

**ACTUALIZACION DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
HOSPITALARIOS Y SIMILARES PARA LOS LABORATORIOS DE  
PRESTACIÓN DE SERVICIO: CLINICO ESPECIALIZADO, GENETICA  
HUMANA E INMUNOLOGIA y BIOLOGIA MOLECULAR DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**



**ANDRES FELIPE OTERO CARVAJAL  
CODIGO 49031142**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2014**

**ACTUALIZACION DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
HOSPITALARIOS Y SIMILARES PARA LOS LABORATORIOS DE  
PRESTACIÓN DE SERVICIO: CLINICO ESPECIALIZADO, GENETICA  
HUMANA E INMUNOLOGIA Y BIOLOGIA MOLECULAR DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**



**ANDRES FELIPE OTERO CARVAJAL  
CODIGO 49031142**

Plan de trabajo de práctica Profesional Empresarial presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

**Director  
PAULO MAURICIO ESPINOSA ECHEVERRI  
Ingeniero Químico, MSc.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
POPAYÁN  
2014**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Director \_\_\_\_\_  
Ingeniero Químico, MSc. Paulo Mauricio Espinosa Echeverri

Jurado \_\_\_\_\_  
Firma

Jurado \_\_\_\_\_  
Firma

Popayán, Noviembre de 2014

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está totalmente dedicado a Dios de los ejércitos de Israel por permitirme alcanzar tan importante logro, agradezco a Edilma Carvajal quien desde su corazón lo anhelo y este fue la pieza clave para poder persistir con este sueño que hoy también es suyo, a mi hermana Alejandra Otero que con su amistad siempre me dio su voz de aliento con sus actos desinteresados y con total cariño a Nathalie Meza, por haberme dado gran parte de su vida, a mi amigo, maestro y docente Paulo Mauricio Espinoza que con su ejemplo no solo me ha dejado ver la integridad de un ser, sino también el respeto y la admiración que me genero sin palabras pero afirmados con cada uno de sus actos, por ultimo a la Universidad del Cauca que me dejo experimentar el convertirme con mucho esfuerzo en ingeniero ambiental.

“Así dice Jehová a su ungido, a Ciro, al cual tomé yo por su mano derecha, para sujetar naciones delante de él y desatar lomos de reyes; para abrir delante de él puertas, y las puertas no se cerrarán:

<sup>2</sup> Yo iré delante de ti, y enderezaré los lugares torcidos; quebrantaré puertas de bronce, y cerrojos de hierro haré pedazos;

<sup>3</sup> y te daré los tesoros escondidos, y los secretos muy guardados, para que sepas que yo soy Jehová, el Dios de Israel, que te pongo nombre.

<sup>4</sup> Por amor de mi siervo Jacob, y de Israel mi escogido, te llamé por tu nombre; te puse sobrenombre, aunque no me conociste.” Isaías 45: 1 -4

## **TABLA DE CONTENIDO**

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	8
1 <i>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO</i> .....	9
2 <i>MARCO DE REFERENCIA</i> .....	11
<b>GENERALIDADES DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA</b> .....	<b>11</b>
2.1 <b>UBICACIÓN</b> .....	<b>11</b>
2.2 <b>LABORATORIO CLINICO ESPECIALIZADO</b> .....	<b>11</b>
2.3 <b>LABORATORIO DE INMUNOLOGÍA Y BIOLOGÍA MOLECULAR</b> .....	<b>11</b>
2.4 <b>LABORATORIO DE GENÉTICA HUMANA</b> .....	<b>11</b>
3 <i>ANTECEDENTES</i> .....	12
4 <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	13
5 <i>JUSTIFICACION</i> .....	14
6 <i>OBJETIVOS</i> .....	15
6.1 <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>15</b>
6.2 <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	<b>15</b>
7 <i>MARCO NORMATIVO</i> .....	16
8 <i>METODOLOGÍA</i> .....	18
9 <i>DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LOS LABORATORIOS PRESTADORES DE SERVICIOS: CLÍNICO ESPECIALIZADO, GENÉTICA HUMANA E INMUNOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA</i> .....	19
9.1 <b>Análisis Cualitativo</b> .....	<b>19</b>
9.2 <b>Laboratorio Clínico Especializado</b> .....	<b>19</b>
9.3 <b>Laboratorio de Genética Humana</b> .....	<b>32</b>
9.4 <b>Laboratorio de Inmunología Y Biología Molecular</b> .....	<b>41</b>
9.5 <b>Análisis Cuantitativo</b> .....	<b>50</b>
10 <i>INFORME DE LA VISITA Y AUDITORIA A LA ENTIDAD EXTERNA CONTRATADA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS; ASERHI</i> .....	62
11 <i>CONCLUSIONES</i> .....	74
12 <i>BIBLIOGRAFÍA</i> .....	76
13 <i>ANEXOS</i> .....	77

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tratamiento y Disposición Final de Residuos Generados</i> .....	47
<i>Tabla 2. Clasificación y Segregación en la Fuente de los Desechos Generados en los Laboratorios Prestadores de Servicios de La Facultad de Ciencias de la Salud</i> .....	47
<i>Continuación de la Tabla 2. Clasificación y Segregación en la Fuente de los Desechos Generados en los Laboratorios Prestadores de Servicios de La Facultad de Ciencias de la Salud</i> .....	48
<i>Tabla 3. Lista De Chequeo Y Correcciones Para La Unidad Técnica De Almacenamiento Central</i> .....	49
<i>Continuación de la Tabla 3. Lista De Chequeo Y Correcciones Para La Unidad Técnica De Almacenamiento Central</i> .....	50
<i>Tabla 4. Personas Vinculadas a Cada Laboratorio y Residuos Generados</i> .....	51
<i>Tabla 5. Resultados de las encuestas para determinación de conocimiento y manejo de los residuos por cada laboratorio</i> .....	54
<i>Continuación de la Tabla 5. Resultados de las encuestas para determinación de conocimiento y manejo de los residuos por cada laboratorio</i> .....	55
<i>Tabla 6. Registro del Peso en gramos (g) por Áreas en el laboratorio de Inmunología</i> .....	57
<i>Continuación de Tabla 7. Registro del Peso en gramos (g) por Áreas en el laboratorio de Inmunología</i> .....	57
<i>Tabla 8. Resultados por Semana datos de la sumatoria al finalizar cada semana de los distintos Residuos Peligrosos Generados en cada área</i> .....	59
<i>Tabla 9. Pesos Registrados en los RH1 de todos los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud</i> .....	60
<i>Tabla 10. Criterios Técnicos Para El Diseño De Sistemas De Almacenamiento De Residuos Sólidos Por Tipo De Fuente Generadora</i> .....	61
<i>Tabla 11. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	63
<i>Continuación de la Tabla 12. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	64
<i>Continuación Tabla 13. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	65
<i>Continuación de la Tabla 14. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	66
<i>Continuación de la Tabla 15. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	67
<i>Continuación de la Tabla 16. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	68
<i>Continuación de la Tabla 17. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</i> .....	69

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Contenedor Inadecuado ubicado entrada laboratorio clínico Especializado .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2. Hallazgos de inadecuada Segregación.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3. Procedimiento en el Área de Toma de Muestras .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4. Contenedores Área de Toma de Muestras .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 5. Contenedor Residuos Peligrosos Y Guardián para depositar residuos peligrosos.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 6. Abacus 5 para el procesamiento de muestras de sangre y su respectivo contenedor para residuos peligrosos líquidos.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 7. Extintor de CO<sub>2</sub> con dificultad para su maniobra por el mecanismo de soporte y altura.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 8. Contenedores (55 l) sin Rotulación adecuada y Ubicados en área distinta al área intermedia ....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 9. Área de Química de Hormonas con respectivos contenedores .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 10. Extintor de CO<sub>2</sub> sin demarcación .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 11. Almacenamiento Intermedio.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 12. Contenedor con Ruedas y Manija para llevar los Residuos Peligrosos de manera segura.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 13. Inadecuada segregación de Residuos Peligrosos .....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 14. Inadecuado almacenamiento en la UTAC .....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 15. Toma de Muestras Laboratorio de Genética Humana con sus respectivos Contenedores .....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 16. Contenedores sin Rotulación en área de Genética molecular .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 17. Contenedores inadecuados y Sin Rotular en Área de Secretaria.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 18. Contenedores iguales para Residuos Reciclables y Ordinarios.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 19. Área de insumos y Compuestos Químicos.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 20. Área de Insumos Químicos.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 21. Contenedores para Inactivación de Residuos.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 22. Contenedores de Residuos Sin rotulación .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 23. Contenedores Área de Amplificación sin rotular Contenedor de residuos ordinarios.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 24. Contenedores Rotulados Correctamente .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 25. Grafica que Muestra el Comportamiento para los laboratorios prestadores de Salud, en cuanto al conocimiento en temas Conocimiento del manejo de Residuos, Almacenamiento interno, disposición Final, Prevención de Riesgos .....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 26. Toma de Pesos por Area.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 27. Calendario Empleado para Ilustrar como se realizó el Registró del Peso de residuos de Riesgo Biológico por área en Cada Laboratorio durante .....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 30. Base de la Chimenea donde se evidencia cero vertimientos .....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 31. Tablero Digital de Control de los Equipos de Incineración .....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 32. Mezcla para Neutralizar el pH de la Nube de incineración .....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 33. Tanques de lodos.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 34. Señalización Segura para Visitantes y Desplazamientos en general.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 35. Refrigerador para Respel .....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 36. Resumen de contenedores por Área a disponer.....</i>	<i>75</i>

## INTRODUCCIÓN

El tema de los residuos peligrosos es de especial importancia por los efectos y riesgos potenciales para la salud humana y el ambiente, resultado de un inadecuado manejo y disposición final, lo cual es agravado por que la problemática asociada a estos residuos solamente se evidencian cuando sus efectos se han hecho presentes (Rojas, 2012).

