

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**



**“EVALUACIÓN DE ABONOS ORGANICOS APLICANDO  
LOS MÉTODOS TRADICIONAL Y BOCASHI A PARTIR DE RESIDUOS  
ORGÁNICOS DOMÉSTICOS EN EL MUNICIPIO DE ENTRE RÍOS  
(BARRIO SAN LUIS)”**

**Por: PAULINA MESA**

Tesis presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente.

Marzo, 2020

Entre Ríos – Bolivia

**VºBº**

.....  
**M.Sc. Ing. Herlan Baldiviezo Baldiviezo**  
**DOCENTE GUIA**

.....  
.....  
**M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca**  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLES Y FORESTALES**

**M.Sc Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga**  
**VICEDECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
**M.Sc Ing. Juan Jacobo Leño Sanabria**

.....  
**Ing. Marco Vladimir Elías Hoyos**

.....  
**M.Sc Ing. José Ariel Villena Morales**

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

### **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico en especial a mi madre Odelia Mesa por haberme cuidado y motivado a estudiar en mi niñez y su sacrificio por guiarme en el camino del bien y mi superación y siempre estuvo hay para apoyarme hasta el día de hoy.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme regalado la vida, darme salud, fuerza y valor para culminar esta propuesta en mi vida.

A mi madre Odelia Mesa por el esfuerzo y sacrificio que realizó para culminar mi carrera profesional y por el apoyo en todo el transcurso de este trabajo de investigación, a mis hermanos por el apoyo moral y a mi querida Hijita Carla Paola por su apoyo incondicional que me brindó y me inspiró a culminar mis estudios.

A mi docente guía Ing. Herlan Baldiviezo un especial agradecimiento por su asesoramiento, colaboración, comprensión, inspiración, y apoyo incondicional en todo momento mediante la realización del trabajo de investigación.

A los miembros del tribunal de Tesis por el gran aporte brindado en todo el transcurso de la elaboración de esta investigación y a todos los docentes de la carrera IMA, por sus enseñanzas idóneas que me brindaron para profesionalizarme.

A todos mis queridos compañeros y amigos que junto a ellos pasamos momentos inolvidables durante todo el tiempo.

## ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	
Introducción	1
.....	1
2 Justificación.....	2
3 Planteamiento del problema .....	2
4 Formulación del Problema .....	3
5 Hipótesis .....	3
6 Objetivo General .....	3
7 Objetivos Específicos .....	4
CAPÍTULO I .....	5
8 Marco Teórico o Revisión Bibliográfica .....	6
8.1. Marco Conceptual .....	6
8.1.1. Residuo: .....	6
8.1.2. Residuos sólidos o basura: .....	6
8.1.3. Composted: .....	6
8.1.4. Compostaje: .....	6
8.1.5. El compost: .....	7
8.1.6. Reciclaje: .....	7
8.1.7. Recolección:.....	7

8.1.8. Residuos Domiciliarios: .....	7
8.1.9 Bocashi .....	7
8.1.10 Tierra de monte: .....	8
8.1.11 Carbón vegetal. ....	8
8.1.12 Estiércol .....	8
8.1.13 Nitrógeno .....	8
8.1.14 Fósforo .....	9
8.1.15 El Potasio .....	9
8.1.16 Materia orgánica .....	10
8.1.17 Cenizas .....	10
8.2. Marco Teórico .....	10
8.2.3 Historia del abono bocashi .....	11
8.2.4 Compost tradicional .....	13
8.2.5 Factores importantes para hacer un buen compost .....	13
8.2.6 El proceso de compostaje .....	13
8.2.7 Factores que intervienen en el proceso de compostaje: .....	14
8.2.8 Propiedades del compost en los suelos: .....	16
8.2.9 Importancia de los abonos orgánicos: .....	17
8.3 Marco Legal .....	18
8.3.1 Clasificación de residuos sólidos .....	18

8.3.2 Ley 1333 de medio ambiente del 27 de abril de 1992 .....	20
8.3.3 Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (LEY N.º 1333) .....	20
8.3.4 Ley 755 de gestión integral de residuos sólidos, 2015 .....	20
8.3.5 Reglamento de la Ley 755 .....	22
8,3,6 Resolución administrativa n°0171/2019 SENASAG .....	23
CAPÍTULO II .....	24
9. Materiales y Métodos .....	24
9.1 Descripción del área de estudio.....	24
9.2 Ubicación del Barrio San Luis .....	25
9.3 Ubicación Geográfica del municipio .....	25
9.4 Latitud Longitud .....	25
9.5 Límites Territoriales .....	27
9.6 Aspectos Físico Naturales .....	27
9.6.1 Características del Ecosistema .....	27
9.6.2 Altitudes .....	27
9.6.3 Relieve .....	27
9.6.4 Topografía .....	28
9.7 Características físico biológicas .....	28
9.7.1 Clima .....	28
9.7.2 Temperaturas .....	28



