

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE



**“DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL TIEMPO EN LA
TRANSFORMACIÓN Y EL CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES DE
LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN ABONO ORGÁNICO MEDIANTE DOS
MÉTODOS DE COMPOSTAJE”**

Por:

ABRAHAN BUDIA SULCA

Modalidad de graduación (Tesis) presentada a consideración de la "**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente.

Gestión 2016

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
M. Sc. Ing. Herlan Baldiviezo Baldiviezo
DOCENTE GUÍA

.....
M. Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
M. Sc. Ing. Marco Antonio Guerrero Hiza

.....
Ing. Marco Vladimir Elías Hoyos

.....
Lic. Henry Ercilio Gallardo Tárraga

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.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico en especial a mi madre Selidonia Sulca, por haberme cuidado y motivado a estudiar en mi niñez a pesar de las constantes enfermedades que lo aquejaba su salud siempre estuvo ahí 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 meta propuesta en mi vida.

Agradezco de manera especial a mis padres Pedro Budia y Selidonia Sulca, a mi hermana Alcira por el apoyo moral y económico que sin ello hubiese sido imposible lograr esta meta.

A mi hermana Paolita y a mi sobrino Gabriel por ser también mi inspiración, mi motivación y mi apoyo moral.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho por brindarme la opción de estudiar y profesionalizarme.

A mi profesor guía el Ing. Herlan Baldiviezo, por ser también un ejemplo de superación para mí, por darme consejos idóneos y claros para culminar mi estudio.

A todos mis docentes de la carrera de ingeniería en Medio Ambiente, por sus enseñanzas idóneas que me brindaron para profesionalizarme.

A todos mis compañeros y amigos que vivimos momentos inolvidables durante todo este tiempo.

ÍNDICE

Página

Advertencia	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Pensamiento	
Resumen	
1	INTRODUCCIÓN.....1
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....3
1.2	JUSTIFICACIÓN.....3
1.3	HIPÓTESIS.....3
1.4	OBJETIVOS.....3
1.4.1	Objetivo General.....3
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....5
2.1	MARCO CONCEPTUAL.....5
2.1.1	Residuos Sólidos o Basura.....5
2.1.2	Residuos Orgánicos.....5
2.1.3	Residuos de Origen Animal.....5
2.1.4	Residuos de Origen Agroambiental.....5
2.1.5	Fauna Nociva.....5
2.1.6	Vector.....5
2.1.7	Estiércol.....6
2.1.8	El Compost.....6
2.1.9	La Compostacion.....6
2.1.10	Lixiviado.....6

2.1.11	Tratamiento de Residuos.....	6
2.1.12	Tratamiento Biológico.....	7
2.2	MARCO TEÓRICO.....	7
2.2.1	Clasificación de los Residuos Sólidos.....	7
2.2.2	Clasificación de los Abonos Orgánicos.....	8
2.2.3	Proceso de Elaboración del Compost.....	9
2.2.4	El proceso de Compostaje.....	10
2.2.5	Ventajas y Desventajas del Compost.....	11
2.2.6	Características de la Mezcla a Compostar.....	12
2.2.7	Inoculación de la Mezcla a Compostar.....	14
2.2.8	Factores que Condicionan el Proceso de Compostaje.....	15
2.2.9	Compost Takakura.....	17
2.2.10	Método de Compostaje Tradicional.....	18
2.2.11	Contenido de Macro Nutrientes (N, P y K) del Compost Tradicional.....	18
2.2.12	Factores y Condicionantes del Compost.....	19
2.3	MARCO LEGAL.....	20
2.3.1	Ley 1333 de Medio Ambiente.....	20
2.3.2	Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (ley 1333,1992).....	20
2.3.3	Ley 755 de Gestión Integral de Residuos, 2015.....	22
3	MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	24
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.....	26
3.2.1	Tamaño y Densidad.....	26
3.2.2	Naturaleza Etnica.....	26
3.2.3	Servicios Básicos.....	26
3.2.4	Salud.....	26

3.2.5	Educación.....	26
3.3	ASPECTOS ECONÓMICOS PRODUCTIVOS.....	26
3.3.1	Características Generales.....	26
3.3.2	Sector Agrícola.....	26
3.3.3	Sector Pecuario.....	26
3.4	COMPONENTE BIOFÍSICO.....	26
3.4.1	Descripción Fisiográfica.....	26
3.4.2	Vegetación Natural.....	26
3.4.3	Suelo.....	26
3.4.4	Clima.....	26
3.4.5	Calidad del Agua.....	26
3.5	MATERIALES.....	26
3.5.1	Materiales de campo.....	26
3.5.2	Material de Gabinete.....	26
3.5.3	Materiales para elaborar el compost.....	26
3.6	METODOLOGÍA.....	26
3.6.1	Método del Análisis.....	26
3.6.2	Técnica de Recolección de Información.....	26
3.6.3	Estructura Metodológica.....	26
3.6.4	Diseño Experimental.....	26
3.6.5	Procedimiento Para la Elaboración del Compost.....	26
3.6.6	Parámetros a Tomar en Cuenta Durante la Elaboración del Compost por los Métodos en Estudio.....	26
3.6.7	Fase de Campo.....	26
3.6.8	Determinación de los Macro Nutrientes (N, P y K) de los Dos Compost.....	26
3.6.9	Elaboración de un Manual del Proceso de Elaboración de los Dos Métodos de Compostaje.....	26

