



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE (S) NAYDI FERNANDA APELLIDO (S): PACHECO GARCÍA

NOMBRE (S) JORGE ELIÉCER APELLIDO (S): CONTRERAS CÁCERES

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S) JOHN HERMOGENES APELLIDO (S) SUAREZ GELVEZ

TÍTULO DE LA TESIS: FORMULACIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS
EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG.

RESUMEN

Este trabajo contiene la caracterización de los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en los Laboratorios Básicos, Laboratorio de Simulación de Enfermería, Laboratorio de Carbones y Laboratorios de Análisis del Centro de Investigación de Materiales Cerámicos de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Colsag, dando como resultado el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRHS). Se realizaron muestreos en cada uno de los laboratorios ya mencionados, arrojando como resultado 170,08 kg/Semestre de residuos sólidos peligrosos y 248,85 L/Semestre de residuos líquidos peligrosos; estos valores demuestran la necesidad de poner en marcha los planes y programas propuestos en el PGIRHS.

PALABRAS CLAVES: residuos, peligrosos, caracterización, gestión, planes.

PÁGINAS 491 PLANOS ILUSTRACIONES CD-ROM 1

**FORMULACIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA GESTIÓN
INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG**

**NAYDI FERNANDA PACHECO GARCÍA
JORGE ELIÉCER CONTRERAS CÁCERES**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013**

**FORMULACIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA GESTIÓN
INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG**

**NAYDI FERNANDA PACHECO GARCÍA
JORGE ELIÉCER CONTRERAS CÁCERES**

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Biotecnológico**

**Director:
JOHN HERMOGENES SUAREZ GELVEZ
Msc. Ingeniería Sanitaria y Ambiental**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013**



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 30 DE OCTUBRE DE 2013

HORA: 4:00 – 6:00 P.M.

LUGAR: SALA LE 102

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TÍTULO DE LA TESIS: “FORMULACIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG”.

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: DIANA MARIA CARDENAS CARO
LILIAN TRINIDAD RAMIREZ CAICEDO
HENRY ALFONSO ROJAS SARMIENTO

DIRECTOR: JOHN HERMOGENES SUAREZ GELVEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
JORGE ELIECER CONTRERAS CACERES	1610245	4.5
NAIDY FERNANDA PACHECO GARCIA	1610043	4.5

OBSERVACIONES: MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular



Al creador de todas las cosas, el que me ha dado la fortaleza para continuar y vencer en todo momento de dificultad; por ello, con toda la humildad de mi corazón, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

Con todo mi cariño y mi amor, a mi padre Fernando Pacheco, por su apoyo incondicional y formarme como la persona que soy y a mi madre María Teresa García, a quien desde hace unos años ya no se encuentra físicamente conmigo, por darme el ser, por dedicar su vida a mi cuidado y protección, por hacer todo lo que estuviera a su alcance para que pudiera lograr mis sueños, por motivarme, apoyarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba; a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mi Hermano Yulber Francisco, por ser el mejor y un buen ejemplo a seguir.

A mi Sobrino Yulber Andrés, por ser un motivo para a seguir adelante.

En general, a mi familia y a todas esas personas importantes en mi vida que siempre estuvieron dispuestos para brindarme su ayuda y por compartir conmigo buenos y malos momentos, ahora es la oportunidad de regresar un poquito de lo inmenso que me han otorgado.

A todos y cada uno de mis maestros, que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida.

Naydi Fernanda Pacheco García

A mi madre Teresa Cáceres de Contreras, por haberme apoyado en todo momento, por su motivación, consejos y valores inculcados desde niño.

A mi padre Simeón Contreras Laguado, que desde el cielo fue y seguirá siendo un motor en mi vida.

A mi hermana Amparo Contreras Cáceres, por apoyarme en cada etapa de mi formación académica, brindándome toda su experiencia como profesional.

A mis demás hermanos, familiares y amigos, por todo su apoyo incondicional para poder alcanzar mis logros.

Jorge Eliécer Contreras Cáceres

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por proporcionarnos todo lo necesario para el desarrollo de nuestro proyecto.

