

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



**ESTABLECIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PARCELAS PERMANENTES  
DE MUESTREO FORESTAL EN LA PROPIEDAD LA CEIBA,  
COMUNIDAD DE CREVAUX MUNICIPIO DE YACUIBA**

**Por:**

**CRUZ DONAIRE LUIS ALBERTO**

**Trabajo dirigido:** presentado a la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Forestal.

**Gestión 2019**

**TARIJA-BOLIVIA**

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del (la) autor (a).

## **DEDICATORIAS**

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

## **AGRADECIMIENTOS**

Con estas sencillas líneas quiero agradecer a la vida por permitirme estar aquí y a Dios por guiar mis pasos, a mi familia y a la institución quien confió en mi persona para elaborar este proyecto, también quiero agradecer a mis docentes por haberme transmitido sus conocimientos y dándome la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este proceso de superación.

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	1
PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	3
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN.....	4
OBJETIVO DE LA INSTITUCIÓN.....	4
OBJETIVO GENERAL.....	5
Objetivos específicos.....	5

### CAPÍTULO I

#### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Bosque Seco.....	6
1.1 Regeneración Natural.....	6
1.2 Gremios Ecológicos.....	7
1.3 Inventario Forestal.....	7
1.4 Inventario Sistemático.....	7
1.5 Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) en los Estudios a Largo Plazo.....	8
1.6 Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM).....	8
1.6.1 Forma y Tamaño de las Parcelas.....	9
1.6.2 Tamaño y Ubicación de la Muestra.....	9
1.6.3 Distribución de Parcelas.....	10
1.7 Variables Dasonómicas.....	10
1.7.1 Diámetro del Fuste.....	11
1.7.2 Medición del Área Basal.....	11
1.7.3 Crecimiento.....	11
1.8 Variables Ecológicas.....	12
1.8.1 Calidad de Fuste.....	12

1.8.2 Forma de Copa.....	12
1.8.3 Presencia de Lianas.....	12
1.9 Diversidad de Especies.....	12
1.9.1 Índices de Valor de Importancia.....	13
1.9.2 Índice de Morisita-Horn.....	13
1.9.3 Índice de Similaridad.....	14
1.9.4 Índice de Shannon-Weaver.....	14
1.9.5 Índice de Diversidad.....	15
1.10 Estructura de la Vegetación Arbórea.....	15
1.10.1 Atributos de una Comunidad.....	15

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

2. Característica Generales Del Área De Estudio.....	17
2.1 Ubicación Geográfica.....	17
2.1.1 Acceso.....	19
2.1.2 Historia.....	19
2.2 Características Biofísicas de la Zona de Estudio.....	19
2.2.1 Vegetación.....	19
2.2.2 Fauna.....	20
2.2.3 Geología.....	21
2.2.4 Geomorfología.....	21
2.3 Fisiografía.....	22
2.3.1 Pie de Monte.....	22
2.3.2 Llanura.....	22
2.3.3 Suelos.....	22
2.4 Climatología.....	23

2.4.1 Precipitación .....	23
2.4.2 Temperaturas mínimas y máximas.....	23
2.4.3 Vientos.....	23
2.5 Uso del Suelo.....	24
2.6 Materiales.....	25
2.7 Metodología.....	26
2.7.1 Fase de pre-campo .....	26
2.7.2 Fase de campo.....	26
2.7.3 Ubicación de las PPM's.....	26
2.7.4 Numero, Tamaño y Forma de las PPM's.....	26
2.7.4.1 Número de Parcelas.....	26
2.7.4.2 Forma de las Parcelas.....	27
2.8 Instalación de las Parcelas.....	28
2.8.1 Subdivisión de Parcelas.....	28
2.8.2 Demarcación.....	29
2.8.3 Información Mínima Para Registrar .....	29
2.8.4 Medición y Registro de los Árboles... ..	30
2.8.5 Número de Parcelas y Subparcelas.....	30
2.8.6 Número de Árbol.....	31
2.8.6.1 Categoría.....	31
2.8.6.2 Especie (Nombre Común) ... ..	32
2.8.6.3 Ubicación Geográfica de los Árboles.....	32
2.8.6.4 Diámetro a la Altura del Pecho.....	32
2.8.6.5 Calidad de Fuste.....	33
2.9 Alturas.....	34
2.10 Posición de Copas.....	35
2.11 Forma de Copa.....	37
2.12 Infestación de Bejucos.....	38
2.13 Estado Sanitario del Árbol.....	39

