	0.945	305	0,691	0,346	1,268	0.922	6.970	5.069
>30-35	30.60	17.3	0.074	0.827	305	0,605	0,303	1,11	0.806	6.099	4.435
>30-35	32.10	18.6	0.081	0.978	305	0,716	0,358	1,313	0.954	7.212	5.245
>30-35	30.50	8.4	0.073	0.398	305	0,291	0,146	0,534	0.387	2.928	2.130
>30-35	31.20	11.5	0.076	0.571	305	0,418	0,209	0,767	0.557	4.211	3.062
>30-35	30.50	11.5	0.073	0.548	305	0,401	0,2	0,735	0.534	4.042	2.939
>30-35	31.90	9.7	0.08	0.502	305	0,367	0,184	0,674	0.490	3.703	2.693
>30-35	31.10	9.5	0.076	0.467	305	0,342	0,171	0,626	0.454	3.437	2.499
>30-35	30.50	9.3	0.073	0.442	305	0,323	0,162	0,593	0.432	3.267	2.376
>30-35	32.80	12.6	0.084	0.691	305	0,505	0,253	0,927	0.675	5.107	3.714
>30-35	34.10	13.5	0.091	0.799	305	0,585	0,292	1,072	0.781	5.905	4.294
>30-35	34.10	13.3	0.091	0.787	305	0,576	0,288	1,056	0.768	5.809	4.224
>30-35	32.90	11.6	0.085	0.638	305	0,467	0,234	0,857	0.624	4.719	3.432
>30-35	30.70	10.5	0.074	0.503	305	0,368	0,184	0,675	0.493	3.727	2.710
>30-35	30.70	10.6	0.074	0.51	305	0,373	0,186	0,684	0.496	3.751	2.728
>30-35	30.30	9.5	0.072	0.447	305	0,327	0,164	0,6	0.435	3.291	2.394
>30-35	32.20	12.3	0.081	0.651	305	0,477	0,238	0,874	0.637	4.816	3.502
>30-35	33.30	13.4	0.087	0.759	305	0,555	0,278	1,018	0.739	5.591	4.066
>30-35	32.50	12.2	0.083	0.658	305	0,482	0,241	0,883	0.643	4.865	3.538
>30-35	31.40	11.2	0.077	0.564	305	0,413	0,206	0,757	0.550	4.163	3.027

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>30-35	31.10	11	0.076	0.545	305	0,399	0,199	0,731	0.531	4.018	2.922
>30-35	31.90	11	0.08	0.571	305	0,418	0,209	0,767	0.557	4.211	3.062
>30-35	30.50	10.6	0.073	0.505	305	0,369	0,185	0,677	0.493	3.727	2.710
>30-35	32.30	12.3	0.082	0.654	305	0,479	0,239	0,878	0.637	4.816	3.502
>30-35	30.70	9.8	0.074	0.473	305	0,346	0,173	0,635	0.461	3.485	2.534
>30-35	30.20	11.7	0.072	0.545	305	0,399	0,199	0,731	0.531	4.018	2.922
>30-35	30.30	11.4	0.072	0.533	305	0,39	0,195	0,716	0.522	3.945	2.869
>30-35	30.50	12	0.073	0.568	305	0,416	0,208	0,763	0.554	4.187	3.045
>30-35	31.10	11.8	0.076	0.582	305	0,426	0,213	0,781	0.566	4.284	3.115
>30-35	31.10	11.6	0.076	0.573	305	0,419	0,21	0,769	0.560	4.235	3.080
>30-35	32.20	13.9	0.081	0.734	305	0,537	0,269	0,985	0.717	5.421	3.942
>30-35	32.10	14.7	0.081	0.771	305	0,564	0,282	1,035	0.752	5.688	4.136
>30-35	32.90	14.9	0.085	0.823	305	0,603	0,301	1,105	0.803	6.075	4.418
>30-35	32.50	12.3	0.083	0.661	305	0,484	0,242	0,887	0.646	4.889	3.555
>30-35	32.10	13.3	0.081	0.697	305	0,51	0,255	0,935	0.682	5.155	3.749
>30-35	34.20	15.5	0.092	0.923	305	0,676	0,338	1,239	0.902	6.825	4.963
>30-35	30.50	12.1	0.073	0.575	305	0,421	0,21	0,771	0.560	4.235	3.080
>30-35	30.10	10.2	0.071	0.473	305	0,346	0,173	0,634	0.461	3.485	2.534
>30-35	33.20	11.3	0.087	0.636	305	0,466	0,233	0,854	0.621	4.695	3.414
>30-35	33.10	12.9	0.086	0.722	305	0,528	0,264	0,968	0.704	5.324	3.872
>30-35	34.50	14.3	0.093	0.866	305	0,634	0,317	1,163	0.845	6.389	4.646
>30-35	32.20	12.4	0.081	0.654	305	0,479	0,239	0,878	0.637	4.816	3.502
>30-35	32.10	12.7	0.081	0.668	305	0,489	0,245	0,897	0.653	4.937	3.590
>30-35	31.90	12.9	0.08	0.668	305	0,489	0,245	0,897	0.653	4.937	3.590
>30-35	31.90	12.9	0.08	0.670	305	0,49	0,245	0,899	0.653	4.937	3.590
>30-35	31.40	9.7	0.077	0.488	305	0,357	0,179	0,655	0.477	3.606	2.622
>30-35	32.30	13.5	0.082	0.717	305	0,525	0,262	0,962	0.701	5.300	3.854
>30-35	30.60	12.7	0.074	0.607	305	0,444	0,222	0,815	0.592	4.477	3.256
>30-35	30.20	12.6	0.072	0.586	305	0,429	0,214	0,786	0.573	4.332	3.150
>30-35	33.20	13.5	0.087	0.76	305	0,556	0,278	1,02	0.742	5.615	4.083
>30-35	32.20	14	0.081	0.741	305	0,542	0,271	0,994	0.723	5.470	3.978
>30-35	32.10	13.1	0.081	0.688	305	0,504	0,252	0,923	0.672	5.082	3.696
>30-35	30.10	13.1	0.071	0.605	305	0,443	0,222	0,813	0.592	4.477	3.256
>30-35	33.90	15	0.09	0.878	305	0,642	0,321	1,178	0.858	6.486	4.717
>30-35	31.80	12.7	0.079	0.656	305	0,480	0,240	0,88	0.640	4.840	3.520
>30-35	32.40	12.7	0.082	0.682	305	0,499	0,250	0,916	0.666	5.034	3.661
>30-35	33.40	13.9	0.088	0.794	305	0,581	0,291	1,065	0.774	5.857	4.259
>30-35	33.90	13.4	0.09	0.789	305	0,577	0,289	1,058	0.768	5.809	4.224
>30-35	33.10	13.5	0.086	0.755	305	0,553	0,276	1,013	0.736	5.567	4.048
>30-35	31.90	11	0.08	0.570	305	0,417	0,209	0,765	0.557	4.211	3.062
>30-35	30.90	13.6	0.075	0.662	305	0,485	0,242	0,888	0.646	4.889	3.555
>30-35	31.40	12.8	0.077	0.643	305	0,471	0,235	0,863	0.627	4.744	3.450

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>30-35	33.90	13.3	0.09	0.778	305	0,569	0,285	1,044	0.758	5.736	4.171
>30-35	31.60	13.1	0.078	0.667	305	0,488	0,244	0,896	0.653	4.937	3.590