A la Vicerrectoria Administrativa, Vicerrectoria de Extensión e Investigación, la Facultad de Ciencias Básicas, La Facultad de Ciencias de la Salud, la Facultad de Ingenierías y la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente por ser artífices y veedores del proceso de adquisición de todo el material utilizado en el desarrollo de nuestro proyecto.

Al Ingeniero John Hermogenes Suarez Gélvez; por su dirección, apoyo y confianza en el desarrollo de nuestro proyecto.

A los directores y asistentes de los laboratorios de Biología, Química, Física, Carbones, Simulación de Enfermería y CIMAC, por su colaboración en todo lo requerido.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	44
1. EL PROBLEMA	46
1.1 TÍTULO	46
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	46
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	48
1.4 JUSTIFICACIÓN	48
1.5 OBJETIVOS	50
1.5.1 Objetivo general	50
1.5.2 Objetivos específicos	50
1.6. DELIMITACIONES	51
1.6.1. Delimitación Espacial	51
1.6.2. Delimitación Temporal	51
1.6.3. Delimitación Conceptual	51
2. MARCO REFERENCIAL	52
2.1 ANTECEDENTES	52
2.2 MARCO TEÓRICO	57
2.2.1 Definición de residuo y su clasificación	57
2.2.1.1 Residuos no peligrosos	57
2.2.1.2 Residuos peligrosos	58
2.2.1.3 Peligrosidad de un residuo	62
2.2.1.4 Clasificación de los residuos líquidos	65

2.2.2 Ciclo de Gestión	71
2.2.2.1 Gestión integral de residuos o desechos peligrosos	71
2.2.2.2 Gestión integral de residuos hospitalarios y similares	74
2.2.2.3 Prevención y minimización de la generación en el origen	75
2.2.2.4 Aprovechamiento y valorización	76
2.2.2.5 Tratamiento y transformación	76
2.2.2.6 Disposición final	76
2.2.3 Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales (NTP 276)	76
2.2.3.1 Factores a considerar para la eliminación de residuos	77
2.2.3.2 Procedimientos para la eliminación-recuperación de residuos	78
2.2.4 Plan de Gestión Interna de Residuos Hospitalarios y Similares. (PGIRHS)	78
2.2.5 Conceptos asociados al manejo de residuos hospitalarios y similares	79
2.2.6 Gestión de los residuos peligrosos	82
2.2.6.1 Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios (RSH).	82
2.2.6.2 Gestión de los solventes	86
2.2.6.3 Gestión integral de residuos radiactivos	86
2.2.6.4 Gestión de fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados.	86
2.3 MARCO LEGAL	88
2.3.1 Constitución Política de Colombia de 1991.	88
2.3.2 Ley 23 de 1973	88
2.3.3 Ley 09 de 1979	89
2.3.4 Ley 99 de 1993.	89
2.3.5 Ley 142 de 1994	89
2.3.6 Ley 253 de 1996	89

2.3.7 Ley 430 de 1998	89
2.3.8 Ley 511 de 1999	89
2.3.9 Decreto 2104 de 1983	90
2.3.10 Decreto 1594 de 1984	90
2.3.11 Decreto 1845 del 1991.	90
2.3.12 Decreto 948 de 1995	90
2.3.13 Decreto 605 de 1996	90
2.3.14 Decreto 2676 de 2000	90
2.3.15 Decreto 2695 de 2000	90
2.3.16 Decreto 058 de 2002	91
2.3.17 Decreto 1669 de 2002	91
2.3.18 Decreto 1713 de 2002	91
2.3.19 Decreto 1505 de 2003	91
2.3.20 Decreto 4126 de 2005.	91
2.3.21 Decreto 4741 de 2005	91
2.3.22 Resolución 2309 de 1986	91
2.3.23 Resolución 189 de 1994	91
2.3.24 Resolución 619 de 1997.	91
2.3.25 Resolución 822 de 1998	92
2.3.26 Resolución 1096 de 2000	92
2.3.27 Resolución 1164 de 2002	92
2.3.28 Resolución 1045 de 2003	92
2.3.29 Resolución 477 de 2004	92
3. DISEÑO METODOLÓGICO	93