2.14. Evaluación de la Estructura Horizontal de la Vegetación a Través de Parámetros Cuantitativos.....	39
Abundancia.....	39
Frecuencia.....	40
Dominancia o área basal.....	40
Índice de Valor de Importancia (IVI).....	41
Índice de Similiraridad.....	41
Índice de Morisita-Horn.....	41
Índice de Diversidad.....	42
Índice de Shannon-Wiener.....	42
2.14. Posición Sociológica.....	43

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3. Presentación de los resultados.....	44
3.1. Ubicación de parcelas permanentes de muestreo .....	44
3.2. Descripción de parcelas permanentes de muestreo.....	46
3.3. Composición florística del sitio.....	47
3.4. Caracterización de la estructura del bosque.....	50
3.5. Índice de Valor de Importancia.....	52
3.5.1. Índice de Similitud.....	54
3.5.2. Índice de Diversidad de Shannon – Wiener.....	54
3.5.3. Tolerancia ecológica.....	56
3.5.4. Distribución de individuos por clase diamétrica.....	57
3.5.5. Distribución del área basal para el bosque remanente.....	59
3.6. Estructura Vertical.....	60
3.6.1. Posición y Forma de Copas.....	60
3.7. Posición Sociológica.....	61
3.8. Regeneracion.....	63



3.8.1. Abundancia de la Regeneración Natural.....	65
3.8.2. Abundancia por categoría (Brinzal – Latizal) .....	66
3.8.3. Clases Altimétricas.....	67
3.9. Discusiones.....	68

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4. Conclusiones.....	73
4.1.RECOMENDACIONES.....	75

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de la propiedad La Ceiba.....	18
<b>Figura 2:</b> Superficie de PPM a instalar según superficie productiva.....	27
<b>Figura 3:</b> Diseño de parcelas permanentes de medición de las subparcelas.....	28
<b>Figura 4:</b> Distribución de subparcelas de regeneración natural.....	29
<b>Figura 5:</b> Numeración del árbol.....	31
<b>Figura 6:</b> Medición de diámetro en casos normales y casos especiales.....	33
<b>Figura 7:</b> Procedimiento para medir alturas clinómetro.....	34
<b>Figura 8:</b> Posición de Copa.....	36
<b>Figura 9:</b> Forma de Copa.....	37
<b>Figura 10:</b> Grados de infestación de lianas y bejucos.....	38
<b>Figura 11:</b> Mapa de ubicación de las parcelas.....	45
<b>Figura 12:</b> Gremios Ecológicos.....	49
<b>Figura 13:</b> Distribución de número de especies por gremio.....	56
<b>Figura 14:</b> Distribución diamétrica del número de individuos por hectárea.....	58
<b>Figura 15:</b> Posición de copa.....	60
<b>Figura 16:</b> Forma de copa.....	61
<b>Figura 17:</b> Número de individuos por estratos.....	63
<b>Figura 18:</b> % de Brinzales y Latizales en la propiedad la CEIBA.....	67
<b>Figura 19:</b> Clases Altimétricas.....	67

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1:</b> Coordenadas geográficas de las parcelas establecidas.....	44
<b>Cuadro N° 2:</b> Listado de especies encontradas en cuatro parcelas permanentes.	48
<b>Cuadro N° 3:</b> Distribución de las familias.....	49
<b>Cuadro N° 4:</b> Resumen del área basal y número de individuos por parcela y por hectárea.....	50
<b>Cuadro N° 5:</b> Resumen del área basal por especies en una hectárea.....	51
<b>Cuadro N° 6:</b> Abundancias, frecuencias y dominancias (relativas).....	52
<b>Cuadro N° 7:</b> Índice de Valor de Importancia para las diez especies con valores altos.....	53
<b>Cuadro N° 8:</b> Comparación en semejanzas (Morisita-Horn) .....	54
<b>Cuadro N° 9:</b> Índice de Shannon – Wiener.....	55
<b>Cuadro N° 10:</b> Números efectivos de especies.....	55
<b>Cuadro N° 11:</b> Descripción de cuatro parcelas permanentes de muestreo según área basal.....	59
<b>Cuadro N° 12:</b> Individuos por estrato y valor fitosociológico por PPM.....	61
<b>Cuadro N° 13:</b> Posición sociológica absoluta y relativa de las especies.....	62
<b>Cuadro N° 14:</b> listado de especies encontradas en las cuatro parcelas permanentes de muestreo en regeneración natural.....	64
<b>Cuadro N° 15:</b> Abundancia de la regeneración natural.....	65
<b>Cuadro N° 16:</b> Abundancia (Brinjal – Latizal) .....	66
<b>Cuadro N° 17:</b> Números de individuos por parcela y por categoría (Brinjal-Latizal) .....	66