



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Forestal

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Determinación del incremento medio anual de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.)
Urb. (balsa) en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos

AUTOR:

JHORMAN ESTEFANO MORALES VILLAVICENCIO

DIRECTOR:

Ing. For. PEDRO SUATUNCE CUNUHAY M.Sc.

Quevedo - Ecuador

2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Morales Villavicencio Jhorman Estefano**, declaro que la investigación aquí escrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f. _____

Morales Villavicencio Jhorman Estefano

C.C. # 1206811562

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. For. José Pedro Suatunce Cunuhay M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante Morales Villavicencio Jhorman Estefano, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Determinación del incremento medio anual de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (balsa) en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos”, previo a la obtención del título de Ingeniero Forestal, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones establecidas para el efecto.

Ing. For. José Pedro Suatunce Cunuhay M.Sc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE PLAGIO ACADÉMICO

CERTIFICACIÓN

El suscrito, José Pedro Suatunce Cunuhay, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Proyecto de Investigación titulado “**Determinación del incremento medio anual de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (balsa) en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos**”, del estudiante de la carrera de Ingeniería Forestal, **Morales Villavicencio Jhorman Estefano** fue analizado por el sistema URKUND y presentó el 7% de similitud; este porcentaje está considerado dentro de los límites permitidos por el Reglamento e Instructivos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Por lo cual el aspirante puede continuar con los trámites pertinentes.



Document Information

Analyzed document	PROYECTO JHORMAN MORALES-URKUND.docx (D137368463)
Submitted	2022-05-20T16:31:00.0000000
Submitted by	José Pedro Suatunce Cunuhay
Submitter email	jsuatunce@uteq.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com

M. Sc. Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**Certificado de aprobación por tribunal de sustentación proyecto de
investigación**

Título:

Determinación del incremento medio anual de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.
(balsa) en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos.

Presentado a la comisión académica como requisito a la obtención del título de Ingeniero
Forestal.

Aprobado por:

Dr. Rommel Crespo Gutiérrez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. For. Edwin Jiménez Romero M. Sc.
INTEGRANTE DEL TRIBUNAL

Ing. For. Walter García Cox M. Sc.
INTEGRANTE DEL TRIBUNAL

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador
2022**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios que me permitió llegar hasta este momento de mi vida, quiero agradecer a mis padres por el apoyo incondicional, a mi esposa y a mi hija que son los motores de mi vida.

Agradezco a mis docentes que me inculcaron los conocimientos necesarios para culminar esta etapa de mi vida, al Ing. For. Pedro Suatunce M. Sc. que gracias a su guía he podido terminar con esta investigación.

A las familias Romero, Morales y Galarza por permitirme realizar la investigación en sus predios.

A mis compañeros y a mis amigos quienes fueron un gran soporte durante toda esta etapa universitaria.

Gracias a todos.

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a Dios. A mis padres, a mi familia, a mi esposa y a mi hija. A todas las personas que de una manera u otra me permitieron llegar hasta este momento de mi vida.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a los docentes que conforman la carrera de Ingeniería Forestal quienes me acogieron durante 5 años y me enseñaron una infinidad de conocimientos.

RESUMEN

Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb., también conocida con los nombres comunes de balsa, guano, corcho, lana, pau de balsa y bois flot, es un árbol que tiene una amplia gama en cuanto a la distribución de la especie, la misma que se puede hallar en las regiones costa y amazonía a lo largo del Ecuador. Esta especie se considera de crecimiento rápido, produciendo una madera de muy baja densidad que es utilizada para juguetes, artesanías, chapa de interiores y material aislante. Para cumplir con los objetivos de esta investigación, fue necesario determinar el incremento medio anual (IMA) de las variables volumen, área basal y altura en *O. pyramidale* (balsa) en plantaciones establecidas en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos, donde se establecieron tres parcelas rectangulares de 500 m² en cada una de estas plantaciones. Los sitios seleccionados para la investigación fueron los cantones de Buena Fe, Valencia y Ventanas. Se evaluaron las variables dasométricas obteniéndose así valores de DAP de 12,33 cm, Área Basal de 0,0121 m², Altura total de 8,1 m, Altura comercial de 6,0 m, Volumen total de 0,0691 m³ y Volumen comercial de 0,0515 m³. Para el IMA se tomó en consideración que las plantaciones de *O. pyramidale* tenían un año de edad, por lo que los resultados para estos valores son los mismos antes mencionados. Esta investigación arrojó resultados muy concluyentes, y que son de una gran importancia para futuros estudios relacionados.

Palabras claves: *O. pyramidale*, incremento medio anual, plantaciones, variables dasométricas.

ABSTRACT

Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb., also known by the common names of balsa, guano, cork, wool, pau de balsa and bois flot, is a tree that has a wide range in terms of the distribution of the species, the same that can be found in the coastal and Amazon regions throughout Ecuador. This species is considered fast growing, producing a very low-density wood that is used for toys, handicrafts, interior veneer, and insulation. To meet the objectives of this research, it was necessary to determine the mean annual increase (MAI) of the variables volume, basal area and height in *O. pyramidale* (balsa) in plantations established in different sectors of the province of Los Ríos, where they established three rectangular plots of 500 m² in each of these plantations. The sites selected for the investigation were the cantons of Buena Fe, Valencia and Ventanas. The dasometric variables were evaluated, thus obtaining DBH values of 12.33 cm, Basal Area of 0.0121 m², Total Height of 8.1 m, Commercial Height of 6.0 m, Total Volume of 0.0691 m³ and Commercial Volume of 0.0515 m³. For the IMA, it was taken into consideration that the *O. pyramidale* plantations were one year old, so the results for these values are the same as those mentioned above. This research yielded very conclusive results, which are of great importance for future related studies.

Key words: *O. pyramidale*, mean annual increment, plantations, dasometric variables.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE PLAGIO ACADÉMICO	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
CÓDIGO DUBLÍN	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Problema de la investigación	3
1.1.1 Diagnóstico	3
1.1.2 Pronóstico	3
1.1.3 Formulación del problema	3
1.1.4 Sistematización	3
1.2 Objetivos	4
1.2.1 General.....	4
1.2.2 Específicos	4
1.3 Justificación	5

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
2.1 Marco conceptual.....	7
2.1.1 Composición del suelo.....	7
2.1.2 Calidad de sitio	7
2.1.3 Crecimiento de los árboles	8
2.1.4 Crecimiento e incremento del árbol.....	8
2.1.5 Incremento medio anual.....	8
2.2 Marco teórico.....	9
2.2.1 Descripción botánica.....	9
2.2.2 Requerimientos edafoclimáticos.....	9
2.2.3 Distribución.....	10
2.2.4 Usos.....	10
2.2.5 Manejo y viverización de la semilla	11
2.2.6 Controles de las plantas	11
2.2.7 Incremento medio anual (IMA)	11
2.3 Marco referencial.....	12
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	7
3.1 Localización.....	14
3.1.1 Ubicación del área de estudio	14
3.1.2 Condiciones edafoclimáticas	15
3.2 Tipo de investigación.....	15
3.3 Métodos de la investigación.....	15
3.3.1 Método descriptivo	15
3.3.2 Método analítico	16
3.3.3 Método de observación.....	16
3.4 Fuentes de recopilación.....	16
3.4.1 Fuentes primarias.....	16

3.4.2	Fuentes secundarias	16
3.5	Diseño de la investigación	16
3.6	Instrumento de investigación	17
3.6.1	Variables a evaluadas.....	17
3.7	Análisis de la información	18
3.8	Materiales.....	19
3.8.1	Materiales de campo	19
3.8.2	Materiales de oficina.....	19
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		20
4.1	Resultados	21
4.1.1	Diámetro (cm).....	21
4.1.2	Área Basal (m ²).....	21
4.1.3	Altura Total (m).....	22
4.1.4	Altura Comercial (m).....	23
4.1.5	Volumen total (m ³)	23
4.1.6	Volumen comercial (m ³).....	24
4.1.7	Incremento medio anual.....	25
4.1.8	Incremento medio anual por hectárea	25
4.2	Discusión.....	26
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		28
5.1	Conclusiones	29
5.2	Recomendaciones	30
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA		31
6.1	Bibliografía	32
CAPÍTULO VII: ANEXOS		35
7.1	Anexos	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Condiciones climáticas de las diferentes zonas de estudio dentro de la provincia de Los Ríos.....	15
Cuadro 2. Análisis de varianza (ADEVA).....	17
Cuadro 3. Incremento medio anual (IMA) de las variables dasométricas en plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en los tres sitios la provincia de Los Ríos	25
Cuadro 4. Incremento medio anual (IMA) por hectárea de ciertas variables dasométricas en las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres localidades la provincia de Los Ríos	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo (puntos rojos) dentro de la provincia de Los Ríos, que se evaluaron en la presente investigación.	14
Figura 2. Promedio del diámetro de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres lugares la provincia de Los Ríos	21
Figura 3. Promedio del Área Basal de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres lugares la provincia de Los Ríos	22
Figura 4. Promedio de la altura total de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres sitios la provincia de Los Ríos	22
Figura 5. Promedio de la altura de comercial de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres lugares la provincia de Los Ríos.....	23
Figura 6. Promedio del volumen total de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres lugares la provincia de Los Ríos	24
Figura 7. Promedio del volumen comercial de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> en tres lugares la provincia de Los Ríos.....	24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Medición de la variable altura en los arboles de <i>O. pyramidale</i>	36
Anexo 2. Marcación mediante el uso de pintura en aerosol de <i>O. pyramidale</i>	36
Anexo 3. Establecimiento de parcelas dentro de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i>	36
Anexo 4. Toma de datos de DAP en los arboles de <i>O. pyramidale</i>	36
Anexo 5. Parcelas con árboles marcados de <i>O. pyramidale</i>	37
Anexo 6. Parcelas establecidas dentro de las plantaciones de <i>O. pyramidale</i>	37
Anexo 7. Cerramiento de las parcelas.....	37
Anexo 8. Árbol de <i>O. pyramidale</i>	37
Anexo 9. Parcela 1 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Buena Fe.....	38
Anexo 10. Parcela 2 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Buena Fe.....	39
Anexo 11. Parcela 3 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Buena Fe.....	41
Anexo 12. Parcela 1 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Valencia.....	43
Anexo 13. Parcela 2 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Valencia.....	45
Anexo 14. Parcela 3 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Valencia.....	46
Anexo 15. Parcela 1 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Ventanas.....	48
Anexo 16. Parcela 2 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Ventanas.....	50
Anexo 17. Parcela 3 plantación de <i>O. pyramidale</i> en Ventanas.....	52

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	Determinación del incremento medio anual de <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb. (balsa) en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos			
Autor:	Morales Villavicencio Jhorman Estefano			
Palabras claves:	<i>O. pyramidale</i>	incremento medio anual	plantaciones	variables dasométricas
Fecha de publicación:				
Editorial:	FCA; Carrera de Ingeniería Forestal; Morales J			
Resumen:	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb., también conocida con los nombres comunes de balsa, guano, corcho, lana, pau de balsa y bois flot, es un árbol que tiene una amplia gama en cuanto a la distribución de la especie, la misma que se puede hallar en las regiones costa y amazonía a lo largo del Ecuador. Esta especie se considera de crecimiento rápido, produciendo una madera de muy baja densidad que es utilizada para juguetes, artesanías, chapa de interiores y material aislante. Para cumplir con los objetivos de esta investigación, fue necesario determinar el incremento medio anual (IMA) de las variables volumen, área basal y altura en <i>O. pyramidale</i> (balsa) en plantaciones establecidas en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos, donde se establecieron tres parcelas rectangulares de 500 m² en cada una de estas plantaciones. Los sitios seleccionados para la investigación fueron los cantones de Buena Fe, Valencia y Ventanas. Se evaluaron las variables dasométricas obteniéndose así valores de DAP de 12,33 cm, Área Basal de 0,0121 m², Altura total de 8,1 m, Altura comercial de 6,0 m, Volumen total de 0,0691 m³ y Volumen comercial de 0,0515 m³. Para el IMA se tomó en consideración que las plantaciones de <i>O. pyramidale</i> tenían un año de edad, por lo que los resultados para estos valores son los mismos antes mencionados. Esta investigación arrojó resultados muy concluyentes, y que son de una gran importancia para futuros estudios relacionados.			
Descripción:	68 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm			
URI:				

INTRODUCCIÓN

El potencial que las plantaciones forestales tienen de satisfacer, parcialmente, la demanda de madera y fibras, comúnmente extraídas de los bosques naturales para fines industriales, está aumentando. Aunque las plantaciones forestales abarcan únicamente el 5% de la cubierta forestal mundial, en el año 2000 se estimó que las plantaciones forestales proporcionaban cerca del 35% de materia prima en el mundo. Se espera que esta cifra aumente al 44% para 2020. En algunos países, la producción de las granjas contribuyó con la mayor parte del suministro de madera industrial. Existe un creciente interés en desarrollar plantaciones forestales en calidad de depósitos de carbono (FAO, 2002). Sin embargo, el fallido acuerdo para resolver las controversias en los debates internacionales relacionados con los instrumentos, mecanismos y la vigilancia internacional, aún siguen siendo una limitación grave.

