

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



**“ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE PASO PARA ESPECIES  
MADERABLES ECOLÓGICAMENTE IMPORTANTES DEL  
BOSQUE HÚMEDO DE RÍO CONCHAS”**

**Por:**

**LUIS ALBERTO JURADO FLORES**

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

**Gestión 2016**

**TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

-----  
Ing. MSc. Sebastian Ramos Mejía  
**PROFESOR GUÍA**

-----  
Ing. MSc. Línder Espinoza Márquez  
**DECANO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRICOLAS Y  
FORESTALES**

-----  
Ing. MSc. Henry Valdez Huanca  
**VICEDECANO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGRICOLAS Y  
FORESTALES**

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

-----  
Ing. MSc. Deimer Jesús Moreno Molina

-----  
Ing. MSc. Carlos Alberto Cossío Narváez

-----  
Ing. MSc. Juan Oscar Hiza Zúñiga

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres Rolando Jurado y Julia Flores, por ser la energía de mi vida y responsables de mi formación, también dedico a mis hermanos por estar conmigo en cada momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a mis padres por la dedicación, sacrificio y esfuerzo en todos los años de estudio y en mi vida entera.

A todos los Docentes de la Carrera de Ingeniería Forestal por impartir sus conocimientos y cooperación desinteresada que forjó mi formación.

A todos mis amigos de la Carrera de Ing. Forestal que colaboraron durante la realización de la presente tesis y trabajo de campo.

## ÍNDICE

Dedicatoria  
Agradecimiento  
Resumen

	<b>Página</b>
Introducción .....	1
Justificación.....	2
Objetivo General .....	3
Objetivos específicos .....	3

### CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Condiciones del bosque montano.....	4
1.1.1 Selva Tucumano – Boliviana .....	5
1.2 Manejo forestal en Bolivia .....	7
1.2.1 Aprovechamiento forestal en Bolivia.....	8
1.3 Característica del bosque natural disetaneo .....	11
1.3.1 Modelos de distribución diamétrica .....	14
1.3.2 Modelo exponencial .....	12

	<b>Página</b>
1.4 Crecimiento e incrementos.....	17

1.4.1 Proyección del crecimiento.....	18
1.4.2 Incremento del volumen.....	24
1.5 Ciclo de corta y turno.....	26

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2.1 Descripción del área de estudio.....	27
2.1.1 Localización.....	27
2.1.2 Características climáticas.....	28
2.1.3 Geomorfología.....	28
2.1.4 Vegetación.....	29
2.2 Materiales.....	31
2.3 Métodos.....	32
2.3.1 Levantamiento de la información.....	32
2.3.2 índice de valor de importancia de las especies maderables.....	33
2.3.3 Distribuciones diamétricas de las especies maderables.....	34
2.3.4 Análisis matemático de distribuciones diamétricas.....	35
2.3.5 Tiempo de paso.....	36
2.3.6 Procedimiento de obtención de incrementos.....	38

**Página**

**CAPÍTULO III  
RESULTADOS Y DISCUSION**

3.1 Composición florística .....	39
3.2 Cálculo del índice de valor de importancia.....	39
3.3 Distribución diamétrica de las especies arbóreas.....	43
3.4 Incremento corriente anual.....	48
3.5 Tiempo de paso .....	50
3.6 Tasa de crecimiento diamétrico de las especies de mayor peso ecológico .....	51
3.7 Turno e incremento medio anual de los árboles.....	53

**CAPÍTULO IV  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 Conclusiones .....	56
4.2 Recomendaciones.....	57

**BIBLIOGRAFIA**

BIBLIOGRAFIA .....	59
--------------------	----

ANEXOS

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1 Mapa del Bosque Tucumano-Boliviano del Departamento en Tarija .....	6
Figura 2 Mapa de localización de la zona de estudio.....	27

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Página</b>
Gráfico 1 Distribución diamétrica para diámetros en el rango 10 – 39.9 cm .....	44
Gráfico 2 Distribución diamétrica para árboles con diámetros > 40 cm.....	45
Gráfico 3 Número de árboles por hectárea para cada clase diamétrica para todos las especies forestales presentes en los bosques de la EERC .....	48
Gráfica 4 Incremento diamétrico para las especies forestales de la EERC.....	50
Gráfica 5 Proyección de turno para las especies forestales de la EERC.....	55



## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro 1. Principales actividades realizadas en un plan de manejo promedio forestal en Bolivia .....	10
Cuadro 2. Resumen climático de la zona de estudio.....	28
Cuadro 3. Índice de Valor de Importancia (IVI) para árboles de 10 - 39.9 cm de DAP.....	40
Cuadro 4. Índice de Valor de Importancia (IVI) para árboles $\geq 40$ cm DAP .....	41
Cuadro 5. Distribución diamétrica para diámetros en el rango 10 – 39.9 cm, por medio de la función Meyer I (valores promediados a una hectárea) .....	44
Cuadro 6. Distribución diamétrica para diámetros $> 40$ cm, por medio de la función Meyer I, para un área de muestreo de 7 has .....	45
Cuadro 7. Distribución diamétrica, para diámetros mayores a 40 cm, por medio de la función binomial negativa, en un área de muestreo de 7 ha .....	46
Cuadro 8. Distribución diamétrica para diámetros $> 10$ cm, por medio de la función Meyer I, para valores promedios por hectárea .....	47
Cuadro 9 Distribución diamétrica, para diámetros mayores a 10 cm, por medio de la función binomial negativa, con valores promedio para una hectárea .....	47
Cuadro 10. Valores promedios de ICA calculados para determinar el ICA Ajustado para todas las especies con diámetros mayores a 10 cm.....	49

**Página**

Cuadro 11 Determinación de los tiempos de paso por clases diamétricas para las especies forestales de la EERC .....	51
Cuadro 12. Especies forestales de mayor peso ecológico con sus respectivos Incrementos Corrientes Anuales (ICA) en cm/año .....	52
Cuadro 13. Promedios totales de especies forestales de mayor peso ecológico con sus respectivos Incrementos Corrientes Anuales (ICA) e Incremento Medio Anual (IMA) del Volumen por categoría diamétrica de árboles en pie .....	54

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1a. Distribución diamétrica en función a la abundancia y área basal de los árboles de río conchas

Anexo 1b. Numero de árboles por categoría diamétrica de las principales especies forestales de río conchas

Anexo 1c. Ajuste de clases diamétricas con altura comercial y total del fuste

Anexo 2a. Pruebas de ajuste empleando la prueba del Chi cuadrado para las diferentes categorías diamétricas

Anexo 2b. Calculo del ICA e IMA en volumen por categorías diamétricas

Anexo 3b. Volumen comercial por hectárea para las especies maderables más importantes por su peso ecológico

Anexo 4a. Registro fotográfico