

|   |   |               |             |
|---|---|---------------|-------------|
|  | <b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS<br/>BIBLIOTECARIOS</b> | <b>Código</b> | FO-SB-12/v0 |
|   | <b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>                            | <b>Página</b> | <b>1/1</b>  |

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** SANDRA \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** CAMARGO OCHOA \_\_\_\_\_  
**NOMBRE(S):** MARCELA \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** CASTILLO VARGAS \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** \_\_\_\_\_ CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE \_\_\_\_\_

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL \_\_\_\_\_

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** MARIBEL \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** GÓMEZ PEÑARANDA \_\_\_\_\_

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN SISTEMA CERRADO PARA COMPOSTAR, COMPARADO CON UN SISTEMA TRADICIONAL USANDO CODORNAZA, BOVINAZA Y RESIDUOS COMERCIALES HORTOFRUTICOLAS DE NORTE DE SANTANDER \_\_\_\_\_

### RESUMEN

Este proyecto aplicó una investigación correlacional para evaluar el efecto de un sistema cerrado para compostar, comparado con un sistema tradicional usando codornaza, bovinaza y residuos comerciales hortofrutícolas de Norte de Santander. Los resultados muestran el diseño y construcción de un sistema cerrado que permita acelerar el proceso de descomposición y controlar todos los parámetros que intervienen en el proceso de compostaje. Igualmente, se evaluó el comportamiento de dos sistemas de compostaje cerrado y tradicional en cuanto a pH, temperatura, altura, humedad y tiempo. Por último, se estableció el sistema para compostar más eficiente en cuanto a proceso, calidad fisicoquímica y microbiológica del producto final.

**PALABRAS CLAVES:** compostaje, codornaza, bovinaza, residuos comerciales hortofrutícolas.

### CARACTERISTICAS:

**PÁGINAS:** 111 **PLANOS:** \_\_\_\_\_ **ILUSTRACIONES:** \_\_\_\_\_ **CD ROOM:** 1

| <b>Elaboró</b>               |            | <b>Revisó</b>     |            | <b>Aprobó</b>     |            |
|------------------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| Equipo Operativo del Proceso |            | Comité de Calidad |            | Comité de Calidad |            |
| <b>Fecha</b>                 | 24/10/2014 | <b>Fecha</b>      | 05/12/2014 | <b>Fecha</b>      | 05/12/2014 |

COPIA NO CONTROLADA

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN SISTEMA CERRADO PARA COMPOSTAR,  
COMPARADO CON UN SISTEMA TRADICIONAL USANDO CODORNAZA, BOVINAZA  
Y RESIDUOS COMERCIALES HORTOFRUTICOLAS DE NORTE DE SANTANDER

SANDRA CAMARGO OCHOA  
MARCELA CASTILLO VARGAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JOSE DE CUCUTA

2016

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN SISTEMA CERRADO PARA COMPOSTAR,  
COMPARADO CON UN SISTEMA TRADICIONAL USANDO CODORNAZA, BOVINAZA  
Y RESIDUOS COMERCIALES HORTOFRUTICOLAS DE NORTE DE SANTANDER

SANDRA CAMARGO OCHOA

MARCELA CASTILLO VARGAS

Trabajo de grado presentando como requisito para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial

Director

MARIBEL GÓMEZ PEÑARANDA

Ing. de Producción Agroindustrial

Mcs. Gerencia de Empresas Mención- Industria

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
SAN JOSE DE CUCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 07 DE MARZO 2016

HORA: 11:00 A.M.

