

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**



**DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUIQUILLO
(*Diatenopteryx sorbifolia Radlkofer*) PROCEDENTE DE LA COMUNIDAD DE
RÍO CONCHAS**

Por:

FRANCISCA BARRIOS YAGUARECA

Tesis presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Forestal

Marzo de 2015

TARIJA –BOLIVIA

V°B°

.....

Ing. Dionicio Cruz Díaz

PROFESOR GUÍA

.....

M.Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez

DECANO FACULTAD CIENCIAS

AGRICOLAS Y FORESTALES

.....

M.Sc. Ing. Henry Valdez Huanca

VICEDECANO FACULTAD

CIENCIAS AGRÍCOLAS Y

FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....

Ing. Carlos Alberto Cossío Narváez

.....

Ing. Ariel Castillo Gareca

.....

Ing. José Adel Molina Ramírez

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, modos y expresiones vertidas en la misma, siendo únicamente responsabilidad de la autora.

DEDICATORIAS:

A mi madre Martina Yaguareca con mucho amor, por el sacrificio y esfuerzo, por la ayuda inmensa a lo largo del camino que hizo posible mi formación profesional.

A mis hermanos Esteban, Zaida y Guillermo que me apoyaron incondicionalmente durante todo el proceso de mi estudio y mi hija María José

AGRADECIMIENTO:

A la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, al Plantel Docente, Administrativo y amigos quienes fueron partícipes de mi formación profesional.

Al Ing. Ariel Castillo por su orientación y dedicación y al Ing. Dionicio Cruz por ayudarme en la interpretación de los resultados para así llegar a un buen término del presente estudio.

ÍNDICE

Dedicatorias	
Agradecimiento	
Resumen	

CAPÍTULO I

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	2
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específico	3

.CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aprovechamiento actual de los Recursos Forestales en Bolivia	4
2.2. Tipos de Bosques en Bolivia	4
2.2.1. Bosque Semi Húmedo Montañoso	5
2.2.2. Bosque siempre verde y húmedo en Tierra Bajas	5
2.2.3. Bosque Húmedo Tropical	5
2.2.4. Bosque Semihúmedo Bajo	6
2.2.5. Bosque Semiárido Bajo	6
2.3. Dimensión y Estructura de Bosques de Tarija	6
2.3.1. Selva Tucumana Boliviano	6
2.3.2. Bosque Serrano Chaqueño	7
2.3.3. Aprovechamiento Forestal en Tarija	7
2.4. Factores que Influyen en las Propiedades Físicas	7
2.5. Propiedades Físicas de la Madera	8
2.5.1. La Humedad	8
2.5.2. Madera	8
2.5.2.1. Madera Verde	8

2.5.2.2 Madera Oreada	9
2.5.2.3. Madera Comercial	9
2.5.2.4. Madera Seca	9
2.5.2.5. Madera Desecada	9
2.5.2.6. Madera Anhidra	9
2.5.1. Humedad de la Madera	9
2.5.2. Tipos de Agua que hay en la Madera	10
2.5.2. Agua Libre	10
2.5.3. Agua de Saturación, Higroscópica o Fija.	10
2.5.4. Agua de Constitución	10
2.5.5. Densidad	10
2.5.6. Peso Específico	11
2.5.7. Porosidad	11
2.5.8. Contracción de la Madera.	11
2.5.9. Contracción e Hinchamiento	12
2.6. Clasificación de las Maderas	12
2.6.1. Maderas Resinosas	12
2.6.2. Maderas Frondosas	13
2.7. Mecanismos de Movimiento Interno de Humedad	13
2.8. Permeabilidad de la Madera	13
2.9. Descripción de la Especie	14
2.9.1 Descripción Taxonómica	14
2.9.2. Descripción Dendrológica	14
2.10. Anatomía de la Madera	16
2.10.1. Características Anatómicas:	16
2.10.1.1. Estructura Macroscópica	16
2.10.1.2. Corteza:	16
2.10.1.3. Anillos de Crecimiento	17
2.10.1.4. Duramen y albura.	18
2.10.1.5. Radios	18

2.10.1.6. Médula	19
2.10.2.1. Vasos:	19
2.10.3. Propiedades Organolépticas de la Madera	19
2.10.3.1. Color	19
2.10.3.2. Olor	19
2.10.3.3. Gusto	19
2.10.3.4. Grano	20
2.10.3.4.1. Grano Recto o Lineal	20
2.10.3.4.2. Grano Irregular	20
2.10.3.5. Textura	20
2.10.3.6. Brillo	20
2.10.3.7. Figura	21
2.10.4. Propiedades Microscópicas	21
2.10.4.1. Elementos Longitudinales	21
2.10.4.1.1. Prosenquimatosos	21
2.10.4.1.2. Parenquimatosos	24