Debido a la dispersión de esfuerzos de diferentes entidades en la búsqueda del conocimiento en cuanto a la generación, cantidad, calidad y/o gestión de los residuos peligrosos, la generación de sustancias peligrosas componentes de los residuos en el ambiente, está dada por las actividades consumidoras y productoras de bienes o servicios: el sector destinado a la prestación de servicios (prestadoras de salud) (SUAREZ, 2011)

En el sector de servicios puede obtenerse información del subsector de salud, del cual se han realizado varios estudios, que reportan índices con base en los cuales puede estimarse que la generación de residuos peligrosos hospitalarios en el país es de aproximadamente 300 ton/año. Al problema de la generación debe sumarse la debilidad de las entidades reguladoras, planificadoras y ejecutoras de políticas en el tema de los residuos peligrosos, causada en gran parte por el desconocimiento del problema, las restricciones presupuestales y la falta de capacidad técnica, en materia de recursos humanos especializados (SUAREZ, 2011)

Partiendo de la presente necesidad en la actualización del Plan de gestión Integral de los residuos Hospitalarios, según las actividades que dentro de los parámetros requeridos para la optimización en la prestación de servicios de salud y la función que dentro de la Universidad del Cauca en la Facultad de Ciencias de la Salud se prestan con los laboratorios prestadores se ofrecen a la comunidad Caucana, es necesario el desarrollo de un plan de gestión ambiental, con el que actualmente se cuenta; todo con el fin de optimizar los recursos, disminuir el riesgo biológico y químico, no solo de las personas que ahí trabajan sino también de pacientes y la contribución de caracterización, clasificación y segregación en la minimización de dichos residuos para alcanzar estándares requerido por la normatividad legal vigente, así como la certificación en la calidad que se requiere.



## **1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO**

La actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares hace parte de una condición necesaria en Colombia, según la Resolución 3678 para la habilitación y lograr la certificación de las instituciones prestadoras en servicios de salud, lo que incluye los laboratorios prestadores de servicio de la Universidad del Cauca: Clínico Especializado, Genética Humana e Inmunología y Biología Molecular bajo la supervisión, inicial del director del trabajo de grado Mg Paulo Mauricio Espinosa y bajo la colaboración permanente en la Facultad de Ciencias de la Salud por parte de la bacterióloga Gloria Inés Ávila, coordinadora del laboratorio de Inmunología y Biología Molecular y representante de la facultad ante el GAGAS, donde se desarrolló la pasantía, inicialmente se realizó el reconocimiento, su funcionamiento y la actividad que cada persona desarrolla por área de cada uno de los tres laboratorios, así mismo la verificación del trabajo realizado por parte del agente recolector externo de los residuos peligrosos ASERHI, contratado por la institución; partiendo de la revisión bibliográfica y generar así el desarrollo de los parámetros para formular las listas de chequeo, a través de las encuestas; determinando los planes de trabajo a seguir para darle paso a la actualización del PGIRHS, partiendo del diagnóstico situacional, que consto de dos partes la descripción cualitativa y cuantitativa contrastando con lo establecido por la normatividad colombiana en el manejo ambiental y la realidad encontrada; determinando los hallazgos y las cantidades de residuos generados y registrados valores pesados registrados en los RH1;

El análisis cualitativo se realiza mediante las listas de chequeo, las encuestas y las visitas a cada área acompañados de un seguimiento constante en cada área para verificar la forma en la que se hace el reconocimiento, la clasificación y la correcta segregación en la fuente de los residuos generado en cada actividad, al igual que el rotulado necesario de los residuos que los requieran; basando cada actividad en la normatividad actual de Colombia, además de apoyarse en las normas a nivel mundial establecidas para el manejo correcto de los riesgos de residuos, manejo de insumos químicos y procedimientos realizados a nivel de riesgos laborales; esta actividad fue desarrollada por un periodo de tiempo de aproximado de ocho (8) meses

El análisis cuantitativo se realiza pesando en cada área donde se genera residuos terminada la actividad el peso de cada contenedor de residuos peligrosos específicamente; así como el porcentaje de cada residuo por contenedor para ver su porcentaje en área, logrando la identificación de cada residuo, generado para determinar a partir de los volúmenes registrados; por más de seis meses (6), con la ayuda de una balanza; el espacio construido de la Unidad Técnica de Almacenamiento Central.

Generando entonces las recomendaciones para la posterior corrección de los mismos, dando paso al cumplimiento y mejorar constantemente los procesos que se desarrollan, realizando ajustes pertinentes para lograr metas propuestas.

Según lo requerido, de manera paralela la recopilación y el estudio de la normatividad haciendo necesaria la presencia en esta estrategia de la ayuda de literatura internacional en el tema; se genera la necesidad de la cuantificación del proceso mediante el análisis cuantitativo, la revisión exhaustiva de cada área verificando los residuos generados de cada acción y saber si la segregación era o no la adecuada, de igual manera fue necesario la identificación de los compuestos usados en los mismos, su sistema de almacenamiento lo que llevo a realizar un inventario en cada laboratorio la clasificación por grupos y posteriormente la ordenación adecuada según las recomendaciones generadas por la Agencia de Protección Ambiental de los estados Unidos (EPA)

Una vez realizado el diagnostico situacional y generadas las recomendaciones de cambio pertinentes, se procede a la actualización del plan de gestión en base a las recomendaciones establecidas en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, así como la resolución 1164 del 2002, Decreto 351 del 2014 "Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades", y por último la Resolución 3678 del 2014 para la habilitación de los laboratorios prestadores de salud.

Revisada la actualización del PGIRHS para los laboratorios prestadores por parte de las bacteriólogas a cargo del proceso y coordinadoras de los laboratorios se socializo y se procedió a encaminar este documento a la elaboración del manual versión número cuatro (4) para los laboratorios prestadores antes mencionados, bajo los lineamientos institucionales y se obtuvo entonces la versión con el nombre de MANUAL DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES PARA LABORATORIOS DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS finalizando la práctica profesional y empresarial con la capacitación a los laboratorios prestadores.

Quedando la oportunidad para un posible trabajo de grado futuro, en los laboratorios prestadores en la implementación y verificación de avances del mismo.

## **2 MARCO DE REFERENCIA**

### **GENERALIDADES DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

#### **2.1 UBICACIÓN**

Carrera 6 N° 13N-50 Popayán, sector de la Estancia.

Teléfonos: 8234118 – 8204684.

Fax: 8234118 ext.105.

Correo electrónico: fsalud@unicauca.edu.co

#### **2.2 LABORATORIO CLINICO ESPECIALIZADO**

Se encuentra ubicado en el primer piso de la facultad de salud, donde cuenta con un área para la toma de muestras, de separación y preparación, depósito de reactivos e insumos, realiza determinaciones en las áreas de hematología, química, hormonas, parasitología y microbiología

#### **2.3 LABORATORIO DE INMUNOLOGÍA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**

**BIOLOGÍA MOLECULAR:** Determinación de enfermedad tuberculosa y lepra a través de la determinación de ADN de Micro bacterias en diferentes muestras clínicas mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa, estandarizada en forma casera. Cuantificación de la carga viral de VIH y detección de enfermedades infecciosas en docencia investigación y venta de servicios a la comunidad.

#### **2.4 LABORATORIO DE GENÉTICA HUMANA**

El Laboratorio de Genética Humana ofrece a la comunidad del Sur - Occidente Colombiano, diversas técnicas de Citogenética convencional las cuales permiten analizar el cariotipo del paciente a través de diferentes tipos de bandeos cromosómico y tejidos.

Nombre de las Pruebas:

- Cariotipo con bandas G o R de alta resolución
- Cariotipo para cromosoma X frágil
- Pruebas cromosómicas y cultivos celulares para estados leucémicos
- Estudio de cromosomas en cultivo de fibroblastos
- Cariotipo para cromosoma Philadelphia
- Cariotipo con bandas G o Q de restos ovulares

### **3 ANTECEDENTES**

En respuesta a la problemática los Ministerios de Salud y Medio Ambiente determinaron en la agenda interministerial ejecutar un programa nacional para la gestión integral de residuos hospitalarios haciendo parte del plan nacional ambiental PLANASA 2000 - 2010, con tres componentes fundamentales: el primero, lo constituye el Decreto 2676 de 2000 y sus modificaciones, instrumentos reglamentarios para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, en el cual se establecen claramente las competencias de las autoridades sanitarias y ambientales, quienes deben desarrollar un trabajo articulado en lo que se refiere a las acciones de inspección, vigilancia y control.

Por otra parte, el segundo componente del programa es el proceso permanente de divulgación y sensibilización dirigido al sector salud y autoridades sanitarias y ambientales de todas las regiones del país.

El tercer componente es el presente Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia MPGIRH, elaborado y ajustado a las necesidades del país.

El primer PGIRHS de la facultad fue formulado en mayo del año 2011 y posteriormente se llevó a cabo su ejecución, vale la pena resaltar que desde entonces se ha trabajado de manera coordinada, entre el comité de bioseguridad y los integrantes del grupo de talento humano de salud ocupacional con el propósito de garantizar el adecuado manejo de los residuos hospitalarios.