El establecimiento de plantaciones forestales comerciales en Ecuador se ha limitado principalmente a la protección de áreas degradadas, y pocos son los ejemplos de poblaciones establecidas con fines comerciales. Sin embargo, debe señalarse que en la actualidad muchas industrias y organizaciones ligadas a la actividad forestal, están estableciendo o planean establecer plantaciones para satisfacer parte de sus necesidades de materias primas, debido a la inminente escasez y lejanía de las fuentes de producción en algunas partes del país (Martínez et al., 2006). La balsa requiere de un clima cálido y húmedo (Meza, 2016). Es importante conocer el desarrollo de estas para tener un conocimiento del índice de crecimiento.

A pesar de la importancia de la balsa, los bosques naturales y las plantaciones no son manejados apropiadamente, por cuanto existe poca información disponible sobre las labores silviculturales que se deben realizar, tales como raleo y la fertilización. El presente estudio tiene como finalidad la determinación del incremento medio anual (IMA) de las variables volumen, área basal y altura, para diferentes plantaciones de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (balsa) que se encuentran establecidas en diferentes localidades de la provincia de Los Ríos a través de la instalación de unidades de muestreo. Siendo que estos resultados a obtener servirán para determinar el desarrollo progresivo de esta especie.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de la investigación

1.1.1 Diagnóstico

El crecimiento exponencial de las plantaciones forestales alrededor del mundo, incluyendo el Ecuador, ha generado la necesidad de evaluar diferentes parámetros en el desarrollo de las especies forestales en diferentes localizaciones, de esta manera se han llevado a cabo investigaciones para evaluar el incremento medio anual (IMA) en diferentes lugares, para de esta manera determinar los mejores sitios para el establecimiento y crecimiento de una especie forestal en particular.

1.1.2 Pronóstico

Mediante la determinación del IMA se podrá determinar los mejores sitios para el establecimiento y desarrollo de *O. pyramidale* en la provincia de Los Ríos, permitiendo así aprovechar las condiciones edafoclimáticas favorables para el cultivo de esta especie.

1.1.3 Formulación del problema

¿En qué localidad de la provincia de Los Ríos se obtendrá el mayor IMA de la especie *O. pyramidale*?

1.1.4 Sistematización

¿Habrá o no diferencias en el IMA determinado en las plantaciones de *O. pyramidale* en distintas zonas de la provincia de Los Ríos?

¿De acuerdo con los resultados obtenidos del IMA en plantaciones de *O. pyramidale* establecidas en distintas regiones de la provincia de Los Ríos, se podrá determinar el mejor sitio para establecer plantaciones con esta especie?

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Determinar el incremento medio anual de las variables volumen, área basal y altura en *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (balsa) en plantaciones establecidas en diferentes sectores de la provincia de Los Ríos.

1.2.2 Específicos

- Estimar el incremento medio anual de las variables dasométricas de *O. pyramidale* en diferentes sitios de la provincia de Los Ríos.
- Establecer los mejores sitios, en la provincia de Los Ríos, para obtener un buen crecimiento de *O. pyramidale*.

1.3 Justificación

Para el establecimiento de las plantaciones forestales, se debe tomar en consideración varios parámetros para determinar las mejores condiciones para el crecimiento de la especie que se desee plantar, de ello dependen en gran medida los beneficios que se obtendrán de las plantaciones. Establecer plantaciones en condiciones óptimas y manejarlas adecuadamente, puede aumentar los rendimientos y garantizar altos rendimientos de madera al final de los turnos. Por ello, es necesario conocer las mejores condiciones para las especies de interés, para así obtener mayores beneficios económicos de la plantación.

En el presente proyecto de investigación se determinó, entre tres sitios, cual es el que presenta las mejores condiciones para obtener un mejor incremento medio anual de la especie forestal *O. pyramidale*, esto con la finalidad de poder conocer cuáles son las mejores opciones para su establecimiento y manejo dentro de la provincia de Los Ríos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Composición del suelo

El suelo es un cuerpo natural incoherente, constituido por materiales sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases, caracterizado por diferentes capas o capas, como resultado de la adición, pérdida, transferencia y transformación de energía y materia a lo largo del tiempo, y su el espesor puede ir desde la superficie de la tierra hasta profundidades de varios metros (Meza, 2016).

El suelo es una parte dinámica del ciclo geomorfológico de la Tierra que incluye la meteorización de la superficie, la erosión, la acumulación, el hundimiento, la placerización, la transformación, el levantamiento y la evolución de las montañas. La composición química y mineral con la que se forma el suelo incide en la formación de rocas sedimentarias, que se asocian a los materiales erosionados del suelo, así como a las rocas que sirven de material base. Una versión del efecto sobre la tierra, su composición química y mineral (Durán, 2004).

2.1.2 Calidad de sitio

La calidad del sitio se define como el potencial de crecimiento de un área en particular. Es la respuesta, en el desarrollo de una determinada especie, a todas las condiciones ambientales presentes en un determinado lugar. Hay una miríada de razones por las que es práctico medir la calidad del sitio, ya sea la previsión del crecimiento, la planificación de cultivos, la conservación y las medidas de mitigación ambiental (Durán, 2004).

El mismo autor menciona que la productividad y el crecimiento de las poblaciones de especies, o la composición de las especies, están determinada por cuatro factores:

- Edad del rodal
- La calidad de sitio
- La densidad del rodal
- Tratamientos silviculturales

La calidad forestal está relacionada con la productividad forestal, que resulta de la interacción de factores aluviales, climáticos y biológicos. Esta calidad se puede inferir de los parámetros del estante. El volumen y la altura se usan comúnmente, sin embargo, el volumen se ve afectado por una variedad de factores, como la densidad, que afectan su estimación. Se puede suponer que el sitio es constante, independientemente de la selección de especies, y la calidad del sitio es significativa solo para una o más especies que se pueden considerar para el manejo en un caso particular (Olate, 2007).

2.1.3 Crecimiento de los árboles

Los árboles, como todos los seres vivos, experimentan procesos de crecimiento que les permiten aumentar de tamaño. Este crecimiento ocurre en áreas especializadas llamadas meristemas, que producen nuevas células, a lo largo de la vida de la planta, por los procesos de división. Las células que surgen de la división meristemática se diferencian para convertirse en diferentes tipos de células. De esta forma, los tejidos se diferencian en grupos celulares organizados estructural y funcionalmente (Ruiz, 2011).

2.1.4 Crecimiento e incremento del árbol

El crecimiento se ve en longitud, en diámetro normal o en masa con la edad del árbol, por lo que se verá que estas cantidades muestran un crecimiento similar al de otras especies de la misma familia. La tendencia de expansión prevalece en las primeras etapas de la vida de la planta, mientras que la disminución del crecimiento se da en las etapas posteriores. La característica es que el crecimiento se expande proporcionalmente al tamaño actual del árbol. La caída en el crecimiento de árboles individuales parece ser más diversa y se puede dar con la misma precisión, pero en diferentes expresiones. En plantas maduras, el crecimiento normal está representado por la masa. El tamaño del tallo es un parámetro válido para representar el crecimiento de las plantas (Ayerde, 2010).

2.1.5 Incremento medio anual

Representa el crecimiento total promedio a una edad dada del árbol, por lo que da el crecimiento anual promedio para cualquier edad dada. El incremento medio anual (IMA)

se obtiene dividiendo el mayor valor presente de la variable considerada, para la antigüedad de la plantación (Ruiz, 2011).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Descripción botánica

Rojas y Torres (2009) mencionan que la especie forestal *O. pyramidale* presenta la siguiente descripción taxonómica:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Orden:	Malvales
Familia:	<i>Malvaceae</i>
Género:	<i>Ochroma</i>
Especie:	<i>Pyramidale</i>

Es un árbol grande con una copa que contorna una forma caliciforme. Los tallos son suaves y pueden contener raíces tablares. La corteza es lisa, gris, pálida y rayada con cicatrices, pero fibrosa por dentro. Tiene follaje perennifolio, único y alterno, acorazonado, de 20-40 cm de largo, con márgenes lisos y pelos rojos. Hermafrodita, fragante, colorida, de cinco pétalos, blanca y verde, polinizada por insectos nocturnos. Produce cápsulas secas y descompuestas, barras largas y varillas. Son semileñosas y cilíndricas, de 14-24 cm de largo, cubiertas de lana. Su nombre científico deriva de su parecido con la pata de una liebre o liebre. Las semillas son numerosas en forma de pequeñas gotas, de forma ovalada, de 3-5 mm de largo, de color marrón oscuro y cubiertas con una capa de color amarillo claro hasta el fondo. (Rojas y Torres, 2009).

2.2.2 Requerimientos edafoclimáticos

El cultivo del *O. pyramidale* según Vinueza (2012) se necesita los siguientes requerimientos climáticos:

Altitud:	0 – 1.000 m s.n.m.
Precipitación:	1.500 – 3.000 mm, pudiendo soportar 500 mm.
Temperatura:	22 – 27 °C

Los requisitos mencionados, además de suelo profundo, buena materia orgánica, buena aireación, suelo tipo franco arenoso o ligeramente arcilloso pueden favorecer un crecimiento óptimo de la planta. Los sitios de crecimiento desfavorables son aquellos con suelos áridos o de muy baja humedad, suelos poco profundos que pueden ser volcados al suelo fácilmente por fuertes vientos, y estas condiciones pueden reducir la calidad de la producción de madera (Villacís, 2012).

2.2.3 Distribución

Se encuentran desde México, Costa Rica, Perú, Ecuador, Bolivia, Brasil y Venezuela hasta Paraguay. Distribución jerárquica principalmente en zonas costeras. En Ecuador, en las provincias especialmente de las regiones costa y oriente, se encuentra en estado natural. Según datos de PROECUADOR SAE (Servicio de Certificación de Ecuador), la producción promedio de madera de en fincas comerciales en Ecuador es de 150-200 m³/ha después de 6 años. Sin embargo, en otras regiones también se cosecha cuando tiene 3 años (Villacís, 2012).

2.2.4 Usos

Maderable: Se puede utilizar para aislamiento, aislamiento acústico y elementos para producir energía eólica. Coronas arquitectónicas, maquetas de aviones, elementos flotantes y embalaje distintivo. Se utiliza para aligerar láminas delgadas, como aislantes eléctricos y térmicos, para resistir vibraciones y como flotadores (Vinuela, 2012).

No de maderable: La lana que recubre las semillas en el interior del fruto es ideal para rellenar almohadas, almohadones, abrigos y sacos de dormir, ya que es suave al tacto y no se estropea con facilidad. Si procede de la raíz, se utiliza para combatir la diarrea y los cólicos (OIMT, 2017).

2.2.5 Manejo y viverización de la semilla

Los frutos de *O. pyramidale* se recolectan entre los meses de febrero y abril. La madurez se reconoce por su color, dehiscencia y dispersión. Para la germinación, las semillas se siembran mediante labranza y se pueden propagar por dispersión en una mezcla de tierra y arena. La germinación se presenta de 8 a 54 días después de la siembra. Las tasas de germinación varían de 60 a 84% dependiendo de la calidad de la semilla. Las plántulas están listas para trasplantar o trasplantar, en el sistema de producción de bolsas plásticas, dos semanas después de la germinación. En cuanto al mantenimiento, se deben utilizar fertilizantes orgánicos o químicos cuando las plántulas superen los 12 cm de altura (Rojas y Torres, 2009).

2.2.6 Controles de las plantas

El control fitosanitario debe ser una mezcla de fungicidas e insecticidas y debe realizarse cuando la planta tiene su primer par de hojas, seguido de la siguiente aplicación aproximadamente un mes después mientras la planta aún está en el vivero. El uso de la sombra es importante para evitar que el exceso de luz solar estrese a la planta en las primeras etapas después de la germinación. Sin embargo, después de unos dos meses, se retira la sombra temporal para que la planta se aclimate por completo a la exposición solar, evitando así el estrés durante y después del trasplante (Villacís, 2012).

2.2.7 Incremento medio anual (IMA)

Es un crecimiento acumulativo relacionado con la edad. Antes de definir el método, se supone que al menos dos clasificaciones d, es decir, DAP1 y DAP2 del mismo árbol, están a la misma altura del tronco y se miden en las mismas unidades, c', es decir, en centímetros o metros. (Contreras, 1998).

Según Contreras (1998) los pasos para la determinación del (IMA) son los siguientes:

1. En la hoja de trabajo o la hoja de cuadrícula, se crean dos columnas. En la primera se registra el valor DAP1 y en la segunda el valor DAP2.

2. Determinar el incremento, es decir, la diferencia entre DAP2 y DAP1, y ponerlo registrarlo en una tercera columna. Si se encuentran valores negativos o incrementos muy altos, descartarlos.
3. A continuación, se calcula el ICA (incremento anual actual), dividiendo el incremento entre el tiempo transcurrido entre la primera y la segunda medición, es decir, si la primera medición se realizó en el mes de mayo de 1996 y el segundo en mayo de 1998, la diferencia es de dos años. Esta evaluación no siempre se realiza el mismo día o mes, en este caso si la primera medición se realizó en mayo de 1996 y la segunda en agosto de 1998, la diferencia sería de 2,16 años, de la primera medición a la segunda se tienen 26 meses

2.3 Marco referencial

Meza (2016), realizó una evaluación de la ganancia media anual (IAM) de *Ochroma pyramidale* (balsa), en tres distritos de la provincia de Manabí, cuyos resultados muestran que la mejor elevación global promedio se encuentra en el Sitio 1, correspondiente a la Diócesis de San Placido, DAP similar con un promedio de 22.5 cm; En cuanto a la superficie del terreno, la mejor ubicación es Barraganete con una superficie de 21,4 m² ha-1. Los mejores valores de IMA para DAP y altura se obtuvieron en San Placido, 5,64 cm y 4,25 m, respectivamente.