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	93
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	93
3.2.1 Población	93
3.2.2 Muestra	93
3.3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	93
3.3.1 Recolección de la información Secundaria	93
3.3.2 Recolección de la Información Primaria	94
3.3.2.1 Aplicación de encuestas	95
3.3.2.2 Capacitación y sensibilización de los estudiantes y personal que labora en los Laboratorios Básicos, Enfermería, Carbones y CIMAC de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Colsag	95
3.3.2.3 Divulgación masiva	96
3.3.3 Gestión para la adquisición de recipientes para la segregación	97
3.3.4 Caracterización de los residuos sólidos en los laboratorios básicos, enfermería, carbones y CIMAC de la universidad Francisco de Paula Santander sede Colsag	98
3.3.4.1 Monitoreos	99
3.3.5 Caracterización de la calidad de los residuos líquidos	102
3.3.5.1 Recorrido de campo para el reconocimiento de la generación, recolección y almacenamiento de los residuos líquidos en los Laboratorios Básicos, de Simulación de Enfermería, Carbones y CIMAC de la U.F. P.S. sede Colsag	103
3.3.5.2 Diagnóstico de residuos líquidos generados en los Laboratorios Básicos, Carbones y CIMAC de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Colsag	105
3.3.5.3 Proceso de Recolección de muestras en la fuente de generación.	108
3.3.5.4 Clasificación química de los residuos líquidos generados en los	109
3.3.5.5 Monitoreos	109
3.3.5.6 Neutralización y vertimiento	112

3.3.6 Identificación cuantitativa y cualitativa de microorganismos presentes en los laboratorios básicos, enfermería, carbones y CIMAC de la universidad Francisco de Paula Santander Sede Colsag.	113
3.3.6.1 Diagnóstico Inicial.	113
3.3.6. Diagnóstico Microbiológico	113
3.3.6.3 Caracterización de Microorganismos.	118
3.3.6.4 Caracterización microscópica de hongos y bacterias.	121
3.3.7 Análisis y evaluación de la información.	125
3.3.8 Formulación del Plan de Gestión Integral.	125
3.3.9 Elaboración y presentación del informe final.	125
4. DESCRIPCIÓN FÍSICO-ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG	126
4.1. LA UFPS Y SU DESARROLLO HISTÓRICO	126
4.2. VISIÓN DE LA UFPS	126
4.3. MISIÓN DE LA UFPS.	126
4.4. INFRAESTRUCTURA FÍSICA EXISTENTE EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG.	126
4.5. INFRAESTRUCTURA FÍSICA EXISTENTE ACTUALMENTE EN LOS LABORATORIOS BÁSICOS, ENFERMERÍA, CARBONES Y CIMAC DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE COLSAG.	132
5. CULTURA EN EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS POR PARTE DEL PERSONAL QUE LABORA EN LOS LABORATORIOS BÁSICOS, ENFERMERÍA, CARBONES Y CIMAC DE LA UFPS SEDE COLSAG	140
5.1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	140
5.1.1 Primera sección de la encuesta: “Estado actual del manejo, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos”.	141

5.1.2 Segunda sección de la encuesta “Estado actual del manejo, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos”.	141
5.1.3 Tercera sección de la encuesta “Estado actual del manejo, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos”.	142
5.1.4 Cuarta sección de la encuesta “Estado actual del manejo, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos”.	143
5.1.5 Quinta sección de la encuesta “Estado actual del manejo, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos”.	144
5.1.6 Sexta sección de la encuesta “Estado actual del manejo, caracterización y disposición final de los residuos peligrosos”.	145
6. DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	147
6.1. ALMACENAMIENTO Y GENERACIÓN	151
6.2. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE LOS RESIDUOS	155
6.2.1. Ruta interna de recolección de los residuos sólidos.	157
6.3. ALMACENAMIENTO CENTRAL DE LOS RESIDUOS	158
6.4. DISPOSICIÓN FINAL	159
6.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	161
6.5.1 Octubre	166
6.5.1.1 Laboratorio de Análisis CIMAC (Primer Piso).	167
6.5.1.2 Pasillo del CIMAC.	168
6.5.1.3 Laboratorio de Ataque Químico (Segundo Piso) CIMAC.	169
6.5.1.4 Laboratorio de Carbones.	170
6.5.1.5 Pasillo entrada a Laboratorios Básicos.	171
6.5.1.6 Laboratorio de Limnología.	172
6.5.1.7 Laboratorios de Química 112, 113, 117 Y 118.	173
6.5.1.8 Pasillo de laboratorios de química.	175

