



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis previa la obtención del Grado
Académico de Magíster en Manejo y
Aprovechamiento Forestal

TEMA

“EFECTO DE LA CALIDAD DE SITIO FORESTAL EN EL INCREMENTO
MEDIO ANUAL DE *Ochroma pyramidale* (BALSA), PROVINCIA DE MANABÍ,
AÑO 2015. PROPUESTA DE REFORESTACIÓN”

AUTOR

ING. EDISON AGUSTÍN MEZA MURILLO

DIRECTOR

ING. CARLOS BELEZACA PINARGOTE, Ph.D

QUEVEDO – ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

TEMA

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal

“EFECTO DE LA CALIDAD DE SITIO FORESTAL EN EL INCREMENTO MEDIO ANUAL DE *Ochroma pyramidale* (BALSA), PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2015. PROPUESTA DE REFORESTACIÓN”

AUTOR

ING. EDISON AGUSTÍN MEZA MURILLO

DIRECTOR

ING. CARLOS BELEZACA PINARGOTE, Ph.D

QUEVEDO – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito Ing. Carlos Belezaca Pinargote, *Ph.D*, en calidad de director de proyecto de investigación, previo a la obtención del grado académico de magister en manejo y aprovechamiento forestal catedrático de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, **CERTIFICA:**

Que el Ing. EDISON AGUSTÍN MEZA MURILLO realizó bajo mi dirección el trabajo de investigación titulado “Efecto de la calidad de sitio forestal en el incremento medio anual de balsa (*Ochroma pyramidale* Cav. Ex Lam. Urb.), provincia de Manabí año 2015. Propuesta de reforestación”, cumpliendo todas las disposiciones legales pertinentes.



Ing. Carlos Belezaca Pinargote, Ph.D
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

La responsabilidad de la presente investigación, resultado, conclusiones y recomendaciones pertenecen única y exclusivamente al autor.



.....
ING. EDISON AGUSTÍN MEZA MURILLO

DEDICATORIA

A Dios, por ser el pilar fundamental que me anima a seguir adelante y a no rendirme en momentos de dificultad, por la salud y la vida que me ha concedido para cumplir con mis metas y objetivos.

A mi esposa, Tgla. Ketty Vera Intriago, por su apoyo constante, su motivación, su esfuerzo indescriptible para ayudarme al logro de mis objetivos.

A mis hijos, María Fernanda, Miguel Ángel, Ketty Lisbeth y Edison Fernando, por sus constantes consejos y su apoyo incondicional.

A mis padres, Medardo Meza y Maura Murillo, por apoyarme en todo momento.

Demás amigos y familiares que se han hecho presente directa e indirectamente durante mis estudios.

Edison Agustín Meza Murillo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por concederme la sabiduría y fortaleza necesaria para cumplir con mis metas y objetivos.

A mi familia, ser los pilares fundamentales en mi vida, quienes con su apoyo, motivación y consejos me permitieron alcanzar este logro profesional.

A mis padres, por su constante apoyo y consejos.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haberme permitido enriquecerme de conocimientos a lo largo de mi trayectoria de masterado.

A mi Tutor de tesis Ing. Carlos Belezaca Pinargote, Ph.D, facilitador durante el proceso de titulación.

A todo el equipo de Docentes de la Unidad de Postgrado de la UTQ, por compartir sus experiencias y conocimientos personales y profesionales.

Demás amigos y familiares.

PRÓLOGO

El presente trabajo de investigación consistió en la realización de un análisis del efecto de la calidad de suelo en plantaciones de balsa (*Ochroma pyramidale* cav.), en tres cantones de la provincia de Manabí: Pichincha, Portoviejo y 24 de Mayo, el mismo que finaliza con una propuesta de reforestación en dichos cantones. Para la realización de esta investigación se buscó información relevante y necesaria en fuentes bibliográficas confiables, que permitan sustentar los resultados obtenidos mediante la recolección y análisis de los datos de campo, así como la comprobación de hipótesis. Al tratarse del estudio de una especie forestal, el marco teórico se compone de conceptos básicos relacionados con las variables objeto de análisis, así como también de la base legal que acompaña al tratamiento de especies forestales con fines comerciales, tomando como referencia la Ley de Recursos Forestales del Ecuador, capítulo primero "Patrimonio Forestal del Estado".

La metodología aplicada en esta investigación se realizó en base a técnicas de recolección de datos como: observación y entrevistas a propietarios de las fincas ubicadas en los cantones en estudio pertenecientes a la provincia de Manabí. Se realizaron visitas a las estaciones meteorológicas de dichos cantones y el análisis de suelo fue realizado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), Estación Experimental Tropical Pichlingue, en Quevedo.

Los resultados de este estudio contribuyen a que se considere la calidad del suelo para realizar nuevos análisis en otras localidades de la provincia de Manabí, además que incentiva a los propietarios de las fincas donde se analizaron las plantaciones de balsa a que continúen con dicha labor y fomenta la reforestación de especies forestales con fines comerciales o de conservación en dicha provincia.



Ing. Pedro Suatunce Cunuhay Mg. Sc.

RESUMEN

Históricamente, Ecuador ha sido uno de los países que ha provisto altos porcentajes de madera de balsa al mercado internacional. La balsa, por su rápido crecimiento, es una especie de interés para muchos agricultores, que buscan obtener ingresos a corto plazo, mediante establecimiento de plantaciones de balsa. Esta especie es plantada en varias provincias del Ecuador, especialmente en las zonas de estribaciones, en la Amazonía y el Litoral ecuatoriano. Sin embargo, no están disponibles datos precisos sobre el crecimiento de la balsa en la provincia de Manabí. Dentro de este contexto, en esta investigación se planteó el objetivo de evaluar el incremento medio anual (IMA) de *Ochroma pyramidale* (balsa), en tres localidades de la provincia de Manabí y se estableció la hipótesis alternativa de que la calidad de los sitios si afectan el crecimiento de *O. pyramidale*. Para contrastar la hipótesis se midieron las variables de crecimiento en diámetro y altura de la balsa, y en base a estas mediciones se determinó el IMA de cada variable, para cada uno de los tres sitios de estudio. Entre los resultados encontrados, destaca el hecho de que el mejor promedio en altura total fue para el sitio 1 que corresponde a la parroquia San Plácido, igual para el DAP en un promedio de 22,5 cm; en lo que respecta a área basal el mejor sitio fue barraganete con 21,4 m² ha⁻¹, el IMA para DAP sigue siendo San Plácido el de mejor promedio con 5,64 cm y mejor IMA en altura con 4,25 m. Además, se desarrolló una propuesta de reforestación con balsa en los sitios de mayor crecimiento en la provincia de Manabí.

ABSTRACT

Historically, Ecuador has been one of the countries that has provided high percentages of balsa wood to the international market. The raft, for its rapid growth, is a species of interest to many farmers looking to get short-term income through plantations of balsa. This species is planted in several provinces of Ecuador, especially in areas of foothills in the Amazon and the Ecuadorian Coast. However, precise data are not available on the growth of the raft in the province of Manabi. Within this context, this study aimed at evaluating the mean annual increment (MAI) of *Ochroma pyramidale* (balsa) in three localities of the province of Manabi was raised and established the alternative hypothesis that the quality of the sites if affect the growth of *O. pyramidale*. To test the hypothesis growth variables in diameter and height of the raft were measured, and based on these measurements the IMA of each variable is determined for each of the three study sites. Among the results highlighted the fact that the best overall height was average for the site 1 corresponding to the parish San Placido, just for the DAP at an average of 22.5 cm; with respect to the best place basal area was 21.4 m² barraganete with you, the IMA for DAP remains San Placido the average better and better IMA 5.64 cm in height 4.25 m. In addition, a proposal was developed with reforestation raft fastest growing sites in the province of Manabi.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
PRÓLOGO	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Ubicación y contextualización de la problemática	5
1.2. Situación actual de la problemática	6
1.3. Problema de Investigación.....	7
1.3.1. Problema General	7
1.3.2. Problema Derivado.....	7
1.4. Delimitación del Problema	7
1.5. Objetivos	8
1.5.1. ObjetivoGeneral	8
1.5.2.ObjetivosEspecíficos	8
1.6. Justificación	8
1.7. Cambios esperados con la investigación	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.1. Fundamentación Conceptual	11
2.1.1. Composición del suelo	11
2.1.2. Calidad de Sitio y Productividad.....	12

2.1.3. Medición de los factores asociados con el crecimiento.....	13
2.1.4. Crecimiento de los árboles.....	14
2.1.5. Crecimiento e incremento del árbol.....	15
2.1.6. Incremento Medio Anual (IMA).....	16
2.2. Fundamentación Teórica.....	16
2.2.1. Incremento Medio Anual (IMA).....	16
2.2.2. Descripción de la balsa	17
2.3 Fundamentación Legal.....	21
2.3.1. Ley de los Recursos Forestales	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.1. Tipo de Investigación	27
3.1.1. Fuentes para la obtención de la información.....	27
3.1.2. Procedimiento estadístico	28
3.1.3. Procesamiento de información, y análisis e interpretación de resultados.....	29
3.2. Métodos de Investigación.....	29
3.3. Construcción del objeto de investigación	30
3.4. Elaboración del marco teórico.....	30
3.5. Descripción de la información obtenida.....	31
3.6. Construcción del informe de investigación	31
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	32
4.1. Enunciado de las hipótesis	33
4.2. Ubicación y descripción empírica pertinente a la hipótesis.....	33
4.2.1. Calidad del suelo con vocación forestal en tres localidades de la provincia de Manabí.....	33

4.2.2. Incremento medio anual de Ochroma Pyramidale en la provincia de Manabí.....	34
4.3. Discusión de la información obtenida en relación a la naturaleza de hipótesis.....	39
4.4. Comprobación / desaprobarción de hipótesis	43
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1. Conclusiones	45
5.2. Recomendaciones	45
CAPÍTULO VI: PROPUESTA ALTERNATIVA.....	45
6.1. Título de la Propuesta.....	48
6.2. Justificación	48
6.3. Objetivos.....	48
6.3.1. Objetivo General	48
6.3.2. Objetivos Específicos.....	48
6.4. Importancia	49
6.5. Ubicación sectorial y física.....	49
6.6. Factibilidad.....	49
6.7. Plan de trabajo.....	50
6.8. Actividades.....	51
6.9. Recursos administrativos, financieros o tecnológicos.....	52
6.10. Impacto	53
6.11. Evaluación	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema de análisis de varianza (ANDEVA)	29
Tabla 2. Valores de pH, y contenidos de macronutrientes presentes en el suelo de tres localidades de la provincia de Manabí, plantadas con <i>O. pyramidale</i>	34
Tabla 3. Contenidos de micronutrientes presentes en el suelo de tres localidades de la provincia de Manabí, plantadas con <i>O. pyramidale</i> .34	
Tabla 4. Plan de trabajo para la propuesta de reforestación	50
Tabla 5. Plan de trabajo en el cantón Pichincha.....	51
Tabla 6. Recursos administrativos, financieros o tecnológicos.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las áreas de estudio	6
Figura 2. Número de árboles por ha-1 existentes en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.	35
Figura 3. Diámetro a la altura del pecho (dap) (m), y altura (m) de árboles de <i>O. pyramidale</i> en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.	36
Figura 4. Área basal ($m^2 ha^{-1}$) de árboles de <i>O. pyramidale</i> en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.	37
Figura 5. Volumen total y volumen comercial de tres plantaciones de <i>O. pyramidale</i> localizadas en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.	38
Figura 6. Incremento medio anual (IMA) en DAP y altura en tres plantaciones de <i>O. Pyramidale</i> localizadas en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.	39

INTRODUCCIÓN

Las plantaciones forestales a nivel internacional forman parte del trabajo y sustento diario de miles de personas, que hacen de la madera diversos artículos, principalmente aquellos relacionados con la artesanía, esto en cuanto a aquellos que las utilizan con fines comerciales (Rivera *et al.*, 1998). En Ecuador, las actividades relacionadas con la madera forman parte del ingreso de varias familias, además es un país que exporta a lugares donde su consumo es masivo y agresivo (González *et al.*, 2010). No obstante, en nuestro país también se realiza la siembra de especies forestales con fines de conservación ambiental, y de hecho, existe una Ley que regula el uso y tratamiento de los bosques, y esta es la Ley de Recursos Forestales del Ecuador.

En el comercio internacional Ecuador es el proveedor principal con el 95% de la producción mundial. La balsa requiere de un clima cálido y húmedo. La cantidad mínima de precipitación que tolera es de alrededor de 1500 mm anuales, excepto a lo largo de corrientes de agua, en donde el nivel del agua subterránea se encuentra cerca de la superficie y puede ser absorbida por las raíces; además esta especie demanda una rica provisión de nutrientes (González *et al.*, 2010). 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, a eso se suma la poca importancia que se le dá a la calidad de sitio, que es otro factor imprescindible que se debe tener presente al momento de establecer un cultivo de balsa.

El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar el efecto de la calidad de sitio forestal en el incremento medio anual (IMA) de *Ochroma pyramidale* cav. (balsa), en la provincia de Manabí durante el año 2015, para lo cual se tomaron datos de tres cantones: Portoviejo, Pichincha y 24 de Mayo.

El proyecto se estructuró por capítulos, el primer capítulo refleja el contexto de la problemática en los cantones objeto de estudio. En el segundo capítulo se presentan las bases conceptuales básicas acorde con el tema y la definición de las variables en estudio, así como también se explica el marco legal de la problemática. En el tercer capítulo se expone el diseño metodológico realizado para el desarrollo de la investigación.

El cuarto capítulo presenta el análisis y la interpretación de los resultados en relación con la hipótesis de la investigación. En el quinto capítulo se explican las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó por medio del análisis de los resultados obtenidos y finalmente, el sexto capítulo presenta una propuesta alternativa de reforestación en los tres cantones de la provincia de Manabí.

CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Ubicación y contextualización de la problemática

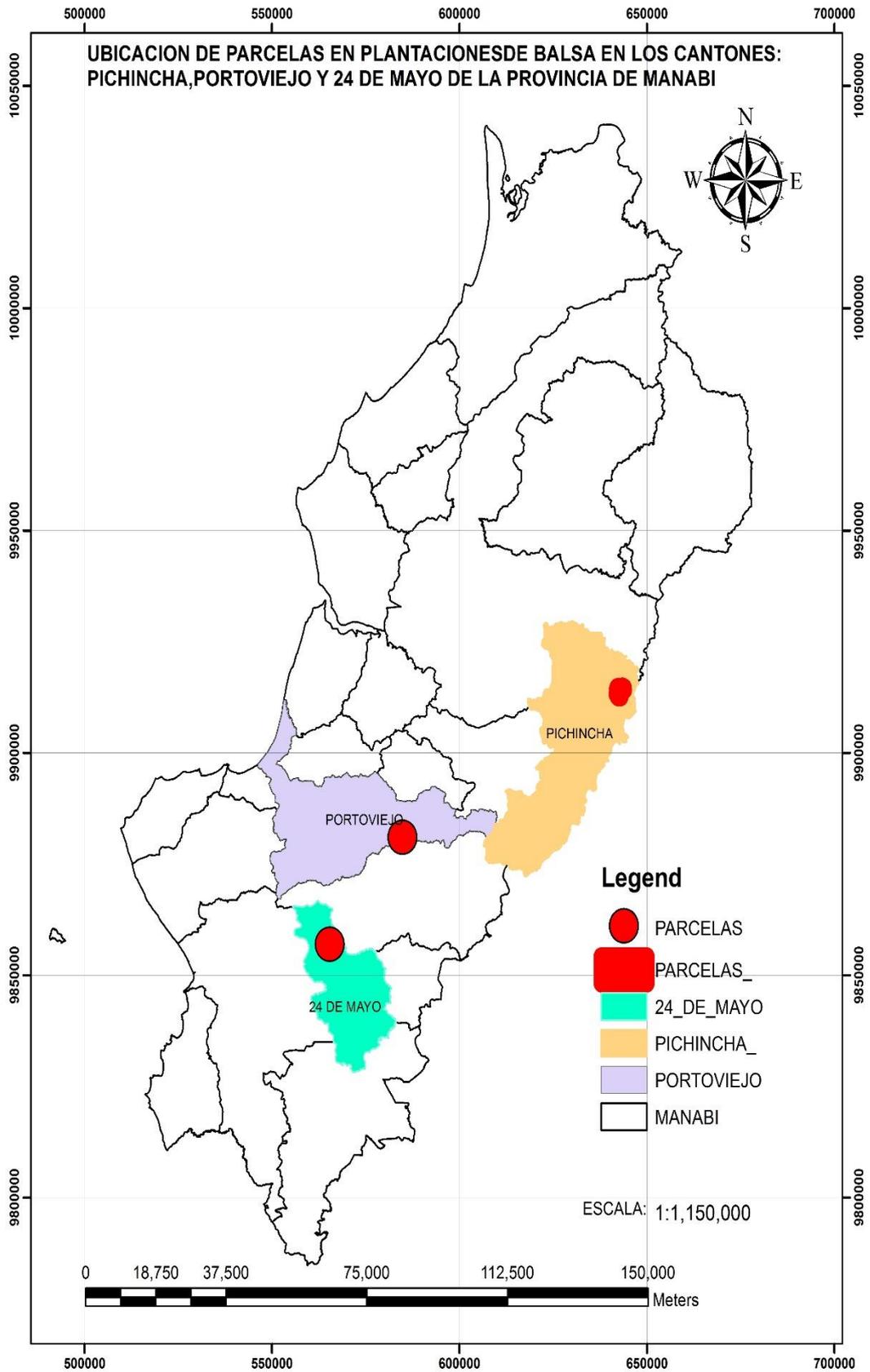
En varios sitios de la provincia de Manabí, se encuentran establecidas plantaciones de balsa con fines comerciales, entre estas localidades podemos mencionar: San Plácido, en el cantón Portoviejo; Barraganete en el cantón Pichincha y Sucre en el cantón 24 de Mayo.

Geográficamente estas localidades están localizadas de la siguiente manera: San Plácido, en el cantón Portoviejo en las coordenadas: UTM 584896 9881148 a 376 msnm con una topografía irregular; Barraganete, en el cantón Pichincha situado en las coordenadas: UTM 642808 9814155 a 145 msnm cuya topografía es irregular, la misma que está rodeada del embalse Daule – Peripa; Sucre, en el cantón 24 de Mayo con las coordenadas: UTM 565391 9856937 a 170 msnm.

Los diversos proyectos de balsa se han realizado sin tener en cuenta las condiciones de suelo. Estas plantaciones de balsa no cuentan con registros sobre su crecimiento en los sitios mencionados, lo que impide estimar su producción al final del turno.

Entre los factores climáticos que influyen en el crecimiento de la balsa está la profundidad, la humedad, la textura y la fertilidad de los suelos. Esta especie no se desarrolla bien en suelos poco profundos o de textura arcilloso rígidos, y en suelos que se inundan.

En los cantones mencionados, la falta de información disponible sobre la calidad de sitio para el establecimiento de la balsa, hace necesaria la realización de estudios acerca del efecto de las variables edáficas y climáticas sobre el crecimiento de la balsa, a fin de recomendar los sitios más apropiados para el establecimiento de plantaciones de balsa.



Situación actual de la problemática

Figura 1. Ubicación de las áreas de estudio

En las plantaciones de balsa establecidas en San Plácido, cantón Portoviejo; Barraganete, en el cantón Pichincha; y Sucre, en el cantón 24 de Mayo, no hay registro escritos del crecimiento de la especie forestal y existe escasa información disponible sobre sus rendimientos, debido principalmente a que los agricultores no llevan registros por falta de capacitación en el manejo y seguimiento de las plantaciones. La carencia de información hace que los agricultores planten esta especie en sitios inadecuados para el crecimiento, esto afecta la rentabilidad del mismo.

1.2. Problema de Investigación

1.3.1. Problema General

¿Existe diferencia en el incremento medio anual (IMA) de balsa entre las localidades de los cantones Pichincha, Portoviejo y 24 de Mayo?

1.3.2. Problema Derivado

¿Existe sitios de mayor potencial para establecer plantaciones de balsa en los tres cantones mencionados?

1.3. Delimitación del Problema

Esta investigación se realizó en tres cantones de la provincia de Manabí. El área de estudio se encuentra en la parroquia San Plácido del cantón Portoviejo; Barraganete, del cantón Pichincha y Sucre del cantón 24 de Mayo. Las localidades mencionadas corresponden a la zona de vida ecológica bosque seco tropical (bs-T).

CAMPO : Forestal
ÁREA : Silvicultura
ASPECTO : Plantaciones forestales de balsa
SECTOR : Manabí

TIEMPO : Enero – Diciembre 2015

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la calidad de sitio forestal en el incremento medio anual (IMA) de *Ochroma pyramidale* cav. (balsa), provincia de Manabí, año 2015.

1.4.2. Objetivos Específicos

Determinar el efecto de la calidad de suelo sobre el crecimiento de *Ochroma pyramidale* en tres localidades de la provincia de Manabí.

Determinar el incremento medio anual (IMA) de balsa *Ochroma pyramidale* en tres localidades de la provincia de Manabí.

Realizar una propuesta de reforestación con balsa *Ochroma pyramidale* cav., en tres cantones de la provincia de Manabí.

1.5. Justificación

El establecimiento y productividad de las plantaciones forestales depende de la selección correcta de la especie y sobre todo las condiciones del suelo que sean favorable para la especie que se va a establecer, de esto depende, en gran medida la rentabilidad que obtendrá por la plantación.

Establecer una plantación en condiciones óptimas y darle un manejo adecuado, permite alcanzar mayores incrementos y garantiza altos rendimientos de madera al final del turno. Para lo cual es necesario conocer las condiciones óptimas de la especie de interés, a fin de obtener mayores beneficios económicos de las plantaciones forestales.