>30-35	33.10	13.6	0.086	0.760	305	0,556	0,278	1,019	0.742	5.615	4.083
>30-35	34.90	13.8	0.096	0.860	305	0,629	0,315	1,154	0.838	6.341	4.611
>30-35	34.70	14.6	0.095	0.899	305	0,658	0,329	1,206	0.877	6.631	4.822
>30-35	32.10	13.1	0.081	0.687	305	0,503	0,251	0,922	0.672	5.082	3.696
>30-35	34.10	13.4	0.091	0.798	305	0,584	0,292	1,071	0.778	5.881	4.277
>30-35	34.70	13.8	0.095	0.851	305	0,623	0,311	1,142	0.829	6.268	4.558
>30-35	33.80	13.8	0.09	0.804	305	0,588	0,294	1,079	0.784	5.930	4.312
>30-35	34.60	15.7	0.094	0.960	305	0,703	0,351	1,289	0.938	7.091	5.157
>30-35	34.50	14.9	0.093	0.904	305	0,662	0,331	1,214	0.883	6.680	4.858
>30-35	30.10	12.5	0.071	0.580	305	0,424	0,212	0,778	0.566	4.284	3.115
>30-35	33.20	14.3	0.087	0.803	305	0,588	0,294	1,077	0.784	5.930	4.312
>30-35	32.50	13.5	0.083	0.729	305	0,534	0,267	0,978	0.710	5.373	3.907
>30-35	32.10	13.4	0.081	0.706	305	0,517	0,258	0,948	0.688	5.203	3.784
>30-35	31.10	12.5	0.076	0.617	305	0,452	0,226	0,828	0.602	4.550	3.309
>30-35	31.20	12.8	0.076	0.637	305	0,466	0,233	0,854	0.621	4.695	3.414
>30-35	31.10	12.6	0.076	0.622	305	0,455	0,228	0,834	0.608	4.598	3.344
>30-35	31.50	11.7	0.078	0.594	305	0,435	0,217	0,797	0.579	4.381	3.186
>30-35	34.20	12.4	0.092	0.742	305	0,543	0,271	0,995	0.723	5.470	3.978
>30-35	33.20	13.9	0.087	0.784	305	0,574	0,287	1,053	0.765	5.784	4.206
>30-35	32.60	13	0.083	0.703	305	0,514	0,257	0,943	0.685	5.179	3.766
>30-35	33.90	13.2	0.09	0.775	305	0,567	0,284	1,04	0.755	5.712	4.154
>30-35	30.60	11.4	0.074	0.545	305	0,399	0,2	0,732	0.531	4.018	2.922
>30-35	31.70	10.9	0.079	0.557	305	0,408	0,204	0,748	0.544	4.114	2.992
>30-35	30.70	10.7	0.074	0.515	305	0,377	0,188	0,691	0.502	3.800	2.763
>35-40	36.80	13.9	0.106	1.038	305	0,76	0,38	1,393	1.014	7.672	5.579
>35-40	38.50	10.4	0.116	0.785	305	0,575	0,287	1,054	0.768	5.809	4.224
>35-40	39.90	10.3	0.125	0.836	305	0,612	0,306	1,122	0.816	6.172	4.488
>35-40	39.10	18.3	0.12	1.431	305	1,048	0,524	1,921	1.398	10.576	7.691
>35-40	39.90	14.7	0.125	1.191	305	0,872	0,436	1,599	1.162	8.785	6.389
>35-40	36.20	12.4	0.103	0.830	305	0,607	0,304	1,113	0.810	6.123	4.453
>35-40	37.90	17.9	0.113	1.313	305	0,961	0,48	1,762	1.280	9.681	7.040
>35-40	38.50	17.3	0.116	1.305	305	0,955	0,478	1,752	1.274	9.632	7.005
>35-40	38.20	17.7	0.115	1.319	305	0,965	0,483	1,77	1.286	9.729	7.075
>35-40	36.50	15.1	0.105	1.027	305	0,752	0,376	1,378	1.002	7.575	5.509
>35-40	37.60	14.2	0.111	1.028	305	0,752	0,376	1,379	1.002	7.575	5.509
>35-40	35.50	12.9	0.099	0.830	305	0,608	0,304	1,114	0.810	6.123	4.453
>35-40	35.20	13.7	0.097	0.867	305	0,635	0,317	1,164	0.848	6.414	4.664
>35-40	36.30	15.6	0.103	1.051	305	0,769	0,385	1,41	1.024	7.745	5.632
>35-40	36.50	14.2	0.105	0.966	305	0,707	0,353	1,296	0.944	7.140	5.192
>35-40	36.40	15.1	0.104	1.021	305	0,747	0,374	1,37	0.995	7.527	5.474

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>35-40	39.40	13.1	0.122	1.034	305	0,757	0,379	1,388	1.008	7.624	5.544
>35-40	36.50	17.5	0.105	1.190	305	0,871	0,436	1,597	1.162	8.785	6.389
>35-40	37.10	15	0.108	1.050	305	0,769	0,384	1,41	1.024	7.745	5.632
>35-40	35.80	13.2	0.101	0.865	305	0,633	0,317	1,161	0.845	6.389	4.646
>35-40	37.90	13.6	0.113	0.996	305	0,729	0,364	1,337	0.973	7.357	5.350
>35-40	35.20	10.7	0.097	0.679	305	0,497	0,249	0,912	0.662	5.010	3.643
>35-40	38.90	14.5	0.119	1.120	305	0,82	0,41	1,503	1.094	8.277	6.019
>35-40	37.90	14.6	0.113	1.070	305	0,783	0,391	1,435	1.043	7.890	5.738
>35-40	35.10	10.5	0.097	0.663	305	0,485	0,243	0,89	0.646	4.889	3.555
>35-40	36.20	13.7	0.103	0.917	305	0,671	0,335	1,23	0.896	6.777	4.928
>35-40	39.30	16.7	0.121	1.317	305	0,964	0,482	1,767	1.286	9.729	7.075
>35-40	35.70	14.1	0.100	0.919	305	0,672	0,336	1,233	0.896	6.777	4.928
>35-40	35.20	12.2	0.097	0.774	305	0,567	0,283	1,039	0.755	5.712	4.154
>35-40	38.10	15.7	0.114	1.166	305	0,854	0,427	1,565	1.139	8.616	6.266
>35-40	36.50	16.6	0.105	1.129	305	0,827	0,413	1,516	1.101	8.326	6.054
>35-40	36.60	16.5	0.105	1.126	305	0,824	0,412	1,511	1.098	8.301	6.037
>35-40	36.10	12.5	0.102	0.831	305	0,608	0,304	1,115	0.810	6.123	4.453
>35-40	35.70	15.7	0.100	1.020	305	0,746	0,373	1,368	0.995	7.527	5.474
>35-40	39.50	14.3	0.123	1.143	305	0,836	0,418	1,534	1.114	8.422	6.125
>35-40	39.10	14.7	0.120	1.147	305	0,84	0,42	1,54	1.120	8.471	6.160
>35-40	35.80	16.3	0.101	1.065	305	0,78	0,39	1,43	1.040	7.866	5.720
>35-40	36.50	14.4	0.105	0.981	305	0,718	0,359	1,317	0.957	7.236	5.262
>35-40	38.20	25.1	0.115	1.868	305	1,367	0,684	2,507	1.824	13.795	10.032
>35-40	36.90	13.2	0.107	0.918	305	0,672	0,336	1,231	0.896	6.777	4.928
>35-40	36.10	20.4	0.102	1.357	305	0,993	0,497	1,822	1.325	10.020	7.286