Para verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el plan y crear nuevas estrategias para su implementación, el plan ha sido revisado en agosto del año 2011 por la Corporación Autónoma Regional del Cauca y con el presente trabajo de grado en modalidad de práctica profesional se realizara la actualización para el año 2013 de esta gestión integral de los residuos hospitalarios en los laboratorios Clínico especializado, Genética humana e Inmunología y Biología Molecular de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca

#### **4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca es una Institución pública de educación superior comprometida con el desarrollo social de la región mediante la conservación, transmisión, creación y aplicación del conocimiento en salud, las actividades que en ella se realizan, por su naturaleza, generan residuos que deben ser tratados para prevenir la contaminación en el ambiente y los daños que pueden ocasionar a la salud de las personas. Conscientes de esto y para dar cumplimiento a la normatividad Colombiana referente a la gestión integral de residuos, la facultad se acogió a la normatividad del decreto 2676 de 2000, decreto 1669 de 2002 y la Resolución 1164 de 2002 del Ministerio de Protección Social y del Medio Ambiente, por la cual se obliga a todas las Instituciones públicas y privadas generadoras de residuos hospitalarios y similares a presentar y entregar el “Plan De Gestión Integral De Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRHS)” y a realizar una adecuada disposición de los residuos.

En la actualidad el “Plan De Gestión Integral De Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRHS)” revisado en agosto del año 2011 por la Corporación Autónoma Regional del Cauca debe ajustarse a las normas vigentes, a partir del concepto ambiental inicial y lograr los ajustes pertinentes.

## **5 JUSTIFICACION**

La Facultad de Ciencias de la salud de la Universidad del Cauca, es una institución de educación superior, dedicada a la formación de profesionales en diferentes áreas del conocimiento, la cual ha adquirido un gran compromiso frente al desarrollo científico lo que permite dar solución a los diferentes problemas de la salud humana y se ve reflejado en las actividades de investigación y extensión que esta realiza.

Así mismo, es consciente de la complejidad de dichas actividades y de la variedad y peligrosidad de los residuos que genera. Por lo que deben ser manejados de una forma que permita minimizar el impacto al medio ambiente y al bienestar de las personas.

Muestra de ello es la elaboración de este documento, el cual, permite tener un diagnóstico claro y detallado del tipo y cantidad de residuos que se generan en las diferentes áreas y laboratorios con el objetivo de hacer el tratamiento y disposición final de acuerdo con los requerimientos legales contemplados en la Normatividad Ambiental Colombiana.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

“Actualizar el plan de gestión integral de residuos hospitalarios y peligrosos, para los laboratorios de prestación de servicios: Clínico Especializado, Genética Humana e Inmunología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca”

### **6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar inicialmente aspectos ambientales en los laboratorios de prestación de servicios: Clínico Especializado, Genética Humana, e Inmunología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca, mediante la generación de listas de chequeo
  
- Generar un adecuado programa, ceñido a la legislación ambiental y acorde a las necesidades de cada laboratorio, en la clasificación y gestión de los residuos, la seguridad de los trabajadores, estudiantes y pacientes que ingresen al área de cada laboratorio.

## 7 MARCO NORMATIVO

A continuación se hace una breve descripción de las resoluciones y decretos, de la normatividad vigente en Colombia con la que se contó para realizar la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca en los laboratorios prestadores de servicio

- Resolución 1164 del 2 de agosto del 2002, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y El Ministerio de Salud y Protección Social: por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia.
- Decreto 1669 del 2002, expedido por el Ministerios de Salud y Protección Social, y expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial el cual se modifica el decreto 2676 de 2002, en cuanto a las obligaciones del generador y la cobertura del decreto.
- Decreto 4741 del 2005, expedido por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Resolución 1011 del 3 de abril del 2006 habilitación prestadores de servicios de salud”: por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud . (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013)
- Resolución 1362 del 2 de agosto 2007, expedida por el Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de los Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del Decreto 4741 del 30 de septiembre de 2005.
- Decreto 351 del 19 de febrero del 2014: expedido por Ministerio de Salud y Protección Social, por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades
- Resolución 3678 del 28 de agosto del 2014: expedida por Ministerio de Salud y Protección Social, modifica la Resolución 2003 del 2014 para habilitación de prestadores de servicio, la que a su vez modifico la Resolución 1441 de 2013

Así como el uso y la importancia del empleo de las Normas técnicas empleadas con las que se generó listas de chequeo y el programa usado, para la adecuación de áreas de insumos químicos, según el proceso realizado en cada una las cuales se presentan a continuación.



- Normas técnicas empleadas para la elaboración e implementación del plan de gestión integral de residuos hospitalarios.
- Norma técnica colombiana NTC-ISO 14001
- Norma técnica colombiana NTC-ISO 14004
- NFPA 704, sistema estándar para la identificación de los peligros de materiales para respuesta a emergencias.
- Guía para la ejecución de la Revisión Ambiental Inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP ANALYSIS).
- Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
- Guía técnica “Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud”.
- Guía para la realización de la Revisión Ambiental Inicial (RAI) en el ámbito del establecimiento de un Sistema de Gestión Ambiental.
- Guía práctica para la elaboración e implementación de los planes de gestión integral de residuos hospitalarios y similares PGIRH en un laboratorio.
- Guía de inspección de seguridad para seguridad en el laboratorio y salud ambiental.
- Hoja de inspección de seguridad en laboratorios v1.0, oficina salud y seguridad, recinto universitario de Mayagüez.
- CRW3, programa para determinar la compatibilidad química generando una matriz de posibles riesgos como gases explosivos, corrosión, entre otros por la inadecuada disposición de compuestos químicos, en el área o depósito de insumos.
- Manejo de Residuos de Laboratorios v 3.0, Laboratorio de inmunología y Biología Molecular, Laboratorios Prestadores de Salud, Universidad del Cauca, 2014.

## **8 METODOLOGÍA**

Inicialmente se determinaron los aspectos ambientales en los laboratorios de prestación de servicios: Clínico Especializado, Genética Humana, e Inmunología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca, mediante la generación de listas de chequeo a través de la revisión del marco normativo colombiano y las normas técnicas internacionales relacionadas, para el análisis cualitativo y cuantitativo

Se generó un adecuado programa, ceñido a la legislación ambiental y acorde a las necesidades de cada laboratorio, en la clasificación y gestión de los residuos, la seguridad de los trabajadores, estudiantes y pacientes que ingresen al área de toma de muestras de cada uno de los laboratorios prestadores de servicios, mediante el manual el cual se ha puesto en marcha según el compromiso con las directivas de la Facultad de ciencias de la salud, diseñando las ruta de recolección de los residuos generados, el inventario y clasificación de insumos evitando riesgos químicos y de contaminación cruzada.

Se realizaron las capacitaciones según los protocolos como parte de la actualización con el fin de dar cumplimiento a la implementación del manual del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares

## **9 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LOS LABORATORIOS PRESTADORES DE SERVICIOS: CLÍNICO ESPECIALIZADO, GENÉTICA HUMANA E INMUNOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

### **9.1 Análisis Cualitativo**

*Descripción del procedimiento:* Este análisis se desarrolla con base en la observación diaria y detallada, en las diferentes actividades realizadas en cada una de las áreas según la necesidad y función de las mismas por parte del responsable de cada actividad, los laboratorios están ubicados en el primer piso: laboratorio Clínico Especializado y Laboratorio de Genética Humana y en el tercer piso laboratorio de Inmunología y Biología Molecular, de la Facultad de Ciencias de La Salud de La Universidad del Cauca; Carrera 6 N° 13N-50 de Popayán, sector de La Estancia, con números de Teléfonos: 8234118 – 8204684. Fax: 8234118 ext.105 y contacto: [fsalud@unicauca.edu.co](mailto:fsalud@unicauca.edu.co), cada uno de ellos tiene un horario de atención, toma y procesamiento de muestras, entrega de resultados, según los lineamientos internos establecidos por la coordinación; conformados por personal idóneo, calificado y capacitado en el desempeño de sus actividades, de manera responsable por parte de: Docentes, estudiantes, Biólogos, Bacteriólogas y/o Técnico Operario Calificado en una relación directa o indirecta con la atención y el manejo de los pacientes, también como servicios especiales de aseo y cada persona que tengan alguna relación de tipo directa con los residuos peligrosos en la identificación y segregación correcta de los mismos, que se generan dentro de cada uno de los procesos realizados así:

### **9.2 Laboratorio Clínico Especializado**

La conformación del grupo de trabajo así:

Profesional Universitario:

1. Julieta Montero Carvajal  
Bacterióloga  
Especialista en Hematología  
Coordinadora Laboratorio Clínico Especializado  
Responsable del Área Hematología
2. Lina María Muñoz Cárdenas  
Bacterióloga  
Especialista en Gerencia y Auditoría  
Especialista en Administración Hospitalaria  
Especialista en Epidemiología  
Responsable Área Química

3. Fabiola Gonzales  
Bacterióloga  
Especialista en Microbiología  
Maestrante en Micología  
Responsable Área de Micología
  
4. Liliana Caldas arias  
Bacterióloga y Laboratorista Clínica  
Especialista en Microbiología Médica  
Especialista de la Pedagogía de Lectura y Escritura  
Maestrante en Micología  
Responsable Área Bacteriología
  
- I. Operario Calificado
  
5. Elizabeth Cobo  
Auxiliar en laboratorio  
Salubrista Ocupacional
  
6. Arely Yacumal Velazco  
Auxiliar de Laboratorio

Para el desarrollo detallado del análisis cualitativo en el laboratorio Clínico Especializado se dividió en dos zonas; la primera conformada por las áreas, donde la actividad gira en torno a los pacientes, la segunda zona conformada por las áreas donde se procesan las muestras para cumplir con el servicio que se presta.