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	27
3.1. Ubicación	27
3.2. Características Físicas	28
3.2.1. Geología	28
3.2. 2. Geomorfología	28
3.2.3. Fisiografía	28
3.2.4. Suelo	29
3.3. Característica Meteorológicas	29
3.3.1. Clima	29
3.3.2. Hidrología	29

3.4. Características Bióticas	30
3.4.1. Vegetación.	30
3.4.1.1. Estrato Arbóreo	30
3.4.1.2. Estrato Arbustivo	33
3.4.1.3. Estrato Herbáceo	33
3.5. Aspectos Socioeconómicos	34
3.5.1. Uso Actual de la Tierra	34
3.5.2. Vías de Comunicación.	34
3.5.3. Población	35
3.5.4. Educación	35
3.6. Materiales	35
3.6.1. Material Biológico	35
3.6.2. Material de Campo	35
3.6.3. Material de Aserradero	36
3.6.4. Material de Laboratorio	36
3.6.5. Material de Gabinete	37
3.7. MÉTODOS	38
3.7.1. Selección y Colección de las Muestras	38
3.7.1.1. Definición de la Población	39
3.7.1.2. Selección de la Zona	39
3.7.1.3. Selección de los Árboles	39
3.7.1.4. Selección de las Trozas	40
3.7.1.5. Selección de las Viguetas Dentro de la Troza	41
3.7.1.6. Obtención de las Probetas Dentro de las Viguetas	41
3.7.1.7. Codificación de las Probetas	43
3.8. EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS DE PROPIEDADES FÍSICA	44
3.8.1. Propiedades Físicas	44
3.8.1.1. Estado Verde	44
3.8.1.2. Estado Seco al Aire	44
3.8.1.3. Estado Seco al Horno	44

3.8.2.1. Contenido de humedad	45
3.8.2.2. Peso Específico y Densidad Básica	46
3.8.2.3. Contracción	47
3.8.2.4. Tasa de Estabilidad	48
3.8.2.5. Porosidad	48
3.8.1.6. Humedad Máxima	48

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS	50
---	----

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Presentación de Resultados para las Propiedades Físicas	55
5.1.1. Contenido de Humedad	55
5.1.2. Peso Específico Aparente	55
5.1.3 Contracciones	56
5.1.3.1. Tangencial	56
5.1.3.2. Radial	56
5.1.3.3. Volumétrica	56
6.1.4. Tasa de Estabilidad	56
6.1.5. Densidad Básica	57
6.1.6. Porosidad	57
26.1.7. Máximo Contenido de Humedad	57

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones	58
6.1.1. Propiedades Físicas	58
6.1.1.1. Peso Específico	58
6.1.1.2. Contracción	58
6.1.1.3. Tasa de Estabilidad	58

6.2. Recomendaciones	59
BIBLIOGRAFÍA	60

ANEXOS

ANEXO I

FIGURA N° 1 Preparación de las Probetas

FIGURA N° 2 Determinación de las Dimensiones y Volumen

ANEXO II

PLANILLA N° 1 Selección y Recolección de Muestras de Datos del Árbol

PLANILLA N° 2 Datos de la troza

ANEXO III

CUADRO N° 1 Datos de las Propiedades Físicas

CUADRO N° 2 Resultados de Propiedades Físicas del Suiquillo

CUADRO N° 3 Resumen de Análisis Estadístico de las Propiedades Físicas del Suiquillo

ANEXO IV

FOTOGRAFÍAS N° 1 Ubicación y levantamiento de datos generales del Árbol

FOTOGRAFÍAS N° 2 Característica de la hoja

FOTOGRAFÍAS N° 3 Las Trazas en el Bosque

FOTOGRAFÍAS N° 4 Las probetas en estado verde

FOTOGRAFÍAS N° 5 Determinando las dimensiones

FOTOGRAFÍAS N° 6 Determinando el volumen

FOTODRAFÍAS N° 7 Parafinando las probetas

ANEXO V

FÓRMULAS UTILIZADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS

ABREVIATURAS

ANEXO VI

CLAVES PARA LA CLASIFICACIÓN DE MADERAS

REQUISITOS QUE DEBEN REUNEN LAS MADERAS SEGÚN SUS USOS