LUGAR: SALA DE JUNTAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TÍTULO: "EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN SISTEMA CERRADO PARA COMPOSTAR, COMPARADO CON UN SISTEMA TRADICIONAL USANDO CODORNAZA, BOVINAZA Y RESIDUOS COMERCIALES HORTOFRUTÍCOLAS DE NORTE DE SANTANDER"

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: JOHN HERMÓGENES SUÁREZ GELVEZ  
YESENIA CAMPO VERA  
ALBERTO SARMIENTO CASTRO

DIRECTOR: MARIBEL GÓMEZ PEÑARANDA

| NOMBRE DEL ESTUDIANTE        | CÓDIGO  | CALIFICACIÓN |
|------------------------------|---------|--------------|
| SANDRA YURLEY CAMARGO OCHOA  | 1640882 | 4.5          |
| LINA MARCELA CASTILLO VARGAS | 1640667 | 4.5          |

OBSERVACIONES:  
MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular

## Contenido

|   | <b>pág.</b> |
|---|-------------|
| Introducción  | 14          |
| 1. Problema   | 16          |
| 1.1 Titulo  | 16          |
| 1.2 Identificación del Problema   | 16          |
| 1.3 Formulación del Problema  | 21          |
| 1.4 Objetivos   | 21          |
| 1.4.1 Objetivo general.   | 21          |
| 1.4.2 Objetivos específicos   | 21          |
| 1.5 Justificación   | 21          |
| 2. Marco Referencial  | 25          |
| 2.1 Antecedentes  | 25          |
| 2.1.1 Ámbito internacional  | 25          |
| 2.1.2 Ámbito nacional   | 26          |
| 2.2 Marco Teórico   | 30          |
| 2.2.1 Compostaje: estabilizador de residuos orgánicos y reestructurador del suelo | 30          |
| 2.2.2 Fuentes de residuos orgánicos para la producción de compostaje.             | 31          |
| 2.2.2.1 Actividad agropecuaria  | 32          |
| 2.2.2.2 Actividad agroindustrial  | 32          |
| 2.2.2.3 Industria cerealera   | 32          |
| 2.2.2.4 Industria Aceitera y Granos Oleaginosos                                   | 33          |
| 2.2.2.5 Industria forestal  | 33          |
| 2.2.2.6 Residuos sólidos urbanos  | 33          |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.3 Proceso de compostación                                      | 33 |
| 2.2.4 Parámetros del proceso                                       | 34 |
| 2.2.5 Sistema cerrado y sistema abierto de compostaje              | 38 |
| 2.3 Marco Conceptual   | 39 |
| 2.4 Marco Legal  | 40 |
| 2.5 Hipótesis  | 42 |
| 3. Diseño Metodológico   | 43 |
| 3.1 Tipo de Investigación  | 43 |
| 3.2 Universo y Muestra   | 43 |
| 3.2.1 Universo   | 43 |
| 3.2.2 Muestra  | 43 |
| 3.3 Variables  | 44 |
| 3.4 Técnicas de Recolección y Análisis de Datos                    | 44 |
| 3.4.1 Materiales   | 44 |
| 3.4.2 Equipos  | 44 |
| 3.4.3 Métodos  | 45 |
| 3.4.4 Instrumentos para la recolección de información              | 47 |
| 3.5 Fases de la Investigación                                      | 47 |
| 4. Resultados y Discusión  | 58 |
| 4.1 Consecución del Sistema Cerrado                                | 58 |
| 4.2 Análisis de parámetros que inciden en el proceso de compostaje | 59 |
| 4.2.1 Relación C/N   | 59 |
| 4.2.2 Temperatura  | 61 |
| 4.2.3 pH   | 63 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.2.4 Humedad   | 66  |
| 4.2.5 Altura  | 69  |
| 4.3 Análisis Fisicoquímicos Producto final  | 70  |
| 4.3.1 Nutrientes: Nitrógeno total, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, CaO, MgO | 70  |
| 4.3.2 Capacidad de intercambio catiónico (CIC), materia orgánica y densidad                   | 74  |
| 4.4 Análisis Microbiológicos Producto Final   | 78  |
| 4.5 Eficiencia del sistema Cerrado Comparada con el Sistema Tradicional                       | 80  |
| 5. Conclusiones   | 84  |
| 6. Recomendaciones  | 86  |
| Referencias Bibliográficas  | 87  |
| Anexos  | 101 |