6.5.1.9 Oficina de Asistentes de Química.	175
6.5.1.10 Pasillo frente las Oficinas de los Asistentes de Química.	176
6.5.1.11 Sala de Preparación de Laboratorios de Química.	177
6.5.1.12 Almacén Laboratorio de Química.	178
6.5.1.13 Laboratorios de Física F01, F02, F03, F04 Y F07.	179
6.5.1.14 Oficina de Asistentes de Laboratorios de Física.	181
6.5.1.15 Pasillo frente oficina de asistentes de Laboratorios de Física.	182
6.5.1.16 Laboratorio de Biología LB 104 (LB 103).	183
6.5.1.17 Laboratorio de Biología LB 103 (LB 102).	183
6.5.1.18 Laboratorio de Biología 101.	184
6.5.1.19 Pasillo frente a los Laboratorios de Biología.	185
6.5.1.20 Laboratorio de Biología 102 (Oficina de Asistentes de Laboratorios de Biología).	185
6.5.1.21 Laboratorio de Investigaciones en Genética Molecular y Microbiología Aplicada (Lb 105 - Semillero SIBAA).	186
6.5.1.22 Laboratorio de Microbiología (LB 106).	187
6.5.1.23 Pasillo del Laboratorio de Microbiología.	188
6.5.1.24 Laboratorio de Simulación de Enfermería.	189
6.5.1.25 Laboratorio de Simulación de Enfermería Pasillo Interno.	190
6.5.1.26 Pasillo afueras del Laboratorio de simulación de Enfermería.	191
6.5.2 Noviembre y diciembre.	192
6.5.2.1 Laboratorio de Análisis (Primer Piso) CIMAC	193
6.5.2.2 Laboratorio de Ataque Químico (Segundo Piso) CIMAC.	194
6.5.2.3 Pasillo Edificio CIMAC.	195
6.5.2.4 Laboratorio de Carbones.	196

6.5.2.5 Pasillo entrada a Laboratorios Básicos.	197
6.5.2.6 Laboratorio de Limnología.	198
6.5.2.7 Laboratorios de Química Lb112, 113, 117 y 118.	199
6.5.2.8 Pasillo de Laboratorios de Química.	201
6.5.2.9 Sala de Preparación de Laboratorios de Química.	201
6.5.2.10 Almacén Laboratorios de Química.	202
6.5.2.11 Oficina de Asistentes de Laboratorios de Química.	203
6.5.2.12 Pasillo frente a la Oficina de los Asistentes de Laboratorios de Química.	204
6.5.2.13 Laboratorio de Física F02 y F03.	205
6.5.2.14 Oficina de Asistentes de Laboratorios de Física.	206
6.5.2.15 Pasillo frente a la Oficina de Asistentes de Laboratorio de Física.	207
6.5.2.16 Laboratorio de Biología LB 104 (LB 103).	207
6.5.2.17 Laboratorio de Biología LB 103 (LB 102).	208
6.5.2.18 Laboratorio de Biología LB 101.	209
6.5.2.19 Pasillo frente a los Laboratorios de Biología.	209
6.5.2.20 Laboratorio de Biología 102 (Oficina Asistentes de Laboratorios de Biología).	210
6.5.2.21 Laboratorio de Investigaciones en Genética Molecular y Microbiología Aplicada (Lb 105 - Semillero SIBAA).	211
6.5.2.22 Laboratorio de Microbiología (Lb 106).	212
6.5.2.23 Pasillo frente al Laboratorio de Microbiología.	213
6.5.2.24 Laboratorio de simulación edificio de Enfermería bloque B.	214
6.5.2.25 Laboratorio de Simulación de Enfermería (Pasillo Interno).	214
6.5.2.26 Pasillo a las afueras del Laboratorio de Simulación edificio de Enfermería bloque B segundo piso.	215