Esta investigación tiene como fin dar a conocer si los cantones mencionados tienen la calidad de sitios apropiada para el establecimiento de la balsa. De esta manera se busca beneficiar a los propietarios de fincas de la provincia de Manabí, interesados en establecer plantaciones de balsa.

1.6. Cambios esperados con la investigación

Hasta la presente, las plantaciones de balsa establecida en: San Placido, cantón Portoviejo; Barraganete, en el cantón Pichincha; y Sucre, en el cantón 24 de Mayo, se han plantado sin tomar en cuenta las exigencia de la especie con respecto a tipo de suelo, es decir la textura y la profundidad, luego de este estudio se podrá recomendar los sitios más apropiados para la balsa, a fin de obtener los mejores rendimiento de madera de balsa y mejorar la rentabilidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Fundamentación Conceptual

2.1.1. Composición del suelo

El suelo es un cuerpo natural, no consolidado, compuesto por sólidos (material mineral y orgánico), líquidos y gases, que se caracteriza por tener horizontes o capas diferenciales, resultado de las adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia a través del tiempo, y cuyo espesor puede ir desde la superficie terrestre hasta varios metros de profundidad (Sposito, 1989).

Un suelo vivo presenta una gran actividad biológica, producto de la enorme cantidad de microorganismos que lo habitan, en él se encuentran: bacterias, hongos, algas, protozoarios, anélidos etc. La acción conjunta de los factores bióticos y abióticos en el proceso de formación del suelo contribuye a la formación de una capa superficial humosa muy apreciada por los agricultores. El humus, es el resultado de la descomposición cíclica de la materia orgánica a consecuencia de la actividad del edafón, que solubiliza y libera los nutrientes a ser absorbidos por las plantas. En condiciones tropicales, la tasa de acumulación de humus en el suelo es baja, por lo que es muy importante fomentar el reciclaje "intensivo" de la materia orgánica (Samaniego, 2012).

Los suelos son una parte dinámica del ciclo geomórfico terrestre que incluye meteorización superficial, erosión, deposición, hundimiento, diagénesis, metamorfismo, levantamiento y desarrollo de montañas. La composición química y mineralógica de los suelos influye en la de las rocas sedimentarias de las cuales forma parte el material erosionado del suelo, así como las rocas que sirven de material parental del suelo influyen, a su vez, la composición química y mineralógica de éste (Duran, 2004). Otros factores tales como el clima, los organismos vivos, la topografía y el tiempo influyen significativamente sobre la composición de los suelos controlando las reacciones de meteorización que alteran los minerales de la roca parental. No obstante, la mayoría de los suelos revelan, a través de la composición química de sus

minerales constituyentes, la naturaleza de su roca parental original debido a la interacción de la composición, la textura y la susceptibilidad a la lixiviación de la roca con los otros factores de formación del suelo (Duran, 2004).

2.1.2. Calidad de Sitio y Productividad

La calidad de sitio se define como la capacidad de un área determinada para el crecimiento de un árbol. Es la respuesta, en el desarrollo de una determinada especie, a la totalidad de las condiciones ambientales existentes en un determinado lugar. Existen innumerables razones por las cuales es conveniente medir la calidad de sitio, ya sea para predecir el crecimiento, planeamiento de cosechas, medidas de conservación y mitigación ambiental entre otros. El rendimiento y crecimiento de los rodales de una especie o composición de especies, lo determinan cuatro factores (Duran, 2004):

- a. Edad del rodal
- b. La calidad de sitio
- c. La densidad del rodal
- d. Tratamientos silviculturales

La calidad de sitio puede ser definida según como “la capacidad de un área determinada para el crecimiento de los árboles” o “la producción potencial de madera de un sitio para una especie en particular o tipo forestal”. Es la respuesta de la especie a determinadas características climáticas, edáficas y bióticas presentes en un lugar determinado. Para referirse a la calidad de un sitio, suelen usarse palabras como “bueno” para un sitio que alcanza una alta productividad, o “pobre” cuando el sitio en cuestión no logra una productividad satisfactoria (Olate, 2007).

La calidad de un sitio forestal está relacionada con la capacidad de producción de un bosque, como resultado de la interacción de los factores edáficos, climáticos y bióticos. Esta calidad, se puede derivar a partir de parámetros del rodal. El volumen y la altura son los más empleados, sin embargo, el volumen

es afectado por una serie de factores, como la densidad, lo cual influye en su estimación. El sitio puede considerarse constante sin tener en cuenta la selección de la especie, la calidad del sitio tiene significado solo con respecto a uno o más especies que pueden ser consideradas para el manejo en una situación particular (Olate, 2007).

La calidad de sitio es determinada a través del índice de sitio, es el método que explica de buena forma las variaciones de un sitio dado, a diferencia de los métodos basados en factores ambientales, los cuales explican un pequeño porcentaje de la variación total, con un costo proporcionalmente más alto en lo que respecta a la toma de datos (Olate, 2007).

La calidad de sitio es determinada a través del índice de sitio, es el método que explica de buena forma las variaciones de un sitio dado, a diferencia de los métodos basados en factores ambientales, los cuales explican un pequeño porcentaje de la variación total, con un costo proporcionalmente más alto en lo que respecta a la toma de datos (Ortega, 1989).

La calidad de sitio también se puede definir como la potencialidad, expresada en producción de madera para una especie particular o para un tipo forestal, en un tiempo dado. La evaluación de la calidad de un sitio se puede realizar por métodos directos e indirectos. Los métodos directos se basan en la medición de variables durante el ciclo de la especie. Los métodos indirectos se basan en factores ecológicos abióticos y dasométricos (Prodan *et al.*, 1997).

2.1.3. Medición de los factores asociados con el crecimiento

De los numerosos factores ambientales que afectan el crecimiento de los árboles, aparentemente el más importante es el suelo. Sin embargo, las características significativas en el crecimiento de los árboles no siempre son las mismas. La humedad, textura, profundidad, cantidad de arcilla en el horizonte A y B, nivel de nutrientes y temperatura tienen diferentes efectos proporcionales, dependiendo de la clase de suelo y especie.

Una evaluación del sitio a partir de las características del suelo tiene dos ventajas fundamentales:

- Puede ser hecha independientemente de la presencia o ausencia del bosque
- El suelo es comparativamente estable y su gradiente de cambio espacial es baja.

Infortunadamente, es difícil establecer las características de suelo más importantes que afectan el crecimiento. Por esta razón, el uso de las características del suelo tiene limitaciones como indicador de la productividad. Las investigaciones generalmente consisten en relacionar la altura del rodal (como indicador del sitio) con los factores del suelo (García, 1970).

Es común encontrar relaciones funcionales que estiman la altura del rodal en función de la edad y factores ambientales significativos las cuales requieren de grandes bases de datos para alimentar y formular los modelos. En términos prácticos, su uso es a veces inoperante o poco eficiente, ya que la sola medición de los factores predictores del sitio resulta muy costosa. Cuando se intenta definir el sitio en grandes agregaciones de superficie, tales como regiones geográficas o grandes cuencas es común utilizar la información climática (precipitación, número de días nublados, número de heladas, temperatura media máxima del verano, temperatura mínima media en invierno) y mapas de suelo al nivel de asociaciones y/o fases. Con esta información es posible conseguir una buena estratificación preliminar de la población que permite realizar la toma de muestras y luego la modelación del sitio (Corvalán & Hernández, 2006).

2.1.4. Crecimiento de los árboles

El árbol, al igual que todo organismo vivo, experimenta procesos de crecimiento los cuales permiten el incremento dimensional de los mismos. Este crecimiento se produce en zonas especializadas que reciben el nombre de

meristemas como regiones en donde se producen nuevas células, durante toda la vida de la planta, a través de procesos de división. Las células originadas por la división de las células meristemáticas sufrirán un proceso de diferenciación hasta transformarse en diferentes tipos de células. De este modo, los tejidos se diferencian como grupos de células organizadas estructural y funcionalmente (León, 2001; Ruíz, 2011).

Todos aquellos tejidos constituidos por células que poseen capacidad de división reciben el nombre de tejidos meristemáticos, mientras que aquellos tejidos constituidos por células diferenciadas, que no tienen capacidad de división, son conocidos con el nombre de tejidos permanentes. Desde el punto de vista biológico, el crecimiento de los árboles es el resultado de un procesos biológico muy complejo que interactúa con la herencia, los factores ambientales y con las prácticas silviculturales, resultando un desarrollo en tamaño de los árboles como producto de la división celular (Husch, 2003; Cruz, 2012).

2.1.5. Crecimiento e incremento del árbol

Si se considera el crecimiento en altura, en diámetro normal, o en volumen, como una función de la edad del árbol se verá que estas magnitudes muestran un crecimiento similar a una curva sigmoideal. La tendencia de expansión prevalece al principio de vida de un árbol, mientras que la declinación del crecimiento llega a ser prominente al final. La característica es que la expansión de crecimiento es proporcional al tamaño actual del árbol. La declinación del crecimiento de árboles individuales parece ser más variable y puede estar dado con igual exactitud pero con una variedad de expresiones. En árboles maduros, el crecimiento se expresa normalmente en términos de volumen. El volumen del fuste es un parámetro válido para expresar el crecimiento del árbol (Ayerde, 1996).

El volumen del árbol aumenta paralelamente con la altura y el diámetro desde su nacimiento hasta su muerte. Su crecimiento ocurre más tarde que el incremento en altura y diámetro, lo que tiene una repercusión en la culminación del incremento en volumen. Bajo condiciones diferentes al incremento en

volumen siempre culmina después del incremento en altura, diámetro y área basal. Es característica del incremento del volumen no decrecer tan rápidamente como el incremento en altura y diámetro, ya que persiste durante más tiempo en el mismo nivel. Esta característica del incremento en volumen se explica por el hecho de que el incremento en diámetro interviene al cuadrado en el incremento en volumen; de tal manera que al disminuir el incremento en diámetro no necesariamente disminuye el incremento en volumen (Klepac, 1976).

2.1.6. Incremento Medio Anual (IMA)

Expresa la media del crecimiento total a cierta edad del árbol, indica por lo tanto la media anual del crecimiento para cualquier edad. El Incremento Medio Anual (IMA) es obtenido por la división del mayor valor actual de la variable considerada, entre la edad a partir del tiempo cero (Avery & Burkhart, 2002; Ruíz, 2011).

2.2. Fundamentación Teórica

2.2.1. Incremento Medio Anual (IMA)

Desde el punto de vista biológico, el crecimiento de los arboles es el resultado de un proceso biológico muy complejo que interactúa, los factores ambientales y con las prácticas silviculturales, resultando un desarrollo en tamaño de los arboles como producto de la división celular (Husch, 2003; Cruz, 2012).

Por lo tanto, el incremento es el crecimiento del árbol o de un rodal en un determinado periodo. Este periodo puede ser expresado en días, meses, años o década y ser obtenido para las variables, diámetro, altura, volumen y área basal (Carrillo, 2008).

El valor del incremento medio anual (IMA) expresa la medida del crecimiento total a cierta edad del árbol, este periodo de tiempo se expresa en días, meses,

años o décadas. Por tanto expresa la media anual del crecimiento en función del tiempo para cualquier edad, dentro de la plantación. De todo esto cuando el IMA alcanza el máximo valor, se define en los sistemas de manejo forestal como el mejor momento, expresando un punto exacto para poder intervenir en los rodales a través del raleo o cortas de explotación (Imaña & Encinas, 2008).

El incremento en altura es de gran importancia la cantidad de reservas de materiales que acumula el árbol durante el último año, de ahí que sea comprensible que las raíces exhiben al principio un gran desarrollo. Es interesante mencionar que el incremento en altura es menor en los años de producción de frutos, porque se emplea una parte de las sustancias de reserva en la fructificación (Klepac, 1976).

El incremento en diámetro en las especies forestales puede ser altamente influenciado por el ambiente; este hecho es usado por los silvicultores, ya que por medio de las intervenciones silviculturales se regula el incremento en diámetro de algunas especies en una masa forestal. Mediante la aplicación de aclareos intensivos puede acelerarse el incremento en diámetro del árbol, mientras que con aclareos ligeros en bosques densos el incremento en diámetro es menor (Klepac, 1976).

2.2.2. Descripción de la balsa

2.2.2.1. Taxonomía

Reino ----- Plantae
Filo ----- Plantae Magnoliophyta
Clase ----- Magnoliopsida (Dic.)
Orden ----- Malvales
Familia ----- Malvaceae
Género ----- Ochroma
Nombre científico ----- Ochroma pyramidale Cav.

2.2.2.2. Descripción Botánica

Árbol de tamaño mediano a grande, alcanza alturas de 25 a 30 m y de 70 a 100 cm de diámetro; base cónica y raíces tablares; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta 15 m de altura. La copa es amplia y aparasolada, con ramas gruesas y extendidas. La corteza es lisa, grisácea pardusca, lenticelada con un grosor de un centímetro (Vozzo, 2010).

Las flores son hermafroditas con aroma suaves, de forma acampanada y estriadas, de color blanco verdusco o amarillo pálido con un matiz rojo, de unos 12 cm de largo y de 7 a 10 cm de ancho, crecen como flores únicas en pedúnculos gruesos cerca del final de las ramas, el cáliz tiene color rojo o púrpura, corola con cinco pétalos blanquecinos de margen rojizo. Sus frutos son cápsulas alargadas que se abren en cinco valvas a su vez son de color pardas a negras densamente lanosas en el interior. Las semillas son oscuras numerosas y pequeñas de 5 mm de largo aceitosas envueltas en una lana amarillenta y sedosa (Barreto, 2000).

2.2.2.3. Requerimiento ecológico

2.2.2.3.1. Clima

Las temperaturas óptimas para el desarrollo fisiológico y productivo de la balsa se encuentran en las zonas con rangos 15 de 22 a 26 grados centígrados, a mayores o menores temperaturas su producción se reduce, por lo que es crítico determinar las zonas para cultivos comerciales. Los niveles de precipitación requeridos oscilan entre los 2.000 y 4 000 mm por año. En zonas de mayor precipitación crece la balsa pero la calidad no es la requerida por los mercados. La balsa se desarrolla mejor en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1200 m.s.n.m (Vocalia, 2007).

2.2.2.3.2. Suelos

La balsa demanda una rica provisión de nutrientes y un suelo bien drenado, se reporta que los árboles de balsa mueren con facilidad debido a las inundaciones. La especie tiene su mejor crecimiento en suelos aluviales a lo largo de ríos y es aquí en donde se le encuentra con mayor frecuencia. La balsa coloniza suelos arcillosos, margosos y limosos, e incluso el relleno de construcción recientemente depositado, pero no tolera los suelos de alta salinidad (Vocalia, 2007).

Los suelos recomendados para este cultivo deben tener buen drenaje, buena disponibilidad de humedad, textura franca, franco arenoso o franco limoso. La balsa demanda una rica provisión de nutrientes, de hecho se reporta que los árboles de balsa mueren con facilidad debido a las inundaciones. La especie tiene su mejor crecimiento en suelos aluviales a lo largo de ríos y es aquí en donde se le encuentra con mayor frecuencia. La balsa coloniza suelos arcillosos, margosos y limosos, pero no tolera los suelos de alta salinidad. 16 El contenido de materia orgánica debe ser sobre el 3 % con el fin de mantener la humedad, temperatura y disponibilidad de nutrientes en el suelo. El pH del suelo que prefiere la planta es ligeramente ácido, con rangos que van de 5,5 a 6,5 (Vocalia, 2007).

La balsa crece desde casi el nivel del mar hasta una altitud de 1,800 m en Colombia, pero no se le encuentra a más de 1,000 m en Costa Rica. La balsa requiere preferentemente suelos agrícolas, profundos, fértiles, muy húmedos y con buen drenaje, se desarrolla muy bien en suelos que han sido sometidos a quemadas (Levy & Duncan, 2004).

2.2.2.4. Reproducción

2.2.2.4.1. Floración y Fructificación

Las flores, de forma acampanada y estriadas, son de color blanco verdusco, de alrededor de 12 cm de largo y de 7 a 10 cm de ancho; crecen como flores únicas en pedúnculos gruesos cerca del final de las ramas, pueden ser también de color amarillo pálido y amarillo pálido con un matiz rojo. Las flores de la balsa se abren de noche y son polinizadas por los murciélagos, tienen un néctar con un contenido de azúcar del 11%. Los árboles de 3 a 4 años de edad tienen la capacidad de florecer (Liogier, 1978).

Cápsulas de 15 a 25 cm de largo por 3 a 5 cm de ancho, verdosas semileñosas, negras cuando maduran, alargadas, con ocho a diez costillas longitudinales prominentes, muestran ranuras y están divididas en cinco partes. Un árbol que cae al ser talado arroja y esparce gran cantidad de semillas al aire (miles) y estas se convierten en un nuevo árbol en poco tiempo. Se estima que de cada árbol talado se desarrollan mínimo cinco nuevos árboles. Pero esto es solo posible en regiones donde su germinación es fácil y condiciones adecuadas para la planta (Cedeño, 2009).

La balsa fructifica a los dos a tres años. Los frutos son cápsulas verdosas y semileñosas. La producción de frutos por individuo adulto es de 20 a 48 frutos y cada fruto contiene un promedio de 900 a 1 000 semillas las cuales son elongadas muy pequeñas de 2,5 a 4 mm de largo por 1 a 1,5 mm de ancho (Cedeño, 2009; Fucol, 2010).

En el oeste de Ecuador, los árboles producen fruta al final de la temporada seca, pero en áreas húmedas dan flores y frutos a través de todo el año. La fruta es cilíndrica, de color marrón oscuro y de 30 cm de largo por entre 2.5 y 4 cm de ancho (Francis, 1991).

2.3 Fundamentación Legal

2.3.1. Ley de los Recursos Forestales

De acuerdo con el Congreso Nacional (2004), el primer capítulo Del Patrimonio Forestal del Estado, señala lo siguientes artículos.

Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

Los derechos por las inversiones efectuadas en los bosques establecidos mediante contratos de consorcios forestales, de participación especial, de forestación y pago de la inversión para la utilización del Fondo Nacional de Forestación, celebrado con personas naturales o jurídicas, otras inversiones similares, que por efecto de la presente Ley son transferidos al Ministerio.

Las tierras del Estado, marginales para el aprovechamiento agrícola o ganadero.

Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre.

Formarán también dicho patrimonio, las tierras forestales y los bosques que en el futuro ingresen a su dominio, a cualquier título, incluyendo aquellas que legalmente reviertan al Estado. Los manglares, aun aquellos existentes en propiedades particulares, se consideran bienes del Estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o cualquier otro medio de

apropiación y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada, de conformidad con esta Ley y su reglamento.

Art. 2.- No podrá adquirirse el dominio ni ningún otro derecho real por prescripción sobre las tierras que forman el patrimonio forestal del Estado, ni podrán ser objeto de disposición por parte del Instituto Nacional de Desarrollo Agrario.

El Estado garantizará a los pueblos indígenas, negros o afro ecuatorianos, lo previsto en el Art. 84 de la Constitución Política de la República.

Art. 3.- El Ministerio del Ambiente previos los estudios técnicos correspondientes determinará los límites del patrimonio forestal del Estado con sujeción a lo dispuesto en la presente Ley. Los límites de este patrimonio se darán a conocer al país mediante mapas y otros medios de divulgación.

Art. 4.- La administración del patrimonio forestal del Estado estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a cuyo efecto, en el respectivo reglamento se darán las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesarios.

De acuerdo con el Congreso Nacional (2004), el segundo capítulo Atribución y funciones del Ministerio del Ambiente, señala lo siguientes artículos.

Art. 5.- El Ministerio del Ambiente, tendrá los siguientes objetivos y funciones:

- a) Delimitar y administrar el área forestal y las áreas naturales y de vida silvestre pertenecientes al Estado;
- b) Velar por la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos forestales y naturales existentes;

- c) Promover y coordinar la investigación científica dentro del campo de su competencia;
- d) Fomentar y ejecutar las políticas relativas a la conservación, fomento, protección, investigación, manejo, industrialización y comercialización del recurso forestal, así como de las áreas naturales y de vida silvestre;
- e) Elaborar y ejecutar los planes, programas y proyectos para el desarrollo del subsector, en los campos de forestación, investigación, explotación, manejo y protección de bosques naturales y plantados, cuencas hidrográficas, áreas naturales y vida silvestre;
- f) Administrar, conservar y fomentar los siguientes recursos naturales renovables: bosques de protección y de producción, tierras de aptitud forestal, fauna y flora silvestre, parques nacionales y unidades equivalentes y áreas de reserva para los fines antedichos;
- g) Promoverá la acción coordinada con entidades, para el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas, así como, en la administración de las áreas naturales del Estado, y los bosques localizados en tierras de dominio público;

De acuerdo con el Congreso Nacional (2004), el tercer capítulo De Los Bosques y Vegetación Protectora, señala lo siguientes artículos.

Art. 6.- Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;

- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, comentes o depósitos de agua;
- d) Constituir cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal;
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

Art. 7.- Sin perjuicio de las resoluciones anteriores a esta Ley, el Ministerio del Ambiente determinará mediante acuerdo, las áreas de bosques y vegetación protectores y dictará las normas para su ordenamiento y manejo. Para hacerlo, contará con la participación del CNRH.

Tal determinación podrá comprender no sólo tierras pertenecientes al patrimonio forestal del Estado, sino también propiedades de dominio particular.

Art. 8.- Los bosques y vegetación protectores serán manejados, a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los reglamentos.