>35-40	39.50	17.6	0.123	1.398	305	1,024	0,512	1,877	1.363	10.310	7.498
>35-40	37.60	18.5	0.111	1.335	305	0,977	0,489	1,792	1.302	9.850	7.163
>35-40	35.80	14.5	0.101	0.95	305	0,696	0,348	1,276	0.928	7.019	5.104
>35-40	38.40	15.2	0.116	1.144	305	0,838	0,419	1,536	1.117	8.447	6.142
>35-40	38.80	19.5	0.118	1.497	305	1,096	0,548	2,009	1.462	11.060	8.043
>35-40	40.00	20.6	0.126	1.683	305	1,232	0,616	2,258	1.642	12.416	9.029
>35-40	38.50	17.9	0.116	1.354	305	0,991	0,496	1,818	1.322	9.996	7.269
>35-40	37.40	16.3	0.110	1.161	305	0,85	0,425	1,558	1.133	8.568	6.230
>35-40	38.60	14.6	0.117	1.114	305	0,815	0,408	1,495	1.088	8.229	5.984
>35-40	36.90	17	0.107	1.182	305	0,865	0,433	1,586	1.152	8.713	6.336
>35-40	35.80	15.5	0.101	1.014	305	0,742	0,371	1,361	0.989	7.478	5.438
>35-40	38.10	15.7	0.114	1.163	305	0,852	0,426	1,562	1.136	8.592	6.248
>35-40	37.60	13.5	0.111	0.977	305	0,715	0,358	1,312	0.954	7.212	5.245
>35-40	35.90	16.8	0.101	1.107	305	0,81	0,405	1,486	1.082	8.180	5.949
>35-40	35.70	13.6	0.100	0.884	305	0,647	0,323	1,186	0.861	6.510	4.734
>35-40	35.30	12.4	0.098	0.789	305	0,577	0,289	1,059	0.771	5.833	4.242
>35-40	39.30	14.5	0.121	1.139	305	0,834	0,417	1,529	1.114	8.422	6.125

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>35-40	36.10	18.3	0.102	1.215	305	0,889	0,445	1,63	1.187	8.979	6.530
>35-40	35.30	13.9	0.098	0.884	305	0,647	0,324	1,187	0.864	6.535	4.752
>35-40	37.20	15.1	0.109	1.064	305	0,779	0,389	1,428	1.040	7.866	5.720
>35-40	37.40	15.8	0.110	1.125	305	0,824	0,412	1,51	1.098	8.301	6.037
>35-40	37.30	14.2	0.109	1.010	305	0,739	0,37	1,356	0.986	7.454	5.421
>35-40	37.30	15.4	0.109	1.093	305	0,8	0,4	1,468	1.069	8.084	5.878
>35-40	36.50	15.4	0.105	1.046	305	0,766	0,383	1,404	1.021	7.721	5.614
>35-40	37.90	15.2	0.113	1.117	305	0,817	0,409	1,499	1.091	8.253	6.002
>35-40	38.40	17.8	0.116	1.341	305	0,982	0,491	1,8	1.309	9.899	7.198
>35-40	39.10	16.1	0.120	1.257	305	0,92	0,46	1,686	1.226	9.269	6.741
>35-40	36.50	19.8	0.105	1.348	305	0,987	0,493	1,81	1.315	9.947	7.234
>35-40	38.40	21.3	0.116	1.603	305	1,174	0,587	2,152	1.565	11.835	8.606
>35-40	37.80	12.9	0.112	0.939	305	0,687	0,344	1,26	0.915	6.922	5.034
>35-40	39.60	19	0.123	1.523	305	1,115	0,557	2,044	1.485	11.230	8.166
>35-40	35.10	15.7	0.097	0.987	305	0,723	0,361	1,325	0.963	7.285	5.298
>35-40	38.10	15.9	0.114	1.178	305	0,863	0,431	1,581	1.149	8.689	6.318
>35-40	35.50	12.5	0.099	0.804	305	0,589	0,294	1,079	0.784	5.930	4.312
>35-40	35.90	12.1	0.101	0.793	305	0,581	0,29	1,065	0.774	5.857	4.259
>35-40	39.20	17.1	0.121	1.341	305	0,982	0,491	1,8	1.309	9.899	7.198
>35-40	39.70	16.9	0.124	1.356	305	0,992	0,496	1,82	1.325	10.020	7.286
>35-40	38.20	15.3	0.115	1.140	305	0,834	0,417	1,53	1.114	8.422	6.125
>35-40	37.90	15.8	0.113	1.162	305	0,85	0,425	1,559	1.133	8.568	6.230
>35-40	36.20	14.4	0.103	0.964	305	0,706	0,353	1,294	0.941	7.115	5.174
>35-40	37.90	14	0.113	1.028	305	0,753	0,376	1,38	1.005	7.599	5.526
>35-40	39.90	15.3	0.125	1.243	305	0,91	0,455	1,669	1.213	9.173	6.670
>35-40	35.50	13.2	0.099	0.847	305	0,62	0,31	1,137	0.826	6.244	4.541
>35-40	36.60	12.9	0.105	0.882	305	0,646	0,323	1,184	0.861	6.510	4.734
>35-40	35.80	12.2	0.101	0.798	305	0,584	0,292	1,071	0.778	5.881	4.277
>35-40	35.90	13.2	0.101	0.868	305	0,636	0,318	1,166	0.848	6.414	4.664
>35-40	37.50	14.9	0.11	1.070	305	0,783	0,392	1,436	1.043	7.890	5.738
>35-40	35.10	13.9	0.097	0.874	305	0,64	0,32	1,173	0.854	6.462	4.699
>35-40	39.10	18.4	0.12	1.436	305	1,051	0,526	1,927	1.402	10.601	7.709
>35-40	39.10	18.7	0.12	1.461	305	1,069	0,535	1,961	1.427	10.794	7.850
>35-40	37.90	14.7	0.113	1.079	305	0,79	0,395	1,448	1.053	7.963	5.790
>35-40	37.10	15.1	0.108	1.06	305	0,776	0,388	1,422	1.034	7.817	5.685
>35-40	35.20	14.9	0.097	0.942	305	0,69	0,345	1,265	0.918	6.946	5.051
>35-40	37.90	16.2	0.113	1.188	305	0,87	0,435	1,594	1.158	8.761	6.371
>35-40	37.50	15.5	0.11	1.113	305	0,815	0,407	1,493	1.085	8.205	5.966
>35-40	36.30	13.2	0.103	0.885	305	0,648	0,324	1,188	0.864	6.535	4.752
>35-40	36.90	15.8	0.107	1.100	305	0,805	0,402	1,476	1.072	8.108	5.896
>35-40	35.10	14.4	0.097	0.904	305	0,662	0,331	1,213	0.883	6.680	4.858
>35-40	37.10	16.1	0.108	1.131	305	0,828	0,414	1,518	1.104	8.350	6.072

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>35-40	35.40	13.7	0.098	0.876	305	0,642	0,321	1,176	0.854	6.462	4.699
>35-40	35.10	14.4	0.097	0.907	305	0,664	0,332	1,218	0.886	6.704	4.875
>35-40	38.60	21.4	0.117	1.629	305	1,193	0,596	2,187	1.590	12.028	8.747
>35-40	35.10	13.5	0.097	0.846	305	0,619	0,31	1,135	0.826	6.244	4.541
>35-40	36.90	14.4	0.107	1.000	305	0,732	0,366	1,342	0.976	7.382	5.368