6.5.3	Diciembre, enero y febrero.	216
6.5.3.1	Laboratorio de Análisis (Primer Piso) CIMAC.	217
6.5.3.2	Pasillo edificio CIMAC.	218
6.5.3.3	Laboratorio de Ataque Químico (segundo piso) CIMAC.	218
6.5.3.4	Laboratorio de Carbones.	218
6.5.3.5	Pasillo entrada laboratorios básicos.	219
6.5.3.6	Laboratorio de Limnología.	220
6.5.3.7	Laboratorio de Química LB 112.	220
6.5.3.8	Laboratorio de Química LB113.	221
6.5.3.9	Laboratorio de Química LB117.	222
6.5.3.10	Laboratorio de Química LB 118.	223
6.5.3.11	Pasillo Laboratorios de Química.	223
6.5.3.12	Oficina de Asistentes de Laboratorios de Química.	224
6.5.3.13	Pasillo frente a la Oficina de Asistentes Laboratorios de Química.	225
6.5.3.14	Sala de Preparación Laboratorios de Química.	225
6.5.3.15	Almacén Laboratorios de Química.	226
6.5.3.16	Laboratorio de Física F03, F05 y F06.	227
6.5.3.17	Oficina de Asistentes de los Laboratorios de Física.	228
6.5.3.18	Pasillo frente Oficina de Asistentes de Física.	228
6.5.3.19	Laboratorio de Biología LB 104 (LB 103).	229
6.5.3.20	Laboratorio de Biología LB103 (LB 102).	230
6.5.3.19	Laboratorio de Biología LB101.	230
6.5.3.20	Oficina de Asistentes Laboratorios de Biología.	231
6.5.3.21	Pasillo Frente a Los Laboratorios de Biología.	232

6.5.3.22 Laboratorio de Investigaciones en Genética Molecular y Microbiología Aplicada (LB 105 - Semillero SIBAA).	232
6.5.3.23 Laboratorio de Microbiología (LB 106).	233
6.5.3.24 Pasillo frente al Laboratorio de Microbiología (LB 106).	234
6.5.3.25 Laboratorio de simulación edificio de Enfermería bloque B (segundo piso).	234
6.5.3.26 Laboratorio de simulación edificio de Enfermería bloque B (segundo piso) Pasillo Interior.	235
6.5.3.27 Pasillo exterior edificio de Enfermería (segundo piso) bloque B.	236
6.5.2.13 Laboratorio de Física F02 y F03.	205
6.5.2.14 Oficina de Asistentes de Laboratorios de Física.	206
6.5.2.15 Pasillo frente a la Oficina de Asistentes de Laboratorio de Física.	207
6.5.2.16 Laboratorio de Biología LB 104 (LB 103).	207
6.5.2.17 Laboratorio de Biología LB 103 (LB 102).	208
6.5.2.18 Laboratorio de Biología LB 101.	209
6.5.2.19 Pasillo frente a los Laboratorios de Biología.	209
6.5.2.20 Laboratorio de Biología 102 (Oficina Asistentes de Laboratorios de Biología).	210
6.5.2.21 Laboratorio de Investigaciones en Genética Molecular y Microbiología Aplicada (Lb 105 - Semillero SIBAA).	211
6.5.2.22 Laboratorio de Microbiología (Lb 106).	212
6.5.2.23 Pasillo frente al Laboratorio de Microbiología.	213
6.5.2.24 Laboratorio de simulación edificio de Enfermería bloque B.	214
6.5.2.25 Laboratorio de Simulación de Enfermería (Pasillo Interno).	214
6.5.2.26 Pasillo a las afueras del Laboratorio de Simulación edificio de Enfermería bloque B segundo piso.	215
6.5.3 Diciembre, enero y febrero.	216