Sosa (2001), realizó un levantamiento en el que se calculó el área base y el volumen de una plantación de *O. pyramidale*. Luego de obtener información sobre crecimiento, aumento de diámetro, altura, área base y masa, se compararon 10 patrones de crecimiento para cada una de estas variables, y se seleccionó el más adecuado. A partir de los modelos de crecimiento emparejados se compararon los valores de la ganancia anual corriente (ICA) y la ganancia anual promedio (IMA), siendo comparados los siete modelos de dicho aumento. Para determinar el ajuste. Los modelos de crecimiento se seleccionan considerando análisis de varianza, en particular, los mínimos cuadrados residuales de la media.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

3.1.1 Ubicación del área de estudio

La presente investigación se realizó en tres plantaciones de *O. pyramidale* que se encuentran ubicadas en diferentes localidades, todas de ellas ubicadas en diferentes cantones que pertenecen a la provincia de Los Ríos. La primera en el cantón Buena Fe con coordenadas N 666564 y S 9902217. La segunda en el cantón Valencia con coordenadas S 688204 y N 9907641. La tercera en el cantón Ventanas con las coordenadas S 674778 y N 9862998.

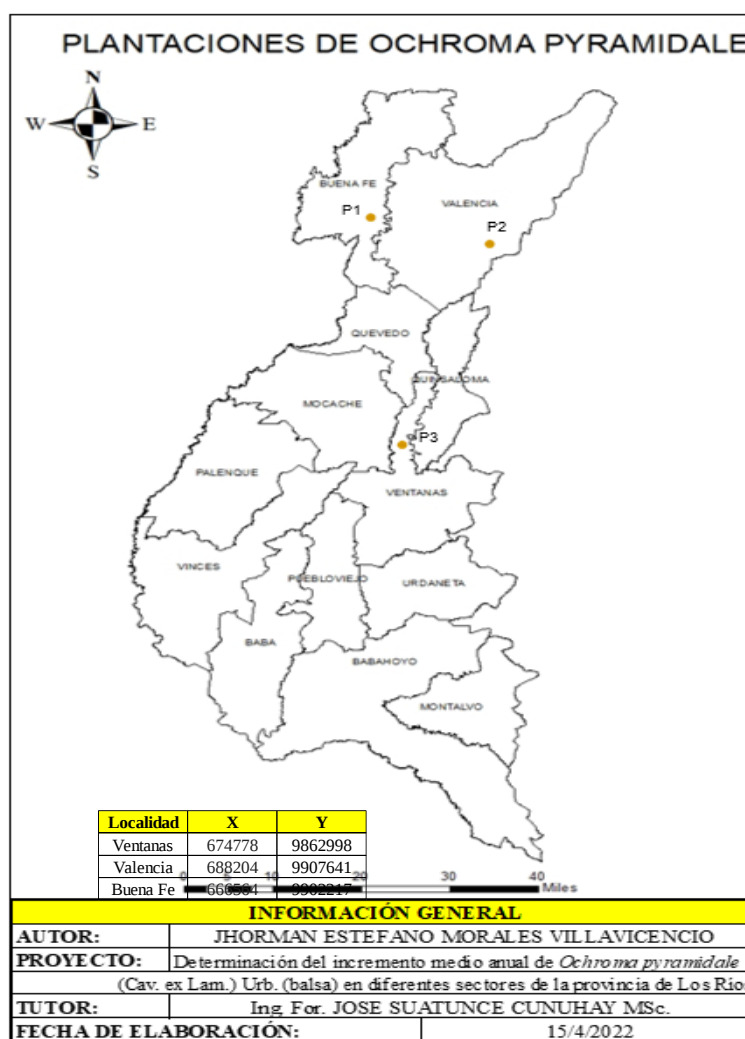


Figura 1. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo (puntos rojos) dentro de la provincia de Los Ríos, que se evaluaron en la presente investigación.

3.1.2 Condiciones edafoclimáticas

La provincia de Los Ríos tiene un clima tropical cuyas temperaturas oscilan entre 22 y 23 grados Celsius. Se caracteriza por un clima tropical monzón caluroso, con una estación seca entre junio y noviembre (Turismo accesible, 2017).

En cuanto a las zonas de estudio, en el cuadro 1 se presentan las condiciones climáticas:

Cuadro 1. Condiciones climáticas de las diferentes zonas de estudio dentro de la provincia de Los Ríos.

Parámetros	Buena Fe	Ventanas	Valencia
Temperatura promedio anual	24,4 °C	23,6 °C	22,3 °C
Humedad relativa promedio anual	85,00%	87.63%	88.66%
Precipitación promedio anual	2000 mm	4283 mm	11342 mm
Heliofania, horas sol año	1240.58	2047.38	1371.69
Elevación -	162 msnm	103 msnm	80 msnm

Fuente: ClimaData (2022)

3.2 Tipo de investigación

Para la presente investigación se empleó una investigación no experimental, debido a que los datos recolectados para esta investigación serán evaluados una sola vez en campo, sin manipular ninguna variable y sin aplicar ningún experimento a la especie.

3.3 Métodos de la investigación

3.3.1 Método descriptivo

Este método se empleó para poder determinar el tamaño y forma de las unidades de muestreo que se utilizaron, las cuales fueron establecidas aleatoriamente y los datos registrados en cada una de ellas fueron; diámetro, área basal y altura de los árboles, esto nos permitió obtener información fiable de cada una de las unidades de investigación de *O. pyramidale* en los diferentes sitios.

3.3.2 Método analítico

Se realizó un análisis detallado de la observación y datos recolectados mediante el uso de instrumentos en la fase de campo del proyecto, lo que facilitó la determinación del incremento medio anual (IMA).

3.3.3 Método de observación

Se empleó en la plantación, para obtener de forma consciente y dirigida, datos que permitieron obtener valores reales del comportamiento del crecimiento y estado fitosanitario de los árboles evaluados en las parcelas de muestreo.

3.4 Fuentes de recopilación

3.4.1 Fuentes primarias

Se obtuvo de las fuentes primarias la información teórica necesaria para la investigación de diversas fuentes tales como artículos científicos, documentos científicos, revistas, libros y tesis.

3.4.2 Fuentes secundarias

Para las fuentes secundarias se obtuvo información mediante mediciones y estimación de las variables dasométricas en parcelas designadas.

3.5 Diseño de la investigación

Se empleó un diseño completamente al azar con tres tratamientos (sitios) y tres repeticiones (parcelas). Para esto se empleó el método de muestreo en cada una de las plantaciones (sitios), para lo cual se establecieron tres parcelas rectangulares de 500 m², se procedió a la toma de datos de las diferentes variables dasométricas donde se pudieron identificar un total de 72 individuos por cada una de estas unidades, mientras que la distancia a la que se encontraban establecidos era de 3x3. Para la investigación cada una de las plantaciones contaba con un año de edad.

Los tratamientos (sitios) fueron los siguientes:

Tratamiento (sitio) 1= Buena Fe

Tratamiento (sitio) 2= Valencia

Tratamiento (sitio) 3= Ventanas

El esquema del análisis de varianza se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de varianza (ADEVA)

Fuentes de variación		GL
Tratamiento	$t-1$	2
Error	$t(r-1)$	3
Total	$T*r-1$	5

3.6 Instrumento de investigación

3.6.1 Variables a evaluadas

Para la elaboración del presente proyecto se realizaron un establecimiento de tres parcelas de 500 m² en cada una de las plantaciones escogidas en los tres cantones de la provincia de Los Ríos. Para este estudio se seleccionaron plantaciones de 1 ha de *O. pyramidale* mismas que al momento de la evaluación tenían un año de edad.

En las parcelas de 500 m² se procedió a evaluar las siguientes variables:

Diámetro: Para esta variable se realizaron registros en centímetros, siempre tomando como medida 1,30 m sobre el nivel del suelo, empleando una cinta diamétrica.

Altura comercial: Se midió desde el nivel del suelo hasta la primera bifurcación del árbol empleando un hipsómetro.

Altura total: Se registró desde el nivel del suelo hasta el ápice de los árboles empleando un hipsómetro.

Área Basal: Para conocer el valor de esta variable, se realizó el cálculo de la misma empleando para ello la siguiente fórmula:

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

Donde:

AB = área basal;

DAP = diámetro a 1,30 m sobre el nivel del suelo

Volumen: Esta variable se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$Vol = (AB*altura*0,7)$$

Incremento Medio Anual (IMA): El incremento medio anual se calculó para el diámetro, área basal, altura y volumen mediante la siguiente fórmula:

$$IMA = \frac{y}{t}$$

Donde:

IMA = Incremento medio anual

y= Volumen total acumulado por hectárea

t= Edad de la plantación

3.7 Análisis de la información

Para la recopilación de los datos de campo se utilizó hojas de registro previamente elaboradas. Registrados los datos, se procedió a tabularlos y obtener los promedios de las parcelas, mediante el empleo de una hoja electrónica del programa informático Excel. Las comparaciones de medias se efectuaron empleando la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad de error. Para el análisis de varianza y comparaciones de medias se utilizó el programa estadístico Infostat para Windows 10.

3.8 Materiales

3.8.1 Materiales de campo

- Cinta diamétrica.
- Hipsómetro
- Flexómetro.
- Apoyador de mano.
- Receptor GPS Navegador
- Hojas de registro

3.8.2 Materiales de oficina

- Hojas de papel formato A4
- Computadora
- Impresora
- Carpetas

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Diámetro (cm)

El diámetro de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados se obtuvieron en la plantación de Ventanas, con 12,33 cm, seguida de la plantación de Valencia con 11,73 cm. Los menores valores en DAP se obtuvieron en la plantación de Buena Fe, con 8,75 cm (Figura 2).

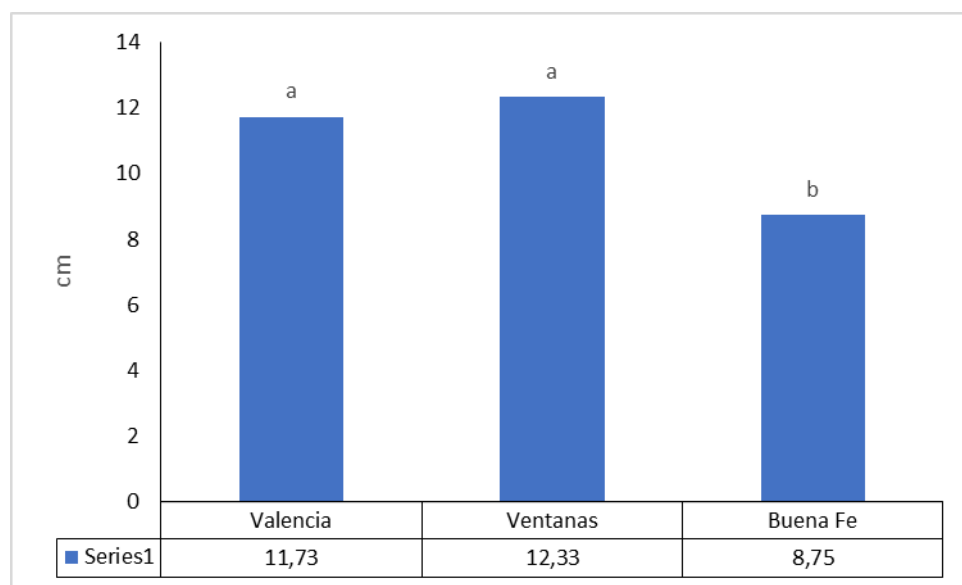


Figura 2. Promedio del diámetro de las plantaciones de *O. pyramidale* en tres lugares la provincia de Los Ríos

4.1.2 Área Basal (m²)

El área basal de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados fueron para la plantación de Ventanas con 0,0121 m², seguida de la plantación de Valencia con 0,0109 m². Los menores valores en DAP se obtuvieron en la plantación de Buena Fe, con 0,0062 m² (Figura 3).