>35-40	37.20	18.3	0.109	1.290	305	0,944	0,472	1,731	1.258	9.511	6.917
>35-40	38.50	18.7	0.116	1.417	305	1,037	0,519	1,902	1.382	10.455	7.603
>35-40	38.10	17.2	0.114	1.278	305	0,935	0,468	1,715	1.248	9.439	6.864
>35-40	35.10	13.6	0.097	0.858	305	0,628	0,314	1,151	0.838	6.341	4.611
>35-40	38.40	18.7	0.116	1.411	305	1,033	0,516	1,893	1.376	10.407	7.568
>35-40	37.90	15.6	0.113	1.145	305	0,838	0,419	1,537	1.117	8.447	6.142
>35-40	38.10	17.5	0.114	1.3	305	0,951	0,476	1,744	1.267	9.584	6.970
>35-40	35.70	15.4	0.1	1.002	305	0,733	0,367	1,345	0.979	7.406	5.386
>35-40	36.90	14.4	0.107	0.999	305	0,731	0,366	1,341	0.976	7.382	5.368
>35-40	37.20	14.7	0.109	1.039	305	0,76	0,38	1,394	1.014	7.672	5.579
>35-40	36.20	14.2	0.103	0.95	305	0,695	0,348	1,275	0.928	7.019	5.104
>40-45	42.10	24.4	0.139	2.204	305	1,613	0,807	2,958	2.150	16.264	11.827
>40-45	40.40	18.1	0.128	1.508	305	1,104	0,552	2,024	1.472	11.133	8.096
>40-45	44.50	27.7	0.156	2.798	305	2,048	1,024	3,756	2.730	20.644	15.013
>40-45	41.10	19.5	0.133	1.68	305	1,23	0,615	2,254	1.638	12.392	9.011
>40-45	40.10	22.9	0.126	1.883	305	1,378	0,689	2,527	1.837	13.892	10.102
>40-45	43.60	27.9	0.149	2.71	305	1,983	0,992	3,637	2.643	19.991	14.538
>40-45	40.40	26.1	0.128	2.175	305	1,592	0,796	2,919	2.122	16.046	11.669
>40-45	41.10	22.6	0.133	1.952	305	1,429	0,715	2,62	1.904	14.400	10.472
>40-45	41.10	20.2	0.133	1.74	305	1,274	0,637	2,336	1.699	12.851	9.346
>40-45	42.40	24.1	0.141	2.212	305	1,619	0,81	2,969	2.160	16.336	11.880
>40-45	45.00	22.2	0.159	2.292	305	1,678	0,839	3,077	2.237	16.917	12.302
>40-45	44.20	25.5	0.153	2.538	305	1,858	0,929	3,407	2.477	18.733	13.622
>40-45	42.20	22.9	0.14	2.078	305	1,521	0,761	2,789	2.029	15.344	11.158
>40-45	40.40	20.3	0.128	1.69	305	1,237	0,618	2,268	1.648	12.464	9.064
>40-45	47.20	27.9	0.175	3.169	305	2,319	1,16	4,253	3.091	23.379	17.002
>40-45	41.50	19.5	0.135	1.714	305	1,255	0,627	2,301	1.674	12.658	9.205
>40-45	43.50	25.6	0.149	2.47	305	1,808	0,904	3,315	2.410	18.224	13.253
>40-45	43.40	17.6	0.148	1.69	305	1,237	0,619	2,268	1.648	12.464	9.064
>40-45	40.70	17.5	0.13	1.483	305	1,086	0,543	1,991	1.446	10.939	7.955
>40-45	40.10	15.2	0.126	1.248	305	0,913	0,457	1,675	1.219	9.221	6.706
>40-45	41.20	14.7	0.133	1.27	305	0,930	0,465	1,705	1.238	9.366	6.811
>40-45	44.40	24.7	0.155	2.486	305	1,82	0,910	3,336	2.426	18.345	13.341
>40-45	42.10	24.7	0.139	2.237	305	1,638	0,819	3,003	2.182	16.506	12.003
>40-45	42.30	24	0.141	2.189	305	1,602	0,801	2,937	2.138	16.167	11.757
>40-45	40.20	19.4	0.127	1.599	305	1,171	0,585	2,146	1.562	11.811	8.589
>45-50	47.30	28.7	0.176	3.279	305	2,400	1,200	4,401	3.200	24.202	17.600

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂	V. económico	
						Total (t)	Stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>45-50	47.20	28.2	0.175	3.205	305	2,346	1,173	4,302	3.130	23.670	17.213

Cuadro 20: Plantación de Aguaje 30 (b)-Cálculo del valor económico.

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípites (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>20-25	25.0	9.4	0.049	0.300	305	0,219	0,110	0,403	0.293	2.21	1.610
>20-25	24.0	10.0	0.045	0.294	305	0,152	0,108	0,395	0.287	2.17	1.578
>20-25	24.0	9.0	0.045	0.265	305	0,194	0,097	0,355	0.258	1.95	1.421
>20-25	24.0	8.2	0.045	0.241	305	0,177	0,088	0,324	0.235	1.78	1.294
>20-25	25.0	9.5	0.049	0.303	305	0,222	0,111	0,407	0.296	2.24	1.627
>25-30	27.0	11.0	0.057	0.409	305	0,299	0,150	0,549	0.400	3.02	2.198
>25-30	26.0	35.0	0.053	1.208	305	0,884	0,442	1,621	1.179	8.92	6.484
>25-30	29.0	11.8	0.066	0.507	305	0,371	0,185	0,68	0.494	3.74	2.720
>25-30	28.0	13.0	0.062	0.520	305	0,381	0,190	0,698	0.508	3.84	2.793
>25-30	30.0	12.0	0.071	0.551	305	0,404	0,202	0,74	0.538	4.07	2.960
>25-30	29.0	12.0	0.066	0.515	305	0,377	0,189	0,691	0.503	3.80	2.766
>25-30	30.0	13.0	0.071	0.597	305	0,437	0,219	0,802	0.583	4.41	3.206
>25-30	26.0	10.0	0.053	0.345	305	0,253	0,126	0,463	0.337	2.55	1.853
>25-30	26.0	10.2	0.053	0.352	305	0,257	0,129	0,472	0.344	2.60	1.890
>25-30	27.0	9.5	0.057	0.354	305	0,259	0,129	0,475	0.345	2.61	1.898
>25-30	28.0	11.0	0.062	0.440	305	0,322	0,161	0,591	0.430	3.25	2.363
>25-30	30.0	11.4	0.071	0.524	305	0,383	0,192	0,703	0.511	3.87	2.812
>25-30	30.0	12.9	0.071	0.593	305	0,433	0,217	0,795	0.578	4.38	3.182
>25-30	29.0	10.0	0.066	0.429	305	0,314	0,157	0,576	0.419	3.17	2.305
>25-30	27.0	11.5	0.057	0.428	305	0,313	0,157	0,574	0.418	3.16	2.297
>25-30	30.0	11.7	0.071	0.538	305	0,393	0,197	0,721	0.525	3.97	2.886
>25-30	28.0	9.7	0.062	0.388	305	0,284	0,142	0,521	0.379	2.87	2.084