### **Zona I**

La segregación en la fuente de los residuos hospitalarios y similares depende de: cada persona que la realiza y también de la ubicación correcta de los contenedores necesarios por área

En la entrada del laboratorio se encuentra un contenedor de lámina de hierro, aproximadamente de 80 litros, como se muestra en la figura 1; no presenta: tapa, rotulación, especificación alguna de los residuos que en este se pueden depositar, generando confusión a pacientes y demás personas para la correcta segregación de los residuos; como se evidencio en dicho contenedor con: cascarras, empaques de comida, hojas de cuaderno y guantes de látex en alta cantidad

Estos se deberán recolectar como residuos peligrosos, pese a que no presentan rotulación además del color de la bolsa que varía según la disponibilidad de las mismas para el contenedor, este peso generado equivocadamente y de manera innecesaria un incremento en costos asumido por la universidad, cuando el agente externo recolector realiza su recorrido

En el momento de una visita por parte del ente regulador se determinara como un hallazgo, figura 2

Se recomienda retirar de la entrada este contenedor y realizar programas de capacitación por parte de FCS a estudiantes y demás personal de manera constante así como ejercicios para mirar si el concepto de los residuos generados se ha asimilado correctamente y la importancia de la adecuada segregación, en las actividades diarias.

**Figura 1. Contenedor Inadecuado ubicado entrada laboratorio clínico Especializado**



**Figura 2. Hallazgos de inadecuada Segregación**



### **Área de sala de espera**

En la entrada se encuentra ubicado un punto ecológico como se determina en la norma; cuenta con baño para hombres, baño para mujeres, cada uno con sistema ahorrador para el manejo de agua y energía.

Se recomienda hacer el cambio de los contenedores de residuos peligrosos dado que no funciona de la manera adecuada el pedal en el baño de mujeres, la cantidad de pacientes a diario y por la periodicidad de recolección es recomendable un volumen menor al menos de 12 litros y de pedal

Se recomienda la elaboración de un baño para personas discapacitadas.

### **Área de toma de muestras:**

los residuos generados son agujas como se ve en la figura 3, que se depositan en el guardián puesto sobre el cubículo, se cuenta en esta área con un contenedor

Rojo de un volumen de 35 litros y tipo pedal, para residuos de riesgos biológicos donde se depositan (guantes, apósitos, tapa bocas, algodones, gasas), contenedor verde para residuos ordinarios de pedal de 12 litros, contenedor gris para el reciclaje, debidamente rotulados; como muestra la figura 4 la segregación es adecuada, se encontró que los derrames de fluidos anatomopatológicos son limpiados con alcohol y apósitos; empleados en el paciente después de cada procedimiento, como queda registrado en foto y en video,

Se recomienda: asegurar el guardián, disminuyendo un potencial accidente de trabajo y riesgo biológico; se recomienda hacer la desactivación de los residuos anatomopatológicos con Peróxido de Hidrogeno, como quedo consignado en el plan de contingencia, en el manual para los laboratorios, donde se explica el uso y el manejo adecuado del compuesto químico para cada situación

**Figura 3. Procedimiento en el Área de Toma de Muestras**



**Figura 4. Contenedores Área de Toma de Muestras**



### **Área de muestras Ginecológicas y Hongos**

Área que cuenta con una camilla y baño para pacientes con sistemas ahorradores para agua y energía, se aprecia dos contenedores respectivamente de color rojo, de pedal y para riesgo biológico con capacidad de doce (12) litros contiene (apósitos, aplicador, gasa, algodón, guantes, tapabocas, batas desechables, entre otros), un guardián, para cortopunzantes.

Se recomienda rotular en la parte superior de los contenedores que tipo de residuos se pueden depositar, asegurar el guardián para evitar riesgos laborales y biológicos ante un volcamiento, como se aprecia en la figura 5; así como ubicar en el consultorio un recipiente de color verde para residuos ordinarios, con todas las especificaciones de rotulación.

**Figura 5. Contenedor Residuos Peligrosos Y Guardián para depositar residuos peligrosos**



En las áreas de coordinación, sala de Juntas y archivo los recipientes que se deben emplear no son de riesgo biológico, en Coordinación se emplea recipiente de reciclaje y residuos ordinarios lo mismo en la Sala de Juntas, en el área de archivo no se registra generación de residuos.

## **ZONA II**

### **Área de Procesamiento de Muestras:**

En esta área se realiza el procesamiento de las muestras de la zona I, generando los resultados para su posterior entrega; la actividad se desarrolla una vez se ha terminado la toma y recolección de muestras. Se conforma mediante las siguientes áreas

### **Área de Hematología**

Bajo la dirección y operación de la Bacterióloga Julieta Montero quien cada día antes de empezar la actividad realiza el siguiente procedimiento: se calibra el equipo mediante un blanco verificando el correcto funcionamiento del Abacus 5.

El control y mantenimiento del Abacus 5, es realizado dos veces por año, por medio del ingeniero biomédico enviado por la casa matriz

A través del Abacus 5 ver figura 6, se montan las muestras de sangre de manera individual y son procesadas para entregar los resultados por paciente, una vez se imprime el resultado de manera automática realiza un proceso de auto limpiado y expulsión de la muestra inactivada con hipoclorito de sodio, para leer la muestra siguiente

Como resultado se generan: residuos anatomopatológicos enviados mediante una manguera a un contenedor plástico cerrado herméticamente y rotulado adecuadamente para residuos peligrosos, el cual puede estar por un tiempo de quince (15) días o hasta el momento de llenado a sus tres cuartas (3/4) partes para ser puesto en la ruta de recolección de residuos peligrosos, depende de la cantidad de pacientes que ingresen.

Se genera además tubos de vidrio que son desechados en de este procedimiento y recogidos en un guante de látex para ser depositados en el área de Preparación y Lavado, en un contenedor plástico de cincuenta y cinco litros (55 L) dispuesto para los residuos peligrosos, de ahí recogidos cada 8 días en la ruta de recolección diseñada.

Existe en el área de hematología un contenedor de pedal color rojo para residuos peligrosos donde se depositan guantes y algodones, el recipiente tiene todas las características exigidas, de igual manera la bolsa.

**Figura 6. Abacus 5 para el procesamiento de muestras de sangre y su respectivo contenedor para residuos peligrosos líquidos**



Se recomienda

1. Rotular el contenedor de residuos ordinarios en la parte superior, con una lista de material que en él se pueden depositar
2. Depositar los tubos de vidrio desechados del Abacus 5 depositarlos en el contenedor del área, para hacer una rotulación apropiada en el momento de hacer la recolección de los residuos peligrosos



3. En el área de lavado cambiar los contenedores dado que no cumplen con los requerimientos por la norma establecidos, debido a su tamaño el peso que puede alcanzar la bolsa de los residuos puede ocasionar un accidente laboral al colocarla en el carro recolector por ruptura del empaque al tiempo que se está dejando de lado la verdadera finalidad para la que ha sido construida la unidad de almacenamiento intermedia

### **Área de Coordinación**

Ubicada frente al área de Hematología; ver figura 7, cuenta en su entrada con un extintor de CO<sub>2</sub> con un tiempo de recarga para todo el año incluyendo parte del año 2015,

**Figura 7. Extintor de CO<sub>2</sub> con dificultad para su maniobra por el mecanismo de soporte y altura**



Un baño, con un contenedor rojo para depositar los residuos peligrosos con capacidad de 12 litros cumple con la normas establecidas, área de descanso y alimentos, evidenciando un recipiente para residuos ordinarios rotulado y marcado según la norma, de color verde igual la bolsa, en la coordinación un recipiente de color gris para los residuos reciclables, con la respectiva rotulación, color y demás exigencias establecidas por la norma.

Área donde está ubicado un locker, botiquín para primeros auxilios, las lámparas y grifo y sanitarios ahorradores.

Se recomienda:

1. Colocar el extintor en una base sobre suelo para ser usado sin correr riesgo, teniendo en cuenta el peso y la altura.
2. El personal manifiesta que no saben cómo emplear el Extintor para lo que también se recomienda pedir una capacitación a la brigada de emergencias de la Universidad o a quien corresponda.

Entre las dos áreas existe un espacio donde se encuentra un refrigerador con reactivos, también se visualiza las señales de evacuación, un grifo para lavado de manos y cara en caso de algún accidente, conjunto a este está un recipiente de residuos ordinarios donde se depositan las toallas de secado de manos, se aprecia el sistema de aire.

Se recomienda hacer pruebas por parte de salud ocupacional para la verificación del sistema en condiciones de funcionamiento adecuado

### **Área de Preparación y lavado**

En este lugar se encuentra el área de almacenamiento de insumos y de compuestos químicos empleados para las actividades; inicialmente estaban en un solo cuarto pero bajo las recomendaciones se separaron, para evitar contaminación cruzada, a los insumos químicos se los llevo a un inventario generando una lista de ciento veinticuatro (124) productos químicos distintos y agrupándose de acuerdo a las características en dieciocho (18) grupos para poder hacer la matriz de riesgo químico entre los mismos; dando la capacitación del manejo de la hoja de cálculo del programa CRW3, así como las recomendaciones de cada uno, su manejo y posteriores ajustes de la siguiente manera:

### **Grupos en los que se clasificaron los compuestos:**

1. Acido, acido carboxílico, ácido orgánico nitrogenado
2. Alcohol, alcohol con tres grupos hidroxilos
3. Aldehído
4. Aminas
5. Anhídrido carboxilo
6. Antibióticos bacteriocitos
7. Bases fuertes
8. Bases débiles
9. Colorantes de tipo: acido, básico, neutro, orgánico
10. Cetona
11. Éter
12. Glucósidos de esteroides
13. Halogenuros de alquilo
14. Hidroxilos
15. Sal, sal inorgánica, sal orgánica sal sódica, sal de ácido selenio
16. Solución tampón
17. Sulfotalefnas
18. Peptonas

Fuera del área de compuestos químicos están los insumos como tubos para recolección de material en un cuarto separado, papel para secado, toallas para secado, bolsas para los recipientes y demás insumos empleados en el desarrollo

de las actividades del laboratorio Clínico Especializado, también se visualiza las centrifugas donde se realizan partes de las pruebas, así como el resto de equipos para cumplir la función de lavado, secado y preparación de las muestras

**Figura 8. Contenedores (55 l) sin Rotulación adecuada y Ubicados en área distinta al área intermedia**



En esta área se ubican dos contenedores con capacidad de cincuenta y cinco litros (55 L) aproximadamente ver figura 8; uno de color rojo y otro de color verde donde de manera constante se llevan la residuos de otras áreas, los contenedores no son ni de pedal ni de vaivén, las tapas son ajustan por peso, no tienen los símbolos respectivos de bioseguridad ni de ordinarios respectivamente, se recomienda sacarlos de esta área dado que ya existe un área intermedia de recolección, cambiar los recipientes por los apropiados tales como los que tienen para la ruta de recolección de respel, con cierre apropiado y con ruedas para evitar accidentes de derrames o laborales por el peso.