De acuerdo con la Constitución del Ecuador (2008), el cuarto capítulo De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada, señala lo siguientes artículos.

Art. 9.-Entiéndase por tierras forestales aquellas que por sus condiciones naturales, ubicación, o por no ser aptas para la explotación agropecuaria, deben ser destinadas al cultivo de especies maderables y arbustivas, a la conservación de la vegetación protectora, inclusive la herbácea y la que así se considere mediante estudios de clasificación de suelos, de conformidad con los requerimientos de interés público y de conservación del medio ambiente.

Art. 10.- El Estado garantiza el derecho de propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la Constitución y las Leyes.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

Esta investigación de tipo correlacional y experimental, debido que se trata de determinar el efecto de los sitios de plantación, (variable independiente) sobre el crecimiento incremento medio anual (IMA) de la balsa (variable dependiente).

3.1.1. Fuentes para la obtención de la información

En esta investigación se registró datos mediante mediciones y estimación de variables dasométricas en parcelas designadas dentro de las plantaciones de balsa en tres cantones en la provincia de Manabí. El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- Demarcación y establecimiento de la parcelas de muestreo
- Ubicación de los sitios de muestreo en cada plantación
- Establecimiento de las parcelas
- Registro de datos dasométrico

Recolección de datos Dasométricos

Los datos se recolectaron en cada una de las parcelas escogidas en los tres cantones de la provincia de Manabí, las variables que se evaluaron fueron las siguientes:

- Diámetro, se registró en centímetro a 1,30 m sobre el nivel del suelo mediante la utilización de una cinta diamétrica.
- Altura total, se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice de las plantas con un hipsómetro.
- Área Basal, se calculó con su respectiva formula:

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

Dónde: AB = área basal; DAP = diámetro a 1,30 m sobre el nivel del suelo

- Volumen, se calculó aplicando la siguiente formula:

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

- Sobrevivencia se obtuvo mediante el conteo de las plantas vivas en cada parcela.

Análisis de suelo en los sitios estudiados

Por cada sitio estudiado y en una sola oportunidad se recolectaron tres muestras de suelo aleatoriamente dentro de las plantaciones y luego se mezclaron hasta homogenizarlas en una sola muestra por sitio. Las muestras de suelo se recolectaron a una profundidad comprendida entre 0 a 30 cm con ayuda de una palilla de desfonde. Inmediatamente las muestras se llevaron al laboratorio análisis de suelos y aguas de la estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, donde se les analizó el pH, contenido de materia orgánica, contenidos de macro y micronutrientes.

3.1.2. Procedimiento estadístico

En esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos (sitios) y tres repeticiones (parcelas).

Los tratamientos (sitios) fueron los siguientes:

- Tratamiento (sitio) 1= Portoviejo
- Tratamiento (sitio) 2= Pichincha
- Tratamiento (sitio) 3= 24 de Mayo

De cada sitio en estudio se tomaron tres parcelas de 50x20 m (1000m²).

El esquema del análisis de varianza se presenta la Tabla 1.

Tabla 1. Esquema de análisis de varianza (ANDEVA)

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

3.1.3. Procesamiento de información, y análisis e interpretación de resultados

Recopilados los datos de campo mediante las hojas de registro previamente elaboradas, se procedió a tabularlos y obtener los promedios de las parcelas, mediante la hoja electrónica Excel. Los datos obtenidos por cada variable estudiada, se sometieron a un análisis de comprobación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad de varianzas, y cuando se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos, 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 con el programa estadístico SAS Versión 9 para Windows.

3.2. Métodos de Investigación

Para el desarrollo de esta investigación se aplicó el método analítico sintético, con el cual se logró realizar un análisis exhaustivo y ordenado que permitió comprobar las hipótesis planteadas. El método analítico permitió comparar el desarrollo y crecimiento de la balsa en los tres cantones de la provincia de Manabí y con el método sintético se establecieron las conclusiones de la investigación con base en los resultados obtenidos, mediante el análisis e interpretación de los mismos.

El presente estudio se realizó en tres plantaciones de balsa ubicadas en tres cantones de la provincia de Manabí, Portoviejo, Pichincha y 24 de Mayo, cuyas edades eran de aproximadamente cuatro años. En esta investigación se utilizó un diseño completamente al azar con tres sitios (tratamiento) y tres repeticiones.

3.3. Construcción del objeto de investigación

El objeto de investigación del presente trabajo, se construyó partiendo del criterio de que la calidad del sitio forestal puede o no incidir en el incremento medio anual de balsa en la provincia de Manabí, lo cual motivó a estudiar tres plantaciones de balsa de aproximadamente cuatro años, en tres cantones diferentes de dicha provincia, de tal manera, de que por medio de la medición de las variables: diámetro, altura total, área basal y volumen se pudiera tener certeza de las variaciones que existen entre las plantaciones de un lugar y otro.

Para sustentar los resultados se realizó análisis de suelo, tomando muestras de cada uno de los sitios objeto de estudio, que permitieron conocer la composición química y riqueza de cada suelo, determinando diferencias entre uno y otro sitio.

3.4. Elaboración del marco teórico

El marco teórico de esta investigación se construyó en base a los objetivos planteados y a las variables inmersas en la problemática, considerando aspectos legales relacionados con las especies forestales que rigen en el Ecuador. Se utilizaron fuentes bibliográficas confiables, rescatadas de medios digitales, bibliotecas virtuales, libros físicos, artículos científicos y revistas. Es importante acotar, que el esquema seguido para la realización del marco teórico fue el elaborado por la Unidad de Postgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

3.5. Descripción de la información obtenida

La información empírica se obtuvo de la medición de las plantaciones de balsa en cada parcela escogida en los tres cantones de la provincia de Manabí, considerando las variables antes mencionadas y el respectivo análisis de suelo que se realizó mediante la toma de muestras en cada sitio.

3.6. Construcción del informe de investigación

La construcción del informe de esta investigación se realizó basándose en la estructura establecida por el programa de maestrías de la UTEQ, la cual está conformada por páginas preliminares, introducción y seis capítulos, que son: Marco Contextual, que es donde se expone la problemática, delimitación y objetivos planteados; Marco Teórico que contiene la fundamentación conceptual, teórica legal, además de las hipótesis de la investigación; La Metodología de la investigación que contribuye al desarrollo del análisis e interpretación de los resultados, discusión de la información y verificación de la hipótesis; Conclusiones y Recomendaciones en función de los objetivos de la investigación; Propuesta Alternativa que se fundamenta en contribuir con soluciones al problema de investigación, en este caso la propuesta de reforestación en los tres cantones de la provincia de Manabí, y finalmente la bibliografía y los anexos.

**CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1. Enunciado de las hipótesis

H₀: *Ochroma pyramidale* presenta un crecimiento similar en la parroquia San Plácido del cantón Portoviejo, Sucre en 24 de Mayo, y la parroquia Barraganete del cantón Pichincha de la provincia de Manabí.

H₁: *Ochroma pyramidale* plantada en la zona de la parroquia San Plácido, presenta un crecimiento superior a las plantadas en otros sitios de la provincia de Manabí.

4.2. Ubicación y descripción empírica pertinente a la hipótesis

4.2.1. Calidad del suelo con vocación forestal en tres localidades de la provincia de Manabí

En función a los análisis de suelo efectuado en cada sitio estudiado, los resultados indican variabilidad entre las localidades, para algunas variables analizadas. En cuanto al pH, los resultados fueron diferentes en donde el cantón Pichincha tiene un pH de 6.0 seguido de 24 de Mayo con 5.7 y Portoviejo con 5,5; en los tres sitios el suelo mostró estar entre los rangos ácidos y medianamente ácidos. Los contenidos de macronutrientes: N y P fueron menores en los suelos del cantón Pichincha con 24 y 9 ppm, respectivamente. Los mayores contenidos de P se detectaron en 24 de Mayo (30 ppm), con casi tres veces mayor que en los suelos de Pichincha (9 ppm). Sin embargo los mejores contenidos de N fueron para los suelos de Portoviejo con (42 ppm) Para el caso de los cationes K, Ca, y Mg, el suelo de 24 de Mayo mostró los mayores contenidos, con 0,76; 17; 6,1 Meq:100 mL (Tabla 2).

Tabla 2. Valores de pH, y contenidos de macronutrientes presentes en el suelo de tres localidades de la provincia de Manabí, plantadas con *O. pyramidale*.

		ppm		Meq:100 mL		
	pH	N	P	K	Ca	Mg
Portoviejo	5,5	42	12	0,23	17	4,3
24 de Mayo	5,7	33	30	0,76	17	6,1
Pichincha	6,0	24	9	0,54	10	3,8

En lo referente a micronutrientes, el suelo del cantón Pichincha mostró mayores contenidos de S, Zn, Cu, Fe, Mn, y B, con 10; 1,8; 5,7; 138; 17,5; y 0,31 ppm, respectivamente. Mientras que los suelos de 24 de Mayo presentaron valores relativamente más bajos, para la mayor parte de los microelementos (Tabla 3).

Tabla 3. Contenidos de micronutrientes presentes en el suelo de tres localidades de la provincia de Manabí, plantadas con *O. pyramidale*.

Sitios	Ppm					
	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
Portoviejo	7	0,8	1,6	122	21,0	0,34
24 de Mayo	6	1,2	2,9	65	11,1	0,34
Pichincha	10	1,8	5,7	138	17,5	0,31

4.2.2. Incremento medio anual de *Ochroma Pyramidale* en la provincia de Manabí

4.2.2.1. Número de árboles por hectárea (ha^{-1}).

En la figura 2 se muestra el número de árboles de balsa por ha^{-1} existente en cada uno de los sitios estudiados de la provincia de Manabí. Se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los sitios ($F = 0,000$), lo cual indica que la densidad por ha^{-1} en cada sitio, no fue uniforme sino variable. La plantación localizada en 24 de Mayo presentó menor densidad, con 533 árboles ha^{-1} , seguido de la plantación de Portoviejo con 616 árboles ha^{-1} , y

finalmente la ubicada en Pichincha que presentó la mayor densidad, con 936 árboles ha⁻¹.

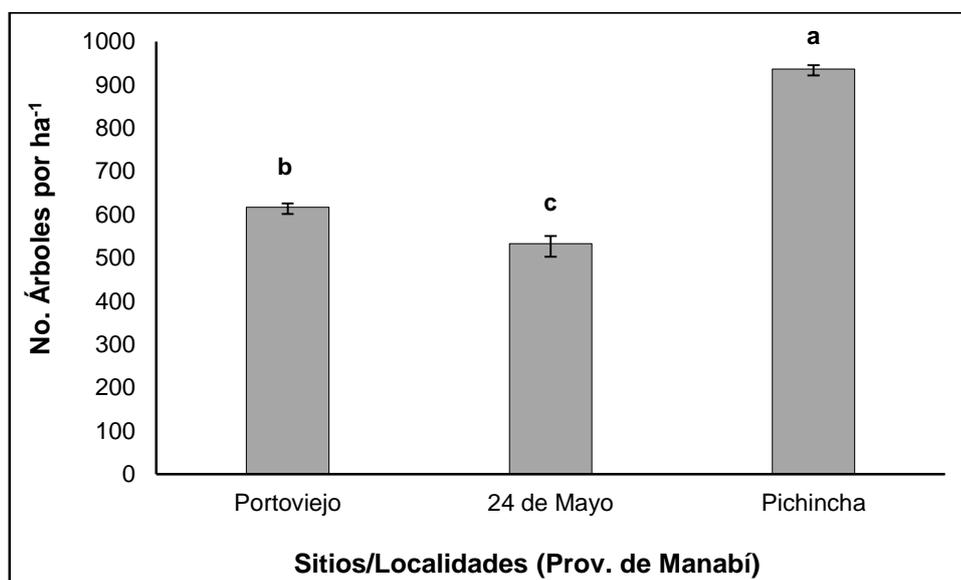


Figura 2. Número de árboles por ha-1 existentes en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.

4.2.2.2. Diámetro (DAP) y altura.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las tres localidades, para las variables DAP ($F=111.7$; $P=0.000$), y Altura ($F=26.2$; $P=0.001$). La plantación ubicada en San Plácido fue la que 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 (Figura 3).

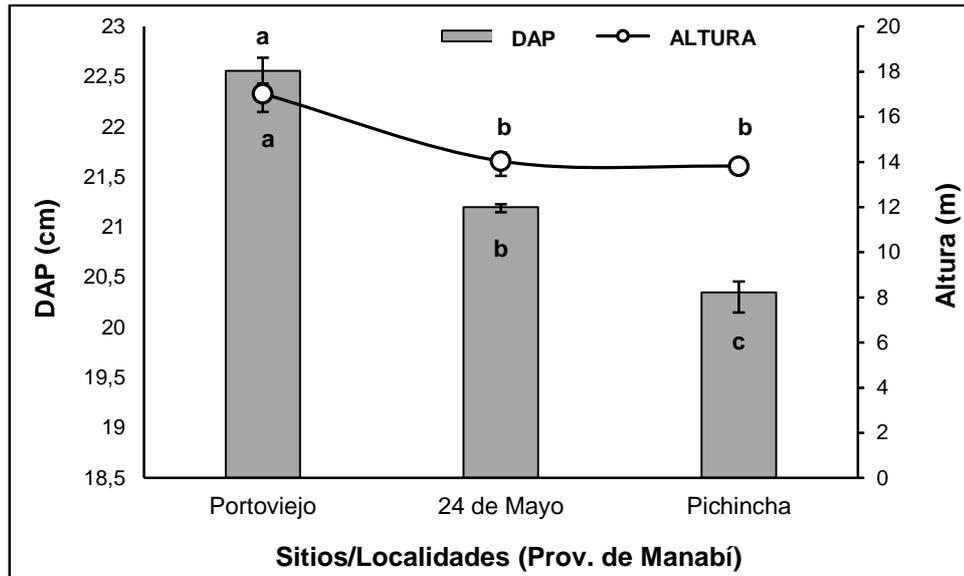


Figura 3. Diámetro a la altura del pecho (dap) (m), y altura (m) de árboles de *O. pyramidale* en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.

4.2.2.3. Área Basal por ha⁻¹

En la figura 4 se muestran los valores de área basal (m² ha⁻¹) 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 sitios ($F=131.4$; $P=0.000$). La mayor área basal se encontró en la plantación de Barraganete (31,4 m² ha⁻¹), seguido por la de Portoviejo (25,1 m² ha⁻¹), mientras que la de 24 de Mayo fue la que mostró los menores valores (19,5 m² ha⁻¹).

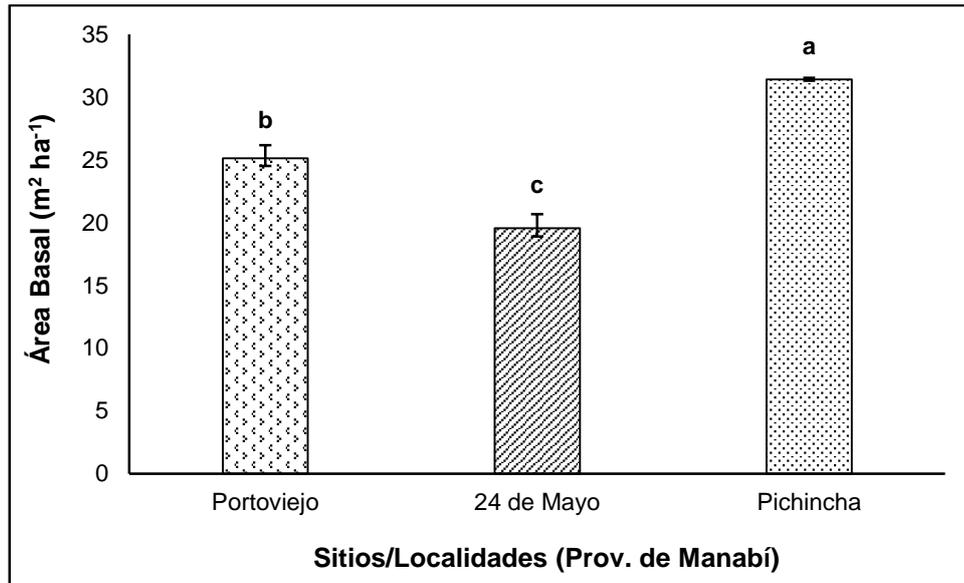


Figura 4. Área basal ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$) de árboles de *O. pyramidale* en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.

4.2.2.4. Volumen total y Volumen comercial.

Tanto para el volumen total ($F=31.69$; $P=0.000$) y volumen comercial ($F=84.1$; $P=0.000$) se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los sitios/localidades donde se encontraban establecidas las plantaciones. Para el volumen total, Portoviejo y Pichincha fueron estadísticamente similares con $302,2 \text{ m}^3$ y $307,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente, y superiores a 24 de Mayo que reflejó $193,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Sin embargo, en lo referente al volumen comercial, ningún sitio se comportó igual y por tanto mostraron volúmenes estadísticamente diferentes, donde Portoviejo presentó $171,3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, 24 de Mayo, $90,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, y Pichincha $145 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Figura 5).

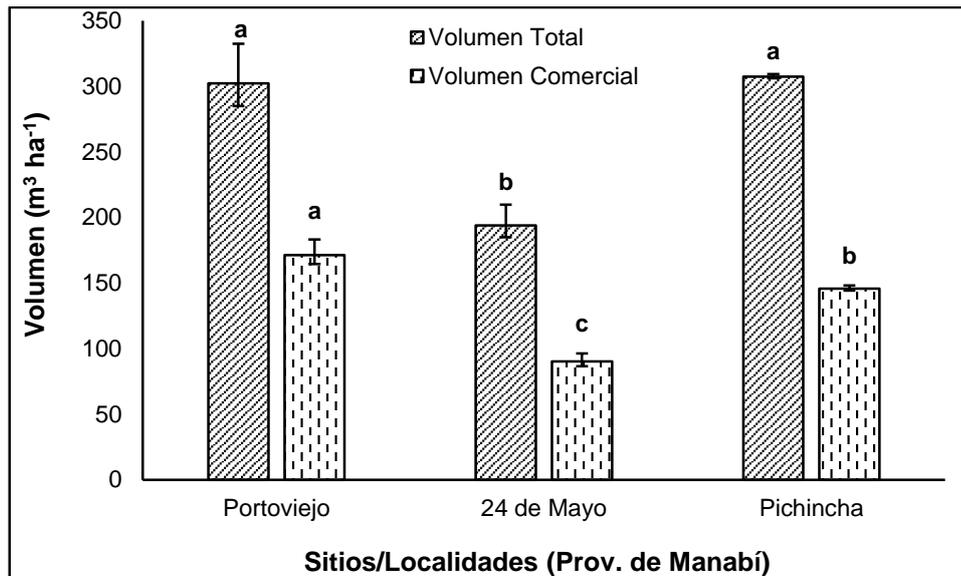


Figura 5. Volumen total y volumen comercial de tres plantaciones de *O. pyramidale* localizadas en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.

4.2.2.5. Incremento medio Anual (IMA) en DAP y Altura

Se detectaron diferencias estadísticas significativas para las variables IMA en DAP ($F=112.4$; $P=0.000$), e IMA en altura ($F=26.0$; $P=0.001$), entre los diferentes sitios/localidades de la provincia de Manabí donde fueron establecidas las plantaciones de *O. pyramidale*. En cuanto a IMA en DAP todos los sitios fueron diferentes, donde Portoviejo alcanzó un incremento promedio de 5,64 cm, 24 de Mayo, 5,30 cm, y Pichincha 5,08 cm anuales. Mientras que para el IMA en altura, Portoviejo fue superior a las otras localidades, con 4,25 m, seguido de 24 de Mayo y Pichincha con 3,51 m y 3,45 m de incremento anual, respectivamente, quienes fueron estadísticamente similares entre sí (figura 6).

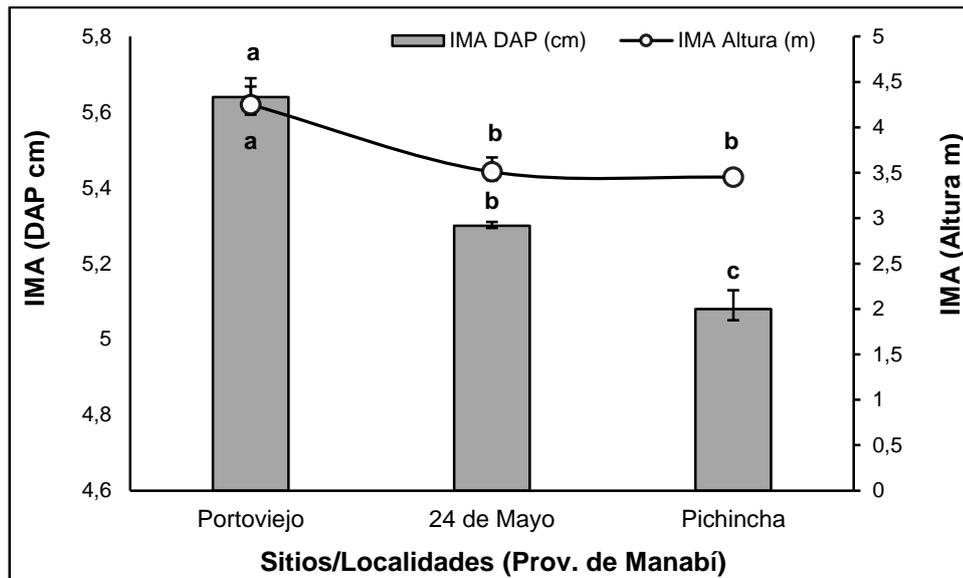


Figura 6. Incremento medio anual (IMA) en DAP y altura en tres plantaciones de *O. pyramidale* localizadas en tres sitios/localidades de la provincia de Manabí. Valores corresponden a promedios de 3 repeticiones con su respectiva desviación estándar y error estándar.