>25-30	27.0	8.6	0.057	0.320	305	0,234	0,117	0,43	0.312	2.36	1.718
>25-30	28.0	12.0	0.062	0.480	305	0,516	0,176	0,645	0.469	3.55	2.578
>25-30	30.0	12.7	0.071	0.584	305	0,427	0,214	0,783	0.570	4.31	3.132
>25-30	30.0	12.4	0.071	0.570	305	0,417	0,209	0,765	0.556	4.21	3.058
>25-30	28.0	12.6	0.062	0.504	305	0,369	0,185	0,677	0.492	3.72	2.707
>25-30	27.0	10.0	0.057	0.372	305	0,272	0,136	0,499	0.363	2.75	1.998
>30-35	35.0	15.0	0.096	0.938	305	0,687	0,343	1,259	0.916	6.92	5.036
>30-35	33.0	12.3	0.086	0.684	305	0,501	0,25	0,918	0.667	5.05	3.671
>30-35	35.0	12.8	0.096	0.800	305	0,586	0,293	1,074	0.781	5.91	4.297
>30-35	35.0	12.9	0.096	0.807	305	0,591	0,295	1,083	0.787	5.96	4.331
>30-35	34.0	14.0	0.091	0.826	305	0,605	0,302	1,109	0.806	6.10	4.435
>30-35	35.0	15.0	0.096	0.938	305	0,687	0,343	1,259	0.916	6.92	5.036

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípite (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>30-35	32.0	12.0	0.080	0.627	305	0,459	0,23	0,842	0.612	4.63	3.367
>30-35	34.0	13.8	0.091	0.814	305	0,596	0,298	1,093	0.795	6.01	4.372
>30-35	33.0	30.0	0.086	1.668	305	1,221	0,610	2,238	1.628	12.31	8.953
>30-35	32.5	25.0	0.083	1.348	305	0,987	0,493	1,809	1.316	9.95	7.236
>30-35	32.0	14.5	0.080	0.758	305	0,555	0,277	1,017	0.740	5.60	4.069
>30-35	34.0	13.7	0.091	0.809	305	0,592	0,296	1,085	0.789	5.97	4.340
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	32.0	12.0	0.080	0.627	305	0,459	0,23	0,842	0.612	4.63	3.367
>30-35	32.0	11.6	0.080	0.606	305	0,444	0,222	0,814	0.592	4.48	3.255
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	31.0	10.0	0.075	0.491	305	0,359	0,180	0,658	0.479	3.62	2.634
>30-35	31.0	14.0	0.075	0.687	305	0,503	0,251	0,922	0.670	5.07	3.687
>30-35	34.0	17.0	0.091	1.003	305	0,734	0,367	1,346	0.979	7.41	5.385
>30-35	31.0	14.0	0.075	0.687	305	0,503	0,251	0,922	0.670	5.07	3.687
>30-35	35.0	18.0	0.096	1.126	305	0,824	0,412	1,511	1.099	8.31	6.043
>30-35	32.0	13.8	0.080	0.721	305	0,528	0,264	0,968	0.704	5.33	3.873
>30-35	35.0	18.0	0.096	1.126	305	0,824	0,412	1,511	1.099	8.31	6.043
>30-35	33.0	17.0	0.086	0.945	305	0,692	0,346	1,268	0.922	6.98	5.073
>30-35	35.0	20.0	0.096	1.251	305	0,916	0,458	1,679	1.221	9.23	6.714
>30-35	33.0	15.5	0.086	0.862	305	0,631	0,315	1,157	0.841	6.36	4.626
>30-35	32.0	15.0	0.080	0.784	305	0,574	0,287	1,052	0.765	5.79	4.209
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	35.0	17.3	0.096	1.082	305	0,792	0,396	1,452	1.056	7.99	5.808
>30-35	35.0	15.8	0.096	0.988	305	0,723	0,362	1,326	0.964	7.29	5.304
>30-35	35.0	18.0	0.096	1.126	305	0,824	0,412	1,511	1.099	8.31	6.043
>30-35	32.0	12.9	0.080	0.674	305	0,494	0,247	0,905	0.658	4.98	3.620
>30-35	32.0	14.0	0.080	0.732	305	0,536	0,268	0,982	0.714	5.40	3.929
>30-35	32.0	14.5	0.080	0.758	305	0,555	0,277	1,017	0.740	5.60	4.069
>30-35	33.0	12.0	0.086	0.667	305	0,488	0,244	0,895	0.651	4.92	3.581
>30-35	34.0	15.0	0.091	0.885	305	0,648	0,324	1,188	0.864	6.53	4.752
>30-35	34.0	17.5	0.091	1.033	305	0,756	0,378	1,386	1.008	7.62	5.544
>30-35	31.0	11.8	0.075	0.579	305	0,424	0,212	0,777	0.565	4.27	3.108
>30-35	34.0	12.9	0.091	0.761	305	0,558	0,279	1,022	0.743	5.62	4.087
>30-35	32.0	33.5	0.080	1.751	305	1,282	0,641	2,35	1.709	12.93	9.401
>30-35	34.0	18.0	0.091	1.062	305	0,778	0,389	1,426	1.037	7.84	5.702
>30-35	34.0	14.0	0.091	0.826	305	0,605	0,302	1,109	0.806	6.10	4.435
>30-35	32.0	15.0	0.080	0.784	305	0,574	0,287	1,052	0.765	5.79	4.209
>30-35	31.0	13.5	0.075	0.662	305	0,485	0,242	0,889	0.646	4.89	3.555
>30-35	33.0	16.0	0.086	0.890	305	0,651	0,326	1,194	0.868	6.57	4.775
>30-35	35.0	15.7	0.096	0.982	305	0,719	0,359	1,318	0.958	7.25	5.271
>30-35	32.0	13.6	0.080	0.711	305	0,521	0,260	0,954	0.694	5.25	3.816

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípite (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO2	O2
										\$	\$
>30-35	32.0	17.0	0.080	0.889	305	0,651	0,325	1,193	0.867	6.56	4.771
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	35.0	17.4	0.096	1.088	305	0,797	0,398	1,46	1.062	8.03	5.841
>30-35	35.0	18.0	0.096	1.126	305	0,823	0,412	1,511	1.099	8.31	6.043
>30-35	34.0	15.0	0.091	0.885	305	0,648	0,324	1,188	0.864	6.53	4.752
>30-35	34.0	13.5	0.091	0.797	305	0,583	0,292	1,069	0.778	5.88	4.277
>30-35	33.0	12.0	0.086	0.667	305	0,488	0,244	0,895	0.651	4.92	3.581
>30-35	35.0	18.0	0.096	1.126	305	0,824	0,412	1,511	1.099	8.31	6.043
>30-35	35.0	15.9	0.096	0.994	305	0,728	0,364	1,335	0.970	7.34	5.338
>30-35	33.0	14.4	0.086	0.801	305	0,586	0,293	1,074	0.781	5.91	4.297
>30-35	32.0	12.9	0.080	0.674	305	0,494	0,247	0,905	0.658	4.98	3.620
>30-35	31.0	10.7	0.075	0.525	305	0,384	0,192	0,705	0.512	3.87	2.818
