



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: LAURA CRISTINA VALDERRAMA ARANA
MARIA DEL PILAR PEÑARANDA CALDERON

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR: JHON H. SUAREZ GELVEZ

TITULO DE LA TESIS: DISEÑO DE UN SISTEMA COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE SACRIFICIO DE GANADO EN EL
MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

En el presente trabajo de investigación se diagnosticó y evaluó el proceso de sacrificio de ganado, la generación de residuos sólidos y líquidos en el matadero municipal de Durania se realizó una prueba piloto de compostaje con los residuos sólidos aislando microorganismos de la fase termófila del proceso. Con base en los datos obtenidos durante los diagnósticos se diseñaron sistemas biotecnológicos para el adecuado manejo y disposición final de dichos residuos.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 204

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DISEÑO DE UN SISTEMA COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE SACRIFICIO DE GANADO EN EL
MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA, NORTE DE SANTANDER

LAURA CRISTINA VALDERRAMA ARANA

MARIA DEL PILAR PEÑARANDA CALDERON

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006

DISEÑO DE UN SISTEMA COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE SACRIFICIO DE GANADO EN EL
MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA, NORTE DE SANTANDER

LAURA CRISTINA VALDERRAMA ARANA

MARIA DEL PILAR PEÑARANDA CALDERON

Proyecto de grado presentado como requisito para optar por al título de:
Ingeniero de Producción Biotecnológica

Director
JHON HERMOGENES SUAREZ GELVEZ
Ingeniero Químico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLOGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
Ingeniería de Producción Biotecnológica

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 19 DE MAYO DE 2006

HORA: 10:00 a.m.

LUGAR: AULA 4 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLOGICA

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA COMO ALTERNATIVA DE SOLUCION PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE SACRIFICIO DE GANADO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA, NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: ALEXANDER ALVAREZ CONTRERAS
NANCY SERRANO SILVA
EULICER PEDROZA ROJAS

DIRECTOR: ING. JOHN H. SUAREZ GELVEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
LAURA C. VALDERRAMA A.	610086	4.40
MARIA DEL P. PEÑARANDA C.	610175	4.40

OBSERVACIONES:
APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Alexander Alvarez C. Nancy Serrano Silva

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

John H. Suarez Gelvez

Dedico con todo mi corazón la culminación de esta meta:

A Dios todopoderoso por brindarme la sabiduría para alcanzar esta meta, por ser mi guía y fortaleza en cada instante de mi vida.

A mi mami, Elvia Cecilia por su inagotable amor y comprensión, quien con su esfuerzo hizo posible este gran triunfo en mi vida y es motivo de inspiración.

A mi papi, Hernando Avisai por su cariño y apoyo incondicional, quien me ha enseñado su rectitud y siempre ha creído en mi, este logro es tan suyo como mío.

A mi hermano Javi por su cariño, amistad y apoyo.

A mis hermanos Alicia, German, mi cuñado Miguel, mis sobrinos Lili, Carlitos y Miguelito por su cariño y apoyo.

A la memoria de mis seres queridos que han partido, quienes desde el cielo me guían y protegen en este largo caminar.

Laura Cristina

Dedico este triunfo...

A Dios todopoderoso por iluminarme y darme la fortaleza para culminar satisfactoriamente mis metas.

A mis padres, que con su sabiduría e inagotables esfuerzos me impulsaron a cada instante en la realización de este sueño.

A mis hermanas por su paciencia y colaboración.

A mi novio Oscar Enrique, quien con su cariño y apoyo incondicional hizo posible el haber alcanzado este logro.

A mi suegra por comprenderme y darme aliento en los momentos que más lo necesite.

María del Pilar

AGRADECIMIENTOS

Las autoras del presente trabajo de grado expresan su más sincero agradecimiento a:

A nuestra Alma Mater, La Universidad Francisco de Paula Santander, por aportarnos todas las herramientas necesarias para desempeñarnos como profesionales.

Al Ing. Jhon Suarez Gelvez por su valiosa colaboración y aporte de sus conocimientos en el desarrollo del proyecto.