### **Área de Química y Pruebas Especiales**

Bajo la operación y dirección de la bacterióloga Lina María Muñoz, donde se realiza el procesamiento de muestras humanas,

los residuos resultantes son anatomopatológicos, depositados en un contenedor de capacidad de 12 litros y de color rojo, también se cuenta con equipo para pruebas especiales ver figura 9; del cual se generan residuos líquidos anatomopatológicos enviados a un recipiente plástico dado que los líquidos son desactivados antes del proceso como todos los anteriores, este proceso se estaba realizando bajo la preparación de una solución de hipoclorito de sodio a 5000 partes por millón dentro del manual y la capacitación se recomienda el uso de Peróxido de Hidrogeno que se encuentra en el mercado al 50%, llevado a una concentración del 7%, luego a un contenedor para residuos peligroso de color rojo

con las características requeridas, se recolecta dentro de la ruta establecida para respel.

Los residuos generados en la Química de Hormonas específicamente tarros de vidrio son depositados en el recipiente de residuos peligrosos.

Se recomienda la implementación de un guardián para los objetos cortopunzantes que se generan como residuos en el proceso.

**Figura 9. Área de Química de Hormonas con respectivos contenedores**



### **Área de Microscopia**

Se generan residuos de riesgo biológico, cortopunzantes y anatomopatológicos se visualiza un contenedor para residuos peligrosos y un guardián; cuenta en la entrada con un extintor de CO2, ver figura 10; sobre una base en el suelo, que fácilmente puede ser utilizado en caso necesario.

**Figura 10. Extintor de CO2 sin demarcación**



### **Área de Micología y área de Bacteriología**

Se emplea una cabina de Bioseguridad y el uso de la mascarilla especial, donde se trabaja con muestras de riesgo biológico elevado, generando como residuos de riesgo biológico como: elementos cortopunzantes, palillos depositados en el guardián.

En los cultivos se manejan bacterias en una cabina o con mechero con la ayuda de tapabocas y gorro a través de cajas de Petri, el riesgo biológico es medio.

En el área de micología se manejan bacterias y esporas.

Los residuos generados son: guantes, gorros, tapabocas, algodones, gasas, cajas de Petri desechables en recipiente de residuos peligrosos, debidamente rotulados. Los palillos, tubos de vidrio, porta objetos, copitos, aplicadores y escobillones, tubos de ensayo del tratamiento de mico bacterias, jeringas y agujas son depositados en el guardián por el riesgo biológico que representan.

### **Área de Esterilización y Preparación de Medios**

No se registran residuos de riesgo biológico al igual que en el área del cuarto oscuro donde funciona una nevera para cuando el refrigerador principal tiene algún percance.

Saliendo de esta área se encuentra un pasillo por donde pasa la ruta interna de residuos y donde está la unidad técnica de almacenamiento intermedio ver figura 11; de residuos, al lado se encuentra el área de aseo, estas dos áreas cumplen con lo establecido en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares para pequeños generadores, en el área intermedia se tiene un recipiente de plástico rígido de tapa para los residuos peligrosos, rotulado y marcado con el cual se hace la recolección interna de los mismos; en el área de aseo están ubicados los detergentes e implementos para la limpieza y desinfección por parte del servicio especial de aseo e implementos para la protección en la actividad.

**Figura 11. Almacenamiento Intermedio**



Dentro del laboratorio se hace la recolección de los residuos peligrosos todas las tardes llevándolos hasta el depósito intermedio de los residuos de riesgo biológico.

Cada viernes se sigue la ruta de recolección general en el siguiente orden de residuos: reciclables, ordinarios, riesgo biológico, hasta la Unidad Técnica de Almacenamiento Central (UTAC).

Todos estos recorridos se hacen según las rutas diseñadas, distintas entre sí dado que cada una depende estrictamente del área y de los respectivos contenedores.

### Hallazgos

1. La actual trabajadora de servicios especiales no utiliza los elementos adecuados para desempeñar la función, justificándose en que no hace uso de ellos por incomodidad y gran tamaño de las monogafas y mascarillas y gorro, ver figura 12.
2. Como se aprecia en la imagen, la rotulación es inadecuada debido a que se utiliza una cinta de enmascarar para tal fin.

### Recomendaciones

1. El personal de servicio especial de aseo hará uso de los elementos de bioseguridad (monogafas, tapabocas, gorro y guantes) respectivos en el momento de la recolección de los residuos peligrosos.
2. Se recomienda emplear la etiqueta para riesgo biológico diseñado por el GAGAS, socializada en la capacitación e incluida dentro del manual de procedimientos para el llenado adecuado de los RH1.

**Figura 12. Contenedor con Ruedas y Manija para llevar los Residuos Peligrosos de manera segura**



## **Área Unidad Técnica de Almacenamiento Central**

Dividida en tres compartimentos para el almacenamiento de los residuos: reciclable, ordinario y peligroso; visualizando en la UTAC el mayor número de hallazgos los cuales se presentan en la lista de chequeo con las respectivas medidas de corrección, uno de los más notorios que no aparece en la lista de chequeo es:

La inadecuada segregación por parte de diferentes laboratorios de docencia e investigación registrados de manera gráfica, genera mayores costos de manera innecesaria.

Hallazgos:

1. Se encontró cajetillas de cigarrillo entre los residuos que contienen material contaminado y una bolsa de material contaminado entre los residuos ordinarios, ver figura 13
2. Se encontró una bolsa de color rojo en la unidad técnica de almacenamiento central, en el compartimento para residuos ordinarios, en más de una ocasión verificándose que los residuos dentro de ella contenían guantes, gazas, tapabocas, algodones catalogados como residuos peligrosos. Ver figura 14
3. Se evidencio en la Unidad Técnica de Almacenamiento Central la elevada acumulación de olores, la parte inferior de las puertas el muy elevado permitiendo el paso de roedores, la falta de extintor, la falta de lavado de semanal y desactivación, la falta de una planta de tratamiento biológico para aguas residuales, falta de ser aislado al personal en general, falta de instrumentos para realizar el peso de los residuos peligrosos, falta de vía hasta los compartimentos, falta de contenedores plásticos para evitar los residuos expuestos al suelo y al medio.

Se recomienda

Capacitar a docentes y auxiliares encargados del área de los laboratorios de docencia para realizar una adecuada segregación.

La implementación en la UTAC de: un sistema eficiente de ventilación para evitar la acumulación de olores, las puertas deben evitar el paso de roedores, estar aislada y bajo llave de manera permanente, la presencia de una balanza y un extintor en el área de residuos peligrosos, prolongar la vía de acceso desde el parqueadero de tal forma que el vehículo haga la recolección de manera menos riesgosa para los trabajadores del agente externo, construir un canal alrededor para evitar accidentes en caso de derrame, adquirir los recipientes adecuados para evitar que las bolsas queden directamente sobre el suelo como actualmente se está presentando, descontaminarla mediante el lavado con peróxido de hidrogeno una vez sean entregados los residuos peligrosos a la ruta de recolección externa.

**Figura 13. Inadecuada segregación de Residuos Peligrosos**



**Figura 14. Inadecuado almacenamiento en la UTAC**



### **9.3 Laboratorio de Genética Humana**

Conformado por el siguiente equipo de trabajo así:

- I. Profesional universitario
  - 1 Sulma Liliana Muñoz Benítez, Msc  
Coordinadora Laboratorio de Genética Humana  
Docente Titular Departamento de Ciencias Fisiológicas
  - 2 Hernán Sierra  
Director del grupo de Investigación  
Biólogo  
PhD Ciencias biomédicas



- 3 Claudia Patricia Acosta  
Bióloga  
Docente Universidad del Cauca  
Mg en Biología Celular  
Candidata a Doctorado en Ciencias Ambientales
- 4 Rosa Álvarez  
Bióloga  
Docente Universidad del Cauca  
Mg Ciencias Biomédicas
- II. Operario Calificado
- 5 Walter Gonzales  
Auxiliar en Enfermería
- 6 Asistentes en investigación son cuatro (4) actualmente

El laboratorio de Genética Humana, ubicado en el primer piso de la facultad de ciencias de la salud; a través de la prestación de servicios, realiza una serie de pruebas, así como las actividades por el equipo investigador; generando residuos de tipo: reciclable, ordinario y riesgo biológico, dependiendo del área y su función encontramos los contenedores necesarios

La descripción que a continuación se presenta es de ayuda para hacer ciertos ajustes dentro del laboratorio y cumplir en la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, mostrando medidas correctivas a seguir.

### **Área Oficina de Información**

Se desarrolla actividad administrativa, presenta dos contenedores con capacidad de treinta (30) litros para residuos ordinarios para depositar: restos comida, empaques, vasos desechables, servilletas y papel que no se puede reciclar, entre otros.