>30-35	33.0	14.3	0.086	0.795	305	0,582	0,291	1,067	0.776	5.87	4.268
>30-35	33.0	14.0	0.086	0.778	305	0,570	0,285	1,045	0.760	5.75	4.178
>30-35	32.0	13.9	0.080	0.727	305	0,532	0,266	0,975	0.709	5.36	3.901
>30-35	35.0	16.0	0.096	1.001	305	0,732	0,366	1,343	0.977	7.39	5.371
>30-35	31.0	10.0	0.075	0.491	305	0,359	0,180	0,658	0.479	3.62	2.634
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	33.0	16.2	0.086	0.901	305	0,659	0,330	1,209	0.879	6.65	4.835
>30-35	32.0	14.5	0.080	0.758	305	0,555	0,277	1,017	0.740	5.60	4.069
>30-35	35.0	14.3	0.096	0.894	305	0,655	0,327	1,2	0.873	6.60	4.801
>30-35	32.0	14.0	0.080	0.732	305	0,536	0,268	0,982	0.714	5.40	3.929
>30-35	35.0	16.0	0.096	1.001	305	0,732	0,366	1,343	0.977	7.39	5.371
>30-35	35.0	17.3	0.096	1.082	305	0,792	0,396	1,452	1.056	7.99	5.808
>30-35	33.0	15.0	0.086	0.834	305	0,610	0,305	1,119	0.814	6.16	4.476
>30-35	32.0	16.0	0.080	0.836	305	0,612	0,306	1,123	0.816	6.17	4.490
>30-35	35.0	17.0	0.096	1.063	305	0,778	0,389	1,427	1.038	7.85	5.707
>30-35	31.0	13.8	0.075	0.677	305	0,496	0,248	0,909	0.661	5.00	3.634
>30-35	32.0	14.5	0.080	0.758	305	0,555	0,277	1,017	0.740	5.60	4.069
>30-35	32.0	14.3	0.080	0.748	305	0,547	0,274	1,003	0.730	5.52	4.013
>30-35	33.0	12.7	0.086	0.706	305	0,517	0,258	0,948	0.689	5.21	3.790
>30-40	34.0	13.0	0.091	0.767	305	0,562	0,281	1,03	0.749	5.66	4.118
>35-40	37.0	14.6	0.108	1.020	305	0,747	0,373	1,369	0.996	7.53	5.477
>35-40	40.0	20.4	0.126	1.666	305	1,220	0,610	2,236	1.626	12.30	8.945
>35-40	39.0	21.0	0.119	1.631	305	1,194	0,597	2,188	1.591	12.04	8.753
>35-40	39.0	23.4	0.119	1.817	305	1,330	0,665	2,439	1.773	13.41	9.754
>35-40	37.0	22.0	0.108	1.538	305	1,125	0,563	2,064	1.501	11.35	8.254
>35-40	38.0	25.0	0.113	1.843	305	1,349	0,675	2,473	1.799	13.60	9.893
>35-40	36.0	15.0	0.102	0.992	305	0,726	0,363	1,332	0.969	7.33	5.327
>35-40	36.0	15.0	0.102	0.992	305	0,726	0,363	1,332	0.969	7.33	5.327
>35-40	39.0	19.2	0.119	1.491	305	1,091	0,546	2,001	1.455	11.00	8.003
>35-40	39.0	21.0	0.119	1.631	305	1,194	0,597	2,188	1.591	12.04	8.753

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípite (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>35-40	39.0	24.7	0.119	1.918	305	1,404	0,702	2,574	1.872	14.16	10.295
>35-40	39.0	25.0	0.119	1.941	305	1,421	0,710	2,605	1.895	14.33	10.420
>35-40	36.0	30.0	0.102	1.985	305	1,453	0,726	2,664	1.937	14.65	10.655
>35-40	39.0	18.0	0.119	1.398	305	1,023	0,512	1,876	1.364	10.32	7.503
>35-40	36.0	35.0	0.102	2.316	305	1,695	0,848	3,108	2.260	17.09	12.431
>35-40	39.0	20.0	0.119	1.553	305	1,137	0,568	2,084	1.516	11.46	8.336
>35-40	39.5	40.0	0.123	3.186	305	2,332	1,166	4,276	3.110	23.52	17.103
>35-40	38.0	18.0	0.113	1.327	305	0,713	0,486	1,781	1.295	9.79	7.123
>35-40	38.0	19.4	0.113	1.430	305	1,047	0,523	1,919	1.396	10.56	7.677
>35-40	36.0	19.8	0.102	1.310	305	0,959	0,479	1,758	1.279	9.67	7.032
>35-40	36.0	19.8	0.102	1.310	305	0,959	0,479	1,758	1.279	9.67	7.032
>35-40	39.0	25.0	0.119	1.941	305	1,421	0,710	2,603	1.893	14.32	10.413
>35-40	39.0	25.0	0.119	1.941	305	1,421	0,710	2,603	1.893	14.32	10.413
>35-40	38.5	26.3	0.116	1.990	305	1,457	0,728	2,669	1.941	14.68	10.677
>35-40	38.0	27.4	0.113	2.020	305	1,479	0,739	2,711	1.971	14.91	10.843
>35-40	39.0	23.2	0.119	1.801	305	1,319	0,659	2,418	1.758	13.30	9.670
>35-40	37.0	18.0	0.108	1.258	305	0,921	0,46	1,688	1.228	9.29	6.753
>35-40	37.0	33.0	0.108	2.306	305	1,688	0,844	3,095	2.251	17.02	12.380
>35-40	37.0	18.0	0.108	1.258	305	0,921	0,460	1,688	1.228	9.29	6.753
>35-40	39.0	25.0	0.119	1.941	305	1,421	0,710	2,605	1.895	14.33	10.420
>35-40	38.0	23.3	0.113	1.718	305	1,257	0,629	2,305	1.676	12.68	9.220
>35-40	39.0	23.5	0.119	1.825	305	1,336	0,668	2,449	1.781	13.47	9.795
>35-40	36.0	18.6	0.102	1.231	305	0,901	0,450	1,652	1.201	9.08	6.606
>35-40	36.5	18.2	0.105	1.238	305	0,906	0,453	1,661	1.208	9.14	6.645
>35-40	39.0	24.0	0.119	1.864	305	1,364	0,682	2,501	1.819	13.76	10.004
>35-40	37.0	14.8	0.108	1.034	305	0,757	0,379	1,388	1.010	7.64	5.552
>35-40	36.0	18.0	0.102	1.191	305	0,872	0,436	1,598	1.162	8.79	6.393
>35-40	39.0	20.0	0.119	1.553	305	1,137	0,568	2,084	1.516	11.46	8.336
>35-40	38.0	18.4	0.113	1.356	305	0,993	0,496	1,82	1.324	10.01	7.281
>35-40	38.0	19.0	0.113	1.401	305	1,025	0,513	1,88	1.367	10.34	7.519
>35-40	40.0	20.7	0.126	1.691	305	1,238	0,619	2,269	1.650	12.48	9.076
>35-40	36.0	17.0	0.102	1.125	305	0,823	0,412	1,51	1.098	8.30	6.038
>35-40	38.0	21.5	0.113	1.585	305	1,160	0,580	2,127	1.547	11.70	8.508
>35-40	36.0	15.0	0.102	0.992	305	0,726	0,363	1,332	0.969	7.33	5.327
>35-40	36.0	18.0	0.102	1.191	305	0,872	0,436	1,598	1.162	8.79	6.393
