UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

Determinación de factor mórfico del fuste de *Ormosia aff excelsa* Benth *(*huayruro) por método no destructivo en bosques de terrazas, distrito de Tahuania, Provincia de Atalaya y distrito de Masisea, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali.

Tesis

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO FORESTAL

VALDERRAMA ACOSTA EDUARDO

PUCALLPA – PERÚ

2018

ACTA DE APROBACIÓN

La presente Tesis fue aprobada por el jurado calificador de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Dr. Manuel Iván Salvador Cárdenas .....
Presidente

Dr. Fernando Velásquez De la Cruz .....
Miembro

Dr. Marco Antonio Chota Isuiza .....
Miembro

Dr. Aparicio Limache Alonzo ....
Asesor

Ing. Guiomar Seijas Davila ....
Co-Asesor

Bach. Eduardo Valderrama Acosta .....
Tesista

DEDICATORIA.

A mis padres; Americo Valderrama Pérez, Consuelo Violeta Acosta Rodríguez que mostraron todo su apoyo en mi formación profesional, a mi hermana Sara Elizabeth Valderrama Acosta, a cada miembro de mi familia que fueron mi soporte día a día.

A mis maestros, por las enseñanzas impartidas en cada momento.

A mis amigos incondicionales.

A mis compañeros de aula.

Eduardo.

AGRADECIMIENTOS.

Retribución especial al Doctor Aparicio Limache Alonso, a la Ingeniero Forestal Guiomar Seijas Dávila, por haber cumplido el rol de Asesor y Co-Asesor, respectivamente en el desarrollo del trabajo de investigación y al Clúster Forestal Ucayali conformada por empresas, profesionales, organizaciones e instituciones, que fueron el apoyo necesario que acompañó con tecnología e innovación en la investigación aplicada al manejo forestal sostenible de los bosques, al Ingeniero Jorge Mattos Olavarría por haber sido el instructor de la tecnología Field Map y al matero forestal Luis Dantas Ramírez por su buen desempeño y noble trabajo.

CONTENIDO

Pág.

Dedicatoria iii

Agradecimientos iv

INDICE DE GRÁFICOS ix

INDICE DE FIGURAS x

INDICE DE TABLAS xi

RESUMEN xii

ABSTRACT xiii

INTRODUCCIÓN xiv

CAPITULO I 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 1

1.2. OBJETIVOS 2

Objetivo General 2

Objetivos Específicos 2

CAPITULO II 3

MARCO TEORICO 3

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 3

2.2. FUNDAMENTO TEORICO 4

2.2.1. Bosques de Terrazas 4

2.2.2. Estudio de la forma del fuste 4

2.2.3. Factor mórfico 5

2.2.4. Factores mórficos como parámetro de la forma del árbol 6

2.2.5. Estimación del volumen del árbol en pie 7
2.2.6. Método no destructivo 7
2.2.7. Grado de ahusamiento 8
2.2.8. Prueba de normalidad de K-cuadrado de D´Agostino 11
2.2.9. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov 12
2.2.10. Prueba de Kruskal-Wallis 13
2.2.11. Características organolépticas del huayruro (Identificado por IVITA – Pucallpa, Blga. Mirella Clavo Peralta) 14
2.2.12. DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS 14
III. METODOLOGIA 17
3.1. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS 17
3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 21
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA 21
3.3.1. Población 21
3.3.2. Muestra 22
3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 22
3.4.1. Fase de campo 22
3.4.2. Fase de gabinete 23
3.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 23
3.5.1. Obtención de base de datos (árboles) 23
3.5.2. Colecta de muestra dendrológica de campo 24
3.5.3. Colecta de datos en campo 24
3.6. TRATAMIENTO DE DATOS 26
CAPITULO IV 30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 30

