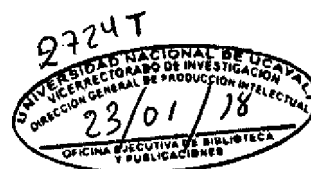


UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y

AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL



Rendimiento de la madera aserrada comercial de *Calophyllum brasiliense*

camb. (Lagarto caspi) en la fabricación de ladrillos de madera maciza y otros elementos estructurales.

TESIS PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO FORESTAL

AUTOR:

Wendy Mishell Perez Flores

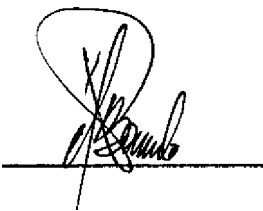
PUCALLPA — PERÚ

2017

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

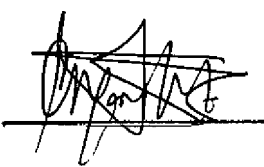
Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación ante el Jurado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, integrado por los siguientes docentes:

Dr. Oscar Antonio Barreto Vásquez.--



Presidente

ing. César Mori Montero, MSc.



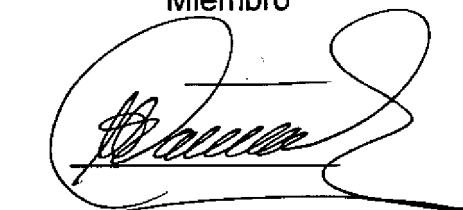
Miembro

Dr. Carlos panduro Carbajal.



Miembro

Dr. Manuel ivan Salvador Cárdenas.



Asesor

Bach. Wendy Mishell Perez Flores.



Tesista

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por la vida y enseñanza que hicieron de mí la persona que soy en la actualidad, por darme salud, sabiduría y fuerzas para nunca rendirme y siempre luchar por lo que uno ama. A mis padres Medatith y Tito por el esfuerzo y sacrificio que hicieron cada día, por darme siempre lo mejor, por sus consejos constantes y su gran amor que me hicieron terminar la carrera y a mis hermanas Merly, Hilad por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Manuel Ivan Salvador Cárdenas asesor de la tesis por su apoyo constante y hacer posible que este dentro del proyecto y por brindarme los conocimientos necesarios para culminar la tesis.

Al ing. Cristian Fachin Vargas por brindarme su apoyo durante todo el proyecto y por sus conocimientos.

A mis padres Medalith y Tito que siempre me apoyaron tanto económicamente como también dándome su amor comprensión, fuerzas para llegar a mis metas trazadas.

A mis profesores que durante estos cinco años me brindaron los conocimientos necesarios para ser un profesional competitivo y también fortaleciendo mis valores.

A mis compañeros que están dentro del proyeéto por apoyo constante

En especial a mi padre Tito Perez Bazan que durante estos años de carrera me Apoyo económicamente para poder culminar mi tesis también dándome su amor y paciencia siempre creyendo en mí y que desde cielo mirara mi logro.

INDICE DE CONTENIDO

	pag
ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
INDICE DE CONTENIDO.....	V
INDICE DE CUADRO	VII
INDICE DE FIGURA	VIII
RESUMEN.....	IX
SUMMARY	X
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	3
1. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.	3
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.3.1. General.	5
1.3.2. Específico	5
CAPITULO II	6
2. MARCO TEORICO.	6
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.	6
2.1.1. Ladrillo	6
2.1.2. Ladrillo de madera.....	6
2.1.3. Características de <i>Calophyllum Brasiliense</i> (Lagarto Caspi) ..	8
2.2. PLANTAMIENTO TEORICO DEL PROBLEMA.....	11
2.2.1. Concepto para determinar el volumen aserrado de la madera. .	11
2.2.2. Factor de conversión.....	12
2.2.3. Rendimiento.	16
2.2.4. Contracción de la madera	18
2.2.5. Contracción volumétrica.	19
2.2.6. Definición de términos básicos.	21
CAPITULO III.....	23
3. METODOLOGIA.	23
3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	23
3.2. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	23

3.4.	MATERIALES Y EQUIPOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
3.5.	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
3.5.1.	<i>Criterio de selección de la especie.</i>	24
3.5.2.	<i>Medición Volumétrica.</i>	24
3.5.3.	<i>Determinación del rendimiento en madera aserrada.</i>	25
3.5.4.	<i>Rendimiento en los procesos de producción.</i>	25
3.5.5.	<i>Determinación del desperdicio.</i>	26
3.5.6.	<i>Determinación de la contracción volumétrica.</i>	26
3.5.7.	<i>Recuperación de elementos estructurales</i>	28
3.5.8.	<i>Tratamiento de datos</i>	29
CAPITULO IV		30
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	30
4.1.	RENDIMIENTO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM</i> <i>BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI) EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS MACIZOS Y OTROS ELEMENTOS.	30
4.2.	FACTOR DE RECUPERACIÓN DE LOS RESIDUOS COMO ELEMENTOS ESTRUCTURALES	33
4.3.	FACTORES QUE AFECTA EL RENDIMIENTO DE LA MADERA EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS DE MADERA MACIZA.	35
4.4.	CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI)	36
4.4.1.	<i>Contenido de Humedad</i>	36
4.4.2.	<i>Contracción volumétrica.</i>	37
CAPITULO V		40
5.	CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.	40
5.1.	CONCLUSIÓN.	40
5.2.	RECOMENDACIONES.....	40
5.3.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	42
5.4.	ANEXOS.	46