4.3. Discusión de la información obtenida en relación a la naturaleza de hipótesis.

O. pyramidale es una especie forestal de interés comercial muy utilizada en plantaciones forestales, debido a su rápido crecimiento (Francis, 1991; Torres, 2009) y por su amplio rango de adaptación esta especie se adapta a las condiciones tropicales, incluyendo suelo arcillosos, y crece bien, donde las precipitaciones mínimas sean de unos 1500 mm (González *et al.*, 2010).

A la balsa se la considera una especie pionera en cuanto a crecimiento, la misma que se vuelve muy intolerante a la sombra o competencia, porque crece con gran rapidez, produce una madera blanda y es de corta vida, por lo que requiere de excelente luminosidad para su buen crecimiento y desarrollo (Francis, 1991).

Las plantaciones de *O. pyramidale* evaluadas en este estudio mediante parcelas de muestreo, han tenido poco o ningún manejo, donde tan solo se ha

realizado la eliminación de individuos con problemas sanitarios o con poquísimos crecimiento, es decir, suprimidos. En este estudio se encontró con la imposibilidad de hacer un verdadero análisis con plantaciones bien manejadas forestalmente, que sean provenientes de semilla de procedencia conocida y de alta calidad, fertilizaciones adecuadas, con control de poda natural y un acertado plan de raleo que identifique y valore el Área Basal mínima a eliminar al segundo año de crecimiento de la plantación.

Se conoce que la balsa es una especie que se adapta a un amplio rango de variables climáticas y de suelo, donde puede alcanzar rendimientos considerables. Sin embargo, en este estudio los promedios del DAP, altura total, área basal y volumen, obtenidos en los tres sitios estudiados son inferiores a los reportados por la UICYT (2002), quienes obtuvieron promedios de 28,9 cm; 24,8 m; 402 m² ha⁻¹ y 696 m³ ha⁻¹, respectivamente en un estudio realizado en la provincia de Los Ríos.

Sin embargo, los valores del IMA en DAP y altura total obtenidos, en los tres sitios, de este estudio fueron superiores a los encontrados por UICYT (2002), que reportaron valores de IMA-DAP de 1,4 cm e IMA-altura de 0,90 cm, respectivamente.

En el presente estudio no se puede asegurar que el sitio o calidad del suelo influyó positiva o negativamente sobre las variables dasométricas analizadas, ya que la densidad entre las plantaciones fue heterogénea, y en algunos casos no hubo un buen manejo silvicultural. Los 936 árboles ha⁻¹ establecidos en la plantación de Pichincha, si bien presentaron un mismo DAP que en 24 de Mayo, reflejaron una área basal de 31,4 m² ha⁻¹, frente a 19,5 m² ha⁻¹ en 24 de Mayo (533 árboles ha⁻¹), pero finalmente, mostró un volumen comercial de 145 m³ ha⁻¹, frente a 90,1 m³ ha⁻¹ al compararse los dos sitios respectivamente. Al comparar la plantación de Portoviejo (616 árboles ha⁻¹) con la de 24 de Mayo (533 árboles ha⁻¹), la primera mostro un área basal de 25,1 m² ha⁻¹ y la segunda 31,4 m² ha⁻¹, sin embargo, la densidad heterogénea entre estos dos

sitios no influyó sobre el volumen comercial, ya que Portoviejo con más árboles ha^{-1} alcanzó $171,3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, mientras que 24 de Mayo con menos árboles ha^{-1} , tan solo alcanzó $90,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Estos resultados contrastan con otros trabajos de investigación, donde se menciona que la densidad de plantación afecta negativamente el volumen comercial (CONAF, 2013), pero también son concomitantes con otros donde se menciona que los incrementos o ganancias en volumen comercial, no solo obedecen a manejo silvicultural (densidad, raleos, podas, etc.), sino también a factores edafoclimáticos característicos de cada sitio (Rivera *et al.*, 1998).

Este hecho se fortalece, dado que quedan dudas respecto de la calidad del sitio sobre la producción de *O. pyramidale* en la provincia de Manabí, y de acuerdo al presente estudio no se puede asegurar con certeza que esta especie forestal esté influenciada por el sitio donde se la estableció (luz, agua, nutrientes, etc.), ya que como se mencionó anteriormente la densidad de plantación en cada sitio no fue homogénea. Adicionalmente, hay que mencionar que la balsa es una especie que se adapta con facilidad a un amplio rango de condiciones climáticas y de suelo, expresando rendimientos satisfactorios (González *et al.*, 2010).

Desde el punto de vista fisiológico, la capacidad de crecimiento de cada árbol está condicionada por la disponibilidad de espacio vegetativo que posea en relación a su tamaño (al margen del resto de los factores implicados como las características del medio físico, las características genéticas del individuo o incluso su edad) y representa los recursos disponibles para el funcionamiento del árbol como sistema biológico. La competencia, en este caso, se considera a través de la mayor o menor reducción de dicho espacio disponible para el árbol, debido a la interacción de parte del mismo a los árboles vecinos y factores ecológicos del sitio (Vásquez, 2001). Este fenómeno anteriormente descrito, puede haber ocurrido en las plantaciones de balsa establecidas en los tres sitios de la provincia de Manabí, donde la competencia entre individuos disminuyó la disponibilidad del espacio vegetativo, especialmente en la

plantación de la Parroquia Barraganete del Cantón Pichincha, donde el propietario (privado) nunca realizó raleos, y por tanto encontrándose una alta densidad, con 936 árboles ha⁻¹.

Por otra parte, la humedad es un factor determinante en el crecimiento de las plantas porque permite la asimilación de nutrientes, y en el caso particular del presente estudio, en los sitios con alta densidad de plantación como en la parroquia Barraganete del Cantón Pichincha, la competencia por este recurso pudo ser limitante para el eficiente desarrollo de la especie, especialmente en la época seca, donde las precipitaciones en esta zona ecológica son escasas. Al no existir humedad suficiente en el suelo ocurre un descenso del crecimiento causado por un déficit hídrico, que conlleva al stress, ocasionando cambios y alteraciones a nivel celular (Vásquez, 2001).

Según Toral *et al.* (2005), los árboles de una plantación crecen y que cada individuo demanda cada vez mayor espacio de crecimiento. Por esto se debe permitir que la copa del árbol se expanda individualmente, para de esta manera alimentar el fuste, el cual es cada vez más largo y de mayor diámetro, la cantidad de alimento que requiere es proporcional al tamaño de su copa. Esta situación no fue controlada en el presente estudio, debido a que las plantaciones que se disponían eran de propietarios privados, y los manejos silviculturales fueron mínimos o nulos, donde el tamaño de las copas se vio limitado por la excesiva competencia entre los individuos, por luz y otros recursos.

Hay que considerar que la tasa de crecimiento del diámetro y del área basal, está determinada por el espacio de crecimiento que dispone cada árbol, ya que estos compiten por espacio para las raíces y la copa, por lo que es necesario que estén distribuidos uniformemente sobre el suelo. Cuando se realizan raleos, al ser removidos, otros árboles pueden extender su sistema radicular y aéreo consiguiendo así una mayor cantidad de agua y nutrientes, dando como resultado un volumen mayor por árbol y mejores respuestas al crecimiento (Sotomayor *et al.*, 2002). En este sentido, la actividad del raleo es clave para

mejorar el incremento en diámetro. Es decir, que plantaciones con árboles más espaciados o que han sido raleados, tendrán un diámetro promedio mayor que bosques similares más densos o no raleados, mientras que la competencia entre los árboles no afecta el crecimiento en altura (Toral *et al.*, 2005), tal como sucedió en el presente estudio. Por tanto, árboles dominantes en plantaciones sin raleo tienden a tener copas más grandes y relaciones altura/diámetro más bajas, que no permiten optimizar su crecimiento en diámetro, debido a la necesidad de la planta en consumir sus alimentos para las nuevas estructuras de crecimiento (Vásquez, 2001).

En el sitio Barraganete del Cantón Pichincha los árboles son de menor diámetro debido al alto número de árboles lo que genera una competencia por nutrientes y éstos son repartidos a un mayor número de individuos. Comercialmente esto es negativo para la plantación pues con esos diámetros menores no se podrán comercializar en el mercado local de la balsa a buenos precios. En Portoviejo, en cambio, hay menos árboles, lo que ha dado como resultado que estos árboles tengan un mayor diámetro y por lo tanto tengan un mejor acceso al mercado local de la balsa, que preferencia los árboles con diámetros mayores.

El índice de sitio no es mayormente significativo sino más bien las decisiones de manejo que tomen los propietarios de los predios, desde la calidad genética de las semillas, pasando por el número de árboles inicialmente plantados, porcentaje de raleo y fecha del mismo, así como los cuidados de mantenimiento como son coronas, rozas y fertilizaciones.

4.4. Comprobación / desaprobarción de hipótesis

Con respecto a la incidencia de la calidad del sitio forestal sobre las variables de crecimiento de la balsa, en tres sitios de la provincia de Manabí, las diferencias fueron significativas, para todas las variables analizadas. Demostrando que la calidad de sitio si influyo en el aumento o disminución de todas las variables en estudio de *O. pyramidale*,. Por lo tanto, se desecha la

hipótesis nula (H_0): *Ochroma pyramidale* presentó un crecimiento heterogéneo en los cantones Portoviejo, 24 de Mayo, y el cantón Pichincha de la provincia de Manabí, y se acepta la hipótesis (H_1): *Ochroma pyramidale* plantada en la zona de la parroquia San Plácido, presenta un crecimiento superior a las plantadas en otros sitios de la provincia de Manabí.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los valores del pH y contenido de materia orgánica obtenida en los tres sitios estudiados fueron distintos. Tanto en macronutrientes como micronutrientes, se detectó variabilidad entre los sitios donde el suelo del cantón Portoviejo presentó los valores más altos en cuanto a N y valores intermedios para el caso del P. en el cantón Pichincha los valores más altos en Fe, S, Zn y el más bajo de los microelementos de los sitios en estudio fue el B. El contenido de NH₄, K, así como la altitud fueron diferentes.

Las concentraciones de Ca, Mg y Fe fueron altas en los tres sitios estudiados. En cambio Zn y B fueron bajos.

De acuerdo con los resultados obtenidos para las variables dasométricas de la balsa, de cuatro años de edad, establecida en tres cantones de la provincia de Manabí, se determinó que la calidad del sitio forestal si afectó el crecimiento de la balsa.

Con respecto a la incidencia de la calidad del sitio forestal sobre las variables de crecimiento de la balsa, en tres sitios de la provincia de Manabí, las diferencias fueron significativas, para todas las variables analizadas (DAP, altura, área basal, volumen total y comercial, IMA-DAP, IMA-altura).

De los tres sitios en estudio la balsa se adaptó mejor en la parroquia San Plácido del cantón Portoviejo presentando los mejores resultados en las variables analizadas para *O. pyramidale*.

5.2. Recomendaciones

Implementar un plan agresivo de transferencia y difusión de tecnologías mejoradas tendientes a incrementar la producción y productividad del cultivo de la balsa en la provincia de Manabí.

Realizar investigaciones sobre crecimiento de la balsa, incluyendo otras variables, tales como calidad de los árboles y densidad de la madera, a fin de determinar los sitios óptimos para esta especie.

Desarrollar estudios sobre el crecimiento de la balsa en otros cantones de la provincia de Manabí, para verificar si toda el área de la provincia es apta para establecer plantaciones de balsa.

Difundir los resultados de esta investigación para que los propietarios de fincas tengan información confiable sobre los sitios para plantar balsa.

Establecer planes y estrategias para implementar procesos de formación y consolidación de organizaciones de productores de Balsa.

Implementar políticas de fomento para la utilización eficiente de la materia prima, mediante la implementación de agroindustrias comunitarias.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1. Título de la Propuesta

Propuesta de reforestación con balsa (*Ochroma pyramidale* cav.) en tres cantones de la provincia de Manabí.

6.2. Justificación

El Ecuador posee las condiciones apropiadas para convertirse en un importante proveedor de madera de balsa, ya que desde hace muchos años un importante porcentaje de balsa que se exportan a los mercados internacionales, proviene de plantaciones establecido en la cuenca del Rio Guayas, Ecuador. Por lo tanto esta especie forestal se convierte en una alternativa para los proyecto de reforestación por ser una especie de rápido crecimiento y requiere poca intervención en el manejo de las plantaciones.

Con este proyecto se trata de fomentar a la economía y desarrollo de los tres cantones de la provincia de Manabí, para que los agricultores tengan ingresos económicos mediante el establecimiento de plantaciones balsa en los sitios ms apropiados.

6.3. Objetivos

6.3.1. Objetivo General

Realizar una propuesta de reforestación con Balsa (*Ochroma pyramidale* cav.), en tres cantones de la provincia de Manabí.

6.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar los sitios con potencial para reforestación con balsa en la provincia de Manabí.
- Establecer actividades para suministro de madera de balsa para el mercado nacional e internacional.

- Cuantificar los costos y beneficios de reforestación en los tres cantones de la provincia de Manabí.

6.4. Importancia

A nivel mundial, se habla de la conservación ambiental y de la manera en que las personas están contribuyendo directa o indirectamente con la regeneración natural, en este sentido, en Manabí se realiza desde hace varios años atrás una campaña de reforestación emprendida por el Gobierno Provincial de Manabí, ante la cual, la reacción de las personas ha sido positiva. En este sentido, la propuesta de reforestación en tres cantones de la provincia de Manabí con la especie forestal de balsa es importante para contribuir con el desarrollo ambiental, además, de que se tendrá la opción de usar la especie forestales para fines comerciales o de conservación ambiental.

6.5. Ubicación sectorial y física

Esta propuesta está orientada a tres cantones de la provincia de Manabí, San Placido, en el cantón Portoviejo; Barraganete, en el cantón Pichincha; Sucre, en el cantón 24 de Mayo.

6.6. Factibilidad

La propuesta de reforestación es factible, por cuanto los propietarios de los predios a reforestar en los tres cantones de la provincia de Manabí, podrán elegir entre la comercialización de especies forestales o su conservación. De hecho, la balsa es una de las especies más comercializadas en la provincia, fuente de ingreso de varias familias. Por otra parte, los sitios donde se realizará la reforestación gozan de la cercanía a carreteras principales, lo cual facilita el proceso logístico y de transporte.

6.7. Plan de trabajo

El plan de trabajo iniciará con la difusión de esta investigación para despertar en los propietarios de los predios a reforestar el interés y despejar dudas sobre el cultivo de balsa en Manabí. A continuación se indica el plan de trabajo a desarrollar:

Tabla 4. Plan de trabajo para la propuesta de reforestación

Objetivos	Ubicación	Actividades propuestas	Costo (USD)	Responsable
Presentar la propuesta de reforestación a los moradores de los sitios escogidos en los cantones de la provincia de Manabí	San Placido, en el cantón Portoviejo; Barraganete, en el cantón Pichincha; Sucre, en el cantón 24 de Mayo.	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer los resultados de la investigación. - Presentar la propuesta de reforestación. - Inscribir interesados. - Reforestar 3 propiedades en cada cantón. 	6180,00	Ing. Edison Meza.

Tabla 4.1. Plan de trabajo en el cantón Portoviejo

Objetivos	Ubicación	Actividades propuestas	Costo (USD)	Responsable
Presentar la propuesta de reforestación a los moradores de la parroquia San Plácido del cantón Portoviejo. Reforestar con balsa tres propiedades en la parroquia San Plácido.	Parroquia San Plácido del cantón Portoviejo.	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer los resultados de la investigación. - Presentar la propuesta de reforestación. - Inscribir interesados. - Reforestar 3 propiedades en cada cantón. 	2060,00	Ing. Edison Meza.

Tabla 4.2. Plan de trabajo en el cantón 24 de Mayo

Objetivos	Ubicación	Actividades propuestas	Costo (USD)	Responsable
<p>Presentar la propuesta de reforestación a los moradores de la parroquia Sucre del cantón Portoviejo.</p> <p>Reforestar con balsa tres propiedades en la parroquia Sucre.</p>	Parroquia Sucre del cantón 24 de Mayo.	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer los resultados de la investigación. - Presentar la propuesta de reforestación. - Inscribir interesados. - Reforestar 3 propiedades en cada cantón. 	2060,00	Ing. Edison Meza.

Tabla 5. Plan de trabajo en el cantón Pichincha

Objetivos	Ubicación	Actividades propuestas	Costo (USD)	Responsable
<p>Presentar la propuesta de reforestación a los moradores de la parroquia Barraganete del cantón Pichincha.</p> <p>Reforestar con balsa tres propiedades en la parroquia Barraganete.</p>	Parroquia Barraganete del cantón Pichincha.	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer los resultados de la investigación. - Presentar la propuesta de reforestación. - Inscribir interesados. - Reforestar 3 propiedades en cada cantón. 	2060,00	Ing. Edison Meza.

6.8. Actividades

Entre las actividades previstas para la ejecución de la propuesta de reforestación, se pueden mencionar las siguientes:

- Exponer los resultados de la investigación.
- Presentar la propuesta de reforestación.
- Inscribir interesados.
- Reforestar tres propiedades en cada cantón.

6.9. Recursos administrativos, financieros o tecnológicos

Los recursos administrativos, financieros y tecnológicos se presentan a continuación:

Tabla 6. Recursos administrativos, financieros o tecnológicos

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Técnico Forestal	Sueldo	1	2400.00	2400.00
Plantas de balsa	Unidad	30000	0.10	3000.00
Preparación del suelo y siembra	Jornal	45	12.00	540.00
Transporte	Vehículo	1	240.00	240.00
Total				6180.00

Tabla 5.1. Recursos administrativos Portoviejo

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Técnico Forestal	Sueldo	1	800.00	800.00
Plantas de balsa	Unidad	10000	0.10	1000.00
Preparación del suelo y siembra	Jornal	15	12.00	180.00
Transporte	Vehículo	1	80.00	80.00
Total				2060,00

Tabla 5.2. Recursos administrativos 24 de Mayo

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Técnico Forestal	Sueldo	1	800.00	800.00
Plantas de balsa	Unidad	10000	0.10	1000.00
Preparación del suelo y siembra	Jornal	15	12.00	180.00
Transporte	Vehículo	1	80.00	80.00
Total				2060,00

Tabla 5.3. Recursos administrativos Pichincha

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Técnico Forestal	Sueldo	1	800.00	800.00
Plantas de balsa	Unidad	10000	0.10	1000.00
Preparación del suelo y siembra	Jornal	15	12.00	180.00
Transporte	Vehículo	1	80.00	80.00
Total				2060,00

6.10. Impacto

El impacto de la propuesta de reforestación en la sociedad manabita y particularmente, en los cantones de intervención, será positivo, por cuanto se está estimulado la conservación ambiental y la reforestación, así como también creando fuentes de producción y comercialización de balsa.

6.11. Evaluación

La evaluación se la realizará de manera constante para determinar el nivel de crecimiento y mortalidad de las plantaciones de balsa en los cantones Portoviejo, Pichincha y 24 de Mayo de la provincia de Manabí.

BIBLIOGRAFÍA

- Avery, T. & H. E. Burkhardt. 2002. Forest Measurements: McGraw-Hill. 5th Edition. New York, USA. 458 p.
- Ayerde, F. 2010. Determinación del Incremento Medio Anual (IMA) e Índice de Sitio de Diferentes Especies Forestales en el Bosque Protector Prosperina-ESPOL. Tesis Ingeniero Agrícola y Biológica. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. 91 p.
- Barreto, V.O. 2000. Silvicultura de la topa (*Ochroma pyramidale* Cav. ex Lam). Pucallpa, PE. En memoria VII Congreso Nacional Forestal, Colegio de Ingenieros del Perú-Universidad Nacional de Ucayali. 174-184 p.
- Carrillo, E., G. 2008. Casos prácticos para muestreos e inventarios forestales División de Ciencias Forestal. Universidad Autónoma Chapingo. 172 p.
- Cedeño, J. 2009. Madera de balsa. Articuloz. Consultado. 3 de noviembre del 2009. Disponible en <http://www.articuloz.com/medio-ambiente-articulos/maderade-balsa-803399.html>
- CONAF. 2013. Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Chile. 91 p.
- Congreso Nacional. 2004: LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE: Codificación # 17; Registro Oficial Suplemento # 418. Quito, Ecuador.
- Corvalán, P. & Hernández, J. 2006. El Sitio, Depto. Manejo de Recursos Forestales. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Chile.
- Cruz, G. 2012. Análisis del sistema silvicultural y su efecto sobre los rendimientos maderables en Capulálpam de Mendez, Oaxaca. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de la Sierra Juárez, Oaxaca, México. 66 p.
- Duran, A. 2004. Composición del suelo, Universidad de la Republica. Facultad de Agronomía. Montevideo – Uruguay, 50 p.
- Francis, J. 1991. *Ochroma pyramidale* Cav. Balsa. SO-ITF-SM-41. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Souther Forest

- Experiment Station. 6 p. Recuperado el 06 Jun 2015.
<http://www.fs.fed.us/global/iitf/Ochromapyamidale.pdf>
- Fucol, 2010. El balsa excelente inversión. Potencial forestal de Colombia. Consultado el 14 de julio de 2015. Disponible en <http://forestalcolombia.fullblog.com.ar/el-balso-exelente-inversion.html>
- García, O. 1970.- Indices de sitio para pino insigne en Chile. Instituto Forestal. Serie de Investigación Publicación N° 2, Santiago. Chile.
- González, B; Cervantes, X; Torres, E; Sánchez, C; Simba, L. 2010. Caracterización del cultivo de balsa (*Ochroma pyramidale*) en la provincia de Los Ríos – Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 3(2): 7-11.
- Husch, B., T. W. Beers, & J. A. Kershaw, Jr. 2003. Forest mensuration. 4ta Edition. John Wileyand Sons, Inc. New York. USA. 443 p.
- Imaña, E. & Encinas, B. 2008. Epidometría Forestal. Universidad de Brasilia.
- Klepac, D. 1976. Crecimiento e incremento de árboles y masas forestales. Segunda edición. Departamento de enseñanza, investigación y servicios en bosques. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 72 p.
- León, w. 2001. Crecimiento del árbol. Tejidos del tallo adulto. Mérida, Venezuela. Departamento de botánica, Universidad de los Andes. p. 20.
- Levy, S. & J.G. Duncan. 2004. How predictive is Traditional Ecological Knowledge. (The case of the Lacandon Maya fallow enrichment system).Chiapas, MX D.F. 29 (9): 496-503.
- Liogier, A. 1978. Arboles dominicanos. Santo Domingo, República Dominicana: Academia de Ciencias de la República Dominicana. 220 p.
- 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 Ing. Forestal. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. P. 43.
- Ortega, A. 1989. Modelo de evaluación de masas de *Pinus sylvestri* L. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, ETSI de Montes. Madrid, España. 294 pp.
- Prodan, M; Peters, R; Cox, F; Real, P. 1997. Mensura Forestal 1. Editorial LIL. San José, Costa Rica. 562 p.