Hallazgo: contenedor de color blanco para depositar residuos ordinarios sin rotulación

Se recomienda hacer el cambio de contenedor según características de rotulación color y símbolos según lo establecido la norma en ordinario y reciclable.

## **Área de Toma de Muestras**

Cuenta con (ver figura 15):

Una camilla donde se realizan procedimientos generando residuos anatomopatológicos, sábanas desechables, batas, guantes, apósitos, algodones, gasas, tapabocas los cuales son depositados en el contenedor rojo para residuos peligrosos de riesgo biológico,

Un baño donde está ubicado un contenedor de residuos de riesgo biológico, de capacidad de doce (12) litros para depositar, algodones, toallas higiénicas, papel higiénico.

Se cuenta con un contenedor que asegura el guardián; rotulado para depositar los objetos cortopunzantes y un contenedor de residuos ordinarios

Se recomienda rotular cada uno de estos contenedores con los elementos que se pueden depositar

**Figura 15. Toma de Muestras Laboratorio de Genética Humana con sus respectivos Contenedores**



## **Área Director de Investigaciones**

Área netamente administrativa, del proceso solo se genera papel, el cual se deposita en un contenedor gris que cumple con todas las normas, tiene un volumen de treinta (30) litros de vaivén para residuos reciclables.

## **Área de Genética Molecular Extracción**

A partir de la actividad realizada en esta área, se generan residuos para los que son necesarios: un contenedor rojo para residuos peligrosos con capacidad de veinte cinco (25) litros, donde se depositan: guantes, gasas, torundas, apósitos, tapabocas; tubos para muestras que contenían sangre, previamente

desactivados con hipoclorito, se evidencia un guardián con capacidad de un litro y medio (1.5 L); la sangre que sale como residuo, se desactiva con hipoclorito a cinco mil partes por millón (5000 ppm) y se depositan en tarros de cuatro (4) litros, ver figura 16

Se recomienda:

1. Desactivar con peróxido de hidrogeno, según el manejo establecido en el manual,
2. Rotular con una lista de elementos que se puedan depositar en cada contenedor,

**Figura 16. Contenedores sin Rotulación en área de Genética molecular**



### **Área de Secretaria**

Por su naturaleza se emplean contenedores con capacidad de doce (12) litros para residuos ordinarios y otro para residuos reciclables

Hallazgo: un recipiente para residuos reciclables, sin: tapa, rótulos, listado de residuos para depositar y de cartón, ver figura 17

Se recomienda:

1. Cambiarlo a un contenedor de con las condiciones exigidas y con la respectiva rotulación, con lista de residuos en la parte superior.
2. Dar una nueva inducción o replicar la capacitación en el tema de los tipos de residuos y sus respectivos contenedores.

**Figura 17. Contenedores inadecuados y Sin Rotular en Área de Secretaria**



### **Área de PCR**

Cuenta con un contenedor de capacidad de doce (12) litros para residuos peligrosos que cumple con las especificaciones exigidas por la norma, donde se depositan: tapabocas, guantes, torundas, gasas, puntas, el material cortopunzantes como: micropuntas, puntas, agujas, microtubos depositado en el guardián, ajustado sobre la pared de manera adecuada según la norma contiene: Servilletas, empaques de comida, papel carbón, tela, vasos desechables, toallas de papel, residuos orgánicos.

### **Área de Post – PCR**

Se evidencia un contenedor de residuos peligrosos, con capacidad de veinticinco (25) litros debidamente rotulados contiene: guantes, torundas, gasas, tapabocas, un guardián asegurado a la pared con material Cortopunzante tal como: puntas, micropuntas, microtubos, como residuos peligrosos, el contenedor verde, para residuos ordinarios de doce (12) litros con toallas de papel y servilletas, en esta área está contenida el área de termocicladores, donde está ubicado el guardián

### **Área Electro Foresis**

Dentro de electro foresis se realizan actividades de identificación del ADN en el laboratorio de genética, a partir de su actividad es necesario: un contenedor para residuos peligrosos de veinticinco (25) litros debidamente rotulados, depositando en el: guantes, batas, tapa bocas, torundas; un contenedor residuos ordinarios de doce (12) litros, depositado en el toallas; así como la desactivación de la Gel de Agarosa con carbón activado y luego depositada en el contenedor de residuos peligrosos, el guardián tiene un volumen de un litro y medio (1.5 L), con puntas, micropuntas, palillos

### **Área de Citogenética**

Por su actividad se generan residuos para los que es necesario: un contenedor de residuos peligrosos, de doce (12) litros, donde se depositan guantes, torundas, gazas,

Tarro de un (1) galón con residuos anatomopatológicos, desechados como residuos peligrosos y un contenedor residuos ordinarios de doce (12) litros, depositado en el toallas del lavado de manos

Un contenedor de residuos peligrosos, de doce (12) litros, donde se depositan guantes, torundas, gazas, un tarro de un (1) galón con residuos anatomopatológicos, desechados como residuos peligrosos. También en este está contenido un refrigerador, el área de cuarto oscuro y cultivo celular

### **Área de Cultivo Celular**

Contenedor de residuos peligrosos de doce (12) litros depositan: guantes, jeringas, tubos, tubos vacutainer, algodón, toallas; Un contenedor verde para depositar: toallas, residuos ordinarios y un guardián para depositar: puntas, agujas, lancetas, bisturí, placas de vidrio

### **Área de Juntas**

Contenedor de residuos ordinarios de con capacidad de doce (12) litros, se deposita cascaras, empaques, residuos de comida.

### **Área de Depósito de Agua**

Contenedor de residuos ordinarios, de un volumen de doce (12) litros se deposita cascaras, empaques, residuos de comida; un contenedor de residuos peligrosos de doce (12) litros donde se depositan: guantes, jeringas, tubos, tubos vacutainer, algodón, toallas;

### **Área de Análisis de Agua**

Contenedor de residuos peligrosos, de doce (12) litros donde se depositan: Guantes, papeletas de reactivos, papel contaminado, tubos, tapabocas y batas, se recomienda un tarro de un volumen de veinticinco (25) litros, teniendo en cuenta que el llenado es rápido.

Se recomienda la instalación de un guardián para las puntas que se generen.

### **Área de Sala de Juntas**

Por la naturaleza de esta y su actividad sus residuos son manejados en un contenedor con capacidad de doce (12) litros para residuos ordinarios donde depositan: servilletas, restos de comida, empaques, vasos desechables, papel que no se puede reciclar.

Se recomienda cambiar el contenedor de residuos reciclables por uno que cumpla la norma con la tapa debidamente rotulado y del color que se necesita.

### **Área de Coordinación**

Actualmente tiene dos contenedores del mismo color, ver figura 18 uno para residuos ordinarios y otro para residuos reciclable, los dos son de un volumen de doce (12) litros.

Se recomienda hacer el cambio de color de uno de los contenedores con la rotulación adecuada para evitar confusiones en el momento de la segregación

**Figura 18. Contenedores iguales para Residuos Reciclables y Ordinarios**



### **Área de Investigación**

Presenta dos contenedores, un contenedor para residuos reciclables, donde se deposita papel; sin presenta las características adecuadas; un contenedor para residuos ordinarios donde se depositan empaques de comidas, servilletas, papeles no reciclables y demás residuos propios del mismo.

Se recomienda el contenedor para el reciclaje debe ser reemplazado por uno con tapa y debidamente rotulado y de color gris para, que cumpla con la norma y hacer capacitación constante con cada persona nueva en el área.

### **Área de Docencia**

Contenedor para residuos reciclables donde depositan papel, cartulinas  
Contenedor para residuos ordinarios en el depositado: cascaras, residuos de alimentos, empaques de comida, y residuos orgánicos

### **Área de Pasillo**

Cuenta con un contenedor rojo de pedal donde se han encontrado chicles, vasos desechables con residuos de alimentos, material reciclable.

Se recomienda hacer nueva inducción de residuos sólidos para la correcta segregación evitando aumentar el peso de los residuos peligrosos, con residuos ordinario.

Además un contenedor para residuos ordinarios en el que se desechan residuos como cascaras, empaques y otros residuos ordinarios y un contenedor de color azul para el plástico

Los guardianes son de un litro y medio, un noventa por ciento (90%) de los contenedores están rotulados de manera adecuada, así como el listado de residuos que se pueden depositar en cada uno.

Se recomienda el cambio de las puertas de madera, por hechas en aluminio y vidrio.

### **Áreas De Baños**

Hombres y mujeres se aprecia dos contenedores uno por cada baño con capacidad de doce (12) litros para residuos peligrosos, lugar que se consideró en una visita anterior para ser adecuado como el área de unidad intermedia de almacenamiento sin tener en cuenta una posibilidad de contaminación, sin contar con la ventilación, iluminación y riesgos de enfermedades laborales que pueden ser adquiridos.

Se recomienda disponer el área de unidad intermedia de almacenamiento de manera externa en un el patio que se tiene a para cumplir con los diseños y el manejo apropiado de seguridad ante distintos tipos de contaminación

### **Área de Insumos**

Independiente que el área de insumos quede fuera del laboratorio y cuente con un sistema de ventilación en la parte superior para intercambio de aire ordenada bajo el sistema IMCO, esta también el almacenamiento sin ninguna apropiada división

ver figura 19; que evite el paso de gases emitidos por los compuestos, lo que se aprecian en el momento de entrar a este sitio, los compuestos químicos, se deben almacenar y organizar según las recomendaciones que se aprecian en la matriz arrojada por la hoja de cálculo del programa de CRW3, los estantes están en condiciones óptimas para el almacenamiento.

Se recomienda dividir el área de insumos para evitar posibles contaminaciones cruzadas con el material empleado para la limpieza del laboratorio, para la toma de muestras.