9.7.3 Suelos .....	29
9.7.4 Fauna .....	29
9.7.5 Vegetación natural .....	29
9.7.6 Vientos .....	30
9.7.7 Humedad relativa .....	30
9.8 Aspectos Socio – Culturales .....	30
9.8.1 Marco Histórico .....	30
9.8.2 Demografía .....	31
9.8.2.1 Población por edad y sexo .....	31
10 materiales .....	31
10.1 Metodología .....	33
10.1.1 Enfoque de la Investigación .....	33
10.1.2 Tipo o método de investigación: .....	34
10.1.2,1 Investigación experimental: .....	34
10.1.2,2 Investigación explicativa: .....	34
10.1.2,3 Investigación descriptiva .....	34
10.1.2,4 Investigación Analítica .....	35
10.1.3 Técnicas e instrumentos .....	35
10.1.3,1 Análisis documentada .....	35

10.1.3,2 Encuestas .....	36
10.1.3 Elaboración del compost orgánico mediante los métodos de estudio .....	36
10.1.4 Metodología para elaborar el compost .....	36
10.1.5 Procedimiento Para la Elaboración del Compost tradicional .....	37
10.1.6 Actividades a realizar en el Compost .....	39
10.1.7 Parámetros a tomar en cuenta la elaboración del método tradicional .....	39
10.1.8 Procedimiento Para la Elaboración del Abono Bocashi .....	39
11 técnicas de recolección de información .....	40
11.1 Estructura de la metodología .....	41
11.2 Fase de gabinete .....	41
11.2.1 Recopilación de información secundaria .....	41
11.2.2 Elaboración de encuestas .....	41
11.2.3 Determinación del tamaño de la muestra .....	41
11.3 Fase de campo: .....	43
11.3.1 Relevantamiento de encuestas: .....	43
11.4 Fase post campo .....	43
11.5 Procesamiento de toda la información .....	43
11.6 Análisis de la información de laboratorio .....	43

11.7 Comparación de los resultados obtenidos del laboratorio .....	44
CAPÍTULO III .....	45
12. Resultados y Discusiones .....	46
12.1 Cuantificación de los residuos orgánicos domésticos .....	46
12.2 Diagnóstico de los residuos orgánicos domésticos en el Barrio San Luis ....	52
12.2.6 Almacenamiento domiciliario .....	55
12.2.7 Disposición final .....	56
12.2.8 Reglamento y ordenanzas municipales .....	57
12.2.9 Tasas de aseo urbano .....	57
12.3 Elaboración de abonos orgánicos con tratamiento de activadores .....	74
12.4 Determinación de las características químicas de la calidad del compost .....	82

## Índice de cuadros

	<b>Páginas</b>
CUADRO 1 Peso total de los residuos organicos domésticos .....	46
CUADRO 2 Peso total de los residuos inorganicos domésticos .....	47
CUADRO 3 Peso total de todos los residuos domésticos .....	49
CUADRO 4 Peso total de los residuos orgánicos, inorgánicos, escombros .....	50
CUADRO 5 Conoce usted que es un residuo orgánico .....	57
CUADRO 6 Sabe Ud. Qué residuos orgánicos se puede producir compost .....	58
CUADRO 7 Residuos orgánicos adecuados para elaborar compost .....	59
CUADRO 8 Qué cantidad de residuos se generan en su hogar por día .....	60
CUADRO 9 Qué nombre les da a los desechos que se producen en su domicilio particular .....	62
CUADRO 10 Qué residuos orgánicos se generan mayormente en su hogar .....	63
CUADRO 11 Cree que la generación de residuos orgánicos generan un problema .....	64
CUADRO 12 Ud. Percibe que hay acumulación de residuos orgánicos .....	65
CUADRO 13 Ud. Ha usado en su jardín abono orgánico .....	66
CUADRO 14 Le gustaría la idea de elaborar abonos orgánicos de los residuos organicos domésticos .....	67
CUADRO 15 Estaría dispuesto en recolectar los residuos de su vivienda diariamente para realizar abonos orgánicos .....	68
CUADRO 16 Cuenta con la disponibilidad de tiempo para asistir a capacitaciones	