4.1. FACTOR MÓRFICO DE *Ormosia aff excelsa* Benth (Huayruro) 30
4.1.1. A partir del diámetro mínimo de corta (DAP >_ 41 CM) 30
4.1.2. A partir de los 10 cm de DAP 30
4.1.3. Entre clases diamétricas iguales o mayores de 40 cm 31
4.2. PRUEBA DE NORMALIDAD 31
4.3. PRUEBA DE UNA MEDIA PARA DAP >_ 41 cm (DMC) CON RESPECTO A UN FM = 0.65 32
4.4. ANALISIS DE VARIANZA DEL FACTOR MÓRFICO TRANSFORMADO 33
4.5. ANALISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICA 33
4.6. AHUSAMIENTO DEL FUSTE DE *Ormosia aff excelsa* Benth (Huayruro) 34
4.7. AHUSAMIENTO POR CLASE DIAMÉTRICA DE *Ormosia aff excelsa* Benth (Huayruro) 35
4.8. COMPARACIÓN DE FACTOR MÓRFICO POR ZONAS DE ESTUDIO 35
4.9. FACTOR MÓRFICO PROMEDIO DE LA ESPECIE 38
4.10. COMPARACIÓN DE ALTURAS COMERCIALES POR ZONAS DE ESTUDIO 39
4.11. ALTURAS COMERCIALES PROMEDIO DE LA ESPECIE 40
4.12. COMPARACIÓN DEL FACTOR MÓRFICO POR ZONA DE ESTUDIO Y DEL FACTOR MÓRFICO POR CLASE DIAMÉTRICA VERSUS FACTOR MÓRFICO PROMEDIO DE LA ESPECIE Y FACTOR MÓRFICO IMPUESTO POR LA AUTORIDAD FORESTAL 41
4.13. VALIDACIÓN DEL FACTOR MÓRFICO POR COMPARACIÓN DE

VOLUMENES 42
4.13.1. Con factor mórfico promedio obtenido por clase diamétrica versus factor mórfico promedio obtenido de la especie (0.70) 42
4.13.2. Con factor mórfico promedio obtenido por clase diamétrica versus factor mórfico Impuesto por la Autoridad Forestal (0.65) 43
4.13.3. Con factor mórfico promedio obtenido de la especie (0.70) versus factor mórfico Impuesto por la Autoridad Forestal (0.65) 44
CAPITULO V 46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 46
5.1. CONCLUSIONES 46
5.2. RECOMENDACIONES 47
BIBLIOGRAFIA 49
ANEXOS 51
ANEXO 01 CUADRO DE ÁRBOLES CON FACTOR MÓRFICO 51
ANEXO 02 PANEL FOTOGRÁFICO 57
ANEXO 03 CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE 59

ÍNDICE DE GRAFICOS

Pág.

Grafico 1. Factor mórfico promedio de la primera zona de estudio….. 37

Grafico 2. Factor mórfico promedio de la segunda zona de estudio.... 37

Grafico 3. Factor mórfico promedio de la tercera zona de estudio 37

Grafico 4. Factor mórfico de especie por clase diamétrica 38

Grafico 5. Alturas comerciales promedio de la primera zona de estudio 39

Grafico 6. Alturas comerciales promedio de la segunda zona de estudio 39

Grafico 7. Alturas comerciales promedio de la tercera zona de estudio 39

Grafico 8. Alturas comerciales promedio por clase diamétrica de la especie 40

Grafico 9. Comparación del factor mórfico por zonas de estudio 41

Grafico 10. Comparación de fm promedio de cada clase diamétrica con fm promedio de la especie (0.70) Y fm impuesto por la Autoridad Forestal (0.65) 41

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Mapa de ubicación geográfica de las zonas de estudio	19
Figura 2.	Mapa de ubicación de las zonas de estudio por tipos de bosques	20
Figura 3.	Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov y análisis gráfico con datos sin transformar	32
Figura 4.	Ahusamiento para un fuste comercial de Ormosia aff excelsa Benth (Huayruro)	34