- Rivera, H., Vega, E., Herrera, G. 1998. Guía para plantaciones forestales comerciales, Caldas. CONIF: Serie de documentación No. 32. Colombia. 41 p. ISSN 0121 -0254
- 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. Ingeniero Forestal. Universidad de la Sierra Juárez, México. 64 p.
- Samaniego, D. 2012. Manejo ecológico del suelo como fundamento de los procesos de transición hacia la agroecología. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de Cuenca, Ecuador. p.99.
- Sotomayor, A., Helmke, E. & García, E. 2002. Manejo de plantaciones forestales. *Pinus radiata* y *Eucaliptus* spp. IFOR, CORFO. Chile. 51 p.
- Sposito, G. 1989. The Chemistry of Soils. Oxford University Press. 277 p.
- Toral, M., Fratti, A. & Gonzalez, L. 2005. Crecimiento estacional y rentabilidad de plantaciones forestales comerciales de pino radiata en suelos de trumao según método de establecimiento. *Bosque* 26(1): 43-54.
- Torres, V. 2009. Crecimiento inicial de *Ochroma pyramidale* cav. (balsa), bajo tres sistemas de preparación de suelo, en áreas de pastizales, en la provincia de Morona Santiago, Ecuador. Tesis Ing. Forestal. Quevedo, Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 68 p.
- UICYT. 2002. Formación y mantenimiento de un banco de especies forestales del bosque húmedo tropical. Informe Técnico Anual. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 35 p.
- Vásquez, A. 2001. Silvicultura de plantaciones forestales. Universidad de Tolima. Colombia. 304 p.
- Vocalia. 2007. El Cultivo de balsa (*Ochroma logopus*). (en línea). Consultado el 10 de febrero de 2016. Disponible en: <http://www.fdacm.com/aero/artic/articulo.asp?id=28>
- Vozzo, J. 2010. Manual de semillas de árboles tropicales: *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (en línea) Consultado 20 ago. 2015. Disponible en <http://www.rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales>.

ANEXOS

ANEXO 1

CERTIFICACIÓN URKUND



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSTGRADO

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Quevedo, 07 de junio del 2016.

Sr. MC. Roque Vivas
Director de la Unidad de Postgrado
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Presente.

Cordialmente informo a usted que he revisado y subido a la plataforma URKUND el Proyecto Investigación y Desarrollo, titulado **“Efecto de la calidad de sitio forestal en el incremento medio anual de balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb., provincia de Manabí año 2015”**, perteneciente al Candidato a Magister, Ing. Edison Meza Murillo. Comunico a usted que según el análisis realizado y posterior informe enviado por la plataforma URKUND, la tesis antes mencionada presenta un 100% de originalidad y un 2 % de similitud con otros trabajos publicados.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines pertinentes. Adjunto foto de pantalla de plataforma URKUND donde consta informe.

Atte.,

Dr. Carlos Belezaca Pinargote
Tutor Unidad de Postgrado

Documento: Tesis Edison Meza.docx (D18259791)
Presentado por: Carlos Belezaca Pinargote (cbelezaca@uteq.edu.ec)
Recibido: cbelezaca.ateq@analisis.arkund.com
Mensaje: Tesis Magister E. Meza [Mostrar el mensaje completo](#)
2% de esta aprox. 22 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 2 fuentes.

Lista de fuentes: Bloques

- <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/46000/2100/1/UPSE-YFP-2015-0043.pdf>
- <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/123456789/2997/1/1594%2018T.pdf>
- <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/123456789/18411/2/044jandrea%20Ortiz.pdf>
- <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/123456789/14477/1/044jandrea%20Ortiz.pdf>
- <http://es.scribd.net/doc/3371/thesis-interaccion-suelo>
- <http://mail.uteq.edu.ec/bitstream/43000/977/1/17-0750-0147.pdf>
- <https://santiagomarafiga.files.wordpress.com/2013/10/composicion-del-suelo-en-word.docx>
- <http://es.scribd.net/doc/3371/7-composicion-del-suelo-3304337>
- http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/123456789/14516/1/0048_1.pdf

100% #11 Activo

Los suelos son una parte dinámica del ciclo geomórfico terrestre que incluye meteorización superficial, erosión, deposición, hundimiento, diagénesis, metamorfismo, levantamiento y desarrollo de montañas. La composición química y mineralógica de los suelos influye en la de las rocas sedimentarias de las cuales forma parte el material erosionado del suelo, así como las rocas que sirven de material parental del suelo.

suelo influyen, a su vez, la composición química y mineralógica de éste. Otros factores tales como el clima, los organismos vivos, la topografía y el tiempo influyen significativamente sobre la composición de los suelos controlando las reacciones de meteorización que alteran los minerales de la roca parental. No obstante, la mayoría de los suelos revelan, a través de la composición química de sus minerales constituyentes, la naturaleza de su roca parental original debido

1a

Interacción de la composición, la textura y la susceptibilidad a la lixiviación de la roca con los otros factores de formación del suelo.

Durán 2004: 2.1.2. Calidad de Sitio y Productividad La calidad de sitio se define como la capacidad de un área

Faceto extoma: <https://santiagomarafiga.files.wordpress.com/2013/10/composicion-del-suelo-en-...> 100%

Los suelos son una parte dinámica del ciclo geomórfico terrestre que incluye meteorización superficial, erosión, deposición, hundimiento, diagénesis, metamorfismo, levantamiento y desarrollo de montañas. La composición química y mineralógica de los suelos influye en la de las rocas sedimentarias de las cuales forma parte el material erosionado del suelo, así como las rocas que sirven de material parental del suelo.

suelo influyen, a su vez, la composición química y mineralógica de éste. Otros factores tales como el clima, los organismos vivos, la topografía y el tiempo influyen significativamente sobre la composición de los suelos controlando las reacciones de meteorización que alteran los minerales de la roca parental. No obstante, la mayoría de los suelos revelan, a través de la composición química de sus minerales constituyentes, la naturaleza de su roca parental original debido

1a

Interacción de la composición, la textura y la susceptibilidad a la lixiviación de la roca con los otros factores de formación del suelo.

ANEXO 2

DATOS REGISTRADOS EN EL CAMPO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE QUEVEDO

EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO

PARCELA No..	1.A.			PROPIETARIO:	<i>MIGUEL SIGCHA CÓRDOVA</i>		FECHA MEDICIÓN		
LUGAR:	<i>SAN PLÁCIDO</i>				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:	<i>395 m.s.n.m.</i>	
PARROQUIA:	<i>SAN PLÁCIDO</i>			ÁREA:	<i>1,000</i>	<i>10,000</i>	ALT. TOTAL PROM.	<i>17.8</i>	
CANTÓN:	<i>PORTOVIEJO</i>			NÚMERO DE ÁRBOLES	<i>62</i>	<i>620</i>	DAP PROM.:	<i>22.8</i>	
PROVINCIA:	<i>MANABÍ</i>			AREA BASAL (G):	<i>2.5753</i>	<i>25.7528</i>	IMA DAP PROM:	<i>5.69</i>	
COORDENADAS:	<i>17 S</i>	<i>584825</i>	<i>9881035</i>	VOL. TOTAL PROMEDIO:	<i>32.850</i>	<i>328.5019</i>	IMA ALTURA PROM.	<i>4.44</i>	
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	<i>18.125</i>	<i>181.2545</i>	MEDIDO POR:	<i>ING. EDISON MEZA</i>	
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT
1	24.8	4.0	16	8	0.048414697	0.542244608	0.271122304	6.2070	4.000
2	25.5	4.0	18	12	0.050929333	0.641709596	0.427806397	6.3662	4.500
3	22.9	4.0	18	12	0.04125276	0.519784773	0.346523182	5.7296	4.500
4	23.6	4.0	15	12	0.043576411	0.457552311	0.366041849	5.8887	3.750
5	19.7	4.0	16	12	0.030589431	0.342601623	0.256951217	4.9338	4.000
6	24.2	4.0	17	13	0.045963723	0.546968304	0.41826988	6.0479	4.250
7	26.4	4.0	19	13	0.054820652	0.729114676	0.498867936	6.6049	4.750
8	26.7	4.0	19	12	0.05614959	0.746789542	0.471656553	6.6845	4.750
9	23.6	4.0	19	12	0.043576411	0.57956626	0.366041849	5.8887	4.750
10	24.2	4.0	18	11	0.045963723	0.57914291	0.353920667	6.0479	4.500
11	18.1	4.0	15	7	0.025854594	0.271473239	0.126687512	4.5359	3.750
12	17.5	4.0	16	8	0.024072068	0.269607157	0.134803578	4.3768	4.000
13	17.8	4.0	15	8	0.024955373	0.262031418	0.13975009	4.4563	3.750
14	24.2	4.0	20	14	0.045963723	0.643492123	0.450444486	6.0479	5.000
15	24.2	4.0	19	14	0.045963723	0.611317516	0.450444486	6.0479	4.750

16	25.1	4.0	19	13	0.049664057	0.660531963	0.451942922	6.2866	4.750
17	31.8	4.0	22	15	0.079577083	1.225487075	0.83555937	7.9577	5.500
18	21.3	4.0	17	8	0.035722152	0.425093614	0.200044054	5.3317	4.250
19	23.9	4.0	20	16	0.044762109	0.626669527	0.501335622	5.9683	5.000
20	17.5	4.0	14	5	0.024072068	0.235906262	0.084252236	4.3768	3.500
21	24.2	4.0	20	6	0.045963723	0.643492123	0.193047637	6.0479	5.000
22	27.4	4.0	20	12	0.05885521	0.823972946	0.494383768	6.8436	5.000
23	24.8	4.0	20	10	0.048414697	0.677805761	0.33890288	6.2070	5.000
24	23.2	4.0	19	10	0.042406627	0.564008145	0.296846392	5.8091	4.750
25	22.3	4.0	21	13	0.038992771	0.573193728	0.354834212	5.5704	5.250
26	27.4	4.0	20	12	0.05885521	0.823972946	0.494383768	6.8436	5.000
27	18.1	4.0	12	6	0.025854594	0.217178591	0.108589296	4.5359	3.000
28	18.5	4.0	13	6	0.026769731	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
29	19.7	4.0	15	7	0.030589431	0.321189022	0.14988821	4.9338	3.750
30	20.1	4.0	14	7	0.031584144	0.309524613	0.154762306	5.0134	3.500
31	20.1	4.0	14	5	0.031584144	0.309524613	0.110544505	5.0134	3.500
32	20.4	4.0	18	7	0.032594773	0.410694141	0.159714388	5.0929	4.500
33	17.8	4.0	19	8	0.024955373	0.331906463	0.13975009	4.4563	4.750
34	24.2	4.0	19	16	0.045963723	0.611317516	0.514793698	6.0479	4.750
35	24.2	4.0	22	5	0.045963723	0.707841335	0.160873031	6.0479	5.500
36	25.1	4.0	17	6	0.049664057	0.591002283	0.208589041	6.2866	4.250
37	25.8	4.0	20	16	0.052210524	0.730947337	0.584757869	6.4458	5.000
38	21.3	4.0	14	5	0.035722152	0.350077094	0.125027534	5.3317	3.500
39	23.9	4.0	20	6	0.044762109	0.626669527	0.188000858	5.9683	5.000
40	17.5	4.0	20	12	0.024072068	0.337008946	0.202205367	4.3768	5.000
41	20.1	4.0	20	10	0.031584144	0.442178018	0.221089009	5.0134	5.000
42	20.1	4.0	19	10	0.031584144	0.420069117	0.221089009	5.0134	4.750
43	20.4	4.0	21	10	0.032594773	0.479143165	0.228163412	5.0929	5.250
44	24.8	4.0	20	13	0.048414697	0.677805761	0.440573744	6.2070	5.000
45	25.5	4.0	20	12	0.050929333	0.713010662	0.427806397	6.3662	5.000
46	22.9	4.0	15	6	0.04125276	0.433153977	0.173261591	5.7296	3.750
47	23.6	4.0	15	6	0.043576411	0.457552311	0.183020924	5.8887	3.750
48	26.7	4.0	17	7	0.05614959	0.668180117	0.275132989	6.6845	4.250

49	24.2	4.0	16	7	0.045963723	0.514793698	0.225222243	6.0479	4.000
50	27.4	4.0	17	5	0.05885521	0.700377004	0.205993237	6.8436	4.250
51	23.9	4.0	20	16	0.044762109	0.626669527	0.501335622	5.9683	5.000
52	17.5	4.0	13	5	0.024072068	0.219055815	0.084252236	4.3768	3.250
53	24.2	4.0	21	6	0.045963723	0.675666729	0.193047637	6.0479	5.250
54	27.4	4.0	21.5	12	0.05885521	0.885770917	0.494383768	6.8436	5.375
55	24.6	4.0	20	10	0.047529145	0.665408035	0.332704018	6.1500	5.000
56	23.2	4.0	19	10	0.042406627	0.564008145	0.296846392	5.8091	4.750
57	22.3	4.0	21	13	0.038992771	0.573193728	0.354834212	5.5704	5.250
58	27.4	4.0	21	12	0.05885521	0.865171594	0.494383768	6.8436	5.250
59	18.3	4.0	13	6	0.026427734	0.240492383	0.110996484	4.5859	3.250
60	18.6	4.0	13	6	0.027171629	0.247261826	0.114120843	4.6500	3.250
61	19.4	4.0	15	7	0.029666502	0.311498267	0.145365858	4.8588	3.750
62	20.2	4.0	15.5	7	0.03204738	0.347714073	0.157032162	5.0500	3.875
TOTAL	1411.7		1102.0	596.0	2.57528	32.85019	18.12545	352.914	275.500
PROMEDIO	22.8		17.8	9.6	0.04154	0.52984	0.29235	5.692	4.444

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE QUEVEDO										
EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO										
PARCELA No..	1.B.			PROPIETARIO:	MIGUEL SIGCHA CÓRDOVA		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	SAN PLÁCIDO				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:		389 m.s.n.m.	
PARROQUIA:	SAN PLÁCIDO			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.		16.2	
CANTÓN:	PORTOVIEJO			NÚMERO DE ÁRBOLES	60	600	DAP PROM.:		22.3	
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	2.3923	23.9229	IMA DAP PROM:		5.58	
COORDENADAS:	17S	584895	9881147	VOL. TOTAL PROMEDIO:	26.932	269.3194	IMA ALTURA PROM.		4.04	
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	15.820	158.2032	MEDIDO POR:		ING. EDISON MEZA	
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m ²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	17.8	4.0	14	5	0.024955373	0.244562657	0.087343806	4.4563	3.500	
2	24.2	4.0	15	8	0.045963723	0.482619092	0.257396849	6.0479	3.750	
3	24.2	4.0	16	8	0.045963723	0.514793698	0.257396849	6.0479	4.000	
4	25.1	4.0	11	8	0.049664057	0.382413242	0.278118721	6.2866	2.750	
5	25.8	4.0	14	7	0.052210524	0.511663136	0.255831568	6.4458	3.500	
6	21.3	4.0	15	4	0.035722152	0.375082601	0.100022027	5.3317	3.750	
7	23.9	4.0	13	5	0.044762109	0.407335193	0.156667382	5.9683	3.250	
8	17.5	4.0	12	6	0.024072068	0.202205367	0.101102684	4.3768	3.000	
9	24.2	4.0	14	5	0.045963723	0.450444486	0.160873031	6.0479	3.500	
10	27.4	4.0	12	6	0.05885521	0.494383768	0.247191884	6.8436	3.000	
11	24.8	4.0	16	9	0.048414697	0.542244608	0.305012592	6.2070	4.000	
12	23.2	4.0	16	9	0.042406627	0.474954227	0.267161753	5.8091	4.000	
13	22.3	4.0	14	7	0.038992771	0.382129152	0.191064576	5.5704	3.500	
14	27.4	4.0	14	7	0.05885521	0.576781062	0.288390531	6.8436	3.500	
15	24.8	4.0	19	12	0.048414697	0.643915473	0.406683456	6.2070	4.750	
16	25.5	4.0	19	11	0.050929333	0.677360129	0.392155864	6.3662	4.750	
17	22.9	4.0	18	7	0.04125276	0.519784773	0.202138523	5.7296	4.500	

18	23.6	4.0	15	8	0.043576411	0.457552311	0.244027899	5.8887	3.750
19	19.7	4.0	16	8	0.030589431	0.342601623	0.171300812	4.9338	4.000
20	24.2	4.0	15	14	0.045963723	0.482619092	0.450444486	6.0479	3.750
21	26.4	4.0	20	14	0.054820652	0.767489133	0.537242393	6.6049	5.000
22	26.7	4.0	19	13	0.05614959	0.746789542	0.510961266	6.6845	4.750
23	23.6	4.0	19	15	0.043576411	0.57956626	0.457552311	5.8887	4.750
24	24.2	4.0	22	8	0.045963723	0.707841335	0.257396849	6.0479	5.500
25	18.1	4.0	17	16	0.025854594	0.307669671	0.289571455	4.5359	4.250
26	17.5	4.0	20	5	0.024072068	0.337008946	0.084252236	4.3768	5.000
27	20.1	4.0	14	6	0.031584144	0.309524613	0.132653406	5.0134	3.500
28	20.1	4.0	20	12	0.031584144	0.442178018	0.265306811	5.0134	5.000
29	20.4	4.0	20	10	0.032594773	0.456326824	0.228163412	5.0929	5.000
30	18.1	4.0	20	10	0.025854594	0.361964319	0.180982159	4.5359	5.000
31	18.5	4.0	19	13	0.026769731	0.356037418	0.243604549	4.6155	4.750
32	19.7	4.0	21	12	0.030589431	0.44966463	0.256951217	4.9338	5.250
33	20.7	4.0	20	6	0.033621317	0.470698445	0.141209533	5.1725	5.000
34	22.3	4.0	12	6	0.038992771	0.327539273	0.163769636	5.5704	3.000
35	21.0	4.0	13	7	0.034663777	0.315440373	0.169852509	5.2521	3.250
36	20.4	4.0	15	7	0.032594773	0.342245118	0.159714388	5.0929	3.750
37	18.1	4.0	14	5	0.025854594	0.253375023	0.09049108	4.5359	3.500
38	26.7	4.0	14	7	0.05614959	0.550265978	0.275132989	6.6845	3.500
39	23.6	4.0	18	4	0.043576411	0.549062773	0.12201395	5.8887	4.500
40	24.2	4.0	15	13	0.045963723	0.482619092	0.41826988	6.0479	3.750
41	18.1	4.0	17	13	0.025854594	0.307669671	0.235276807	4.5359	4.250
42	17.5	4.0	17	12	0.024072068	0.286457604	0.202205367	4.3768	4.250
43	17.8	4.0	14	12	0.024955373	0.244562657	0.209625135	4.4563	3.500
44	24.2	4.0	14	11	0.045963723	0.450444486	0.353920667	6.0479	3.500
45	22.9	4.0	14	7	0.04125276	0.404277045	0.202138523	5.7296	3.500
46	23.6	4.0	18	8	0.043576411	0.549062773	0.244027899	5.8887	4.500
47	19.7	4.0	15	8	0.030589431	0.321189022	0.171300812	4.9338	3.750
48	24.2	4.0	18	14	0.045963723	0.57914291	0.450444486	6.0479	4.500
49	26.4	4.0	13	14	0.054820652	0.498867936	0.537242393	6.6049	3.250
50	22.3	4.0	19	13	0.038992771	0.518603849	0.354834212	5.5704	4.750
51	27.4	4.0	19	15	0.05885521	0.782774299	0.61797971	6.8436	4.750

52	18.1	4.0	19	8	0.025854594	0.343866103	0.144785728	4.5359	4.750
53	18.5	4.0	14	16	0.026769731	0.26234336	0.299820983	4.6155	3.500
54	19.7	4.0	15	5	0.030589431	0.321189022	0.107063007	4.9338	3.750
55	20.1	4.0	13	6	0.031584144	0.287415712	0.132653406	5.0134	3.250
56	20.1	4.0	17	12	0.031584144	0.375851316	0.265306811	5.0134	4.250
57	20.4	4.0	17	10	0.032594773	0.3878778	0.228163412	5.0929	4.250
58	31.8	4.0	14	10	0.079577083	0.779855412	0.55703958	7.9577	3.500
59	21.3	4.0	13	13	0.035722152	0.325071588	0.325071588	5.3317	3.250
60	23.9	4.0	20	12	0.044762109	0.626669527	0.376001716	5.9683	5.000
TOTAL	1338.2		970.0	562.0	2.39229	26.93194	15.82032	334.54291	242.50000
PROMEDIO	22.3		16.2	9.4	0.03987	0.44887	0.26367	5.57572	4.04167