y prácticas para elaborar abonos orgánicos .....	69
CUADRO 17 Qué resultados espera obtener aplicando abono orgánico en su jardín .....	70
CUADRO 18 Qué beneficios trae al medio ambiente emplear abono orgánico ...	71
CUADRO 19 Si Ud. Se capacitaría para elaborar abonos orgánicos que haría con esos conocimientos.....	72
CUADRO 20 Tiempo de descomposición del método tradicional .....	75
CUADRO 21 Tiempo de descomposición del método bocashi .....	76
CUADRO 22 Control de la altura del método tradicional por volteo .....	78
CUADRO 23 Cantidad de abono obtenido tradicional y bocashi .....	80
CUADRO 24 Resultado de los análisis químicos de laboratorio del (NT)% .....	82
CUADRO 26 Resultado de los análisis químicos de laboratorio del (P) .....	86
CUADRO 28 Resultado de los análisis de laboratorio del (K) .....	90

## Índice de gráficas

	<b>Páginas</b>
GRÁFICA 1 Peso total de los residuos orgánicos domésticos .....	46
GRÁFICA 2 Peso total de los residuos inorgánicos domésticos .....	48
GRÁFICA 3 Peso total de todos los residuos domésticos en el barrio San Luis ...	49
GRÁFICA 4 Peso total de los residuos orgánicos, inorgánicos, escombros .....	51
GRÁFICA 5 Conoce usted que es un residuo orgánico .....	58
GRÁFICA 6 Sabe Ud. Qué residuos orgánicos se puede producir compost .....	59
GRÁFICA 7 Qué residuos orgánicos son los adecuados para elaborar compost ..	60
GRÁFICA 8 Qué cantidad de residuos se generan en su hogar por día .....	61
GRÁFICA 9 Qué nombre les da a los desechos que se producen en su domicilio particular .....	62
GRÁFICA 10 Qué residuos orgánicos se generan mayormente en su hogar .....	63
GRÁFICA 11 Cree que la generación de residuos orgánicos generan un problema .....	64
GRÁFICA 12 Ud. Percibe que hay acumulación de residuos orgánicos en su barrio .....	65
GRÁFICA 13 Ud. Ha usado en su jardín abono orgánico .....	67
GRÁFICA 14 Le gustaría la idea de elaborar abonos orgánicos de los residuos orgánicos domésticos .....	67
GRÁFICA 15 Estaría dispuesto a recolectar los residuos de su vivienda	

diariamente para realizar abonos orgánicos .....	68
GRÁFICA 16 Cuenta con la disponibilidad de tiempo para asistir a capacitaciones y prácticas para elaborar abonos orgánicos .....	69
GRÁFICA 17 Que resultados espera obtener aplicando abono orgánico en su jardín .....	71
GRÁFICA 18 Qué beneficios trae al medio ambiente al emplear abono orgánico .....	72
GRÁFICA 19 Si Ud. Se capacitaría para elaborar abonos orgánicos que haría con esos conocimientos.....	73
GRÁFICA 20 Comparación del tiempo de descomposición de los dos métodos de compostaje .....	76
GRÁFICA 21 Control de la altura del metodo tradicional por volteo .....	78
GRÁFICA 22 Resultado de los análisis químicos de laboratorio del (NT)% .....	83
GRÁFICA 23 Resultado de los análisis químicos de laboratorio del (P) .....	85
GRÁFICA 24 Resultado de los análisis químicos de laboratorio del (K) .....	86
GRÁFICA 25 Resultado de laboratorio de la relación (C/N) .....	89
GRÁFICA 26 Resultado de los análisis químicos de laboratorio del pH .....	91
GRÁFICA 27 Resultado de los análisis químicos de laboratorio de la (MO) .....	93

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO 1** Encuestas.

**ANEXO 2** Cuantificación de los residuos orgánicos, inorgánicos.

**ANEXO 3** Peso insitu de los residuos.

**ANEXO 4** Diagnóstico de los residuos orgánicos domésticos.

**ANEXO 5** Registro fotográfico (Preparación del material).

**ANEXO 6** Volteo del método tradicional.

**ANEXO 7** Bolteo del compost bocashi.

**ANEXO 8** Etapa final de los abonos.