Los compuestos químicos en este laboratorio se ordenan en los siguientes trece (13) grupos para el almacenamiento así:

1. Acido débil
2. Acido fuerte
3. Alcohol
4. Amida
5. Aminoácido
6. Base fuerte
7. Carbohidratos
8. Cetonas
9. Haluro de alquilo
10. Halogenuros
11. Hidrocarburos
12. Sal
13. Polisacáridos

Figura 19. Área de insumos y Compuestos Químicos



La recolección de los residuos: reciclable, ordinario y peligrosos se hace y se transporta en un movimiento interno los días viernes en cada semana, hasta la Unidad de Almacenamiento Central (UTAC)



La recolección de los residuos a partir de la UTAC se hace los días lunes en la mañana, por parte del agente recolector externo de los residuos peligrosos, para tal función el encargado del laboratorio de Genética hace la entrega verifica la pesa de los mismos y procede a llenar el Formato RH 1, cada residuo de tipo peligroso de característica Biosanitario o químico esta rotulado con los ayuda de los adhesivos adoptados para tal fin elaborados por el GAGAS.

#### **9.4 Laboratorio de Inmunología Y Biología Molecular**

Conformado por:

I. Profesional Universitario

1. Gloria Inés Ávila  
Bacterióloga – Docente Universidad del Cauca  
Especialista en Administración Hospitalaria  
Coordinadora del laboratorio Inmunología y Biología Molecular  
Encargada del Área Elisa
  
2. Enith Molina  
Bacterióloga - Maestrante

II. Operario Calificado

3. Mirta Elena Olave  
Auxiliar de laboratorio

La prestación del servicio del laboratorio a una gran cantidad de personas que acuden a este, genera residuos que se depositan en los distintos contenedores, estos dependen del procedimiento y la característica de cada uno para la segregación correcta.

El laboratorio presta sus servicios en el segundo piso se encuentran las siguientes áreas: Toma de muestras, Insumo Químicos, Cuarto Oscuro y Elisa Docencia, Electroforesis, en el tercer piso, se encuentra el procesamiento de muestras con las áreas de: Secretaria, Extracción, Baños, Amplificación, Preparación de reactivos, Cuarto de Elisa, Procesamiento de Muestras, Mico bacterias a cargo de la bacterióloga Gloria Inés Ávila, Enith Molina y la auxiliar de laboratorio Mirta Elena Olave.

Descripción del segundo piso, del laboratorio de Inmunología en la cantidad de contenedores y tipo dependiendo de los residuos generados así:

### **Área de Toma de muestras**

Se desarrolla toma de muestras por parte de la bacterióloga y la auxiliar, de este se obtiene como residuos: guantes, torundas, gasas, tapabocas, los que se depositan en contenedores rojos para residuos de riesgo peligroso, rotulados y en la parte superior la lista de los objetos que en este se pueden depositar, las bolsas de igual color y con la rotulación antes de ser entregadas a la ruta de recolección el día viernes con la rotulación adhesiva para las bolsas de residuo de riesgo biológico creado por el GAGAS Universidad del Cauca. Para ser llevados a la Unidad Técnica de Almacenamiento Central; un contenedor de residuos ordinarios donde se depositan: cascaras, residuos de alimentos, empaques de comida, papel que no se puede reciclar.

### **Área de Insumo Químicos**

Lugar donde se guardan los insumos químicos para el desarrollo de las actividades de prestación de servicios y docencia, ver figura 20, después de la capacitación se explicó el manejo de los compuestos químicos para poder ordenarlos según su característica así:

1. Acido débil
2. Acido fuerte
3. Alcohol
4. Amida
5. Aminoácido
6. Base fuerte
7. Carbohidratos
8. Cetonas
9. Haluro de alquilo
10. Halogenuros
11. Hidrocarburos
12. Sal
13. Polisacáridos

**Figura 20. Área de Insumos Químicos**



### **Área de Cuarto Oscuro**

A partir de la actividad que se desarrolla en esta área se obtienen residuos como: geles que se desactivan y se depositan en bolsas para residuos de riesgo químico; los residuos sólidos que se generan son descartados en el recipiente de color rojo de doce litros (12 L) y dispuestos como residuos de riesgo peligroso biológico ver figura 21

**Figura 21. Contenedores para Inactivación de Residuos**



### **Área de Elisa Docencia**

Se aprecia un contenedor de color rojo de 20 litros para residuos peligrosos de riesgo biológico, donde se depositan: Guantes, torundas, gasas, tapabocas.

Guardián de un litro y medio (1.5 L), donde se depositan agujas, puntas, recogidos en la ruta de recolección de residuos peligrosos como riesgo biológico.

Un contenedor para residuos ordinarios para las servilletas de papel, que no se pueden reciclar de una capacidad de treinta y cinco litros (35 L)

### **Área de Electroforesis**

Se observa un contenedor para residuos peligrosos donde se depositan: guantes, tapabocas, torundas, gasas, otro contenedor de residuos ordinarios donde se depositan toallas de papel, empaques; ver figura 22

**Figura 22. Contenedores de Residuos Sin rotulación**



### **Área de Sala de Juntas**

En esta área, se visualiza un contenedor verde donde se depositan residuos de comida, empaques de comida y un contenedor de residuos reciclables donde se deposita: papel reciclable.

*Descripción del tercer piso, del laboratorio de Inmunología en la cantidad de contenedores y tipo dependiendo de los residuos generados así:*

### **Área de Secretaria**

Se aprecia un contenedor para residuos reciclables de doce (12) litros donde se deposita papel y otro verde de doce (12) litros donde se depositan residuos de comida, empaques de comida, servilletas, se recomienda colocar en estos el listado de los residuos que se pueden depositar en cada uno de los contenedores

Una vez se entra al laboratorio y se pasa del área de secretaria se identifican las demás áreas con el símbolo de riesgo biológico, establecido así según la señalética.

### **Área de Baños**

Se encuentra en esta área, un baño para hombre y una para mujeres, donde se encuentra en cada uno un contenedor, de residuos peligrosos. El área tiene un sistema de ducha para lavado de todo el cuerpo en caso de riesgo, de ojos y cara

### **Área de Extracción PCR**

Contenedor de residuos peligrosos para el depósito de: guantes, tapabocas, torundas, batas; un contenedor de residuos ordinarios para depositar toallas de papel, que no se pueden reciclar.

### **Área de Amplificación PCR**

Existe un contenedor para residuos peligrosos de doce (12) litros, donde se depositan: guantes, algodones y gasas, también dos contenedores con capacidad treinta (30) litros de residuos ordinarios, uno en el área de amplificación junto al de residuos peligrosos y el otro en el área interna donde están los reactivos de amplificación,

Se recomienda rotular el contenedor de residuos ordinarios, ver figura 23

**Figura 23. Contenedores Área de Amplificación sin rotular Contenedor de residuos ordinarios**



### **Área de Preparación de Reactivos**

Se Observa un contenedor de residuos peligrosos depositados: guantes, tapabocas, torundas, gasas, también un contenedor de treinta (30) litros de residuos ordinarios con toallas del lavado de manos

### **Área de Cuarto de Equipos**

Contenedor de residuos ordinarios, se depositan: toallas de secado, que no se pueden reciclar, la temperatura registrada es mayor que en el resto del laboratorio por todos los equipos en esta área que están presentes, se recomienda hacer un sistema de ventilación que permita de manera natural realizar el intercambio de aire, a través de rejillas teniendo en cuenta la altura del laboratorio la temperatura del aire es menor, disminuyendo considerablemente el uso de ventilación mecánica mediante el empleo de un mayor consumo de energía por aparatos para tal fin.

### **Área de Procesamiento de Muestras**

El procesamiento de muestras contiene en su interior el área de Microbacterias, donde está presente un guardián con capacidad de un litro y medio (1.5 L), dentro de la campana de extracción; un contenedor de residuos peligrosos de treinta (30) litros, en el que se depositan: guantes, tapabocas, torundas, gasas, también encontramos un contenedor para residuos ordinarios con toallas y empaques de residuos, en el área de procesamiento de muestras, se encuentra: un guardián de

un litro y medio (1.5 L), ajustado a la pared y a la altura del mesón depositan en ellos puntas, agujas, micro puntas, también se encuentra un contenedor de residuos peligrosos se deposita en el: guantes, tapabocas, torundas, gasas; ver figura 24

Figura 24. Contenedores Rotulados Correctamente



### Área de Citometria de Flujo

Los residuos generados son ordinarios por tanto solo se aprecia un contenedor verde para residuos ordinarios con las condiciones exigidas por la norma; dentro del área de Citometria está ubicada el área donde se realizan las pruebas Elisa a continuación descrito

### Área de Cuarto Elisa

Se cuenta con un guardián para depositar puntas, agujas, micro puntas, palillos, también tiene un contenedor para residuos peligrosos, para depositar: guantes, tapa bocas, un contenedor de residuos ordinarios para servilletas de papel después del lavado de manos, un refrigerador para los reactivos del procedimiento.

### Área de Cultivos Celulares

En esta se observó la presencia de residuos de riesgo biológico depositados en el contenedor: gasas, algodones, toallas, guantes, gorros, tapabocas, un guardián para depositar elementos cortopunzantes: puntas, micropuntas, palillos, microtubos; también un contenedor para residuos ordinarios donde se depositan empaques y las toallas de papel.

La recomendación general para el laboratorio de Inmunología y Biología Molecular es: cambiar las puertas de madera por aluminio y vidrio, también las lámparas de pasillos, por unas lámparas de ahorro de energía, pero de mayor iluminación.

Las recomendaciones fuera de cada laboratorio a nivel general están dadas para los cambios de la unidad técnica de almacenamiento central, a través de la siguiente lista de chequeo.