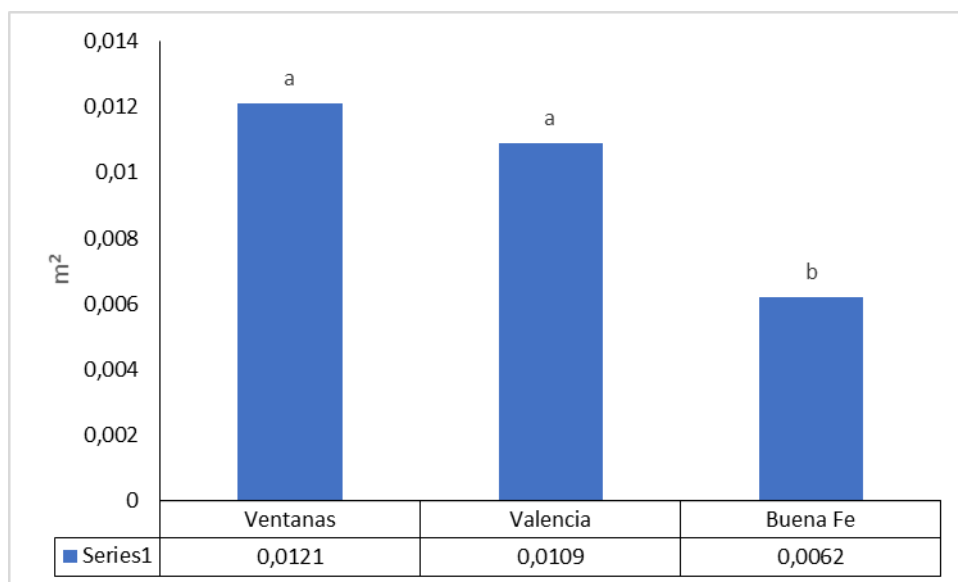


Figura 3. Promedio del Área Basal de las plantaciones de *O. pyramidale* en tres lugares la provincia de Los Ríos

4.1.3 Altura Total (m)

La altura total de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados fueron para la plantación de Ventanas con 8,1 m seguida de la plantación de Valencia con 7,5 m. Los valores más bajos se obtuvieron en la plantación de Buena Fe, con 6,1 m (Figura 4).

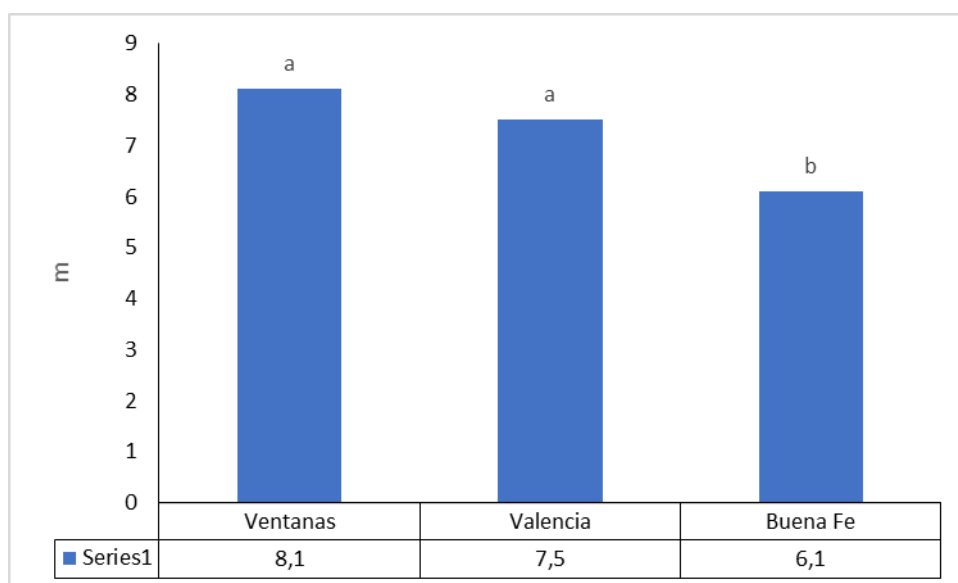


Figura 4. Promedio de la altura total de las plantaciones de *O. pyramidale* en tres sitios la provincia de Los Ríos

4.1.4 Altura Comercial (m)

La altura comercial de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados fueron para la plantación de Ventanas con 6,0 m seguida de la plantación de Valencia con 5,5 m. Los valores más bajos se obtuvieron en la plantación de Buena Fe, con 4,3 m (Figura 5).

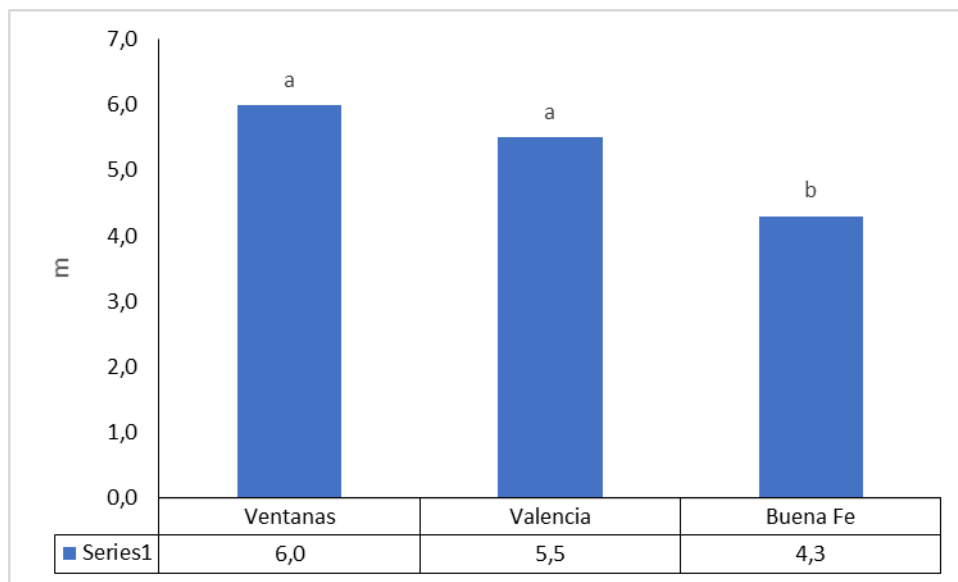


Figura 5. Promedio de la altura de comercial de las plantaciones de *O. pyramidale* en tres lugares la provincia de Los Ríos

4.1.5 Volumen total (m³)

El volumen total de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados fueron para la plantación de Ventanas con 0,0691 m³ seguida de la plantación de Valencia con 0,0575 m³. Los menores valores más bajos se obtuvieron en la plantación de Buena Fe, con 0,0267 m³ (Figura 6).

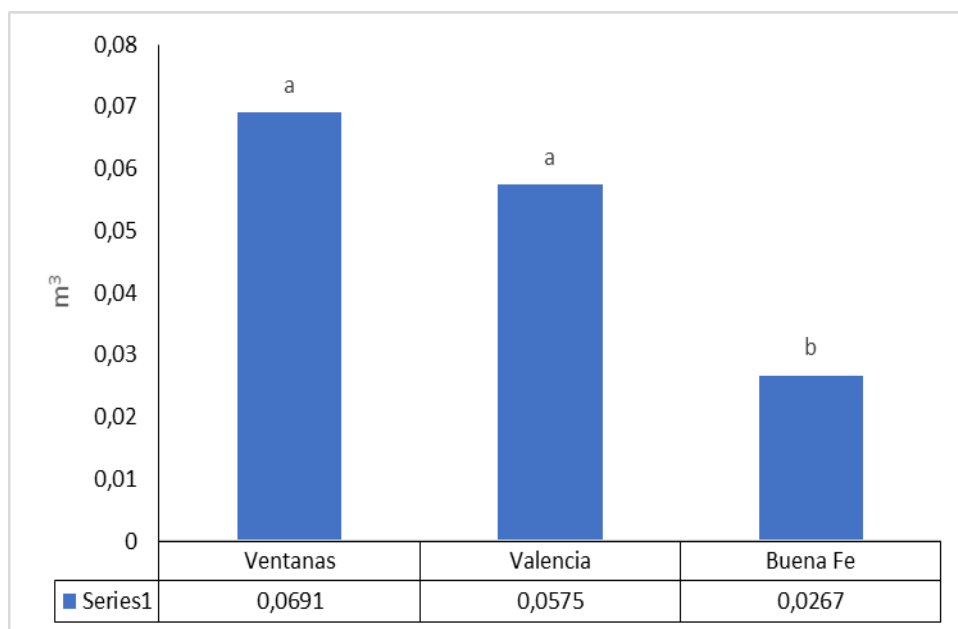


Figura 6. Promedio del volumen total de las plantaciones de *O. pyramidale* en tres lugares la provincia de Los Ríos

4.1.6 Volumen comercial (m³)

El volumen comercial de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados fueron para la plantación de Ventanas con 0,0515 m³ seguida de la plantación de Valencia con 0,0425 m³. Los valores más bajos se obtuvieron en la plantación de Buena Fe, con 0,0189 m³ (Figura 7).

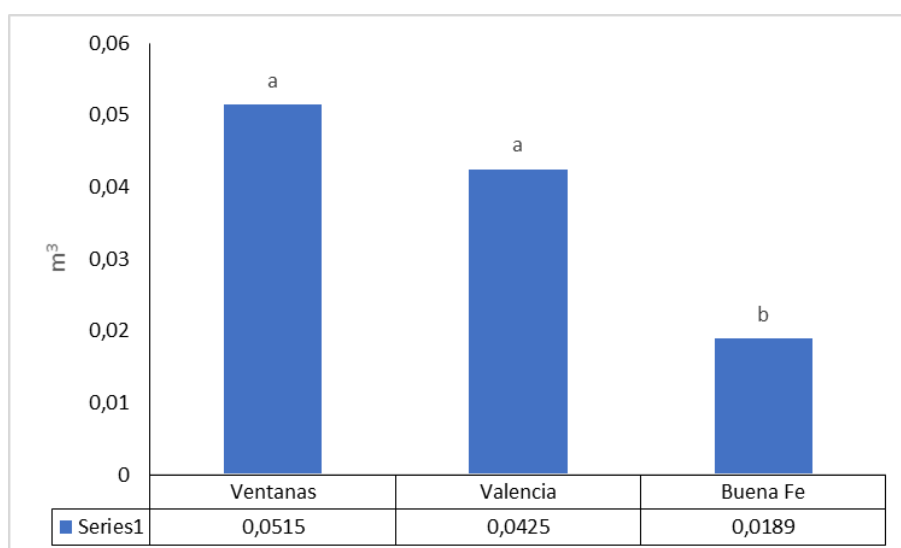


Figura 7. Promedio del volumen comercial de las plantaciones de *O. pyramidale* en tres lugares la provincia de Los Ríos

4.1.7 Incremento medio anual

El incremento medio anual de *O. pyramidale* presentó diferencias significativas entre los sitios estudiados. Los mejores resultados se detectaron para la plantación de Ventanas, con valores de IMA para el DAP de 12,33 cm, Área Basal de 0,0121 m², Altura total de 8,1 m, Altura comercial de 6,0 m, Volumen total de 0,0691 m³ y Volumen total de 0,0515 m³; seguida de la plantación de Valencia. Los menores valores de IMA par las variables consideradas se obtuvieron en la plantación de Buena Fe (Cuadro 3). Esto se debe a las diferentes prácticas silviculturales realizadas en estas plantaciones y las condiciones edafoclimáticas del lugar.

Cuadro 3. Incremento medio anual (IMA) de las variables dasométricas en plantaciones de *O. pyramidale* en los tres sitios la provincia de Los Ríos

LUGAR	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Volume n total (m ³)	Volumen comercial (m ³)
Buena Fe	8,75	0,0062	6,1	4,3	0,0267	0,0189
Valencia	11,7 3	0,0109	7,5	5,5	0,0575	0,0425
Ventanas	12,3 3	0,0121	8,1	6,0	0,0691	0,0515

4.1.8 Incremento medio anual por hectárea

En esta variable se reportó que, para Área Basal, Volumen total y comercial el sitio que presento los mejores resultados fue Ventanas con 0,242 m², 1,382 m³ y 1,03 m³ respectivamente mientras el que menores resultados presento fue Buena Fe.

Cuadro 4. Incremento medio anual (IMA) por hectárea de ciertas variables dasométricas en las plantaciones de *O. pyramidale* en tres localidades la provincia de Los Ríos

LUGAR	Área Basal (m ²)	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)
Buena Fe	0,124	0,534	0,378
Valencia	0,218	1,15	0,85
Ventanas	0,242	1,382	1,03

4.2 Discusión

Los diferentes lugares de la provincia de Los Ríos (Buena Fe, Valencia y Ventanas) donde se realizó la toma de datos a las plantaciones de *O. pyramidale*, presentaron diferentes condiciones edafoclimáticas Según el autor Francis (1991) se considera una especie líder en términos de crecimiento, rara vez tolerante a la sombra o un competidor, porque crece muy rápido, tiene un cuerpo leñoso suave y tiene una vida corta, por lo que necesita mucha luz para que el árbol crezca y desarrollar. Mientras que los autores Aguirre et al. (2013) afirman que el crecimiento inicial de las especies vegetales está influenciado por factores como: humedad, temperatura, condiciones físico-químicas de suelos, fisiografía del terreno, calidad de las plántulas.

En la investigación la plantación que obtuvo mejores resultados en cuanto al DAP y a la altura fue la que se encuentra ubicada en Ventanas con resultados de 12,33 cm y con 8,1 m respectivamente. Mientras que en la investigación del autor Meza (2016) donde fue realizada en una plantación ubicada en San Plácido que tiene una edad de 2 años alcanzó los valores de DAP y altura más altos, con 22,5 cm y 17 m, respectivamente, siendo estadísticamente superior a las ubicadas en los otros dos sitios. Mientras que en las plantaciones localizadas en 24 de mayo y Pichincha, las variables DAP y Altura mostraron valores menores con 21,2 cm y 20,3 cm de DAP, y 14 m y 13,8 m de altura, respectivamente.