INDICE DE CUADRO

	pag
TABLA 1. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA DE ALGUNAS ESPECIES FORESTALES.....	19
TABLA 2. EL RENDIMIENTO DE LA MADERA ASERRADA <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> POR PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LADRILLOS DE MADERA MACIZA.	30
TABLA 3. LOS ELEMENTOS QUE SE OBTUVIERON EN LA RECUPERACIÓN DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASIUENSE</i> (LAGARTO CASPI).	34
TABLA 4. VOLUMEN INICIAL DE LA MADERA LARGA COMERCIAL <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI)	46
TABLA 5. VOLUMEN INICIAL DE LA MADERA ASERRADA CORTA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI).....	48
TABLA 6. BASE DE DATOS DE LA MADERA ASERRADA EN EL SECCIONADO DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASIUENSE</i>	48
TABLA 7. BASE DE DATOS DEL BLOQUEADO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASIUENSE</i>	63
TABLA 8. BASE DE DATOS DEL CABECEADO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i>	78
TABLA 9. BASE DE DATOS DEL CEPILLADO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASIUENSE</i>	94
TABLA 10. MUESTRA LA CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA TOTAL DE LA MADERA	109
TABLA 11. MUESTRA EL CONTENIDO DE HUMEDAD EVALUANDO EN 72 DIAS.	109

INDICE DE FIGURA

pag

FIGURA 1. VISTA DE PLANTA.....	27
FIGURA 2. VISTA FRONTAL	27
FIGURA 3. VISTA LATERAL	28
FIGURA 4. DESCRIPCIÓN GRAFICA DE LOS LISTONES	28
FIGURA 6. DESCRIPCIÓN GRAFICA TAPAJUNTAS.	29
FIGURA 7. RENDIMIENTO DE LA MADERA ASERRADA PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS EN PORCENTAJE	31
FIGURA 8. MUESTRAN LOS ELEMENTOS RECUPERADO.	34
FIGURA 9. MUESTRA EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> EN LOS 72 DÍAS DE EVALUACIÓN	37
FIGURA 10. MUESTRA RELACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD Y SU CONTRACCIÓN...37	
FIGURA 11. MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> <i>CAMB</i> (LAGARTO.....)	110
FIGURA 12. SECCIONADO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> <i>CAMB</i> (LAGARTO CASPI).....	110
FIGURA 13. BLOQUEADO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> <i>CAMB</i> (LAGARTO CASPI	110
FIGURA 14. CABECEADO DE LA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> <i>CAMB</i> (LAGARTO CASPI) PARA LA OBTENCIÓN DE LADRILLOS DE MADERA MACIZA	111
FIGURA 15. CEPILLADO DE LAS PIEZAS DE LADRILLOS DE MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI)	111
FIGURA 16. BISELADO DE ENCASTRAMIENTO DE LAS PIEZAS DE LADRILLO DE MADERA MADERA ASERRADA DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI)	111
FIGURA 17. BISELADO AXIAL DE LAS PIEZAS DE LADRILLO DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i>	112
FIGURA 18. TALADRADO DE LAS PIEZAS DE LADRILLO DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i>	112
FIGURA 19. PIEZAS DE LADRILLO DE MADERA MACIZA DE ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i>	112
FIGURA 20. DEFECTOS PRESENTES EN LAS PIEZAS DE LADRILLO DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI).....	113
FIGURA 21. MUESTRA DE LAS PROBETAS DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI)	113
FIGURA 22. MUESTRA 10 PROBETAS EN EL HORNO DE LA ESPECIE <i>CALOPHYLLUM BRASILIENSE</i> (LAGARTO CASPI)	113

RESUMEN

En la zona de Pucallpa el material que más abunda es la madera, utilizando generalmente listone y machimbrado, tablero, traslapada. En la construcción se puede proponer otro proceso constructivo como son ladrillos de madera. El objetivo de la presente investigación es conocer el rendimiento de la madera aserrada de la especie ***Calophyllum brasiliense camb.*** (Lagarto caspi) y cuantificar el número de ladrillo por m³ de madera aserrada. Promoviendo el uso de la madera como ladrillo.

Se evaluaron 7038 pt de madera aserrada de Lagarto caspi, el método de investigación fue cuantitativo descriptivo del proceso de fabricación de los ladrillos de madera maciza, el trabajo se desarrolló el taller de carpintería de la Universidad Nacional de Ucayali (UNU).

Los resultados obtenidos ponen evidencia que el rendimiento de la madera aserrada de lagarto caspi fue 49,73%, asimismo el factor de recuperación de residuos de elementos estructurales **corvó: chiletas, littones, tapajuntas con un 17% convirtiendo 33,27% en desperdicios. También se encontró la contracción volumétrica total de 18,72% pero** la contracción volumétrica hasta punto de equilibrio higroscópico (16%) en Pucallpa la madera se contrajo 2%.

Palabras claves: Rendimiento, Madera aserrada, Lagarto caspi, bloques de madera, ladrillos de madera

SUMMARY

In the area of Pucallpa, the most abundant material is wood, generally using listone and machimbrado, board, overlapping. In the construction can propose another constnictive process as they are wooden bricks. The objective of the present investigation is to know the performance of sawn wood of the species *Calophyllum brasiliense camb*, (Lizard caspi). And to quantify the number of brick per m3 of lumber. Promoting the use of wood as brick.

We evaivated 7038 lumber of lumber from Lagarto caspi, the quantitative research method was descriptive of the manufacturing process of solid wood bricks, the work was developed carpentry workshop of the Ucayali National University (UNU).

The results show evidence that the yield of the lopping wood of caspi lizard was 49,73%, as well as the recovery factor of structural elements such as: chiletas, slats, flashing with 17% tuning 33,27% in waste. We also found the total volumetric shrinkage of 18,72% but the volumetric shrinkage up to hygroscopic equilibrium point (16%) in Pucallpa wood shrank 2%.

Keywords: Performance, Sawn timber, Lizard caspi, wooden blocks, wooden bricks