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO										
EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO										
PARCELA No	1.C.			PROPIETARIO:	MIGUEL SIGCHA CÓRDOVA		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	SAN PLÁCIDO				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:	376 m.s.n.m.		
PARROQUIA	SAN PLÁCIDO			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.	17.1		
CANTÓN:	PORTOVIEJO			NÚMERO DE ÁRBOLES	63	630	DAP PROM.:	22.6		
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	2.5758	25.7580	IMA DAP PROM:	5.65		
COORDENADAS	17 S	584789	9881148	VOL. TOTAL PROMEDIO:	30.898	308.9847	IMA ALTURA PROM	4.28		
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	17.474	174.7431	MEDIDO POR:	ING. EDISON MEZA		
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	17.5	4.0	20	6	0.02407207	0.337008946	0.101102684	4.3768	5.000	
2	24.2	4.0	20	6	0.04596372	0.643492123	0.193047637	6.0479	5.000	
3	27.4	4.0	15	7	0.05885521	0.61797971	0.288390531	6.8436	3.750	
4	24.2	4.0	15	7	0.04596372	0.482619092	0.225222243	6.0479	3.750	
5	25.1	4.0	17	5	0.04966406	0.591002283	0.173824201	6.2866	4.250	
6	24.2	4.0	16	12	0.04596372	0.514793698	0.386095274	6.0479	4.000	
7	18.1	4.0	17	13	0.02585459	0.307669671	0.235276807	4.5359	4.250	
8	17.5	4.0	19	13	0.02407207	0.320158498	0.219055815	4.3768	4.750	
9	17.8	4.0	19	12	0.02495537	0.331906463	0.209625135	4.4563	4.750	
10	24.2	4.0	19	12	0.04596372	0.611317516	0.386095274	6.0479	4.750	
11	22.2	4.0	18	11	0.03870756	0.487715193	0.298048174	5.5500	4.500	
12	17.5	4.0	22	7	0.02407207	0.37070984	0.117953131	4.3768	5.500	
13	24.2	4.0	17	8	0.04596372	0.546968304	0.257396849	6.0479	4.250	
14	27.4	4.0	20	8	0.05885521	0.823972946	0.329589179	6.8436	5.000	
15	24.8	4.0	14	14	0.0484147	0.474464032	0.474464032	6.2070	3.500	
16	23.2	4.0	20	14	0.04240663	0.593692784	0.415584949	5.8091	5.000	
17	25.1	4.0	15	13	0.04966406	0.521472603	0.451942922	6.2866	3.750	

18	27.5	4.0	16	10	0.05939572	0.665232106	0.415770066	6.8750	4.000
19	21.3	4.0	15	10	0.03572215	0.375082601	0.250055067	5.3317	3.750
20	23.9	4.0	20	13	0.04476211	0.626669527	0.407335193	5.9683	5.000
21	22.3	4.0	19	12	0.03899277	0.518603849	0.327539273	5.5704	4.750
22	25.8	4.0	19	6	0.05227923	0.695313792	0.219572776	6.4500	4.750
23	18.1	4.0	20	6	0.02585459	0.361964319	0.108589296	4.5359	5.000
24	17.0	4.0	10	5	0.022698	0.158886015	0.079443008	4.2500	2.500
25	19.7	4.0	13	7	0.03058943	0.278363819	0.14988821	4.9338	3.250
26	20.1	4.0	15	5	0.03158414	0.331633514	0.110544505	5.0134	3.750
27	18.0	4.0	14	7	0.0254469	0.249379573	0.124689786	4.5000	3.500
28	20.4	4.0	14	5	0.03259477	0.319428777	0.114081706	5.0929	3.500
29	24.8	4.0	18	6	0.0484147	0.610025185	0.203341728	6.2070	4.500
30	23.7	4.0	16	12	0.04411502	0.494088227	0.37056617	5.9250	4.000
31	22.9	4.0	18	8	0.04125276	0.519784773	0.231015455	5.7296	4.500
32	23.6	4.0	18	8	0.04357641	0.549062773	0.244027899	5.8887	4.500
33	26.4	4.0	15	8	0.0547391	0.57476054	0.306538954	6.6000	3.750
34	21.0	4.0	15	7	0.03463605	0.363678544	0.169716654	5.2500	3.750
35	22.3	4.0	15	10	0.03905706	0.4100991	0.2733994	5.5750	3.750
36	24.8	4.0	15	10	0.0484147	0.50835432	0.33890288	6.2070	3.750
37	23.2	4.0	20	12	0.04240663	0.593692784	0.35621567	5.8091	5.000
38	25.1	4.0	20	12	0.04966406	0.695296803	0.417178082	6.2866	5.000
39	26.7	4.0	22	12	0.05599024	0.862249666	0.470317999	6.6750	5.500
40	23.6	4.0	13	12	0.04357641	0.396545336	0.366041849	5.8887	3.250
41	26.2	4.0	13	10	0.05391286	0.490607029	0.377390022	6.5500	3.250
42	25.4	4.0	14	7	0.05067074	0.496573226	0.248286613	6.3500	3.500
43	26.7	4.0	17	8	0.05614959	0.668180117	0.314437702	6.6845	4.250
44	22.9	4.0	17	8	0.04125276	0.490907841	0.231015455	5.7296	4.250
45	22.9	4.0	17	8	0.04125276	0.490907841	0.231015455	5.7296	4.250
46	20.7	4.0	17	8	0.03362132	0.400093678	0.188279378	5.1725	4.250
47	18.8	4.0	22	10	0.02775911	0.427490246	0.194313748	4.7000	5.500
48	23.3	4.0	22	12	0.04263847	0.656632469	0.358163165	5.8250	5.500
49	26.7	4.0	16	10	0.05614959	0.628875404	0.393047127	6.6845	4.000
50	17.5	4.0	16	13	0.02407207	0.269607157	0.219055815	4.3768	4.000
51	17.2	4.0	18	13	0.02320468	0.292378935	0.211162564	4.2972	4.500

52	20.7	4.0	13	7	0.03362132	0.305953989	0.164744456	5.1725	3.250
53	21.6	4.0	13	7	0.03679644	0.334847632	0.180302571	5.4113	3.250
54	22.3	4.0	14	8	0.03899277	0.382129152	0.218359515	5.5704	3.500
55	20.5	4.0	22	12	0.03300635	0.508297805	0.277253348	5.1250	5.500
56	23.6	4.0	20	12	0.04357641	0.610069748	0.366041849	5.8887	5.000
57	26.4	4.0	20	12	0.0547391	0.766347386	0.459808432	6.6000	5.000
58	16.9	4.0	20	13	0.0223532	0.312944836	0.203414143	4.2176	5.000
59	23.6	4.0	19	14	0.04357641	0.57956626	0.427048823	5.8887	4.750
60	19.7	4.0	14	8	0.03058943	0.29977642	0.171300812	4.9338	3.500
61	24.2	4.0	19	14	0.04596372	0.611317516	0.450444486	6.0479	4.750
62	26.4	4.0	19	14	0.05482065	0.729114676	0.537242393	6.6049	4.750
63	23.1	4.0	14	8	0.04190962	0.410714302	0.234693887	5.7750	3.500
TOTAL	1424.3		1079.0	607.0	2.57580	30.89847	17.47431	356.087	269.750
PROMEDIO	22.6		17.1	9.6	0.04089	0.49045	0.27737	5.652	4.282

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO

PARCELA No	2.A.			PROPIETARIO:	ING. MANUEL PONCE P.		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	EL SALADO				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:	170 m.s.n.m.		
PARROQUIA	SUCRE			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.	13.3		
CANTÓN:	24 DE MAYO			NÚMERO DE ÁRBOLES	50	500	DAP PROM.:	21.2		
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	1.8369	18.3685	IMA DAP PROM:	5.29		
COORDENADAS	17 S	565391	9856937	VOL. TOTAL PROMEDIO:	17.588	175.8752	IMA ALTURA PROM	3.33		
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	8.418	84.1844	MEDIDO POR:	ING. EDISON MEZA		
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	19.7	4.0	15	8	0.03058943	0.321189022	0.171300812	4.9338	3.750	
2	23.2	4.0	17	6	0.04240663	0.504638866	0.178107835	5.8091	4.250	
3	26.7	4.0	17	6	0.05614959	0.668180117	0.235828276	6.6845	4.250	
4	19.4	4.0	14	7	0.02961063	0.290184199	0.145092099	4.8542	3.500	
5	20.7	4.0	12	5	0.03362132	0.282419067	0.117674611	5.1725	3.000	
6	22.3	4.0	13	6	0.03899277	0.354834212	0.163769636	5.5704	3.250	
7	23.9	4.0	14	6	0.04476211	0.438668669	0.188000858	5.9683	3.500	
8	17.5	4.0	12	4	0.02407207	0.202205367	0.067401789	4.3768	3.000	
9	5.7	4.0	6	4	0.0025783	0.010828849	0.007219233	1.4324	1.500	
10	17.5	4.0	15	8	0.02407207	0.252756709	0.134803578	4.3768	3.750	
11	17.2	4.0	12	6	0.02320468	0.19491929	0.097459645	4.2972	3.000	
12	25.1	4.0	14	7	0.04966406	0.486707762	0.243353881	6.2866	3.500	
13	9.2	4.0	10	6	0.00669243	0.046847029	0.028108217	2.3077	2.500	
14	15.6	4.0	13	8	0.01910646	0.173868764	0.106996162	3.8993	3.250	
15	22.9	4.0	14	9	0.04125276	0.404277045	0.259892386	5.7296	3.500	
16	20.4	4.0	15	7	0.03259477	0.342245118	0.159714388	5.0929	3.750	

17	22.3	4.0	15	6	0.03899277	0.409424091	0.163769636	5.5704	3.750
18	23.6	4.0	16	9	0.04357641	0.488055798	0.274531386	5.8887	4.000
19	23.2	4.0	14	7	0.04240663	0.415584949	0.207792474	5.8091	3.500
20	22.9	4.0	15	8	0.04125276	0.433153977	0.231015455	5.7296	3.750
21	19.1	4.0	11	5	0.02864775	0.220587674	0.100267124	4.7746	2.750
22	16.2	4.0	12	7	0.020698	0.173863194	0.101420196	4.0584	3.000
23	10.5	4.0	12	5	0.00866594	0.072793932	0.030330805	2.6261	3.000
24	21.6	4.0	12	6	0.03679644	0.309090122	0.154545061	5.4113	3.000
25	21.6	4.0	13	6	0.03679644	0.334847632	0.154545061	5.4113	3.250
26	17.5	4.0	15	8	0.02407207	0.252756709	0.134803578	4.3768	3.750
27	24.2	4.0	17	6	0.04596372	0.546968304	0.193047637	6.0479	4.250
28	27.4	4.0	17	6	0.05885521	0.700377004	0.247191884	6.8436	4.250
29	24.8	4.0	14	7	0.0484147	0.474464032	0.237232016	6.2070	3.500
30	23.2	4.0	12	5	0.04240663	0.35621567	0.148423196	5.8091	3.000
31	22.3	4.0	13	6	0.03899277	0.354834212	0.163769636	5.5704	3.250
32	27.4	4.0	14	6	0.05885521	0.576781062	0.247191884	6.8436	3.500
33	24.8	4.0	12	4	0.0484147	0.406683456	0.135561152	6.2070	3.000
34	25.5	4.0	6	4	0.05092933	0.213903199	0.142602132	6.3662	1.500
35	22.9	4.0	15	8	0.04125276	0.433153977	0.231015455	5.7296	3.750
36	23.6	4.0	12	6	0.04357641	0.366041849	0.183020924	5.8887	3.000
37	19.7	4.0	14	7	0.03058943	0.29977642	0.14988821	4.9338	3.500
38	17.5	4.0	10	6	0.02407207	0.168504473	0.101102684	4.3768	2.500
39	24.2	4.0	13	8	0.04596372	0.41826988	0.257396849	6.0479	3.250
40	27.4	4.0	14	9	0.05885521	0.576781062	0.370787826	6.8436	3.500
41	24.2	4.0	15	7	0.04596372	0.482619092	0.225222243	6.0479	3.750
42	25.1	4.0	15	6	0.04966406	0.521472603	0.208589041	6.2866	3.750
43	24.2	4.0	16	9	0.04596372	0.514793698	0.289571455	6.0479	4.000
44	18.1	4.0	14	7	0.02585459	0.253375023	0.126687512	4.5359	3.500
45	17.5	4.0	15	8	0.02407207	0.252756709	0.134803578	4.3768	3.750
46	17.8	4.0	11	5	0.02495537	0.192156373	0.087343806	4.4563	2.750
47	24.2	4.0	12	7	0.04596372	0.386095274	0.225222243	6.0479	3.000
48	24.2	4.0	12	5	0.04596372	0.386095274	0.160873031	6.0479	3.000
49	17.5	4.0	12	6	0.02407207	0.202205367	0.101102684	4.3768	3.000
50	24.2	4.0	13	6	0.04596372	0.41826988	0.193047637	6.0479	3.250
SUMA	1057.7		666.0	324.0	1.83685	17.58752	8.41844	264.435	166.500
PROMEDIO	21.2		13.3	6.5	0.03674	0.35175	0.16837	5.289	3.330

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO										
EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO										
PARCELA No	2.B.			PROPIETARIO:	ING. MANUEL PONCE P.		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	EL SALADO				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:		161 m.s.n.m.	
PARROQUIA	SUCRE			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.		14.6	
CANTÓN:	24 DE MAYO			NÚMERO DE ÁRBOLES	54	540	DAP PROM.:		21.2	
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	1.9677	19.6765	IMA DAP PROM:		5.30	
COORDENADAS	17 S	565422	9856901	VOL. TOTAL PROMEDIO:	20.032	200.3154	IMA ALTURA PROM.		3.66	
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	8.975	89.7532	MEDIDO POR:		ING. EDISON MEZA	
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	19.1	4.0	12	4	0.02864775	0.240641098	0.080213699	4.7746	3.000	
2	16.2	4.0	13	8	0.020698	0.188351793	0.115908796	4.0584	3.250	
3	10.5	4.0	14	6	0.00866594	0.084926254	0.036396966	2.6261	3.500	
4	21.6	4.0	12	7	0.03679644	0.309090122	0.180302571	5.4113	3.000	
5	21.6	4.0	10	6	0.03679644	0.257575102	0.154545061	5.4113	2.500	
6	26.7	4.0	15	8	0.05614959	0.589570691	0.314437702	6.6845	3.750	
7	19.4	4.0	12	6	0.02961063	0.248729313	0.124364657	4.8542	3.000	
8	20.7	4.0	14	6	0.03362132	0.329488911	0.141209533	5.1725	3.500	
9	22.3	4.0	10	7	0.03899277	0.272949394	0.191064576	5.5704	2.500	
10	23.9	4.0	15	5	0.04476211	0.470002145	0.156667382	5.9683	3.750	
11	17.5	4.0	11	8	0.02407207	0.18535492	0.134803578	4.3768	2.750	
12	19.7	4.0	12	5	0.03058943	0.256951217	0.107063007	4.9338	3.000	
13	19.7	4.0	12	7	0.03058943	0.256951217	0.14988821	4.9338	3.000	
14	23.2	4.0	12	5	0.04240663	0.35621567	0.148423196	5.8091	3.000	
15	9.2	4.0	13	6	0.00669243	0.060901137	0.028108217	2.3077	3.250	
16	15.6	4.0	13	6	0.01910646	0.173868764	0.080247122	3.8993	3.250	
17	22.9	4.0	14	9	0.04125276	0.404277045	0.259892386	5.7296	3.500	

18	20.4	4.0	15	7	0.03259477	0.342245118	0.159714388	5.0929	3.750
19	22.3	4.0	15	6	0.03899277	0.409424091	0.163769636	5.5704	3.750
20	23.6	4.0	17	8	0.04357641	0.518559286	0.244027899	5.8887	4.250
21	23.2	4.0	17	9	0.04240663	0.504638866	0.267161753	5.8091	4.250
22	17.5	4.0	14	7	0.02407207	0.235906262	0.117953131	4.3768	3.500
23	17.2	4.0	15	6	0.02320468	0.243649112	0.097459645	4.2972	3.750
24	25.1	4.0	16	6	0.04966406	0.556237443	0.208589041	6.2866	4.000
25	22.9	4.0	14	4	0.04125276	0.404277045	0.115507727	5.7296	3.500
26	21.3	4.0	15	6	0.03572215	0.375082601	0.15003304	5.3317	3.750
27	23.9	4.0	15	6	0.04476211	0.470002145	0.188000858	5.9683	3.750
28	17.5	4.0	15	7	0.02407207	0.252756709	0.117953131	4.3768	3.750
29	24.2	4.0	13	4	0.04596372	0.41826988	0.128698425	6.0479	3.250
30	27.4	4.0	13	4	0.05885521	0.535582415	0.164794589	6.8436	3.250
31	24.8	4.0	12	8	0.0484147	0.406683456	0.271122304	6.2070	3.000
32	23.2	4.0	12	8	0.04240663	0.35621567	0.237477114	5.8091	3.000
33	22.3	4.0	14	7	0.03899277	0.382129152	0.191064576	5.5704	3.500
34	27.4	4.0	12	7	0.05885521	0.494383768	0.288390531	6.8436	3.000
35	24.8	4.0	12	7	0.0484147	0.406683456	0.237232016	6.2070	3.000
36	25.5	4.0	13	8	0.05092933	0.46345693	0.285204265	6.3662	3.250
37	18.1	4.0	16	8	0.02585459	0.289571455	0.144785728	4.5359	4.000
38	17.5	4.0	18	5	0.02407207	0.303308051	0.084252236	4.3768	4.500
39	17.8	4.0	20	5	0.02495537	0.349375224	0.087343806	4.4563	5.000
40	24.2	4.0	18	5	0.04596372	0.57914291	0.160873031	6.0479	4.500
41	22.9	4.0	18	6	0.04125276	0.519784773	0.173261591	5.7296	4.500
42	23.6	4.0	18	6	0.04357641	0.549062773	0.183020924	5.8887	4.500
43	19.7	4.0	15	6	0.03058943	0.321189022	0.128475609	4.9338	3.750
44	24.2	4.0	15	7	0.04596372	0.482619092	0.225222243	6.0479	3.750
45	26.4	4.0	14	6	0.05482065	0.537242393	0.23024674	6.6049	3.500
46	22.3	4.0	15	7	0.03899277	0.409424091	0.191064576	5.5704	3.750
47	27.4	4.0	14	6	0.05885521	0.576781062	0.247191884	6.8436	3.500
48	18.1	4.0	15	5	0.02585459	0.271473239	0.09049108	4.5359	3.750
49	18.5	4.0	16	5	0.02676973	0.299820983	0.093694057	4.6155	4.000
50	19.7	4.0	18	8	0.03058943	0.385426826	0.171300812	4.9338	4.500
51	18.5	4.0	20	8	0.02676973	0.374776229	0.149910492	4.6155	5.000

52	19.7	4.0	20	8	0.03058943	0.428252029	0.171300812	4.9338	5.000
53	19.7	4.0	20	10	0.03058943	0.428252029	0.214126014	4.9338	5.000
54	22.3	4.0	17	7	0.03899277	0.46401397	0.191064576	5.5704	4.250
SUMA	1145.3		790	352	1.96765478	20.03154436	8.97531694	286.319073	197.5
PROMEDIO	21.2		14.6	6.5	0.0	0.4	0.2	5.3	3.7

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO

PARCELA No	2.C.			PROPIETARIO:	ING. MANUEL PONCE P.		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	EL SALADO				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:		175 m.s.n.m.	
PARROQUIA	SUCRE			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.		14.2	
CANTÓN:	24 DE MAYO			NÚMERO DE ÁRBOLES	56	560	DAP PROM.:		21.3	
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	2.0607	20.6070	IMA DAP PROM:		5.31	
COORDENADAS	17S	565460	9856993	VOL. TOTAL PROMEDIO:	20.559	205.5940	IMA ALTURA PROM.		3.54	
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	9.640	96.4010	MEDIDO POR:		ING. EDISON MEZA	
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	19.7	4.0	16	4	0.03058943	0.342601623	0.085650406	4.9338	4.000	
2	19.7	4.0	14	8	0.03058943	0.29977642	0.171300812	4.9338	3.500	
3	23.2	4.0	15	6	0.04240663	0.445269588	0.178107835	5.8091	3.750	
4	9.2	4.0	11	7	0.00669243	0.051531732	0.03279292	2.3077	2.750	
5	15.6	4.0	12	6	0.01910646	0.160494244	0.080247122	3.8993	3.000	
6	22.9	4.0	12	8	0.04125276	0.346523182	0.231015455	5.7296	3.000	
7	20.4	4.0	18	8	0.03259477	0.410694141	0.182530729	5.0929	4.500	
8	22.3	4.0	18	7	0.03899277	0.491308909	0.191064576	5.5704	4.500	
9	23.6	4.0	15	7	0.04357641	0.457552311	0.213524412	5.8887	3.750	
10	19.7	4.0	15	7	0.03058943	0.321189022	0.14988821	4.9338	3.750	
11	23.2	4.0	14	8	0.04240663	0.415584949	0.237477114	5.8091	3.500	
12	26.7	4.0	15	8	0.05614959	0.589570691	0.314437702	6.6845	3.750	
13	19.4	4.0	14	6	0.02961063	0.290184199	0.124364657	4.8542	3.500	
14	23.9	4.0	15	6	0.04476211	0.470002145	0.188000858	5.9683	3.750	
15	17.5	4.0	16	7	0.02407207	0.269607157	0.117953131	4.3768	4.000	
16	24.2	4.0	18	8	0.04596372	0.57914291	0.257396849	6.0479	4.500	
17	27.4	4.0	20	8	0.05885521	0.823972946	0.329589179	6.8436	5.000	