En otras investigaciones que fueron realizadas se encontraron resultados que contrastan con otros estudios donde se ha reportado que la densidad de siembra afecta negativamente

el volumen comercial (CONAF, 2013), pero también son consistentes con otros hallazgos cuando se trata de incrementar o incrementar el volumen comercial, no solo bajo manejo agroforestal (densidad, dilución, podas, etc.), sino también factores climáticos específicos de la región (Riveira *et al.*, 1998).

El área basal de las diferentes procedencias se encontró diferentes resultados en el cual los mejores los obtuvo la plantación que se encuentra en Ventanas con $0,0121 \text{ m}^2$. En un estudio realizado por Meza (2019) relacionado al área basal los mejores resultados alcanzados por los árboles de *O. pyramidale* en tres localidades de la provincia de Manabí. Se detectaron diferencias estadísticas significativas para esta variable entre los tres. Donde la mayor área basal se encontró en la plantación de Barraganete ($31,4 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$), seguido por la de Portoviejo ($25,1 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$), mientras que la de 24 de mayo fue la que mostró los menores valores ($19,5 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$). En cuanto al volumen total y comercial que fue recolectado dentro de las diferentes plantaciones de *O. pyramidale* para el volumen total fue $0,0691 \text{ m}^3$ y volumen comercial con $0,0515 \text{ m}^3$. Meza (2019) en las localidades de Portoviejo y Pichincha reporto similitudes estadísticas con $302,2 \text{ m}^3$ y $307,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente. Sin embargo, en lo referente al volumen comercial, ningún sitio se comportó igual.

Para el incremento medio anual en altura de las plantas de *O. pyramidale* en las plantaciones el mejor resultado lo presento la procedencia de Ventanas. Vaides *et al.* (2005) establecieron plantaciones en sitios de excelente crecimiento, donde se reportó un valor $3,27 \text{ cm/año IMA}$ promedio del DAP y $3,08 \text{ m/año IMA}$ promedio de la altura total, a los 7 años. Siendo estos resultados similares a los obtenidos por Sanchez (2021) donde la procedencia S&BM 084 obtuvo el mayor IMA promedio DAP con $3,03 \text{ cm/año}$ y el IMA promedio HT con $3,03 \text{ m/año}$, a los 6 años, bajo condiciones de Bosque seco Tropical, en la provincia de Manabí.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ❖ En esta investigación se determinó que los mejores resultados fueron para la plantación de Ventanas en las diferentes variables analizadas dentro del estudio, pudiendo obtener estos resultados una vez de determinar el incremento medio anual en los tres diferentes lugares evaluados.
- ❖ El incremento medio anual para las variables estudiadas presentó los mejores resultados en la plantación de Ventanas. Esto se puede deber a las condiciones edafoclimáticas del área donde se encuentra establecida, además de que este sitio cuenta con un manejo de manera periódica. La plantación de Buena Fe presentó los promedios más bajos de las variables estudiadas, ya que la plantación se encuentra descuidada, hubo gran presencia de arvenses, además, de que en los linderos del lugar se encuentran plantaciones agrícolas, las cuales limitan los recursos de la misma.
- ❖ En cuanto al estado de las plantaciones cabe mencionar que la plantación de Ventanas debido a su accesibilidad y al monitoreo constante de los dueños del predio se encuentra con un crecimiento óptimo, mientras que la plantación de Buena Fe se notó un descuido por parte de los propietarios en las diferentes labores silviculturales requeridas para la especie *O. pyramidale*.

5.2 Recomendaciones

- Realizar estudios relacionados con el incremento medio anual en diferentes lugares del país, para de esta manera poder comparar los resultados que se han obtenido en plantaciones de *O. pyramidale* en diferentes sitios.
- Desarrollar investigaciones que se encuentren relacionadas con el manejo silvicultural de las plantaciones de *O. pyramidale* durante su etapa inicial, para poder determinar los efectos que podría tener el manejo o no sobre el desarrollo normal de esta especie.
- Realizar seguimiento en plantaciones de *O. pyramidale* para que se realicen labores de prevención y ataque de plagas, de esta manera no afectará al incremento medio anual de las mismas.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1 Bibliografía

- Aguirre, Z., León, N., Palacios, B., Aguirre, N. (2013). Dinámica de crecimiento de 29 especies forestales en el Jardín Botánico El Padmi, Zamora Chinchipe, Ecuador. Revista CEDAMAZ. 3 (1). 54-65 pp.
- Ayerde, F. (2010). Determinación del Incremento Medio Anual (IMA) e Índice de Sitio de Diferentes Especies Forestales en el Bosque Protector Prosperina-ESPOL. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.
- Camacho, A., Ramírez, H., de los Santos, H., Zamudio, F. (2013). Tablas de rendimiento para teca (*Tectona grandis* L.) en el Estado de Campeche. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 4(19), 93-101
- CONAF. 2013. Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Chile. 91 p.
- Contreras, F. (1998). *¿Cómo Determinar la Tasa de Crecimiento de los Árboles?* BOLFOR: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. Santa Cruz, Bolivia.
- Durán, A. (2004). *Composición del suelo*. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- FAO. (2002). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000 - Informe Principal*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- Francis, J. (1991). *Ochroma pyramidale* Cav. Balsa. SO-ITF-SM-41. Department of Agriculture. Forest Service. Southern Forest Experiment Station. New Orleans, United States.
- GADP de Los Ríos. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015/2019*. Prefectura de Los Ríos.
- García, J. (2021). Determinación del crecimiento de una plantación de *Tectona grandis* L.f., en la parroquia Sucre cantón 24 de mayo, provincia Manabí. Trabajo de

- titulación modalidad proyecto de investigación. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. 51 p.
- ITTO. (2017). *Balsa (Ochroma pyramidale)*. Consultado el 18 de junio del 2021. Obtenido de International Tropical Timber Organization (ITTO): <http://www.tropicaltimber.info/es/specie/balsa-ochroma-pyramidale/>
- MAPNALL. (2015). *Mapa - Provincia de Los Ríos*. Consultado el 18 de junio del 2021. Obtenido de MAPNALL: http://www.mapnall.com/es/Mapa-Provincia-de-Los-R%C3%ADos_1105772.html
- Martínez, R., Azpíroz, H., Rodríguez, J., Cetina, V., Gutiérrez, M. (2006). Importancia de las plantaciones forestales de Eucalyptus. *Ra Ximhai*, 2(3), 815-846
- Meza, E. (2016). Efecto de la calidad de sitio forestal en el incremento medio anual de *Ochroma pyramidale* (BALSA), provincia de Manabí, año 2015. Propuesta de reforestación. Tesis de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.
- Olate, V. (2007). Análisis de Curvas de índice de sitio/altura dominante para un bosque siempre verde de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.), en Valle Mirta, XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Tesis de Magister Forestal. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Rivera, H., Vega, E., Herrera, G. (1998). Guía para plantaciones forestales comerciales, Caldas. CONIF: Serie de documentación No. 32. Caldas, Colombia. 41 p.
- Rojas, F., Torres, G. (2009). Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción. *Kurú: Revista Forestal*, 6(17), 1 - 3.
- Ruiz, P. (2011). Índice de sitio y predicción de la altura en base al diámetro para *Pinus patula* Schi.et Cham., en Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Universidad de la Sierra Juárez. México.
- Sánchez, N. (2021). Determinación del incremento medio anual (IMA) de *Tectona grandis* L.f. (teca) proveniente de trece fuentes semilleras en la Estación Experimental Portoviejo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

(INIAP), provincia de Manabí. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.

Sosa, M. (2001). Crecimiento e incremento de la regeneración natural de *Pinus teocote* Schl et Cham en rodales localizados al Sureste de Coahuila y Sur de Nuevo León. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, México.

Turismo accesible. (2017). *Los Ríos Clima*. Consultado el 18 de junio del 2021: Obtenido de Ecuador: Guía Virtual de Turismo Accesible: <https://turismoaccesible.ec/site/information/region-costa/los-rios/clima/>

Vaides, E. (2004). Características de sitio que determinan el crecimiento y productividad de teca (*Tectona grandis* L. f.), en plantaciones forestales de diferentes regiones en Guatemala. Tesis M. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Villacís, W. (2012). Proyecto de factibilidad agroforestal para siembra de balsa (*Ochroma pyramidale*) para la península de Santa Elena en la comunidad de Limoncito. Tesis de Magíster en finanzas y proyectos corporativos. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

Vinueza, M. (2012). Ficha Técnica N° 7: BALSA. Consultado el 18 de junio del 2021. Obtenido de Ecuador Forestal: <https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-7-balsa/>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1 Anexos



Anexo 1. Medición de la variable altura en los arboles de *O. pyramidale*



Anexo 2. Marcación mediante el uso de pintura en aerosol de los arboles de *O. pyramidale*



Anexo 3. Establecimiento de las parcelas de muestreo dentro de las plantaciones de *O. pyramidale*



Anexo 4. Toma de datos de DAP en los arboles de *O. pyramidale*



Anexo 5. Parcelas con árboles marcados de *O. pyramidale*



Anexo 6. Parcelas rectangulares establecidas dentro de las plantaciones de *O. pyramidale*



Anexo 7. Cerramiento de las parcelas



Anexo 8. Árbol de *O. pyramidale*

Anexo 9. Parcela 1 plantación de *O. pyramidale* en Buena Fe

PARCELA 1						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	8,69	0,0059	6	4	0,0249	0,0166
2	7,64	0,0046	5	3,5	0,0160	0,0112
3	11,24	0,0099	6	4	0,0416	0,0278
4	6,53	0,0033	4,5	3	0,0105	0,0070
5	11,87	0,0111	5	3	0,0388	0,0233
6	6,81	0,0036	5	4	0,0128	0,0102
7	7,99	0,0050	4	3	0,0140	0,0105
8	9,96	0,0078	6	4	0,0327	0,0218
9	11,08	0,0096	7,6	5	0,0513	0,0337
10	10,03	0,0079	5,8	4	0,0321	0,0221
11	7,23	0,0041	5,5	3	0,0158	0,0086
12	8,02	0,0051	6,3	4	0,0223	0,0141
13	8,59	0,0058	6,4	4	0,0260	0,0162
14	6,88	0,0037	5,6	4	0,0146	0,0104
15	6,37	0,0032	4,5	3,5	0,0100	0,0078
16	10,22	0,0082	5	4	0,0287	0,0230
17	7,00	0,0039	4,8	3	0,0129	0,0081
18	9,04	0,0064	6,1	4	0,0274	0,0180
19	8,44	0,0056	4,4	3	0,0172	0,0117
20	6,81	0,0036	5,9	4	0,0151	0,0102
21	7,61	0,0045	5,4	4	0,0172	0,0127
22	8,24	0,0053	5,2	4	0,0194	0,0149
23	6,91	0,0037	6,2	4,5	0,0163	0,0118
24	8,05	0,0051	3,3	3	0,0118	0,0107
25	7,29	0,0042	5,4	4	0,0158	0,0117
26	7,35	0,0042	5,5	4	0,0163	0,0119
27	9,93	0,0077	6	4	0,0325	0,0217
28	11,24	0,0099	6,6	4	0,0458	0,0278
29	8,05	0,0051	6,7	4	0,0239	0,0143
30	9,04	0,0064	4,4	4	0,0198	0,0180
31	7,51	0,0044	3,2	3,5	0,0099	0,0109
32	6,84	0,0037	3,8	4	0,0098	0,0103
33	11,05	0,0096	4,3	4	0,0288	0,0268
34	12,16	0,0116	6,6	4,5	0,0536	0,0366
35	7,51	0,0044	5,2	4	0,0161	0,0124
36	7,32	0,0042	4,3	4	0,0127	0,0118
37	7,99	0,0050	2,9	3	0,0102	0,0105
38	10,54	0,0087	5,4	4	0,0330	0,0244
39	10,38	0,0085	7,1	5	0,0420	0,0296
40	6,68	0,0035	3,2	3,5	0,0079	0,0086
41	6,91	0,0037	5,6	4	0,0147	0,0105
42	8,05	0,0051	7,2	5	0,0257	0,0178

43	7,00	0,0039	4,6	4	0,0124	0,0108
44	7,35	0,0042	3,7	4	0,0110	0,0119
45	9,93	0,0077	5,3	4	0,0287	0,0217
46	10,19	0,0081	6,32	4	0,0360	0,0228
47	8,05	0,0051	5,67	4	0,0202	0,0143
48	8,15	0,0052	5,3	4	0,0193	0,0146
49	7,51	0,0044	6,1	4	0,0189	0,0124
50	6,84	0,0037	5,3	4	0,0136	0,0103
51	7,32	0,0042	4,3	4	0,0127	0,0118
52	9,90	0,0077	6,2	4	0,0334	0,0216
53	7,51	0,0044	3,8	3	0,0118	0,0093
54	7,45	0,0044	5,4	4	0,0165	0,0122
55	6,37	0,0032	6,4	4	0,0143	0,0089
56	7,00	0,0039	5,2	4	0,0140	0,0108
57	6,81	0,0036	6,3	4	0,0161	0,0102
58	7,99	0,0050	5,2	4	0,0182	0,0140
59	9,96	0,0078	5,3	4	0,0289	0,0218
60	11,14	0,0097	3,8	3	0,0259	0,0205
61	10,03	0,0079	4,3	4	0,0238	0,0221
62	7,23	0,0041	4,8	4	0,0138	0,0115
63	8,02	0,0051	5,1	4	0,0180	0,0141
64	8,59	0,0058	4,8	4	0,0195	0,0162
65	6,88	0,0037	5,4	4	0,0140	0,0104
66	6,72	0,0035	5,9	3	0,0146	0,0074
67	8,05	0,0051	6,5	4	0,0232	0,0143
68	6,68	0,0035	5,4	4	0,0133	0,0098
69	9,04	0,0064	5,78	4	0,0260	0,0180
70	8,44	0,0056	5,2	3	0,0203	0,0117
71	6,81	0,0036	3,87	4	0,0099	0,0102
72	7,35	0,0042	5,7	4	0,0169	0,0119
SUMA	597,40	0,40	379,84	278,00	1,51	1,10
PROMEDIO	8,30	0,0056	5,3	3,9	0,0210	0,0152