>35-40	37.5	22.0	0.110	1.579	305	1,156	0,578	2,12	1.541	11.66	8.478
>35-40	40.0	23.0	0.126	1.879	305	1,375	0,688	2,521	1.834	13.87	10.085
>35-40	37.0	15.0	0.108	1.048	305	0,767	0,384	1,407	1.023	7.74	5.627
>35-40	40.0	21.0	0.126	1.715	305	1,256	0,628	2,302	1.674	12.66	9.208
>35-40	36.0	19.8	0.102	1.310	305	0,959	0,479	1,758	1.279	9.67	7.032
>35-40	39.0	24.7	0.119	1.918	305	1,404	0,702	2,574	1.872	14.16	10.295
>35-40	39.0	24.6	0.119	1.910	305	1,399	0,699	2,564	1.864	14.10	10.254

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípite (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO ₂	O ₂
										\$	\$
>35-40	39.0	30.2	0.119	2.345	305	1,717	0,858	3,147	2.289	17.31	12.588
>35-40	37.0	21.6	0.108	1.510	305	1,105	0,553	2,026	1.473	11.14	8.104
>35-40	36.0	18.2	0.102	1.204	305	0,881	0,441	1,616	1.175	8.89	6.464
>35-40	37.0	21.4	0.108	1.496	305	1,095	0,547	2,007	1.460	11.04	8.028
>35-40	39.0	20.4	0.119	1.584	305	1,160	0,580	2,126	1.546	11.69	8.503
>35-40	36.0	18.0	0.102	1.191	305	0,872	0,436	1,598	1.162	8.79	6.393
>35-40	40.0	21.0	0.126	1.715	305	1,256	0,628	2,302	1.674	12.66	9.208
>35-40	36.0	20.0	0.102	1.323	305	0,969	0,484	1,776	1.291	9.77	7.103
>35-40	39.0	25.0	0.119	1.941	305	1,421	0,710	2,605	1.895	14.33	10.420
>35-40	37.0	16.7	0.108	1.167	305	0,854	0,427	1,566	1.139	8.62	6.265
>35-40	36.0	17.0	0.102	1.125	305	0,823	0,412	1,51	1.098	8.30	6.038
>35-40	38.0	18.3	0.113	1.349	305	0,988	0,494	1,811	1.317	9.96	7.242
>35-40	38.0	23.2	0.113	1.710	305	1,252	0,626	2,295	1.669	12.62	9.181
>35-40	38.0	23.0	0.113	1.696	305	1,241	0,621	2,276	1.655	12.52	9.101
>35-40	38.0	21.7	0.113	1.600	305	1,171	0,585	2,147	1.561	11.81	8.587
>35-40	39.0	22.6	0.119	1.755	305	1,285	0,642	2,355	1.713	12.95	9.420
>35-40	38.0	18.0	0.113	1.323	305	0,969	0,484	1,776	1.291	9.77	7.103
>35-40	36.0	18.3	0.102	1.211	305	0,886	0,443	1,625	1.182	8.94	6.499
>35-40	37.0	14.8	0.108	1.034	305	0,757	0,379	1,388	1.010	7.64	5.552
>35-40	38.0	19.0	0.113	1.401	305	1,025	0,513	1,88	1.367	10.34	7.519
>35-40	39.0	19.8	0.119	1.537	305	1,125	0,563	2,063	1.501	11.35	8.253
>35-40	36.0	14.0	0.102	0.926	305	0,678	0,339	1,243	0.904	6.84	4.972
>35-40	37.0	19.0	0.108	1.328	305	0,972	0,486	1,782	1.296	9.80	7.128
>35-40	37.0	20.5	0.108	1.433	305	1,049	0,524	1,923	1.398	10.58	7.691
>35-40	36.0	17.4	0.102	1.151	305	0,843	0,421	1,545	1.124	8.50	6.180
>35-40	37.0	17.0	0.108	1.188	305	0,87	0,435	1,595	1.160	8.77	6.378
>35-40	37.0	19.0	0.108	1.328	305	0,972	0,486	1,782	1.296	9.80	7.128
>35-40	40.0	20.0	0.126	1.634	305	1,196	0,598	2,193	1.594	12.06	8.769
>35-40	37.0	15.9	0.108	1.111	305	0,813	0,407	1,491	1.085	8.20	5.965
>35-40	37.0	19.4	0.108	1.356	305	0,92	0,496	1,82	1.323	10.01	7.278
>35-40	37.0	16.6	0.108	1.160	305	0,849	0,425	1,557	1.132	8.56	6.228
>35-40	36.0	21.0	0.102	1.389	305	1,017	0,509	1,865	1.356	10.26	7.458
>35-40	40.0	18.0	0.126	1.470	305	1,076	0,538	1,973	1.435	10.85	7.892
>35-40	37.0	14.5	0.108	1.013	305	0,742	0,371	1,36	0.989	7.48	5.440
>35-40	40.0	24.0	0.126	1.960	305	1,435	0,717	2,631	1.913	14.47	10.523
>35-40	38.0	21.0	0.113	1.548	305	1,133	0,567	2,078	1.511	11.43	8.310
>35-40	38.0	22.8	0.113	1.681	305	1,230	0,615	2,256	1.640	12.41	9.022
>35-40	39.0	23.0	0.119	1.786	305	1,307	0,654	2,397	1.743	13.18	9.587
>35-40	38.0	21.0	0.113	1.548	305	1,133	0,567	2,078	1.511	11.43	8.310
>40-45	38.0	25.4	0.113	1.872	305	1,371	0,685	2,513	1.827	13.82	10.051
>40-45	42.0	19.0	0.139	1.711	305	1,252	0,626	2,296	1.670	12.63	9.185
>40-45	44.0	23.0	0.152	2.273	305	1,664	0,832	3,051	2.219	16.78	12.203

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípite (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO2	O2
										\$	\$
>40-45	44.0	23.6	0.152	2.332	305	1,707	0,854	3,13	2.277	17.22	12.521
>40-45	43.0	23.8	0.145	2.247	305	1,644	0,822	3,015	2.193	16.58	12.060
>40-45	42.0	28.0	0.139	2.522	305	1,846	0,923	3,384	2.461	18.61	13.535
>40-45	41.0	24.0	0.132	2.060	305	1,507	0,754	2,764	2.010	15.20	11.056
>40-45	42.0	25.3	0.139	2.278	305	1,668	0,834	3,058	2.224	16.82	12.230
>40-45	41.0	25.0	0.132	2.145	305	1,570	0,785	2,879	2.094	15.84	11.517
>40-45	41.0	25.0	0.132	2.145	305	1,570	0,785	2,879	2.094	15.84	11.517
>40-45	42.0	27.3	0.139	2.458	305	1,799	0,900	3,3	2.399	18.15	13.197
>40-45	44.0	27.5	0.152	2.718	305	1,989	0,995	3,648	2.653	20.06	14.590
>40-45	43.0	26.3	0.145	2.483	305	1,817	0,909	3,332	2.423	18.33	13.326
>40-45	45.0	26.8	0.159	2.771	305	2,028	1,014	3,718	2.704	20.45	14.872
>40-45	43.0	25.0	0.145	2.360	305	1,727	0,864	3,167	2.303	17.42	12.668
>40-45	42.0	25.0	0.139	2.251	305	1,647	0,824	3,022	2.197	16.62	12.085