A la Alcaldía Municipal de Durania por permitirnos desarrollar el proyecto de grado.

Al Sr. Alcalde del municipio de Durania Eduardo Contreras Gelvez, quien siempre estuvo dispuesto a brindarnos su colaboración en cada una de las actividades del proyecto.

A la profesora Carmen Avellaneda directora del hogar juvenil campesino de Durania y a los alumnos del mismo, por su colaboración durante la realización de la prueba piloto de compostaje.

A la Ing. Yaneth Muñoz, por su apoyo y comprensión.

A la Microbióloga y docente de la universidad Claudia Díaz, por su brindarnos su asesoría.

Al profesor Jorge Corredor y a los asistentes de laboratorio Arturo Ramírez y Alexander Álvarez, por su colaboración durante la realización de los análisis de laboratorio.

A los compañeros y amigos quienes nos brindaron su apoyo durante la realización del proyecto y a todas y cada una de las personas que de una u otra forma nos brindaron su colaboración para hacer posible la culminación de esta meta.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	24
1. EL PROBLEMA	26
1.1 TÍTULO	26
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	26
1.4 OBJETIVOS	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos	26
1.5 JUSTIFICACION	27
1.6 DELIMITACION	27
1.6.1 Espacial	27
1.6.2 Temporal	28
1.6.3 Conceptual	28
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES	28

1.7.1 Alcances	28
1.7.2 Limitaciones	28
2. MARCO TEORICO	29
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.2 MARCO CONTEXTUAL	31
2.2.1 Ubicación del municipio de Durania	31
2.2.2 Hidrología	32
2.2.3 Producción agrícola y pecuaria	32
2.2.4 Servicios públicos	32
2.3 BASES TEÓRICAS	33
2.3.1 Definición de matadero	33
2.3.2 Las plantas de sacrificio de ganado en Colombia	33
2.3.3 Residuos y efluentes de industrias de origen animal	37
2.3.4 Manejo de residuos sólidos del sacrificio de ganado	37
2.3.5 Proceso de compostaje	38
2.3.6 Manejo de residuos líquidos del sacrificio de ganado	43
2.3.7 Pruebas bioquímicas para la identificación microbiana	48

2.4 BASES CONCEPTUALES	50
2.5 MARCO LEGAL	52
3. METODOLOGÍA	55
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	55
3.2 POBLACIÓN	55
3.3 MUESTRA	55
3.4 SISTEMA DE HIPÓTESIS	55
3.5 SISTEMA DE VARIABLES	56
3.6 INSTRUMENTOS	56
3.7 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	57
3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS	57
3.9 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.9.1 Recolección de la información	57
3.9.2 Reconocimiento del proceso industrial actual	58
3.9.3 Monitoreo y caracterización de residuos	58
3.9.4 Prueba piloto de compostaje	63
3.9.5 Aislamiento de microorganismos del compost	65

3.9.6 Análisis de resultados	66
3.9.7 Diseño del sistema para el tratamiento de las aguas residuales y de los residuos sólidos	66
3.9.8 Presentación informe final	69
4. RESULTADOS	70
4.1 DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA DEL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	70
4.2 DIAGNOSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	76
4.3 DIAGNOSTICO DEL AGUA DE LA CUAL SE ABÁSTESE EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	87
4.4 DIAGNOSTICO DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	88
4.4.1 Caracterización del agua residual generada en el matadero municipal de Durania	91
4.4.2 Análisis de la composición fisicoquímica del agua residual	92
4.4.3 Análisis microbiológico del agua residual	108
4.5 DIAGNOSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	110
4.5.1 Cuantificación de los residuos sólidos generados en el matadero	110
4.5.2 Prueba piloto de compostaje	116

4.6 PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	144
4.7 PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	155
4.8 PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SACRIFICIO DE GANADO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE DURANIA	158
4.9 PROPUESTA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL PARA EL PROCESO DE SACRIFICIO DE GANADO EN EL MATADERO DE DURANIA	166
5. CONCLUSIONES	175
6. RECOMENDACIONES	178
BIBLIOGRAFIA	180
ANEXOS	183