Anexo 10. Parcela 2 plantación de *O. pyramidale* en Buena Fe

PARCELA 2						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	8,12	0,0052	4	2	0,0145	0,0072
2	6,81	0,0036	6	5	0,0153	0,0128
3	9,04	0,0064	5,5	4	0,0247	0,0180
4	6,88	0,0037	4,5	2	0,0117	0,0052
5	10,89	0,0093	6,6	5	0,0430	0,0326
6	8,72	0,0060	5	4	0,0209	0,0167
7	7,32	0,0042	6	5,5	0,0177	0,0162
8	8,75	0,0060	4	2	0,0169	0,0084

9	10,28	0,0083	7,6	5	0,0442	0,0291
10	9,87	0,0076	6,6	5	0,0353	0,0268
11	6,81	0,0036	5	2	0,0128	0,0051
12	8,40	0,0055	4,5	2	0,0175	0,0078
13	8,59	0,0058	7,4	5	0,0301	0,0203
14	7,51	0,0044	6	4	0,0186	0,0124
15	7,00	0,0039	5	3	0,0135	0,0081
16	10,85	0,0093	6,6	4	0,0428	0,0259
17	7,64	0,0046	6	5	0,0193	0,0160
18	9,68	0,0074	7,5	5	0,0386	0,0257
19	9,07	0,0065	5,5	4	0,0249	0,0181
20	7,45	0,0044	6	5	0,0183	0,0153
21	8,24	0,0053	5,4	4	0,0202	0,0149
22	8,88	0,0062	5,8	4	0,0251	0,0173
23	7,54	0,0045	7	6	0,0219	0,0188
24	8,69	0,0059	4	2	0,0166	0,0083
25	7,93	0,0049	7	5	0,0242	0,0173
26	7,99	0,0050	7,1	6	0,0249	0,0211
27	10,57	0,0088	7	6	0,0430	0,0368
28	11,87	0,0111	6,6	4	0,0512	0,0310
29	8,69	0,0059	7,7	5	0,0320	0,0208
30	9,68	0,0074	5,3	4	0,0273	0,0206
31	8,15	0,0052	5,7	4	0,0208	0,0146
32	7,48	0,0044	4,5	2	0,0138	0,0062
33	11,68	0,0107	5,5	4	0,0413	0,0300
34	12,80	0,0129	7	5	0,0630	0,0450
35	8,15	0,0052	5,9	4	0,0215	0,0146
36	7,96	0,0050	6	5	0,0209	0,0174
37	8,63	0,0058	4	2	0,0164	0,0082
38	11,17	0,0098	7	6	0,0480	0,0412
39	11,01	0,0095	7,1	5	0,0473	0,0333
40	7,32	0,0042	4,5	2	0,0133	0,0059
41	7,54	0,0045	6,6	5	0,0207	0,0156
42	8,69	0,0059	7,2	6	0,0299	0,0249
43	7,64	0,0046	6	5	0,0193	0,0160
44	7,99	0,0050	7,6	6	0,0267	0,0211
45	10,57	0,0088	6,8	4	0,0418	0,0246
46	10,82	0,0092	7	5	0,0451	0,0322
47	8,69	0,0059	6,5	5	0,0270	0,0208
48	8,79	0,0061	4,8	3	0,0204	0,0127
49	8,15	0,0052	7,2	5	0,0263	0,0183
50	7,48	0,0044	6,8	4	0,0209	0,0123
51	7,96	0,0050	5,7	4	0,0198	0,0139
52	10,54	0,0087	7	5	0,0427	0,0305
53	8,15	0,0052	4,7	2	0,0172	0,0073
54	8,09	0,0051	6,9	5	0,0248	0,0180

55	7,00	0,0039	7	5	0,0189	0,0135
56	7,64	0,0046	6,7	5	0,0215	0,0160
57	7,45	0,0044	7	5	0,0214	0,0153
58	8,63	0,0058	6	4	0,0245	0,0164
59	10,60	0,0088	6	5	0,0371	0,0309
60	11,78	0,0109	5,1	3	0,0389	0,0229
61	10,66	0,0089	6	5	0,0375	0,0313
62	7,86	0,0049	5,8	4	0,0197	0,0136
63	8,66	0,0059	6,6	5	0,0272	0,0206
64	9,23	0,0067	5,7	4	0,0267	0,0187
65	7,51	0,0044	6,1	5	0,0189	0,0155
66	7,35	0,0042	7,5	5	0,0223	0,0149
67	8,69	0,0059	7,6	5	0,0316	0,0208
68	7,32	0,0042	6	5	0,0177	0,0147
69	9,68	0,0074	7,1	6	0,0366	0,0309
70	9,07	0,0065	6,3	5	0,0285	0,0226
71	7,45	0,0044	4,7	2	0,0143	0,0061
72	7,99	0,0050	6,9	5	0,0242	0,0175
SUMA	629,77	0,44	440,30	310,50	1,92	1,36
PROMEDIO	8,75	0,0062	6,12	4,31	0,0267	0,0189

Anexo 11. Parcela 3 plantación de *O. pyramidale* en Buena Fe

PARCELA 3						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	7,29	0,0042	6	4	0,0175	0,0117
2	6,88	0,0037	7	5	0,0182	0,0130
3	10,47	0,0086	5	3	0,0301	0,0181
4	5,76	0,0026	5,5	4	0,0100	0,0073
5	11,11	0,0097	6	4	0,0407	0,0271
6	6,05	0,0029	6	4	0,0121	0,0080
7	7,23	0,0041	6	4	0,0172	0,0115
8	9,20	0,0066	7,3	6	0,0340	0,0279
9	10,31	0,0084	7	5	0,0409	0,0292
10	9,26	0,0067	6,7	5	0,0316	0,0236
11	6,46	0,0033	6,3	4	0,0145	0,0092
12	7,26	0,0041	7	5	0,0203	0,0145
13	7,83	0,0048	7,1	5	0,0239	0,0169
14	6,11	0,0029	7	5	0,0144	0,0103
15	5,60	0,0025	6,7	5	0,0116	0,0086
16	9,45	0,0070	7,8	6	0,0383	0,0295
17	6,24	0,0031	5,7	4	0,0122	0,0086
18	8,28	0,0054	7	5	0,0264	0,0188
19	7,67	0,0046	5,8	3	0,0188	0,0097
20	6,05	0,0029	6,8	5	0,0137	0,0101

21	6,84	0,0037	6,4	4	0,0165	0,0103
22	7,48	0,0044	6,9	4	0,0212	0,0123
23	6,14	0,0030	6,2	4	0,0129	0,0083
24	7,29	0,0042	3,3	2	0,0096	0,0058
25	6,53	0,0033	5,4	3	0,0126	0,0070
26	6,59	0,0034	5,5	3	0,0131	0,0072
27	9,17	0,0066	6	4	0,0277	0,0185
28	10,47	0,0086	6,6	4	0,0398	0,0241
29	7,29	0,0042	6,7	4	0,0196	0,0117
30	8,28	0,0054	4,4	2	0,0166	0,0075
31	6,75	0,0036	3,2	1	0,0080	0,0025
32	6,08	0,0029	3,8	1	0,0077	0,0020
33	10,28	0,0083	4,3	2	0,0250	0,0116
34	11,40	0,0102	6,6	4	0,0471	0,0286
35	6,75	0,0036	5,2	2	0,0130	0,0050
36	6,56	0,0034	4,3	2	0,0102	0,0047
37	7,23	0,0041	2,9	1	0,0083	0,0029
38	9,77	0,0075	5,4	4	0,0284	0,0210
39	9,61	0,0073	7,1	5	0,0361	0,0254
40	5,92	0,0028	3,2	1	0,0062	0,0019
41	6,14	0,0030	5,6	3	0,0116	0,0062
42	7,29	0,0042	7,2	5	0,0210	0,0146
43	6,24	0,0031	4,6	3	0,0098	0,0064
44	6,59	0,0034	3,7	1	0,0088	0,0024
45	9,17	0,0066	5,3	4	0,0245	0,0185
46	9,42	0,0070	6,32	5	0,0308	0,0244
47	7,29	0,0042	5,67	4	0,0166	0,0117
48	7,38	0,0043	5,3	4	0,0159	0,0120
49	6,75	0,0036	6,1	5	0,0153	0,0125
50	6,08	0,0029	5,3	4	0,0108	0,0081
51	6,56	0,0034	4,3	3	0,0102	0,0071
52	9,14	0,0066	6,2	5	0,0284	0,0229
53	6,75	0,0036	3,8	1	0,0095	0,0025
54	6,68	0,0035	5,4	4	0,0133	0,0098
55	5,60	0,0025	6,4	5	0,0110	0,0086
56	6,24	0,0031	7,3	6	0,0156	0,0128
57	6,05	0,0029	7	6	0,0141	0,0121
58	7,23	0,0041	7	6	0,0201	0,0172
59	9,20	0,0066	6	5	0,0279	0,0233
60	10,38	0,0085	6	5	0,0355	0,0296
61	9,26	0,0067	6,4	6	0,0302	0,0283
62	6,46	0,0033	5,7	4	0,0131	0,0092
63	7,26	0,0041	7	5	0,0203	0,0145
64	7,83	0,0048	5,8	4	0,0196	0,0135
65	6,11	0,0029	5,8	4	0,0119	0,0082
66	5,95	0,0028	7	5	0,0136	0,0097

67	7,29	0,0042	7,5	5	0,0219	0,0146
68	5,92	0,0028	6,7	4	0,0129	0,0077
69	8,28	0,0054	6,8	4	0,0256	0,0151
70	7,67	0,0046	7,5	6	0,0243	0,0194
71	6,05	0,0029	5,7	2	0,0115	0,0040
72	6,59	0,0034	7,6	6	0,0181	0,0143
SUMA	541,76	0,33	427,09	287,00	1,40	0,95
PROMEDIO	7,52	0,0046	5,93	3,99	0,0194	0,0132

Anexo 12. Parcela 1 plantación de *O. pyramidale* en Valencia

PARCELA 1						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	11,14	0,0097	8	6	0,0546	0,0409
2	12,48	0,0122	7	5	0,0599	0,0428
3	10,19	0,0081	7	5	0,0399	0,0285
4	12,19	0,0117	7,5	6	0,0613	0,0490
5	11,43	0,0103	6,5	5	0,0467	0,0359
6	10,89	0,0093	8	6	0,0521	0,0391
7	11,94	0,0112	8,5	6	0,0666	0,0470
8	11,05	0,0096	6	4	0,0402	0,0268
9	9,99	0,0078	7	5	0,0384	0,0275
10	10,79	0,0091	6	4	0,0384	0,0256
11	12,57	0,0124	6	4	0,0521	0,0348
12	11,05	0,0096	8	7	0,0537	0,0470
13	11,36	0,0101	9	7	0,0639	0,0497
14	12,03	0,0114	7	5	0,0557	0,0398
15	11,59	0,0105	8,5	6	0,0627	0,0443
16	9,87	0,0076	6	4	0,0321	0,0214
17	11,27	0,0100	6,5	5	0,0454	0,0349
18	11,62	0,0106	7	5	0,0519	0,0371
19	10,35	0,0084	7	5	0,0412	0,0294
20	10,73	0,0090	7	5	0,0443	0,0316
21	10,82	0,0092	7	5	0,0451	0,0322
22	11,94	0,0112	8	6	0,0627	0,0470
23	12,61	0,0125	7	6	0,0611	0,0524
24	10,35	0,0084	6	4	0,0353	0,0235
25	11,94	0,0112	7	5	0,0548	0,0392
26	11,20	0,0099	6	5	0,0414	0,0345
27	12,25	0,0118	6	5	0,0495	0,0413
28	11,68	0,0107	6	4	0,0450	0,0300
29	11,01	0,0095	8	6	0,0533	0,0400
30	12,25	0,0118	7	5	0,0578	0,0413
31	10,70	0,0090	8	6	0,0503	0,0377
32	11,62	0,0106	8	6	0,0594	0,0445