>40-45	44.5	26.8	0.156	2.709	305	1,983	0,992	3,636	2.644	20.00	14.544
>40-45	43.0	28.0	0.145	2.643	305	1,935	0,967	3,547	2.580	19.51	14.188
>40-45	44.0	25.8	0.152	2.550	305	1,867	0,933	3,422	2.489	18.82	13.688
>40-45	43.0	31.6	0.145	2.983	305	2,183	1,092	4,003	2.911	22.02	16.012
>40-45	43.0	26.0	0.145	2.454	305	1,796	0,898	3,294	2.395	18.12	13.174
>40-45	41.0	25.6	0.132	2.197	305	1,608	0,804	2,949	2.144	16.22	11.793
>40-45	41.0	22.3	0.132	1.914	305	1,401	0,700	2,568	1.868	14.13	10.273
>40-45	41.0	23.0	0.132	1.974	305	1,445	0,722	2,649	1.926	14.57	10.595
>40-45	42.0	23.7	0.139	2.134	305	1,562	0,781	2,864	2.083	15.75	11.457
>40-45	45.0	27.0	0.159	2.791	305	2,043	1,022	3,746	2.724	20.60	14.983
>40-45	41.0	20.0	0.132	1.716	305	1,256	0,628	2,304	1.675	12.67	9.213
>40-45	41.0	21.6	0.132	1.854	305	1,357	0,678	2,488	1.809	13.68	9.950
>40-45	44.0	30.0	0.152	2.965	305	2,17	1,085	3,979	2.894	21.89	15.916
>40-45	42.0	24.0	0.139	2.161	305	1,582	0,791	2,901	2.109	15.95	11.602
>40-45	43.0	30.0	0.145	2.832	305	2,073	1,036	3,801	2.764	20.90	15.201
>40-45	42.0	25.0	0.139	2.251	305	1,648	0,824	3,022	2.197	16.62	12.085
>40-45	45.0	31.0	0.159	3.205	305	2,346	1,173	4,301	3.128	23.66	17.203
>40-45	41.0	22.0	0.132	1.888	305	1,381	0,691	2,534	1.843	13.94	10.135
>40-45	43.0	23.5	0.145	2.218	305	1,624	0,812	2,977	2.165	16.37	11.908
>40-45	41.0	23.8	0.132	2.042	305	1,495	0,748	2,741	1.993	15.08	10.964
>40-45	44.0	34.0	0.152	3.360	305	2,460	1,230	4,51	3.280	24.81	18.039
>40-45	42.0	23.8	0.139	2.143	305	1,569	0,784	2,877	2.092	15.82	11.505
>40-45	44.0	25.0	0.152	2.471	305	1,809	0,904	3,316	2.412	18.24	13.264
>40-45	43.0	25.0	0.145	2.360	305	1,728	0,864	3,167	2.303	17.42	12.668
>40-45	44.0	27.0	0.152	2.669	305	1,953	0,977	3,582	2.604	19.70	14.325
>40-45	41.0	23.0	0.132	1.974	305	1,445	0,722	2,649	1.926	14.57	10.595
>40-45	42.0	19.0	0.139	1.711	305	1,252	0,626	2,296	1.670	12.63	9.185
>40-45	44.0	27.8	0.152	2.748	305	2,011	1,006	3,688	2.682	20.28	14.749
>40-45	42.0	27.0	0.139	2.431	305	1,780	0,89	3,263	2.373	17.95	13.052

Clase diamétrica	DAP (cm)	Altura total (m)	Área Basal (m ²)	Volumen Estípite (m ³)	Densidad básica (kg/m ³)	Biomasa	Carbono	CO ₂ (t)	O ₂ (t)	V. económico	
						Total (t)	stock (t)			CO2	O2
										\$	\$
>40-45	43.0	27.0	0.145	2.549	305	1,865	0,933	3,421	2.487	18.81	13.681
>40-45	44.0	26.5	0.152	2.619	305	1,917	0,959	3,515	2.556	19.33	14.059
>40-45	45.0	25.0	0.159	2.584	305	0,788	1,892	0,946	2.522	19.08	13.873
>40-45	41.0	28.0	0.132	2.403	305	0,732	1,759	0,879	2.345	17.74	12.899
>40-45	44.0	23.8	0.152	2.352	305	1,722	0,861	3,157	2.296	17.36	12.627
>40-45	44.0	23.0	0.152	2.273	305	1,664	0,832	3,051	2.219	16.78	12.203
>40-45	45.0	26.0	0.159	2.688	305	1,967	0,984	3,607	2.623	19.84	14.428
>40-45	41.0	23.0	0.132	1.974	305	1,445	0,722	2,649	1.926	14.57	10.595
>40-45	41.0	23.0	0.132	1.974	305	1,445	0,722	2,649	1.926	14.57	10.595
>40-45	41.0	24.5	0.132	2.103	305	1,539	0,770	2,822	2.052	15.52	11.286
>45-50	42.0	19.0	0.139	1.711	305	1,252	0,626	2,296	1.670	12.63	9.185
>45-50	47.0	22.0	0.173	2.481	305	1,816	0,908	3,33	2.421	18.31	13.318
>45-50	47.0	22.0	0.173	2.481	305	1,816	0,908	3,33	2.421	18.31	13.318
>45-50	46.0	29.0	0.166	3.133	305	2,293	1,147	4,204	3.058	23.12	16.816
>45-50	47.0	26.4	0.173	2.977	305	2,179	1,090	3,996	2.906	21.98	15.981
>45-50	49.0	20.0	0.189	2.451	305	1,794	0,897	3,29	2.393	18.10	13.159
>45-50	47.4	29.3	0.176	3.354	305	2,455	1,227	4,501	3.273	24.76	18.002
>45-50	47.0	27.9	0.173	3.146	305	2,303	1,152	4,223	3.071	23.23	16.889
>45-50	45.5	26.0	0.163	2.748	305	2,011	1,006	3,688	2.682	20.28	14.751
>45-50	50.0	33.5	0.196	4.276	305	3,130	1,565	5,738	4.173	31.56	22.951
>45-50	49.0	35.0	0.189	4.290	305	3,140	1,570	5,758	4.187	31.67	23.029
>45-50	46.0	27.0	0.166	2.917	305	2,350	1,067	3,914	2.847	21.53	15.657
>45-50	47.0	27.0	0.173	3.045	305	2,229	1,114	4,087	2.972	22.48	16.345
>45-50	46.0	32.7	0.166	3.532	305	2,586	1,293	4,741	3.448	26.07	18.962
>45-50	46.0	35.0	0.166	3.781	305	2,768	1,384	5,074	3.690	27.91	20.296
>45-50	47.0	35.0	0.173	3.947	305	2,889	1,445	5,297	3.852	29.14	21.188
>45-50	48.0	28.0	0.181	3.293	305	2,411	1,205	4,420	3.214	24.31	17.679
>45-50	48.0	25.0	0.181	2.941	305	2,152	1,076	3,947	2.870	21.71	15.785
>45-50	46.0	30.0	0.166	3.241	305	2,372	1,186	4,349	3.163	23.92	17.396
>45-50	47.0	34.7	0.173	3.913	305	2,864	1,432	5,252	3.819	28.89	21.006
>45-50	48.0	35.5	0.181	4.176	305	3,057	1,528	5,604	4.075	30.82	22.414
>45-50	50.0	26.0	0.196	3.318	305	2,429	1,215	4,454	3.239	24.49	17.813
>45-50	49.0	25.2	0.189	3.089	305	2,261	1,131	4,146	3.015	22.80	16.581