18	24.8	4.0	20	8	0.0484147	0.677805761	0.271122304	6.2070	5.000
19	23.2	4.0	20	10	0.04240663	0.593692784	0.296846392	5.8091	5.000
20	22.3	4.0	17	7	0.03899277	0.46401397	0.191064576	5.5704	4.250
21	23.2	4.0	11	5	0.04240663	0.326531031	0.148423196	5.8091	2.750
22	22.9	4.0	12	6	0.04125276	0.346523182	0.173261591	5.7296	3.000
23	19.1	4.0	12	6	0.02864775	0.240641098	0.120320549	4.7746	3.000
24	16.2	4.0	12	6	0.020698	0.173863194	0.086931597	4.0584	3.000
25	10.5	4.0	13	7	0.00866594	0.078860093	0.042463127	2.6261	3.250
26	21.6	4.0	13	6	0.03679644	0.334847632	0.154545061	5.4113	3.250
27	21.6	4.0	14	7	0.03679644	0.360605142	0.180302571	5.4113	3.500
28	17.5	4.0	15	6	0.02407207	0.252756709	0.101102684	4.3768	3.750
29	17.8	4.0	15	5	0.02495537	0.262031418	0.087343806	4.4563	3.750
30	24.2	4.0	17	5	0.04596372	0.546968304	0.160873031	6.0479	4.250
31	22.9	4.0	17	6	0.04125276	0.490907841	0.173261591	5.7296	4.250
32	23.6	4.0	12	6	0.04357641	0.366041849	0.183020924	5.8887	3.000
33	19.7	4.0	14	4	0.03058943	0.29977642	0.085650406	4.9338	3.500
34	24.2	4.0	10	6	0.04596372	0.321746061	0.193047637	6.0479	2.500
35	9.2	4.0	15	6	0.00669243	0.070270543	0.028108217	2.3077	3.750
36	15.6	4.0	14	7	0.01910646	0.187243284	0.093621642	3.8993	3.500
37	22.9	4.0	15	4	0.04125276	0.433153977	0.115507727	5.7296	3.750
38	20.4	4.0	15	4	0.03259477	0.342245118	0.091265365	5.0929	3.750
39	22.3	4.0	15	8	0.03899277	0.409424091	0.218359515	5.5704	3.750
40	23.6	4.0	13	5	0.04357641	0.396545336	0.152517437	5.8887	3.250
41	26.4	4.0	13	5	0.05482065	0.498867936	0.191872283	6.6049	3.250
42	22.3	4.0	12	8	0.03899277	0.327539273	0.218359515	5.5704	3.000
43	27.4	4.0	12	5	0.05885521	0.494383768	0.205993237	6.8436	3.000
44	18.1	4.0	14	8	0.02585459	0.253375023	0.144785728	4.5359	3.500
45	18.5	4.0	15	5	0.02676973	0.281082172	0.093694057	4.6155	3.750
46	19.7	4.0	16	7	0.03058943	0.342601623	0.14988821	4.9338	4.000
47	23.2	4.0	12	5	0.04240663	0.35621567	0.148423196	5.8091	3.000
48	17.5	4.0	13	6	0.02407207	0.219055815	0.101102684	4.3768	3.250
49	17.2	4.0	14	6	0.02320468	0.227405838	0.097459645	4.2972	3.500
50	25.1	4.0	12	9	0.04966406	0.417178082	0.312883562	6.2866	3.000
51	22.9	4.0	6	7	0.04125276	0.173261591	0.202138523	5.7296	1.500

52	21.3	4.0	15	6	0.03572215	0.375082601	0.15003304	5.3317	3.750
53	27.4	4.0	14	8	0.05885521	0.576781062	0.329589179	6.8436	3.500
54	24.8	4.0	12	9	0.0484147	0.406683456	0.305012592	6.2070	3.000
55	25.5	4.0	12	7	0.05092933	0.427806397	0.249553732	6.3662	3.000
56	24.8	4.0	13	9	0.0484147	0.440573744	0.305012592	6.2070	3.250
SUMA	1190.5		794.0	369.0	2.06070	20.55940	9.64010	297.619	198.500
PROMEDIO	21.3		14.2	6.6	0.03680	0.36713	0.17214	5.315	3.545

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO

PARCELA No..	3.A.			PROPIETARIO:	SR. DAVID ZAMBRANO C.		FECHA MEDICIÓN		
LUGAR:	BARRAGANETE				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:	145 m.s.n.m.	
PARROQUIA:	BARRAGANETE			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.	13.8	
CANTÓN:	PICHINCHA			NÚMERO DE ÁRBOLES	95	950	DAP PROM.:	20.2	
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	3.1288	31.2881	IMA DAP PROM:	5.05	
COORDENADAS:	17 S	642808	9914155	VOL. TOTAL PROMEDIO:	30.636	306.3553	IMA ALTURA PROM	3.44	
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	14.627	146.2688	MEDIDO POR:	ING. EDISON MEZA	
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m ²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT
1	14.3	4.0	14	5	0.01611436	0.157920721	0.056400257	3.5810	3.500
2	22.6	4.0	13	5	0.04011481	0.365044748	0.140401826	5.6500	3.250
3	19.1	4.0	15	5	0.02864775	0.300801373	0.100267124	4.7746	3.750
4	22.0	4.0	16	6	0.03788665	0.42433047	0.159123926	5.4908	4.000
5	22.9	4.0	12	7	0.04125276	0.346523182	0.202138523	5.7296	3.000
6	16.2	4.0	13	8	0.020698	0.188351793	0.115908796	4.0584	3.250
7	25.8	4.0	15	8	0.05221052	0.548210502	0.292378935	6.4458	3.750
8	15.3	4.0	14	5	0.01833456	0.179678687	0.06417096	3.8197	3.500
9	23.2	4.0	15	9	0.04240663	0.445269588	0.267161753	5.8091	3.750
10	26.7	4.0	16	9.5	0.05614959	0.628875404	0.373394771	6.6845	4.000
11	20.4	4.0	11	8	0.03259477	0.250979753	0.182530729	5.0929	2.750
12	18.5	4.0	14	7	0.02676973	0.26234336	0.13117168	4.6155	3.500
13	20.7	4.0	15	4	0.03362132	0.353023834	0.094139689	5.1725	3.750
14	20.1	4.0	13	5	0.03158414	0.287415712	0.110544505	5.0134	3.250
15	18.8	4.0	12	6	0.02770078	0.232686573	0.116343287	4.6951	3.000
16	20.4	4.0	14	5	0.03259477	0.319428777	0.114081706	5.0929	3.500

17	16.6	4.0	12	6	0.02151764	0.180748203	0.090374101	4.1380	3.000
18	28.0	4.0	16	9	0.06162449	0.690194321	0.388234305	7.0028	4.000
19	29.9	4.0	16	9	0.07031431	0.787520276	0.442980155	7.4803	4.000
20	22.9	4.0	14	7	0.04125276	0.404277045	0.202138523	5.7296	3.500
21	22.6	4.0	14	7	0.04011481	0.393125113	0.196562556	5.6500	3.500
22	19.7	4.0	13	7	0.03058943	0.278363819	0.14988821	4.9338	3.250
23	15.3	4.0	12	5	0.01833456	0.154010303	0.06417096	3.8197	3.000
24	19.1	4.0	12	6	0.02864775	0.240641098	0.120320549	4.7746	3.000
25	11.1	4.0	13	5	0.00974819	0.088708553	0.034118674	2.7852	3.250
26	12.7	4.0	10	4	0.01273233	0.089126333	0.035650533	3.1831	2.500
27	25.5	4.0	15	5	0.05092933	0.534757997	0.178252666	6.3662	3.750
28	21.0	4.0	14	5	0.03466378	0.339705017	0.12132322	5.2521	3.500
29	17.8	4.0	14	8	0.02495537	0.244562657	0.13975009	4.4563	3.500
30	22.3	4.0	15	8	0.03899277	0.409424091	0.218359515	5.5704	3.750
31	19.7	4.0	13	6	0.03058943	0.278363819	0.128475609	4.9338	3.250
32	15.9	4.0	13	6	0.01989427	0.181037863	0.083555937	3.9789	3.250
33	16.6	4.0	13	6	0.02151764	0.195810553	0.090374101	4.1380	3.250
34	22.6	4.0	15	7	0.04011481	0.421205478	0.196562556	5.6500	3.750
35	22.9	4.0	15	7	0.04125276	0.433153977	0.202138523	5.7296	3.750
36	23.6	4.0	16	7	0.04357641	0.488055798	0.213524412	5.8887	4.000
37	19.7	4.0	15	6	0.03058943	0.321189022	0.128475609	4.9338	3.750
38	17.5	4.0	13	6	0.02407207	0.219055815	0.101102684	4.3768	3.250
39	19.4	4.0	14	7	0.02961063	0.290184199	0.145092099	4.8542	3.500
40	18.5	4.0	13	6	0.02676973	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
41	20.1	4.0	14	6	0.03158414	0.309524613	0.132653406	5.0134	3.500
42	19.4	4.0	14	6	0.02961063	0.290184199	0.124364657	4.8542	3.500
43	20.4	4.0	14	7	0.03259477	0.319428777	0.159714388	5.0929	3.500
44	18.5	4.0	13	6	0.02676973	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
45	19.1	4.0	13	6	0.02864775	0.260694523	0.120320549	4.7746	3.250
46	16.6	4.0	12	5	0.02151764	0.180748203	0.075311751	4.1380	3.000
47	16.2	4.0	12	5	0.020698	0.173863194	0.072442997	4.0584	3.000
48	21.0	4.0	13	7	0.03466378	0.315440373	0.169852509	5.2521	3.250
49	21.0	4.0	14	7	0.03466378	0.339705017	0.169852509	5.2521	3.500
50	22.6	4.0	15	7	0.04011481	0.421205478	0.196562556	5.6500	3.750

51	21.6	4.0	14	6	0.03679644	0.360605142	0.154545061	5.4113	3.500
52	21.3	4.0	14	6	0.03572215	0.350077094	0.15003304	5.3317	3.500
53	21.3	4.0	14	6	0.03572215	0.350077094	0.15003304	5.3317	3.500
54	16.6	4.0	12	6	0.02151764	0.180748203	0.090374101	4.1380	3.000
55	14.3	4.0	14	5	0.01611436	0.157920721	0.056400257	3.5810	3.500
56	22.6	4.0	14	6	0.04011481	0.393125113	0.168482191	5.6500	3.500
57	19.1	4.0	16	7	0.02864775	0.320854798	0.140373974	4.7746	4.000
58	20.4	4.0	11	8	0.03259477	0.250979753	0.182530729	5.0929	2.750
59	17.8	4.0	15	8	0.02495537	0.262031418	0.13975009	4.4563	3.750
60	20.1	4.0	14	5	0.03158414	0.309524613	0.110544505	5.0134	3.500
61	22.3	4.0	16	9	0.03899277	0.436719031	0.245654455	5.5704	4.000
62	21.3	4.0	14	6	0.03572215	0.350077094	0.15003304	5.3317	3.500
63	21.3	4.0	14	6	0.03572215	0.350077094	0.15003304	5.3317	3.500
64	22.0	4.0	14	6	0.03788665	0.371289161	0.159123926	5.4908	3.500
65	25.5	4.0	13	7	0.05092933	0.46345693	0.249553732	6.3662	3.250
66	25.5	4.0	13	7	0.05092933	0.46345693	0.249553732	6.3662	3.250
67	23.6	4.0	16	8	0.04357641	0.488055798	0.244027899	5.8887	4.000
68	25.1	4.0	16	8	0.04966406	0.556237443	0.278118721	6.2866	4.000
69	27.1	4.0	14	9	0.05749444	0.563445535	0.362214987	6.7641	3.500
70	23.6	4.0	16	7	0.04357641	0.488055798	0.213524412	5.8887	4.000
71	19.7	4.0	15	6	0.03058943	0.321189022	0.128475609	4.9338	3.750
72	17.5	4.0	13	6	0.02407207	0.219055815	0.101102684	4.3768	3.250
73	19.4	4.0	14	7	0.02961063	0.290184199	0.145092099	4.8542	3.500
74	18.5	4.0	13	6	0.02676973	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
75	20.1	4.0	14	6	0.03158414	0.309524613	0.132653406	5.0134	3.500
76	19.4	4.0	14	6	0.02961063	0.290184199	0.124364657	4.8542	3.500
77	20.4	4.0	13	7	0.03259477	0.296612435	0.159714388	5.0929	3.250
78	18.5	4.0	13	6	0.02676973	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
79	20.1	4.0	12	6	0.03158414	0.265306811	0.132653406	5.0134	3.000
80	19.4	4.0	13	5	0.02961063	0.269456756	0.103637214	4.8542	3.250
81	20.4	4.0	14	5	0.03259477	0.319428777	0.114081706	5.0929	3.500
82	18.5	4.0	15	7	0.02676973	0.281082172	0.13117168	4.6155	3.750
83	19.1	4.0	14	7	0.02864775	0.280747948	0.140373974	4.7746	3.500
84	16.6	4.0	14	7	0.02151764	0.210872903	0.105436452	4.1380	3.500

85	16.2	4.0	14	6	0.020698	0.202840393	0.086931597	4.0584	3.500
86	21.0	4.0	12	6	0.03466378	0.291175729	0.145587865	5.2521	3.000
87	21.6	4.0	12	6	0.03679644	0.309090122	0.154545061	5.4113	3.000
88	21.6	4.0	12	6	0.03679644	0.309090122	0.154545061	5.4113	3.000
89	22.9	4.0	15	7	0.04125276	0.433153977	0.202138523	5.7296	3.750
90	22.6	4.0	15	7	0.04011481	0.421205478	0.196562556	5.6500	3.750
91	16.6	4.0	13	6	0.02151764	0.195810553	0.090374101	4.1380	3.250
92	15.9	4.0	13	6	0.01989427	0.181037863	0.083555937	3.9789	3.250
93	19.7	4.0	13	6	0.03058943	0.278363819	0.128475609	4.9338	3.250
94	22.3	4.0	15	8	0.03899277	0.409424091	0.218359515	5.5704	3.750
95	17.8	4.0	14	8	0.02495537	0.244562657	0.13975009	4.4563	3.500
SUMA	1920.7		1309.0	614.5	3.12881	30.63553	14.62688	480.169	327.250
PROMEDIO	20.2		13.8	6.5	0.03293	0.32248	0.15397	5.054	3.445

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO										
EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO										
PARCELA No	3.B.			PROPIETARIO:	SR. DAVID ZAMBRANO C.		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	BARRAGANETE				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:	148 m.s.n.m.		
PARROQUIA	BARRAGANETE			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.	13.8		
CANTÓN:	PICHINCHA			NÚMERO DE ÁRBOLES	94	940	DAP PROM.:	20.3		
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	3.1374	31.3743	IMA DAP PROM:	5.06		
COORDENADAS	17 S	642950	9914095	VOL. TOTAL PROMEDIO:	30.955	309.5451	IMA ALTURA PROM	3.44		
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	14.789	147.8928	MEDIDO POR:	ING. EDISON MEZA		
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m ²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	21.0	4.0	14	5	0.03466378	0.339705017	0.12132322	5.2521	3.500	
2	25.5	4.0	15	5	0.05092933	0.534757997	0.178252666	6.3662	3.750	
3	12.7	4.0	10	4	0.01273233	0.089126333	0.035650533	3.1831	2.500	
4	11.1	4.0	13	5	0.00974819	0.088708553	0.034118674	2.7852	3.250	
5	19.1	4.0	12	6	0.02864775	0.240641098	0.120320549	4.7746	3.000	
6	15.3	4.0	12	5	0.01833456	0.154010303	0.06417096	3.8197	3.000	
7	19.7	4.0	13	7	0.03058943	0.278363819	0.14988821	4.9338	3.250	
8	22.6	4.0	14	7	0.04011481	0.393125113	0.196562556	5.6500	3.500	
9	22.9	4.0	14	7	0.04125276	0.404277045	0.202138523	5.7296	3.500	
10	29.9	4.0	16	9	0.07031431	0.787520276	0.442980155	7.4803	4.000	
11	28.0	4.0	16	9	0.06162449	0.690194321	0.388234305	7.0028	4.000	
12	16.6	4.0	12	6	0.02151764	0.180748203	0.090374101	4.1380	3.000	
13	20.4	4.0	14	5	0.03259477	0.319428777	0.114081706	5.0929	3.500	
14	18.8	4.0	12	6	0.02770078	0.232686573	0.116343287	4.6951	3.000	
15	20.1	4.0	13	5	0.03158414	0.287415712	0.110544505	5.0134	3.250	
16	20.7	4.0	15	4	0.03362132	0.353023834	0.094139689	5.1725	3.750	
17	18.5	4.0	14	7	0.02676973	0.26234336	0.13117168	4.6155	3.500	
18	20.4	4.0	11	8	0.03259477	0.250979753	0.182530729	5.0929	2.750	

19	26.7	4.0	16	9.5	0.05614959	0.628875404	0.373394771	6.6845	4.000
20	23.2	4.0	15	9	0.04240663	0.445269588	0.267161753	5.8091	3.750
21	15.3	4.0	14	5	0.01833456	0.179678687	0.06417096	3.8197	3.500
22	25.8	4.0	15	8	0.05221052	0.548210502	0.292378935	6.4458	3.750
23	16.2	4.0	12	8	0.020698	0.173863194	0.115908796	4.0584	3.000
24	22.9	4.0	16	7	0.04125276	0.462030909	0.202138523	5.7296	4.000
25	22.0	4.0	15	6	0.03788665	0.397809816	0.159123926	5.4908	3.750
26	19.1	4.0	16	5	0.02864775	0.320854798	0.100267124	4.7746	4.000
27	22.6	4.0	15	5	0.04011481	0.421205478	0.140401826	5.6500	3.750
28	14.3	4.0	13	5	0.01611436	0.146640669	0.056400257	3.5810	3.250
29	15.9	4.0	14	5	0.01989427	0.194963853	0.069629947	3.9789	3.500
30	26.7	4.0	16	9.5	0.05614959	0.628875404	0.373394771	6.6845	4.000
31	20.4	4.0	11	8	0.03259477	0.250979753	0.182530729	5.0929	2.750
32	18.5	4.0	14	7	0.02676973	0.26234336	0.13117168	4.6155	3.500
33	20.7	4.0	15.0	4.0	0.03362132	0.353023834	0.094139689	5.1725	3.750
34	20.1	4.0	13	5	0.03158414	0.287415712	0.110544505	5.0134	3.250
35	18.8	4.0	12	6	0.02770078	0.232686573	0.116343287	4.6951	3.000
36	20.4	4.0	14	5	0.03259477	0.319428777	0.114081706	5.0929	3.500
37	16.6	4.0	12	6	0.02151764	0.180748203	0.090374101	4.1380	3.000
38	28.0	4.0	16	9	0.06162449	0.690194321	0.388234305	7.0028	4.000
39	29.9	4.0	16	9	0.07031431	0.787520276	0.442980155	7.4803	4.000
40	22.9	4.0	14	7	0.04125276	0.404277045	0.202138523	5.7296	3.500
41	22.6	4.0	14	7	0.04011481	0.393125113	0.196562556	5.6500	3.500
42	19.7	4.0	13	7	0.03058943	0.278363819	0.14988821	4.9338	3.250
43	15.3	4.0	12	5	0.01833456	0.154010303	0.06417096	3.8197	3.000
44	19.1	4.0	12	6	0.02864775	0.240641098	0.120320549	4.7746	3.000
45	11.1	4.0	13	5	0.00974819	0.088708553	0.034118674	2.7852	3.250
46	12.7	4.0	10	4	0.01273233	0.089126333	0.035650533	3.1831	2.500
47	25.5	4.0	15	5	0.05092933	0.534757997	0.178252666	6.3662	3.750
48	21.0	4.0	14	5	0.03466378	0.339705017	0.12132322	5.2521	3.500
49	23.6	4.0	16	7	0.04357641	0.488055798	0.213524412	5.8887	4.000
50	19.7	4.0	15	6	0.03058943	0.321189022	0.128475609	4.9338	3.750
51	17.5	4.0	13	6	0.02407207	0.219055815	0.101102684	4.3768	3.250
52	19.4	4.0	14	7	0.02961063	0.290184199	0.145092099	4.8542	3.500