33	11,90	0,0111	7	5	0,0545	0,0390
34	10,57	0,0088	7	5	0,0430	0,0307
35	11,94	0,0112	7	5	0,0548	0,0392
36	11,27	0,0100	8	6	0,0558	0,0419
37	10,98	0,0095	6	4	0,0398	0,0265
38	10,35	0,0084	6	5	0,0353	0,0294
39	11,94	0,0112	8	6	0,0627	0,0470
40	11,05	0,0096	8	6	0,0537	0,0402
41	9,99	0,0078	7	5	0,0384	0,0275
42	10,79	0,0091	6	4	0,0384	0,0256
43	12,57	0,0124	8	6	0,0695	0,0521
44	11,05	0,0096	5	2	0,0335	0,0134
45	11,36	0,0101	7	5	0,0497	0,0355
46	12,03	0,0114	8	6	0,0637	0,0478
47	11,59	0,0105	8	6	0,0590	0,0443
48	9,87	0,0076	7	5	0,0375	0,0268
49	11,27	0,0100	6	4	0,0419	0,0279
50	11,62	0,0106	6	4	0,0445	0,0297
51	10,35	0,0084	6	5	0,0353	0,0294
52	10,73	0,0090	6	5	0,0380	0,0316
53	10,22	0,0082	7	5	0,0402	0,0287
54	10,31	0,0084	7	5	0,0409	0,0292
55	11,59	0,0105	6	4	0,0443	0,0295
56	10,35	0,0084	8	6	0,0471	0,0353
57	11,94	0,0112	8	6	0,0627	0,0470
58	11,20	0,0099	8	6	0,0552	0,0414
59	10,63	0,0089	7	5	0,0435	0,0311
60	10,19	0,0081	6	4	0,0342	0,0228
61	11,27	0,0100	9	6	0,0628	0,0419
62	12,41	0,0121	8	6	0,0678	0,0508
63	10,22	0,0082	8	6	0,0459	0,0344
64	9,55	0,0072	6	4	0,0301	0,0201
65	12,57	0,0124	8	6	0,0695	0,0521
66	10,12	0,0080	8	6	0,0451	0,0338
67	9,52	0,0071	7	5	0,0349	0,0249
68	10,89	0,0093	7	5	0,0456	0,0326
69	11,33	0,0101	6	4	0,0424	0,0282
70	11,94	0,0112	8	6	0,0627	0,0470
71	10,03	0,0079	6	4	0,0332	0,0221
72	10,50	0,0087	6	5	0,0364	0,0303
SUMA	802,84	0,71	508,50	371,00	3,51	2,57
PROMEDIO	11,15	0,0098	7,1	5,2	0,0488	0,0356

Anexo 13. Parcela 2 plantación de *O. pyramidale* en Valencia

PARCELA 2						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	11,49	0,0104	8,4	7	0,0610	0,0508
2	12,83	0,0129	7,5	6	0,0679	0,0543
3	10,54	0,0087	7,5	6	0,0458	0,0366
4	12,54	0,0124	7,5	5	0,0649	0,0432
5	11,78	0,0109	7	6	0,0534	0,0458
6	11,24	0,0099	8,2	6	0,0569	0,0416
7	12,29	0,0119	8,5	5	0,0705	0,0415
8	11,40	0,0102	7,5	5	0,0535	0,0357
9	10,35	0,0084	7,7	6	0,0453	0,0353
10	11,14	0,0097	7	5	0,0478	0,0341
11	12,92	0,0131	7	5	0,0643	0,0459
12	11,40	0,0102	8,5	6	0,0607	0,0428
13	11,71	0,0108	8,5	7	0,0641	0,0528
14	12,38	0,0120	8	6	0,0674	0,0506
15	11,94	0,0112	9	7	0,0705	0,0548
16	10,22	0,0082	6,7	5	0,0385	0,0287
17	11,62	0,0106	6,5	5	0,0482	0,0371
18	11,97	0,0113	8	6	0,0630	0,0473
19	10,70	0,0090	8	5	0,0503	0,0314
20	11,08	0,0096	8,5	5	0,0573	0,0337
21	11,17	0,0098	8,5	6	0,0583	0,0412
22	12,29	0,0119	9	7	0,0747	0,0581
23	12,96	0,0132	7,5	6	0,0692	0,0554
24	10,70	0,0090	7,5	5	0,0472	0,0314
25	12,29	0,0119	8	6	0,0664	0,0498
26	11,55	0,0105	6,5	4	0,0477	0,0294
27	12,61	0,0125	6,5	6	0,0568	0,0524
28	12,03	0,0114	7	5	0,0557	0,0398
29	11,36	0,0101	9	7	0,0639	0,0497
30	12,61	0,0125	8	6	0,0699	0,0524
31	11,05	0,0096	8,5	7	0,0570	0,0470
32	11,97	0,0113	8,5	5	0,0669	0,0394
33	12,25	0,0118	8	6	0,0661	0,0495
34	10,92	0,0094	8	7	0,0524	0,0459
35	12,29	0,0119	8	6	0,0664	0,0498
36	11,62	0,0106	9	7	0,0668	0,0519
37	11,33	0,0101	7	5	0,0494	0,0353
38	10,70	0,0090	7	6	0,0440	0,0377
39	12,29	0,0119	8,5	5	0,0705	0,0415
40	11,40	0,0102	8,5	6	0,0607	0,0428
41	10,35	0,0084	7,5	6	0,0441	0,0353
42	11,14	0,0097	7,5	5	0,0512	0,0341

43	12,92	0,0131	7	5	0,0643	0,0459
44	11,40	0,0102	8	5	0,0571	0,0357
45	11,71	0,0108	8	6	0,0603	0,0453
46	12,38	0,0120	9	7	0,0759	0,0590
47	11,94	0,0112	8,5	7	0,0666	0,0548
48	10,22	0,0082	7,5	6	0,0430	0,0344
49	11,62	0,0106	7,5	5	0,0557	0,0371
50	11,97	0,0113	7,5	6	0,0591	0,0473
51	10,70	0,0090	7	5	0,0440	0,0314
52	11,08	0,0096	7	6	0,0472	0,0405
53	10,57	0,0088	7,5	6	0,0460	0,0368
54	10,66	0,0089	7,5	6	0,0469	0,0375
55	11,94	0,0112	7	5	0,0548	0,0392
56	10,70	0,0090	9	7	0,0566	0,0440
57	12,29	0,0119	8,5	7	0,0705	0,0581
58	11,55	0,0105	8,5	6	0,0624	0,0440
59	10,98	0,0095	8	6	0,0530	0,0398
60	10,54	0,0087	7	5	0,0427	0,0305
61	11,62	0,0106	9	7	0,0668	0,0519
62	12,76	0,0128	8,5	7	0,0761	0,0627
63	10,57	0,0088	8	6	0,0491	0,0368
64	9,90	0,0077	7	5	0,0377	0,0269
65	12,92	0,0131	8,5	5	0,0780	0,0459
66	10,47	0,0086	8	5	0,0482	0,0301
67	9,87	0,0076	8	6	0,0428	0,0321
68	11,24	0,0099	8	6	0,0555	0,0416
69	11,68	0,0107	7	5	0,0525	0,0375
70	12,29	0,0119	9	6	0,0747	0,0498
71	10,38	0,0085	7	5	0,0414	0,0296
72	10,85	0,0093	8	6	0,0518	0,0389
SUMA	828,05	0,75	565,00	418,00	4,14	3,06
PROMEDIO	11,50	0,0104	7,8	5,8	0,0575	0,0425

Anexo 14. Parcela 3 plantación de *O. pyramidale* en Valencia

PARCELA 3						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	12,54	0,0124	9	7	0,0778	0,0605
2	13,88	0,0151	7	5	0,0741	0,0529
3	11,59	0,0105	7	5	0,0517	0,0369
4	13,59	0,0145	8	6	0,0813	0,0609
5	12,83	0,0129	7	5	0,0633	0,0452
6	12,29	0,0119	9	7	0,0747	0,0581
7	13,34	0,0140	9	6	0,0880	0,0587
8	12,45	0,0122	7	5	0,0596	0,0426

9	11,40	0,0102	8	6	0,0571	0,0428
10	12,19	0,0117	7	6	0,0572	0,0490
11	13,97	0,0153	7	5	0,0751	0,0537
12	12,45	0,0122	8	7	0,0681	0,0596
13	12,76	0,0128	9	7	0,0806	0,0627
14	13,43	0,0142	8	6	0,0794	0,0595
15	12,99	0,0132	9	7	0,0835	0,0649
16	11,27	0,0100	8	6	0,0558	0,0419
17	12,67	0,0126	6,5	5	0,0574	0,0441
18	13,02	0,0133	6,5	4	0,0606	0,0373
19	11,75	0,0108	8	6	0,0607	0,0455
20	12,13	0,0116	9	7	0,0728	0,0566
21	12,22	0,0117	8	6	0,0657	0,0493
22	13,34	0,0140	9	7	0,0880	0,0685
23	14,01	0,0154	7	4	0,0755	0,0431
24	11,75	0,0108	7	4	0,0531	0,0303
25	13,34	0,0140	7	5	0,0685	0,0489
26	12,61	0,0125	8	6	0,0699	0,0524
27	13,66	0,0146	8	6	0,0820	0,0615
28	13,08	0,0134	7	5	0,0659	0,0470
29	12,41	0,0121	8	7	0,0678	0,0593
30	13,66	0,0146	8	6	0,0820	0,0615
31	12,10	0,0115	9	7	0,0724	0,0563
32	13,02	0,0133	9	6	0,0839	0,0559
33	13,31	0,0139	7	5	0,0681	0,0487
34	11,97	0,0113	8	5	0,0630	0,0394
35	13,34	0,0140	8	5	0,0782	0,0489
36	12,67	0,0126	8	6	0,0706	0,0529
37	12,38	0,0120	6	5	0,0506	0,0421
38	11,75	0,0108	7	5	0,0531	0,0379
39	13,34	0,0140	9	7	0,0880	0,0685
40	12,45	0,0122	9	7	0,0766	0,0596
41	11,40	0,0102	8,5	6	0,0607	0,0428
42	12,19	0,0117	6	7	0,0490	0,0572
43	13,97	0,0153	8	7	0,0859	0,0751
44	12,45	0,0122	6	4	0,0511	0,0341
45	12,76	0,0128	7	5	0,0627	0,0448
46	13,43	0,0142	8,5	6	0,0843	0,0595
47	12,99	0,0132	9	7	0,0835	0,0649
48	11,27	0,0100	8	6	0,0558	0,0419
49	12,67	0,0126	7,5	5	0,0662	0,0441
50	13,02	0,0133	6,5	4	0,0606	0,0373
51	11,75	0,0108	6	5	0,0455	0,0379
52	12,13	0,0116	7,5	5	0,0606	0,0404
53	11,62	0,0106	7,5	5	0,0557	0,0371
54	11,71	0,0108	7	5	0,0528	0,0377

55	12,99	0,0132	6	4	0,0556	0,0371
56	11,75	0,0108	8	6	0,0607	0,0455
57	13,34	0,0140	7,5	5	0,0733	0,0489
58	12,61	0,0125	8	6	0,0699	0,0524
59	12,03	0,0114	7	5	0,0557	0,0398
60	11,59	0,0105	6	4	0,0443	0,0295
61	12,67	0,0126	9	6	0,0794	0,0529
62	13,81	0,0150	8	7	0,0839	0,0734
63	11,62	0,0106	8	7	0,0594	0,0519
64	10,95	0,0094	6,5	5	0,0428	0,0330
65	13,97	0,0153	8	6	0,0859	0,0644
66	11,52	0,0104	8	6	0,0584	0,0438
67	10,92	0,0094	7,5	5	0,0492	0,0328
68	12,29	0,0119	7	5	0,0581	0,0415
69	12,73	0,0127	6	5	0,0535	0,0446
70	13,34	0,0140	8	6	0,0782	0,0587
71	11,43	0,0103	6,5	5	0,0467	0,0359
72	11,90	0,0111	6	7	0,0468	0,0545
SUMA	903,68	0,89	548,00	409,00	4,78	3,56
PROMEDIO	12,55	0,0124	7,6	5,7	0,0664	0,0495

Anexo 15. Parcela 1 plantación de *O. pyramidale* en Ventanas

PARCELA 1						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	14,16	0,0158	9	7	0,0993	0,0772
2	10,92	0,0094	7,5	5	0,0492	0,0328
3	9,39	0,0069	6,5	5	0,0315	0,0242
4	11,78	0,0109	7,5	6	0,0572	0,0458
5	12,57	0,0124	7,6	7	0,0661	0,0608
6	13,37	0,0140	8,4	5	0,0825	0,0491
7	14,10	0,0156	9,2	6	0,1006	0,0656
8	11,01	0,0095	6,3	7	0,0420	0,0467
9	12,70	0,0127	8,4	5	0,0745	0,0443
10	8,24	0,0053	7,5	6	0,0280	0,0224
11	10,06	0,0079	7,8	5	0,0434	0,0278
12	11,90	0,0111	7,5	6	0,0584	0,0468
13	9,49	0,0071	7	5	0,0346	0,0247
14	11,78	0,0109	9	6	0,0686	0,0458
15	11,62	0,0106	8,5	6	0,0631	0,0445
16	12,03	0,0114	8,5	6	0,0677	0,0478
17	11,97	0,0113	8	6	0,0630	0,0473
18	10,66	0,0089	7	5	0,0438	0,0313
19	13,72	0,0148	9	6	0,0931	0,0621
20	11,97	0,0113	8,5	4	0,0669	0,0315

