



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: CESAR ADOLFO SANCHEZ RIVEROS
PEDRO ALEXANDER PARADA BASTOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR: JOHN HERMOGENES SUAREZ GELVEZ

TITULO DE LA TESIS DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL FRIGORIFICO LA FRONTERA LTDA, MUNICIPIO VILLA DEL ROSARIO

RESUMEN

El siguiente trabajo contiene la propuesta de realizar la degradación biológica de los residuos sólidos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales del Frigorífico La Frontera Ltda., mediante compostaje aeróbico utilizando un inóculo microbiano aislado durante la fase pre-tratamiento, para ello se utilizaron diferentes materias primas, evaluando con cual de ellas se obtienen los mejores resultados en la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos (lodos), en cuanto al desarrollo de altas temperaturas que higienicen el material, pH, humedad, y en cuanto al contenido de nutrientes e índices de estabilidad y madurez del compost obtenido.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 217 PLANOS 3 ILUSTRACIONES CDROM 1

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL FRIGORIFICO LA FRONTERA LTDA.
MUNICIPIO VILLA DEL ROSARIO**

**CESAR ADOLFO SANCHEZ RIVEROS
PEDRO ALEXANDER PARADA BASTOS**

**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 DE TRATAMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL FRIGORIFICO LA FRONTERA LTDA.
MUNICIPIO VILLA DEL ROSARIO**

**CESAR ADOLFO SANCHEZ RIVEROS
PEDRO ALEXANDER PARADA BASTOS**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero de
Producción Biotecnológica**

**Director
JOHN HERMOGENES SUAREZ GELVEZ
Ingeniero Químico**

**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**



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: 7 DE NOVIEMBRE DE 2006

HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: SALA VIRTUAL EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE PRODUCCION BIOTECNOLOGICA

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS POR LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL FRIGORIFICO LA FRONTERA LTDA. MUNICIPIO VILLA DEL ROSARIO"

JURADOS:
Ing. ALEXANDER ALVAREZ C.
Mic. AZULA SANGUINO Q.
Lic. ANA MILENA GOMEZ S.

DIRECTOR: Ing. JOHN SUAREZ GELVEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
PEDRO A. PARADA BASTOS	610309	4.5
CESAR A. SANCHEZ RIVEROS	610342	4.5

OBSERVACIONES:
MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Alexander Alvarez C. Azula Sanguino Q. Ana Milena Gomez S.

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

John Suarez Gelvez

Este trabajo se lo dedico a Dios, por ser mi guía incondicional, fuente de sabiduría necesaria para alcanzar mis metas.

A mis padres Alvaro y Clara, a quienes debo mi educación, pues con su esfuerzo y sacrificio, me brindaron todos los medios para lograrlos, a ellos que siempre los he tenido a mi lado, luchando y recibiendo a cada instante alientos para la ardua tarea de caminar hacia la perspectiva de un nuevo día, les dedico mi triunfo.

A mi hermana, sobrina y demás familiares que estuvieron conmigo brindándome toda la ayuda posible para lograr este significativo éxito en mi vida.

A mis amigos en especial a Yurani, los cuales transformaron momentos críticos en mi vida en trozos de alegría y esperanza para seguir adelante.

A mis amigos lejanos, a quienes a pesar de la distancia siempre me han apoyado y comprendido mis deseos de superación.

A todas aquellas personas que ayudaron e hicieron posible este logro importante en mi vida.

A los compañeros y amigos quienes nos brindaron su apoyo durante la realización del trabajo 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.

César Adolfo

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

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

A mis hermanos Sergio, claudia y Liliana por su, aprecio y colaboración.

A la señorita Dolly Maria Soto por su apoyo incondicional.

A los compañeros y amigos quienes nos brindaron su apoyo durante la realización del trabajo 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.

Pedro Alexander

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jacinto Ruiz (gerente del Frigorífico La Frontera Ltda.), por su apoyo incondicional y financiación de este trabajo.

Al Ing. Jhon Suárez, director del presente trabajo, por sus valiosos aportes y apoyo incondicional para ser este proyecto una realidad.

A la Microbióloga Claudia Díaz, asesora del proyecto, por su constante apoyo y dedicación personalizada, en la ejecución de este trabajo.

Al equipo de trabajo de los laboratorios del complejo biotecnológico: Ingenieros Alexis Medina, Romina Fuentes y Alexander Alvarez, que nos ofrecieron su amistad y su apoyo y constante dedicación para el fortalecimiento integral de los métodos y procedimientos empleados, en la elaboración de este proyecto.

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por aportarnos todas las herramientas necesarias para desempeñarnos como profesionales.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	27
1. DIAGNÓSTICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL FRIGORIFICO LA FRONTERA LTDA	33
1.1 PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	34
2. CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCION DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	45
2.1 CUANTIFICACIÓN DE LODO EN EL SEDIMENTADOR PRIMARIO	45
2.2 CUANTIFICACIÓN DE LODO EN EL SEDIMENTADOR SECUNDARIO	48
2.3 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE LODO DEL SEDIMENTADOR SECUNDARIO COMPARADA CON LA PRODUCCIÓN ESPERADA SEGÚN LAS CONDICIONES DEL REACTOR AEROBIO	51
3. OBTENCIÓN DE COMPOST, ETAPA PRE-EXPERIMENTAL	54

3.1 MONTAJE DE LAS PILAS, ETAPA PRE-EXPERIMENTAL	54
3.2 MONITOREO DE LAS PILAS, ETAPA PRE-EXPERIMENTAL	59
4. OBTENCION DE COMPOST, ETAPA PRE-TRATAMIENTO	77
4.1 MONTAJE DE LAS PILAS, ETAPA PRE-TRATAMIENTO	77
4.2 MONITOREO DE LAS PILAS, ETAPA PRE-TRATAMIENTO	79
4.3 AISLAMIENTO Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN MUESTRA DE COMPOST, ETAPA PRE-TRATAMIENTO	105
5. OBTENCION DE COMPOST, ETAPA TRATAMIENTO	138
5.1 ELABORACIÓN DE INOCULANTE MICROBIANO PARA EVALUACIÓN EN PILAS DE COMPOSTAJE	138
5.2 MONTAJE DE LAS PILAS, ETAPA TRATAMIENTO	146
5.3 MONITOREO DE LAS PILAS, ETAPA TRATAMIENTO	148
5.4 CONTROL MICROBIOLÓGICO	174
6. DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, MEDIANTE COMPOSTAJE DE LODOS DEL SEDIMENTADOR PRIMARIO Y SECUNDARIO	177

6.1 DISEÑO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE COMPOST	177
6.2 PLANEACIÓN SISTEMÁTICA DE LA DISTRIBUCIÓN	177
6.3 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	182
6.4 SISTEMA DE PRODUCCIÓN	183
6.5 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA	187
6.6 COSTOS DE PLANTA Y DE PRODUCCIÓN	188
7. CONCLUSIONES	193
8. RECOMENDACIONES	198
BIBLIOGRAFIA	200
ANEXOS	204