53	18.5	4.0	13	6	0.02676973	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
54	20.1	4.0	14	6	0.03158414	0.309524613	0.132653406	5.0134	3.500
55	19.4	4.0	14	6	0.02961063	0.290184199	0.124364657	4.8542	3.500
56	20.4	4.0	14	7	0.03259477	0.319428777	0.159714388	5.0929	3.500
57	18.5	4.0	13	6	0.02676973	0.243604549	0.112432869	4.6155	3.250
58	19.1	4.0	13	6	0.02864775	0.260694523	0.120320549	4.7746	3.250
59	16.6	4.0	12	5	0.02151764	0.180748203	0.075311751	4.1380	3.000
60	16.2	4.0	12	5	0.020698	0.173863194	0.072442997	4.0584	3.000
61	21.0	4.0	13	7	0.03466378	0.315440373	0.169852509	5.2521	3.250
62	14.3	4.0	14	5	0.01611436	0.157920721	0.056400257	3.5810	3.500
63	22.6	4.0	13	5	0.04011481	0.365044748	0.140401826	5.6500	3.250
64	19.1	4.0	15	5	0.02864775	0.300801373	0.100267124	4.7746	3.750
65	22.0	4.0	16	6	0.03788665	0.42433047	0.159123926	5.4908	4.000
66	22.9	4.0	12	7	0.04125276	0.346523182	0.202138523	5.7296	3.000
67	16.2	4.0	13	8	0.020698	0.188351793	0.115908796	4.0584	3.250
68	25.8	4.0	15	8	0.05221052	0.548210502	0.292378935	6.4458	3.750
69	15.3	4.0	15	5	0.01833456	0.192512879	0.06417096	3.8197	3.750
70	23.2	4.0	14	9	0.04240663	0.415584949	0.267161753	5.8091	3.500
71	17.8	4.0	15	9.5	0.02495537	0.262031418	0.165953232	4.4563	3.750
72	22.3	4.0	14	8	0.03899277	0.382129152	0.218359515	5.5704	3.500
73	19.7	4.0	14	7	0.03058943	0.29977642	0.14988821	4.9338	3.500
74	15.9	4.0	15	4	0.01989427	0.208889842	0.055703958	3.9789	3.750
75	16.6	4.0	13	8	0.02151764	0.195810553	0.120498802	4.1380	3.250
76	22.6	4.0	13	8	0.04011481	0.365044748	0.224642922	5.6500	3.250
77	22.9	4.0	13	6	0.04125276	0.375400114	0.173261591	5.7296	3.250
78	21.0	4.0	15	6	0.03466378	0.363969661	0.145587865	5.2521	3.750
79	22.6	4.0	15	6	0.04011481	0.421205478	0.168482191	5.6500	3.750
80	21.6	4.0	14	7	0.03679644	0.360605142	0.180302571	5.4113	3.500
81	21.3	4.0	15	7	0.03572215	0.375082601	0.175038547	5.3317	3.750
82	21.3	4.0	14	7	0.03572215	0.350077094	0.175038547	5.3317	3.500
83	16.6	4.0	14	7	0.02151764	0.210872903	0.105436452	4.1380	3.500
84	21.6	4.0	14	6	0.03679644	0.360605142	0.154545061	5.4113	3.500
85	21.3	4.0	12	6	0.03572215	0.300066081	0.15003304	5.3317	3.000
86	26.7	4.0	16	9.5	0.05614959	0.628875404	0.373394771	6.6845	4.000

87	20.4	4.0	11	8	0.03259477	0.250979753	0.182530729	5.0929	2.750
88	18.5	4.0	14	7	0.02676973	0.26234336	0.13117168	4.6155	3.500
89	20.7	4.0	15	4	0.03362132	0.353023834	0.094139689	5.1725	3.750
90	20.1	4.0	13	5	0.03158414	0.287415712	0.110544505	5.0134	3.250
91	18.8	4.0	12	6	0.02770078	0.232686573	0.116343287	4.6951	3.000
92	20.4	4.0	14	5	0.03259477	0.319428777	0.114081706	5.0929	3.500
93	16.6	4.0	12	6	0.02151764	0.180748203	0.090374101	4.1380	3.000
94	28.0	4.0	16	9	0.06162449	0.690194321	0.388234305	7.0028	4.000
SUMA	1903.8		1293.0	602.0	3.13743	30.95451	14.78928	475.952	323.250
PROMEDIO	20.3		13.8	6.4	0.03338	0.32930	0.15733	5.063	3.439

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

EVALUACIÓN DE PARCELAS DE Balsa PARA DETERMINACIÓN DE INCREMENTO MEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO

PARCELA No		3.C.		PROPIETARIO:	SR. DAVID ZAMBRANO C.		FECHA MEDICIÓN			
LUGAR:	BARRAGANETE				PARCELA	HECTÁREA	ALTITUD PREDIO:	153 m.s.n.m.		
PARROQUIA	BARRAGANETE			ÁREA:	1,000	10,000	ALT. TOTAL PROM.	13.9		
CANTÓN:	PICHINCHA			NÚMERO DE ÁRBOLES	92	920	DAP PROM.:	20.6		
PROVINCIA:	MANABÍ			AREA BASAL (G):	3.1573	31.5726	IMA DAP PROM:	5.15		
COORDENADAS	17 S	642970	9914202	VOL. TOTAL PROMEDIO:	30.588	305.8788	IMA ALTURA PROM	3.48		
OBSERVACIONES:				VOL. COM. PROMEDIO:	14.306	143.0579	MEDIDO POR:	ING. EDISON MEZA		
Nº DE ÁRBOLES	DAP en centímetros	EDAD en años	Altura Total (h) en metros	Altura Comercial (hc) en metros	Area Basal (G) en m ²	Volumen Total V=G*h*0.70	Volumen Comercial V=G*hc*0.70	IMA DAP	IMA ALT	
1	16.2	4.0	15	7	0.020698	0.217328992	0.101420196	4.0584	3.750	
2	25.8	4.0	14	4	0.05221052	0.511663136	0.146189467	6.4458	3.500	
3	15.3	4.0	15	7	0.01833456	0.192512879	0.089839343	3.8197	3.750	
4	23.2	4.0	14	8	0.04240663	0.415584949	0.237477114	5.8091	3.500	
5	26.7	4.0	14	9	0.05614959	0.550265978	0.353742415	6.6845	3.500	
6	20.4	4.0	15	9	0.03259477	0.342245118	0.205347071	5.0929	3.750	
7	18.5	4.0	13	5	0.02676973	0.243604549	0.093694057	4.6155	3.250	
8	20.7	4.0	13	8	0.03362132	0.305953989	0.188279378	5.1725	3.250	
9	20.1	4.0	13	8	0.03158414	0.287415712	0.176871207	5.0134	3.250	
10	18.8	4.0	15	7	0.02770078	0.290858217	0.135733834	4.6951	3.750	
11	20.4	4.0	15	6	0.03259477	0.342245118	0.136898047	5.0929	3.750	
12	16.6	4.0	14	5	0.02151764	0.210872903	0.075311751	4.1380	3.500	
13	28.0	4.0	15	8	0.06162449	0.647057176	0.34509716	7.0028	3.750	
14	29.9	4.0	14	6	0.07031431	0.689080242	0.295320104	7.4803	3.500	
15	22.9	4.0	16	6	0.04125276	0.462030909	0.173261591	5.7296	4.000	

16	22.6	4.0	15	6	0.04011481	0.421205478	0.168482191	5.6500	3.750
17	19.7	4.0	13	6	0.03058943	0.278363819	0.128475609	4.9338	3.250
18	15.3	4.0	14	7	0.01833456	0.179678687	0.089839343	3.8197	3.500
19	16.6	4.0	13	7	0.02151764	0.195810553	0.105436452	4.1380	3.250
20	16.2	4.0	14	6	0.020698	0.202840393	0.086931597	4.0584	3.500
21	21.0	4.0	14	6	0.03466378	0.339705017	0.145587865	5.2521	3.500
22	21.0	4.0	14	6	0.03466378	0.339705017	0.145587865	5.2521	3.500
23	22.6	4.0	13	8	0.04011481	0.365044748	0.224642922	5.6500	3.250
24	21.6	4.0	13	8	0.03679644	0.334847632	0.206060081	5.4113	3.250
25	21.3	4.0	12	4	0.03572215	0.300066081	0.100022027	5.3317	3.000
26	21.3	4.0	16	5	0.03572215	0.400088108	0.125027534	5.3317	4.000
27	16.6	4.0	11	6	0.02151764	0.165685853	0.090374101	4.1380	2.750
28	14.3	4.0	14	5	0.01611436	0.157920721	0.056400257	3.5810	3.500
29	22.6	4.0	15	6	0.04011481	0.421205478	0.168482191	5.6500	3.750
30	19.1	4.0	13	9	0.02864775	0.260694523	0.180480824	4.7746	3.250
31	20.4	4.0	12	9	0.03259477	0.273796094	0.205347071	5.0929	3.000
32	17.8	4.0	14	7	0.02495537	0.244562657	0.122281329	4.4563	3.500
33	20.1	4.0	12.0	7	0.03158414	0.265306811	0.154762306	5.0134	3.000
34	20.1	4.0	16	7	0.03158414	0.353742415	0.154762306	5.0134	4.000
35	19.4	4.0	16	5	0.02961063	0.331639084	0.103637214	4.8542	4.000
36	20.4	4.0	14	6	0.03259477	0.319428777	0.136898047	5.0929	3.500
37	18.5	4.0	11	5	0.02676973	0.206126926	0.093694057	4.6155	2.750
38	19.1	4.0	15	4	0.02864775	0.300801373	0.080213699	4.7746	3.750
39	16.6	4.0	14	5	0.02151764	0.210872903	0.075311751	4.1380	3.500
40	16.2	4.0	16	5	0.020698	0.231817591	0.072442997	4.0584	4.000
41	21.0	4.0	14	7	0.03466378	0.339705017	0.169852509	5.2521	3.500
42	21.6	4.0	14	8	0.03679644	0.360605142	0.206060081	5.4113	3.500
43	21.6	4.0	14	8	0.03679644	0.360605142	0.206060081	5.4113	3.500
44	22.9	4.0	13	6	0.04125276	0.375400114	0.173261591	5.7296	3.250
45	22.6	4.0	13	6	0.04011481	0.365044748	0.168482191	5.6500	3.250
46	16.6	4.0	16	6	0.02151764	0.240997604	0.090374101	4.1380	4.000
47	15.9	4.0	16	7	0.01989427	0.222815832	0.097481926	3.9789	4.000
48	19.7	4.0	14	7	0.03058943	0.29977642	0.14988821	4.9338	3.500
49	22.6	4.0	16	7	0.04011481	0.449285843	0.196562556	5.6500	4.000

50	22.9	4.0	15	7	0.04125276	0.433153977	0.202138523	5.7296	3.750
51	29.9	4.0	13	6	0.07031431	0.639860224	0.295320104	7.4803	3.250
52	28.0	4.0	14	6	0.06162449	0.603920031	0.25882287	7.0028	3.500
53	16.6	4.0	13	9	0.02151764	0.195810553	0.135561152	4.1380	3.250
54	20.4	4.0	15	7	0.03259477	0.342245118	0.159714388	5.0929	3.750
55	18.8	4.0	14	6	0.02770078	0.271467669	0.116343287	4.6951	3.500
56	20.1	4.0	14	6	0.03158414	0.309524613	0.132653406	5.0134	3.500
57	20.7	4.0	14	6	0.03362132	0.329488911	0.141209533	5.1725	3.500
58	18.5	4.0	12	7	0.02676973	0.224865738	0.13117168	4.6155	3.000
59	18.8	4.0	16	6	0.02770078	0.310248764	0.116343287	4.6951	4.000
60	20.4	4.0	11	6	0.03259477	0.250979753	0.136898047	5.0929	2.750
61	16.6	4.0	14	5	0.02151764	0.210872903	0.075311751	4.1380	3.500
62	28.0	4.0	15	5	0.06162449	0.647057176	0.215685725	7.0028	3.750
63	29.9	4.0	13	7	0.07031431	0.639860224	0.344540121	7.4803	3.250
64	22.9	4.0	12	5	0.04125276	0.346523182	0.144384659	5.7296	3.000
65	22.6	4.0	14	5	0.04011481	0.393125113	0.140401826	5.6500	3.500
66	19.7	4.0	12	5	0.03058943	0.256951217	0.107063007	4.9338	3.000
67	15.3	4.0	16	7	0.01833456	0.205347071	0.089839343	3.8197	4.000
68	19.1	4.0	14	7	0.02864775	0.280747948	0.140373974	4.7746	3.500
69	11.1	4.0	16	8	0.00974819	0.109179758	0.054589879	2.7852	4.000
70	12.7	4.0	16	8	0.01273233	0.142602132	0.071301066	3.1831	4.000
71	25.5	4.0	12	9	0.05092933	0.427806397	0.320854798	6.3662	3.000
72	21.0	4.0	14	7	0.03466378	0.339705017	0.169852509	5.2521	3.500
73	23.6	4.0	12	6	0.04357641	0.366041849	0.183020924	5.8887	3.000
74	19.7	4.0	13	6	0.03058943	0.278363819	0.128475609	4.9338	3.250
75	15.9	4.0	15	7	0.01989427	0.208889842	0.097481926	3.9789	3.750
76	16.6	4.0	14	6	0.02151764	0.210872903	0.090374101	4.1380	3.500
77	22.6	4.0	11	6	0.04011481	0.308884017	0.168482191	5.6500	2.750
78	22.9	4.0	16	6	0.04125276	0.462030909	0.173261591	5.7296	4.000
79	21.0	4.0	15	7	0.03466378	0.363969661	0.169852509	5.2521	3.750
80	22.6	4.0	14	5	0.04011481	0.393125113	0.140401826	5.6500	3.500
81	21.6	4.0	15	5	0.03679644	0.386362652	0.128787551	5.4113	3.750
82	21.3	4.0	12	7	0.03572215	0.300066081	0.175038547	5.3317	3.000
83	21.3	4.0	14	7	0.03572215	0.350077094	0.175038547	5.3317	3.500

84	16.6	4.0	14	7	0.02151764	0.210872903	0.105436452	4.1380	3.500
85	21.6	4.0	14	6	0.03679644	0.360605142	0.154545061	5.4113	3.500
86	21.3	4.0	12	6	0.03572215	0.300066081	0.15003304	5.3317	3.000
87	26.7	4.0	12	6	0.05614959	0.471656553	0.235828276	6.6845	3.000
88	20.4	4.0	12	6	0.03259477	0.273796094	0.136898047	5.0929	3.000
89	22.3	4.0	15	5	0.03899277	0.409424091	0.136474697	5.5704	3.750
90	23.6	4.0	15	8	0.04357641	0.457552311	0.244027899	5.8887	3.750
91	20.7	4.0	12	7	0.03362132	0.282419067	0.164744456	5.1725	3.000
92	23.6	4.0	15	7	0.04357641	0.457552311	0.213524412	5.8887	3.750
SUMA	1893.6		1280.0	596.0	3.15726	30.58788	14.30579	473.405	320.000
PROMEDIO	20.6		13.9	6.5	0.03432	0.33248	0.15550	5.146	3.478

ANEXO 3

ANÁLISIS DE SUELO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Aysa 22
 Quevedo - Ecuador. Telef: 052 783044 sualos.cerpi@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre :	Mesa Lidsen	Nombre :	Sin Nombre	Cultivo Actual :	
Dirección :		Provincia :	Morona	Nº Reporte :	0613
Ciudad :	Pichincha	Cantón :	Pichincha	Fecha de Muestreo :	18/12/2015
Teléfono :		Parroquia :		Fecha de Ingreso :	18/12/2015
Días :		Lotección :		Fecha de Salida :	29/12/2015

Nº Muestr. Laborat.	Datos del Lote		pH	mg/100ml								ppm			
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
77710	Muestra 1 Pichincha		6.0 MeAc	24 M	9 B	0.54 A	10 A	3.8 A	10 M	1.8 B	5.7 A	138 A	17.5 A	0.31 B	
77711	Muestra 2 San Martín		5.5 Ae	42 A	12 M	0.25 M	17 A	1.3 A	7 B	0.8 D	1.6 M	122 A	2.0 A	0.34 B	
77712	Muestra 1 24 de Mayo		5.7 MeAc	33 M	30 A	0.76 A	17 A	6.1 A	6 B	1.2 B	2.9 M	65 A	11.1 M	0.34 B	

*La presente es una reproducción de información
 generada por el sistema de gestión de información
 del laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas*

INTERPRETACION				METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES			
MeAc	Muy Acido	LaV	Liger. Acido	LA1	Liga. Aluminio	RC	Requiere Cal.	pH	riesgo Moderado
Ae	Acido	FN	Prac. Neutro	MeAl	Medio. Aluminio	B	Baja	N.P.H.	Obsoleta
MeAc	Medio. Acido	N	Neutro	Al	Acidulo	M	Medio	K.F.a, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn	Turbidimetria
						A	Alto		Asociacion alemanica

[Firma]
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS



[Firma]
 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Aysaán 22
 Quevedo - Ecuador. Telef: 052 783044 sualos.cerpi@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre :	Mesa Lidsen	Nombre :	Sin Nombre	Cultivo Actual :	
Dirección :		Provincia :	Morona	Nº Reporte :	0613
Ciudad :	Pichincha	Cantón :	Pichincha	Fecha de Muestreo :	18/12/2015
Teléfono :		Parroquia :		Fecha de Ingreso :	18/12/2015
Días :		Litificación :		Fecha de Salida :	29/12/2015

Nº Muestr. Laboratorio	Datos del Lote		pH	mg/100ml								ppm			
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
77710	Muestra 1 Pichincha		6.0 MeAc	24 M	9 B	0.54 A	10 A	3.8 A	10 M	1.8 B	5.7 A	138 A	17.5 A	0.31 B	
77711	Muestra 2 San Martín		5.5 Ae	42 A	12 M	0.25 M	17 A	1.3 A	7 B	0.8 D	1.6 M	122 A	2.0 A	0.34 B	
77712	Muestra 1 24 de Mayo		5.7 MeAc	33 M	30 A	0.76 A	17 A	6.1 A	6 B	1.2 B	2.9 M	65 A	11.1 M	0.34 B	

La presente es una reproducción de información
 generada por el Sistema de Gestión de Información
 del INIAP

INTERPRETACION		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
MeAc - Muy Acido	LAV - Ligero Acido	1:4:1 - Líquido	HC - Requiere Cal.	B - Bate	rieses Mandiachi
Ae - Acido	PN - Poca Neutro	Me:Al - Medio Alcalino		M - Medio	NPK-M
MeAc - Mucha Acido	N - Neutro	Al - Alcalino		A - Alto	S
					K, Ca, Mg, Cl, Fe, Mn, Zn
					- Estado agua (1:2.5)
					- Cobaltinómica
					- Turbidimetría
					- Absorción atómica
					NPK-Cu, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn
					Proceso de Cálculo Automatizado
					ITS

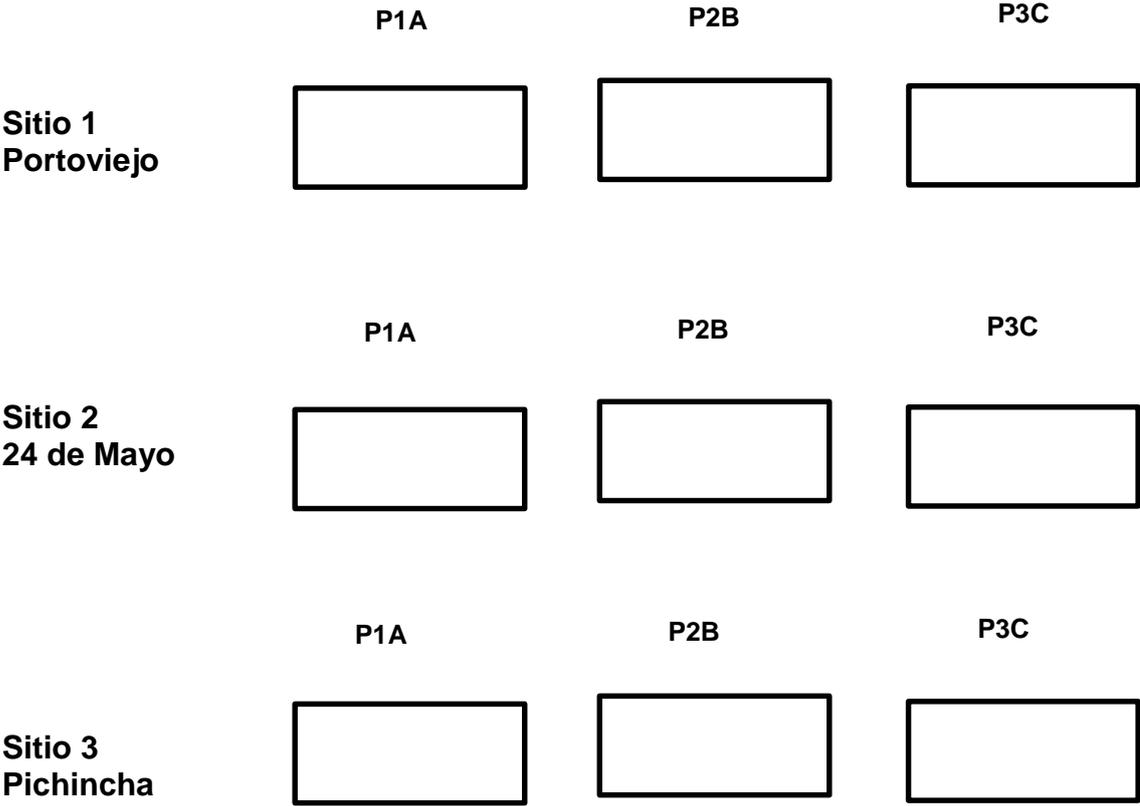
[Firma]
 LIDER DPTO. NAC SUELOS Y AGUAS
 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTABLECIMIENTO DE LAS PARCELAS DE MUESTREO

**ESTABLECIMIENTO DE LAS PARCELAS DE MUESTREO EN
CADA SITIO**

Parcelas de 50x20 metros



FOTOGRAFÍAS

**Foto 1: Midiendo el DAP en el
cantón Portoviejo**



Foto 2: Ubicación geográfica de la parcela



Foto 3: Toma de datos de campo en el cantón 24 de Mayo



Foto 4: Ubicación de parcela en el cantón Pichincha



Foto 5: Recolección de muestra de suelo



Foto 6: Recolección de muestra de suelo