6.5.3.1 Laboratorio de Análisis (Primer Piso) CIMAC.	217
6.5.3.2 Pasillo edificio CIMAC.	218
6.5.3.3 Laboratorio de Ataque Químico (segundo piso) CIMAC.	218
6.5.3.4 Laboratorio de Carbones.	218
6.5.3.5 Pasillo entrada Laboratorios Básicos.	219
6.5.3.6 Laboratorio de Limnología.	220
6.5.3.7 Laboratorio de Química LB 112.	220
6.5.3.8 Laboratorio de Química LB113.	221
6.5.3.9 Laboratorio de Química LB117.	222
6.5.3.10 Laboratorio de Química LB 118.	223
6.5.3.11 Pasillo Laboratorios de Química.	223
6.5.3.12 Oficina de Asistentes de Laboratorios de Química.	224
6.5.3.13 Pasillo frente a la Oficina de Asistentes Laboratorios de Química.	225
6.5.3.14 Sala de Preparación Laboratorios de Química.	225
6.5.3.15 Almacén Laboratorios de Química.	226
6.5.3.16 Laboratorio de Física F03, F05 y F06.	227
6.5.3.17 Oficina de Asistentes de los Laboratorios de Física.	228
6.5.3.18 Pasillo frente Oficina de Asistentes de Física.	228
6.5.3.19 Laboratorio de Biología LB 104 (LB 103).	229
6.5.3.20 Laboratorio de Biología LB103 (LB 102).	230
6.5.3.21 Laboratorio de Biología LB101.	230
6.5.3.22 Oficina de Asistentes Laboratorios de Biología.	231
6.5.3.23 Pasillo Frente a Los Laboratorios de Biología.	232
6.5.3.24 Laboratorio de Investigaciones en Genética Molecular y Microbiología Aplicada (LB 105 - Semillero SIBAA).	232

6.5.3.25 Laboratorio de Microbiología (LB 106).	233
6.5.3.26 Pasillo frente al Laboratorio de Microbiología (LB 106).	234
6.5.3.27 Laboratorio de simulación edificio de Enfermería bloque B (segundo piso).	234
6.5.3.28 Laboratorio de simulación edificio de Enfermería bloque B (segundo piso) Pasillo Interior.	235
6.5.3.29 Pasillo exterior edificio de Enfermería (segundo piso) bloque B.	236
7. DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS	268
7.1. SEGREGACIÓN	269
7.2. PRODUCCIÓN O GENERACIÓN	271
7.2.1 Primer Monitoreo (Dic 7 – 2011).	273
7.2.1.1 Análisis de Producción por Dependencia.	274
7.2.1.2 Análisis de Producción por Generadores.	275
7.2.1.3 Parámetros Físico – Químicos.	287
7.2.2 Segundo Monitoreo (Feb 7 – 2012).	290
7.2.2.1 Análisis de Producción por Dependencia.	291
7.2.2.2 Análisis de Producción por Generadores.	292
7.2.2.3 Parámetros Físico – Químicos.	304
7.2.3 Tercer Monitoreo (Julio 23 – 2012).	307
7.2.3.1 Análisis de producción por dependencias.	309
7.2.3.2 Análisis de producción por generadores.	310
7.2.3.3 Parámetros Físico – Químicos	323
7.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS EN LAS DEPENDENCIAS DE INTERÉS	327

7.3.1 Clasificación química de los residuos líquidos generados en las dependencias de interés.	327
7.3.2 Clasificación de residuos líquidos según decreto 4741.	328
7.4 TRANSPORTE INTERNO	340
7.5 RECOLECCIÓN	343
7.6 TRATAMIENTO	343
7.7 GESTIÓN EXTERNA	345
8. DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO	346
8.1 RECUENTO DE MICROORGANISMOS	346
8.1.1 Prueba Ambiente.	346
8.1.1.1 Prueba de ambiente por cada área definida como zona de muestreo.	347
8.1.2 Prueba Superficie.	349
8.1.2.1 Prueba de superficie por cada área definida como zona de muestreo.	350
8.2 CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS	354
9. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES PARA LOS LABORATORIOS BÁSICOS, ENFERMERÍA, CARBONES Y CIMAC DE LA SEDE COLSAG.	359
9.1 OBJETIVO GENERAL	360
9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	360
9.3 ESTRATEGIAS DEL PLAN	361
9.3.1 A corto plazo	361
9.3.2 A mediano plazo	362
9.4 COMPROMISO INSTITUCIONAL Y MECANISMOS DE GESTIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PGRHS	363
9.5 MECANISMOS DE GESTIÓN	363