3.6.10	Encuestas post compostaje.....	26
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1	Resultados de las Encuestas.....	26
4.1.1	Encuestas Pre Compostaje.....	26
4.1.2	Encuestas Post Compostaje.....	26
4.2	CONTROL DE LOS PARÁMETROS.....	26
4.3	FACTOR TIEMPO.....	26
4.3.1	Tiempo de Descomposición del Método Tradicional.....	26
4.3.2	Tiempo de Descomposición del Método Takakura.....	26
4.4	CONTROL DE LA TEMPERATURA.....	26
4.4.1	Control de la Temperatura Método Tradicional.....	26
4.4.2	Control de la Temperatura Método Takakura.....	26
4.5	CONTROL DE LA HUMEDAD.....	26
4.6	NUMERO DE VOLTEOS.....	26
4.7	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DEL COMPOST.....	26
4.8	ANÁLISIS QUÍMICO DE LABORATORIO.....	26
4.8.1	Resultados de los Análisis Químicos de Laboratorio.....	26
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
5.1	CONCLUSIONES.....	26
5.2	RECOMENDACIONES.....	26

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
GRÁFICA 1 Crecimiento Demográfico U.E. Timboy.....	26
GRFICA 2 Temperaturas Medias Anuales	26
GRFICA 3 Que nombre le da a los desechos que se producen en su domicilio particular.....	26
GRÁFICA 4 Sabe Usted que es un Residuo Orgánico.....	26
GRÁFICA 5 Cuantos kilos de Residuos Orgánicos se generan aproximadamente en su vivienda.....	26
GRÁFICA 6 Usted Percibe que hay una Acumulación de Residuos Orgánicos en la Comunidad.....	26
GRÁFICA 7 Usted cree que esa acumulación de residuos Orgánicos le Generan algún problema.....	26
GRAFICA 8 Conoce usted algún manejo que puedan recibir los Residuos Orgánicos.....	26
GRÁFICA 9 Si la respuesta es no, usted está de acuerdo que al final del trabajo de investigación se le dote de un manual para aprender a elaborar dos métodos de compostaje.....	26
GRÁFICA 10 Le gusto la idea de elaborar abono de los residuos orgánicos en sus cultivos.....	26
GRAFICA 11 Comparación del tiempo de descomposición de los dos métodos de compostaje.....	26
GRÁFICA 12 Comparación de temperaturas de los dos métodos de compostaje....	26
GRÁFICA 13 Comparación de la Disminución del Compost en los dos métodos....	26
GRÁFICA 14 Comparación del contenido de nitrógeno (%) de los dos métodos de compostaje.....	26
GRÁFICA 15 Comparación del contenido de fosforo (ppm) de los dos métodos de compostaje.....	26
GRÁFICA 16 Comparación del contenido de potasio (meq/100 gr) de los dos métodos de compostaje.....	26
GRÁFICA 17 Comparación del contenido de macronutrientes (N, P y K) de los dos métodos de compostaje.....	26

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1 Que nombre le da a los desechos que se producen en su domicilio particular	26
CUADRO 2 Sabe Usted que es un Residuo Orgánico	26
CUADRO 3 Cuantos kilos de residuos orgánicos se generan aproximadamente en su vivienda por día.....	26
CUADRO 4 Usted Percibe que hay una Acumulación de Residuos Orgánicos en la Comunidad	26
CUADRO 5 Usted cree que esa acumulación de residuos Orgánicos le generan algún problema.....	26
CUADRO 6 Conoce usted algún manejo que puedan recibir los Residuos Orgánicos.....	26
CUADRO 7 Si la respuesta es no, usted está de acuerdo que al final del trabajo de investigación se le dote de un manual para aprender a elaborar dos métodos de compostaje.....	26
CUADRO 8 Le gusto la idea de elaborar abono de los residuos orgánicos en sus cultivos.....	26
CUADRO 9 Tiempo de Descomposición del Método Tradicional.....	26
CUADRO 10 Tiempo de Descomposición del Método Takakura.....	26
CUADRO 11 Control de Temperaturas en el Método Tradicional.....	26
CUADRO 12 Control de Temperaturas en el Método Takakura.....	26
CUADRO 13 Control de la Disminución del Compost “Método Tradicional”.....	26
CUADRO 14 Control de la Disminución del Compost “Método Takakura”.....	26
CUADRO 15 Resultados de los Análisis Químico de laboratorio del Nitrógeno (N)%.....	26
CUADRO 16 Resumen del Análisis de Varianza para el Nitrógeno (%).....	26
CUADRO 17 Resultados de los Análisis Químico de Laboratorio del Fosforo (P) ppm.....	26
CUADRO 18 Resumen del Análisis de Varianza para el Fosforo (ppm).....	26

CUADRO 19 Resultados de los Análisis Químico de Laboratorio del Potasio (P) meq/100 gr.....	26
CUADRO 20 Resumen del Análisis de Varianza para el Potasio.....	26

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1.** Planilla de control de parámetros método tradicional
- ANEXO 2.** Planilla de control de parámetros método takakura
- ANEXO 3.** Encuestas Pre Compostaje
- ANEXO 4.** Encuestas Post Compostaje
- ANEXO 5.** Costos de los materiales e insumos para elaborar el compost tradicional
- ANEXO 6.** Costos de los materiales e insumos para elaborar el compost takakura
- ANEXO 7.** Planilla de laboratorio
- ANEXO 8.** Tabla de distribución f
- ANEXO 9.** Registro fotográfico
- ANEXO10.** Manual de compostaje