21	12,32	0,0119	8	4	0,0667	0,0334
22	12,70	0,0127	9,2	7	0,0816	0,0621
23	10,03	0,0079	6,3	7	0,0348	0,0387
24	10,35	0,0084	8,4	6	0,0494	0,0353
25	11,90	0,0111	9	5	0,0701	0,0390
26	13,88	0,0151	9	7	0,0953	0,0741
27	11,20	0,0099	7	7	0,0483	0,0483
28	10,89	0,0093	7	6	0,0456	0,0391
29	12,35	0,0120	8	7	0,0671	0,0587
30	11,97	0,0113	7	6	0,0551	0,0473
31	13,56	0,0144	9	7	0,0910	0,0708
32	14,99	0,0177	9	6	0,1112	0,0741
33	12,29	0,0119	7	5	0,0581	0,0415
34	12,48	0,0122	8	6	0,0685	0,0514
35	14,80	0,0172	7	6	0,0843	0,0723
36	13,75	0,0149	7	5	0,0728	0,0520
37	14,42	0,0163	8	7	0,0914	0,0800
38	11,90	0,0111	9	7	0,0701	0,0545
39	12,25	0,0118	8	6	0,0661	0,0495
40	11,20	0,0099	9	6	0,0621	0,0414
41	10,98	0,0095	8	7	0,0530	0,0464
42	11,90	0,0111	6,5	6	0,0506	0,0468
43	11,81	0,0110	6,5	7	0,0498	0,0537
44	13,50	0,0143	8	6	0,0801	0,0601
45	14,39	0,0163	9	7	0,1024	0,0797
46	12,29	0,0119	8	6	0,0664	0,0498
47	11,90	0,0111	9	7	0,0701	0,0545
48	10,65	0,0089	7	8	0,0436	0,0499
49	13,75	0,0149	7	4	0,0728	0,0416
50	14,74	0,0171	7	5	0,0836	0,0597
51	11,94	0,0112	8	6	0,0627	0,0470
52	11,27	0,0100	8	6	0,0558	0,0419
53	11,27	0,0100	7	5	0,0489	0,0349
54	11,94	0,0112	8	7	0,0627	0,0548
55	14,16	0,0158	8	6	0,0882	0,0662
56	14,64	0,0168	9	6	0,1061	0,0707
57	11,59	0,0105	9	6	0,0664	0,0443
58	12,29	0,0119	7	5	0,0581	0,0415
59	11,62	0,0106	8	5	0,0594	0,0371
60	13,75	0,0149	8	5	0,0832	0,0520
61	10,50	0,0087	8	7	0,0485	0,0425
62	11,52	0,0104	6	5	0,0438	0,0365
63	9,52	0,0071	7	6	0,0349	0,0299
64	11,17	0,0098	9	7	0,0618	0,0480
65	13,85	0,0151	9	7	0,0949	0,0738
66	12,76	0,0128	8,5	6	0,0761	0,0537

67	11,87	0,0111	6	7	0,0465	0,0543
68	13,11	0,0135	8	7	0,0756	0,0662
69	10,89	0,0093	6	4	0,0391	0,0261
70	10,73	0,0090	7	5	0,0443	0,0316
71	11,87	0,0111	8,5	6	0,0659	0,0465
72	14,71	0,0170	9	7	0,1070	0,0832
SUMA	875,56	0,85	566,60	431,00	4,73	3,57
PROMEDIO	12,16	0,0118	7,9	6,0	0,0656	0,0495

Anexo 16. Parcela 2 plantación de *O. pyramidale* en Ventanas

PARCELA 2						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	14,94	0,0175	8,8	5	0,1081	0,0614
2	11,70	0,0107	8,5	6	0,0639	0,0451
3	10,17	0,0081	7	5	0,0398	0,0284
4	12,56	0,0124	9	7	0,0780	0,0607
5	13,35	0,0140	8,5	7	0,0833	0,0686
6	14,15	0,0157	8,5	6	0,0936	0,0660
7	14,88	0,0174	8	6	0,0974	0,0730
8	11,79	0,0109	7	5	0,0535	0,0382
9	13,48	0,0143	9	7	0,0899	0,0699
10	9,02	0,0064	7,5	5	0,0336	0,0224
11	10,84	0,0092	9	7	0,0581	0,0452
12	12,68	0,0126	6	4	0,0531	0,0354
13	10,27	0,0083	7,5	5	0,0435	0,0290
14	12,56	0,0124	7,5	5	0,0650	0,0433
15	12,40	0,0121	7	5	0,0592	0,0423
16	12,81	0,0129	9	7	0,0812	0,0632
17	12,75	0,0128	8	6	0,0715	0,0536
18	11,44	0,0103	7,5	6	0,0540	0,0432
19	14,50	0,0165	8	6	0,0925	0,0693
20	12,75	0,0128	7,5	5	0,0670	0,0447
21	13,10	0,0135	6,5	5	0,0613	0,0472
22	13,48	0,0143	7,5	6	0,0749	0,0599
23	10,81	0,0092	7,6	5	0,0488	0,0321
24	11,12	0,0097	8,5	6	0,0578	0,0408
25	12,68	0,0126	9,5	7	0,0840	0,0619
26	14,66	0,0169	7	5	0,0827	0,0591
27	11,98	0,0113	6	5	0,0474	0,0395
28	11,67	0,0107	7,8	6	0,0584	0,0449
29	13,13	0,0135	7,5	7	0,0711	0,0663
30	12,75	0,0128	8,4	7	0,0751	0,0625
31	14,34	0,0162	9,2	7	0,1040	0,0791
32	15,77	0,0195	9	6	0,1231	0,0821

33	13,07	0,0134	9	7	0,0845	0,0657
34	13,26	0,0138	9,5	7	0,0918	0,0676
35	15,58	0,0191	9	7	0,1201	0,0934
36	14,53	0,0166	9,5	6	0,1103	0,0696
37	15,20	0,0181	9	7	0,1143	0,0889
38	12,68	0,0126	9	7	0,0796	0,0619
39	13,03	0,0133	8,5	6	0,0794	0,0560
40	11,98	0,0113	8,5	7	0,0671	0,0553
41	11,76	0,0109	8,5	5	0,0646	0,0380
42	12,68	0,0126	9	7	0,0796	0,0619
43	12,59	0,0124	9	7	0,0784	0,0610
44	14,28	0,0160	7	6	0,0784	0,0672
45	15,17	0,0181	8	6	0,1012	0,0759
46	13,07	0,0134	8	7	0,0751	0,0657
47	12,68	0,0126	9	7	0,0796	0,0619
48	11,43	0,0103	7,6	6	0,0546	0,0431
49	14,53	0,0166	8,4	6	0,0975	0,0696
50	15,52	0,0189	9,2	7	0,1218	0,0927
51	12,72	0,0127	6,3	4	0,0560	0,0356
52	12,05	0,0114	8,5	7	0,0678	0,0559
53	12,05	0,0114	8,5	6	0,0678	0,0479
54	12,72	0,0127	7,8	5	0,0693	0,0445
55	14,94	0,0175	8	5	0,0982	0,0614
56	15,42	0,0187	9,2	7	0,1203	0,0915
57	12,37	0,0120	7,3	6	0,0614	0,0504
58	9,90	0,0077	6	3	0,0323	0,0162
59	12,40	0,0121	7,5	6	0,0634	0,0507
60	14,53	0,0166	7,5	6	0,0871	0,0696
61	11,28	0,0100	7	6	0,0490	0,0420
62	12,30	0,0119	8	5	0,0666	0,0416
63	10,30	0,0083	8	5	0,0466	0,0291
64	11,95	0,0112	7,5	6	0,0589	0,0471
65	14,63	0,0168	8	7	0,0941	0,0823
66	13,54	0,0144	7	5	0,0706	0,0504
67	12,65	0,0126	6	4	0,0528	0,0352
68	13,89	0,0152	9	7	0,0955	0,0743
69	11,67	0,0107	8	7	0,0599	0,0524
70	11,51	0,0104	8,6	7	0,0626	0,0510
71	12,65	0,0126	8,7	6	0,0766	0,0528
72	15,49	0,0188	8,5	7	0,1121	0,0923
SUMA	928,54	0,95	579,90	432,00	5,42	4,05
PROMEDIO	12,90	0,0132	8,1	6,0	0,0753	0,0562

Anexo 17. Parcela 3 plantación de *O. pyramidale* en Ventanas

PARCELA 3						
Nro. Árbol	DAP (cm)	Área Basal (m2)	H total (m)	H comercial (m)	V total (m3)	V comercial (m3)
1	13,95	0,0153	9,2	7	0,0985	0,0749
2	10,70	0,0090	6,3	4	0,0397	0,0252
3	9,18	0,0066	8,4	6	0,0389	0,0278
4	11,56	0,0105	9	6	0,0662	0,0441
5	12,36	0,0120	9	7	0,0756	0,0588
6	13,16	0,0136	8,5	6	0,0809	0,0571
7	13,89	0,0151	8,5	7	0,0901	0,0742
8	10,80	0,0092	8,5	5	0,0545	0,0321
9	12,49	0,0122	9	5	0,0772	0,0429
10	8,03	0,0051	9	7	0,0319	0,0248
11	9,85	0,0076	7	6	0,0373	0,0320
12	11,69	0,0107	8	6	0,0601	0,0451
13	9,27	0,0068	6,5	4	0,0307	0,0189
14	11,56	0,0105	7	5	0,0515	0,0368
15	11,41	0,0102	6	3	0,0429	0,0215
16	11,82	0,0110	7,8	6	0,0599	0,0461
17	11,76	0,0109	7,5	5	0,0570	0,0380
18	10,45	0,0086	8,4	6	0,0504	0,0360
19	13,51	0,0143	9,2	7	0,0923	0,0702
20	11,76	0,0109	9,2	7	0,0699	0,0532
21	12,11	0,0115	7,5	5	0,0604	0,0403
22	12,49	0,0122	7,8	5	0,0669	0,0429
23	9,81	0,0076	8,4	6	0,0445	0,0318
24	10,13	0,0081	8,4	6	0,0474	0,0339
25	11,69	0,0107	9,2	7	0,0691	0,0526
26	13,67	0,0147	7,5	5	0,0770	0,0513
27	10,99	0,0095	7	5	0,0465	0,0332
28	10,67	0,0089	6	4	0,0376	0,0251
29	12,14	0,0116	8	6	0,0648	0,0486
30	11,76	0,0109	7,5	5	0,0570	0,0380
31	13,35	0,0140	8	6	0,0783	0,0588
32	14,78	0,0172	8,5	6	0,1021	0,0721
33	12,07	0,0114	8,5	6	0,0681	0,0481
34	12,26	0,0118	7	5	0,0579	0,0413
35	14,59	0,0167	9	7	0,1053	0,0819
36	13,54	0,0144	9	8	0,0907	0,0806
37	14,21	0,0159	8,5	7	0,0943	0,0777
38	11,69	0,0107	8	6	0,0601	0,0451
39	12,04	0,0114	8	6	0,0638	0,0478
40	10,99	0,0095	9	6	0,0598	0,0399
41	10,77	0,0091	9	7	0,0574	0,0446

42	11,69	0,0107	9	8	0,0676	0,0601
43	11,60	0,0106	7,5	5	0,0554	0,0370
44	13,28	0,0139	8	6	0,0776	0,0582
45	14,17	0,0158	9	7	0,0994	0,0773
46	12,07	0,0114	8,5	6	0,0681	0,0481
47	11,69	0,0107	8,5	6	0,0639	0,0451
48	10,43	0,0086	8	6	0,0479	0,0359
49	13,54	0,0144	7	5	0,0705	0,0504
50	14,52	0,0166	9	6	0,1044	0,0696
51	11,72	0,0108	8,5	7	0,0642	0,0529
52	11,05	0,0096	9	7	0,0605	0,0470
53	11,05	0,0096	9,5	6	0,0638	0,0403
54	11,72	0,0108	9,2	7	0,0695	0,0529
55	13,95	0,0153	9	7	0,0963	0,0749
56	14,43	0,0164	8,4	6	0,0961	0,0687
57	11,37	0,0102	9	5	0,0640	0,0356
58	12,07	0,0114	9	7	0,0721	0,0561
59	11,41	0,0102	8,5	6	0,0608	0,0429
60	13,54	0,0144	8,5	7	0,0856	0,0705
61	10,29	0,0083	8,5	5	0,0495	0,0291
62	11,31	0,0100	9	7	0,0633	0,0492
63	9,30	0,0068	9	7	0,0428	0,0333
64	10,96	0,0094	7	4	0,0462	0,0264
65	13,63	0,0146	8	6	0,0817	0,0613
66	12,55	0,0124	9	8	0,0779	0,0693
67	11,66	0,0107	9	7	0,0673	0,0523
68	12,90	0,0131	9	8	0,0824	0,0732
69	10,67	0,0089	8,5	5	0,0532	0,0313
70	10,51	0,0087	8	7	0,0486	0,0425
71	11,66	0,0107	8	6	0,0598	0,0448
72	14,49	0,0165	8,5	7	0,0982	0,0808
SUMA	860,20	0,82	596,40	436,00	4,77	3,51
PROMEDIO	11,95	0,0114	8,3	6,1	0,0663	0,0488