9.5.1 Gestión interna	363
9.5.2 Gestión externa	364
9.6 CREACIÓN DEL GRUPO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRHS DE LOS LABORATORIOS BÁSICOS, ENFERMERÍA, CARBONES Y CIMAC DE LA UFPS SEDE COLSAG.	364
9.6.1 Estructura administrativa del equipo ambiental y sanitario.	365
9.6.2 Funciones del Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria.	365
9.6.2.1 Funciones de cada miembro del equipo ambiental y sanitario.	366
10. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES GENERADOS EN LOS LABORATORIOS BÁSICOS, ENFERMERÍA, CARBONES Y CIMAC DE LA UFPS SEDE COLSAG.	369
10.1 FORMULACIÓN Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	369
10.1.1 Objetivo General.	369
10.1.2 Objetivos Específicos	370
10.2 ESTRATEGIAS	370
10.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN	370
10.3.1 Proyecto de educación formal	371
10.3.1.1 Proyecto de educación ambiental para el manejo residuos.	371
10.3.2 Socialización y capacitación general	371
10.3.2.1 Proyecto de educación masiva.	373
10.4 ESTRATEGIAS PARA EL PROYECTO DE SOCIALIZACIÓN	373
10.4.1 Educación masiva.	373
10.4.2 Talleres de capacitación.	373
10.5 CRONOGRAMA	375

10.6 COSTOS ANUALES	376
11. PROGRAMA DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN LA FUENTE	377
11.1 OBJETIVO GENERAL	378
11.2 SELECCIÓN Y UBICACIÓN DE RECIPIENTES.	378
11.2.1 Residuos sólidos peligrosos	378
11.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIPIENTES	379
11.4 SEGREGACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS	380
11.5 CRONOGRAMA	382
11.6 COSTOS ANUALES	382
12. RUTA RECOMENDADA PARA LA RECOLECCIÓN Y EL TRANSPORTE INTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS	384
12.1 COSTOS	384
13. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.	385
13.1. BUENAS PRÁCTICAS ASOCIADAS AL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN.	386
13.2 PROCEDIMIENTO A UTILIZAR PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN.	387
13.2.1 Identificación del residuo químico peligroso.	387
13.2.2 Reducción, reciclaje, reutilización.	389
13.2.3 Tratamiento.	390
13.2.3.1 Recolección y almacenamiento.	390
13.2.3.2 Reactivos en estado sólidos caducos o vencidos.	391
13.3 TRATAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS	391
13.4 TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE RIESGO BIOLÓGICO	394

13.4.1 Residuos anatomopatológicos.	395
13.4.2 Estándares máximos de microorganismos.	395
13.4.3 Residuos biosanitarios.	396
13.4.3.1 Procedimientos y actividades para llevar a cabo la desactivación de los residuos.	396
13.5 COSTOS ANUALES	397
14. DISPOSICIÓN FINAL	399
14.1 COSTOS ANUALES.	399
15. PLAN DE BIOSEGURIDAD	400
15.1 OBJETIVOS	400
15.2 ETAPAS	401
15.3 COSTOS Y TIEMPO DE EJECUCIÓN	402
16. PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	404
16.1 OBJETIVOS	404
16.2 ETAPAS	405
16.3 COSTOS Y TIEMPO DE EJECUCIÓN	406
17. COSTOS TOTALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.	408
18. INDICADORES ASOCIADOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS.	410
18.1 FORMULARIO RH1	410
18.2 CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE INDICADORES DE GESTIÓN INTERNA	410
18.2.1 Indicadores de destinación	410
18.2.2 Indicador de capacitación.	412

18.2.3	Indicador de beneficios.	412
18.2.4	Indicadores Estadísticos de Accidentalidad	412
18.2.5	Indicador de Frecuencia.	413
18.2.6	Indicador de gravedad.	413
19.	CONCLUSIONES	414
20.	RECOMENDACIONES	416
	BIBLIOGRAFÍA	417
	ANEXOS	423