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Clasificación de árboles por clase diamétrica 21
Tabla 2. Entidades y atributos del proyecto Field-Map 27
Tabla 3. Estadísticos descriptivos del factor de forma de Ormosia aff excelsa Benth (Huayruro), a partir del diámetro mínimo de corta (D.A.P. ≥ 41 cm) y a partir de los 10 cm de D.A.P 30
Tabla 4. Análisis de varianza del factor de forma, entre clases diamétricas iguales o superiores a los 40 cm de D.A.P 31
Tabla 5. Análisis de varianza del factor mórfico transformado, entre clases diamétricas iguales o superiores a los 40 cm de D.A.P 33
Tabla 6. Ahusamiento promedio obtenido para fustes comerciales de Ormosia aff excelsa Benth (huayruro) 34
Tabla 7. Ahusamiento promedio por clase diamétrica de Ormosia aff excelsa Benth (huayruro) 35
Tabla 8. Análisis de varianza del factor mórfico entre zonas 36
Tabla 9. Comparación de volumen con factor mórfico obtenido promedio por clase diamétrica versus volumen con factor mórfico promedio de la especie (0.70) 42
Tabla 10. Comparación de volumen con factor mórfico obtenido promedio por clase diamétrica versus volumen con factor mórfico impuesto por la Autoridad Forestal (0.65) 43
Tabla 11. Comparación de volumen factor mórfico promedio de la especie (0.70) versus volumen con factor mórfico impuesto por la Autoridad Forestal (0.65) 44

RESUMEN

La falta de factores mórficos para las distintas especies ocasiona que en los censos se subestime o sobreestime los volúmenes aprovechables que se declaran en los planes operativos, lo cual ocasiona problemas administrativos ante la Autoridad Forestal Regional o ante OSINFOR. Además, impide los cálculos correctos de la productividad y rentabilidad del manejo del bosque.

Con tecnología Field Map se tomó medidas precisas de cada árbol en pie, evitando el tumbado del mismo que se hacía anteriormente. Se determinó el factor mórfico de la especie y por cada clase diamétrica, evaluando el ahusamiento que permitió calcular el volumen, para tener información que permita tomar decisiones correctas a los usuarios del Bosque, evitando problemas administrativos futuros.

En el trabajo se realiza una serie de mediciones del ahusamiento (257 árboles) para calcular el volumen y estimar el factor mórfico (fm), aplicando un método no destructivo con tecnología Field Map. El objetivo general fue: Determinar el factor mórfico de *Ormosia aff excelsa* Benth *(*huayruro). Los objetivos específicos fueron: Comparar dicho factor mórfico entre clases diamétricas y evaluar el ahusamiento del fuste de la especie

Como resultado se determinó que el factor mórfico promedio obtenido del estudio para árboles comerciales de *Ormosia aff excelsa* Benth *(Huayruro)*, es 0.70. El factor mórfico varía ligeramente en cada clase diamétrica evaluada y el ahusamiento del fuste fue disminuyendo en diámetro a diferentes alturas evaluadas. El diámetro y la forma cilíndrica se ahúsa hasta tomar ligeramente la forma de un cono, partiendo de una base neiloide.

Palabras clave: Método no destructivo, factor mórfico, grado ahusamiento.

ABSTRACT

The lack of morphic factors for the different species causes the census to underestimate or overestimate the usable volumes declared in the operational plans, which causes administrative problems before the Regional Forestry Authority or OSINFOR. In addition, it prevents correct calculations of the productivity and profitability of forest management.

With Field Map technology, precise measurements were taken of each standing tree, avoiding the felling of the same tree as before. The morphic factor of the species and for each diametric class was determined, evaluating the taper that allowed to calculate the volume, to have information that allows to make correct decisions to the users of the Forest, avoiding future administrative problems.

In the work, a series of measurements of the taper (257 trees) is made to calculate the volume and estimate the morphic factor (fm), applying a non-destructive method with Field Map technology. The general objective was: To determine the morphic factor of *Ormosia aff excelsa* Benth (huayruro). The specific objectives were: To compare said morphic factor between diametric classes and to evaluate the tapering of the stem of the species

As a result, it was determined that the average morphic factor obtained from the study for commercial trees of *Ormosia aff excelsa* Benth (Huayruro) is 0.70. The morphic factor varies slightly in each diametric class evaluated and the stem taper was decreasing in diameter at different heights evaluated. The diameter and the cylindrical shape tapers to take the shape of a cone slightly, starting from a neiloid base.

Keywords: Non-destructive method, morphic factor, degree of taper.