**Tabla 1. Tratamiento y Disposición Final de Residuos Generados**

<b>RESIDUO GENERADO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO</b>	<b>ALTERNATIVA DE DISPOSICIÓN FINAL</b>
Coágulos, Sangre Total, SUEROS	Infecto-contagioso	Colocarlos en un recipiente que contenga peróxido de hidrogeno 7%.	El material sobrenadante, verterlo al desagüe. Los coágulos depositarlos en bolsa roja. Recogido Ruta Interna. Relleno sanitario
		Tiempo suficiente >= 30 minutos	
Orina, materia fecal, LCR, LBA y esputo	Infecto-contagioso	Agregar al recipiente que contenga peróxido de hidrogeno 7%	Vertimiento al desagüe
			Recipiente en bolsa roja.
		Tiempo suficiente ≥30 minutos	Recogido Ruta Interna.
			Relleno Sanitario

**Tabla 2. Clasificación y Segregación en la Fuente de los Desechos Generados en los Laboratorios Prestadores de Servicios de La Facultad de Ciencias de la Salud**

<b>ÁREA</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>BOLSA DE COLOR</b>	<b>ETIQUETA</b>
Toma de Muestras	Guantes, Algodones, Jeringas.	Roja	Riesgo Biológico
	Recubrimiento vacutainer, cachuchas de agujas limpias	Verde	No Peligroso/inerte
	Agujas, Lancetas	Guardianes	Riesgo Biológico

<b>Continuación de la Tabla 3. Clasificación y Segregación en la Fuente de los Desechos Generados en los Laboratorios Prestadores de Servicios de La Facultad de Ciencias de la Salud</b>			
Sala de Espera	Basura ordinaria	Verde	No Peligroso inerte
Secretaria	Papel	Gris	Reciclable
	Basura ordinaria	Verde	No peligroso inerte
Servicios sanitarios	Papel Contaminado	Roja	Riesgo Biológico
Hematología, Química, Inmunología, Genética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubos de Ensayo</li> <li>• Puntas</li> <li>• Laminas y laminillas</li> <li>• Agujas</li> </ul>	Guardianes	Riesgo Biológico
	Guantes	Roja	
	Desechos muestras maquina reactivos	Desagüe	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frascos de Reactivos.</li> <li>• Cajas de Reactivos.</li> <li>• Icopor.</li> </ul>	Gris	Reciclable
Coproanálisis	Cajas coprológicos	Roja	Riesgo Biológico
Uroanálisis Espustos	Frascos y bolsas recolector orina	Roja	Riesgo Biológico
❖ Inmunología	Tubos de Ensayo	Guardianes	Riesgo Biológico
❖ Microbiología	Puntas		
❖ Extracción y amplificación de PCR	Guantes	Roja	
❖ ELISAS	Desechos muestras maquina reactivos	Desagüe	



La Siguiete lista de Chequeo Muestra los hallazgos y las medidas correctivas necesarias para el cumplimiento con la normatividad Colombiana en la Clasificación, Almacenamiento Para La Implementación Del PGIRH en la UTAC

**Tabla 4. Lista De Chequeo Y Correcciones Para La Unidad Técnica De Almacenamiento Central**

PARÁMETRO MPGIRH	CUMPLE	ACCIÓN CORRECTIVA
Localizado en el interior de la edificación, aislado del área de servicios asistenciales. En todo caso debe estar ubicado en la misma edificación donde se generan los residuos	SI	NO APLICA
Disponer de espacios por clase de residuo, de acuerdo con su clasificación (reciclable, infeccioso, ordinario)	SI	NO APLICA
Permitir el acceso de los vehículos recolectores	NO	Determinar una vía para el acceso del vehículo hasta el sitio dado que este queda a más de 5 metros por lo general para la recolección donde se podría presentar algún tipo de riesgo
Disponer de una báscula, dinamómetro o balanza, entre otros; de uso exclusivo para el pesaje de los residuos y con este instrumento llevar un registro para controlar la generación de residuos (diligenciamiento formato RH1)	NO	Suministrar una balanza en la UTAC para el peso de los residuos en el momento de su recolección
Debe ser de uso exclusivo para almacenar residuos hospitalarios y similares y estar debidamente señalizado	NO	Realizar la señalización correspondiente y el uso exclusivo, así como el empleo de los respectivos contenedores para que no quede los residuos en esa disposición evitando posibles riesgos de derrames en el área destinada a riesgo biológico
Los pisos, paredes y techos, así como las puertas y ventanas en su totalidad deben estar recubiertos por un material liso, de fácil lavado y desinfección. Estos deben ser de color claro.	NO	Cambio de color de piso Y realizar enchape. (color claro)

<b>Continuación de la Tabla 5. Lista De Chequeo Y Correcciones Para La Unidad Técnica De Almacenamiento Central</b>		
Las uniones entre pisos y paredes deben ser en media caña, la cual no debe presentar esquinas ni uniones pronunciadas, que permitan la acumulación de residuos	NO	Se harán las adecuaciones
Debe contar con un punto hidráulico para el uso de agua en las operaciones de lavado, al interior del almacenamiento debe tener desagüe y mecanismos de contingencia de derrames hacia el exterior	NO	A pesar de que se encuentra en el área un punto hidráulico cerca para el lavado, solamente cuenta con un sistema de sifón conectado de manera directa al sistema de aguas residuales, pero se debe realizar un canal al contorno para poder controlar posibles derrames al área general exterior, es un sitio de mucha afluencia por parte de estudiantes
El área de almacenamiento debe contar con la iluminación natural y/o artificial suficiente que permita el adecuado manejo de las bolsas y los recipientes.	SI	NO APLICA
Debe ser un área ventilada, que no presente acumulación de olores, los ductos, ventanas, rejillas y claraboyas de ventilación deben tener protección contra insectos, roedores y medidas de prevención del ingreso de aguas lluvias o aguas de lavado externas	NO	Las rejillas que se presentan, no generan un espacio suficiente, para el intercambio de gases donde se presentan acumulación de olores y el paso de roedores.  Generar un sistema de extracción a través de una chimenea o campana de acero inoxidable, con algún tipo de cartucho o sistema de remoción de gases y olores
En un lugar cercano de fácil acceso, debe contarse con sistemas de control de incendios.	NO	Colocar extintores de tipo CO <sub>2</sub> para poder contrarrestar algún tipo de incendio en el área de reciclado, por las características de los residuos. Pensado hidráulicamente en el rediseño con un sistema contra incendios en caso del mismo.

## 9.5 Análisis Cuantitativo

A partir del mes de octubre del 2013, se realizaron encuestas para determinar el manejo del tema por parte de los laboratorios prestadores de la Facultad de Ciencias de la Salud, también de las personas que de una u otra manera tuvieran relación alguna con ellos; exceptuando claro está los pacientes que son una población flotante que su paso reiterativo es relativamente corto comparado a estudiantes, biólogos, microbiólogas, bacteriólogas, médicos y el resto como auxiliares y el personal de servicios especiales que cuentan con una periodicidad

diaria o muy elevada de permanencia en los laboratorios y son responsables en la segregación de los residuos, teniendo en cuenta que el laboratorio Clínico unificado paso a llamarse Clínico Especializado, así como el funcionamiento del mismo, ubicándose en una nueva planta física terminada aproximadamente a finalizar el mes de noviembre con las adecuaciones del mismo los ajustes pertinentes para retomar las actividades en enero del 2014, así como las modificaciones en el laboratorio de Genética Humana en el mes de octubre, noviembre y diciembre del 2013 se le realizaron modificaciones, entregándolo para el mes de enero del 2014, Partiendo de este momento en funcionamiento el plan de seguimiento y monitoreo en el mismo mes de enero, con ayuda del personal que en él se desempeña y bajo la aprobación de la dirección de cada uno de los laboratorios a realizar las listas de chequeo y las respectivas encuestas para suministrar la información que a continuación se presenta, las listas de capacitación hacen parte de la cantidad de personas vinculadas a cada laboratorio de manera constante.

**Tabla 6. Personas Vinculadas a Cada Laboratorio y Residuos Generados**  
Facultad de Ciencias de la Salud

Facultad de Ciencias de la Salud								
Laboratorio	Cantidad de personal vinculado a cada laboratorio	RESIDUOS GENERADOS						
		Biológicos			Químicos			
		Co	Bs	An	Rc	Re	Au	O
<b>Inmunología y Biología Molecular</b>	Cuatro (4)	x	x	x	x	x	x	x
<b>Clínico Especializado</b>	Seis (6)	x	x	x	x	x	x	x
<b>Genética Humana</b>	Quince (15)	x	x	x	x	x		x

**Abreviaturas empleadas:** Co=cortopunzantes, Bs=biosanitarios, An = Anatomopatológicos,  
Rc = residuos cito tóxicos, Re=reactivos, Au = Aceites usados, O = Otros

Los anteriores datos son extraídos a partir de las listas de chequeo; que se utilizaron como formas de encuesta para la información requerida, por parte de personal de laboratorio; escogidos dependiendo de la función que cada uno de los aquí encuestados desempeña y del tiempo de antigüedad en el mismo, para verificar la veracidad de la información. **Ver anexo 01 de encuestas.**

## CONOCIMIENTOS

Desarrollada en base a preguntas como: ¿conoce la temática de respel, se han realizado capacitaciones en su unidad de trabajo, se ha definido un proceso para manejo y disposición, conoce criterios de manejo, almacenamiento, disposición de residuos peligrosos (respel), identifica con facilidad los distintos residuos peligrosos (respel) generados en su trabajo, cuáles y de qué tipo?

## MANEJO ALMACENAMIENTO INTERNO

¿Conoce el volumen de residuos peligrosos, reporta periódicamente el volumen de residuos peligrosos generados, cuenta con registros de los reactivos y residuos peligrosos generados, considera que realiza un buena disposición de residuos, en el almacenamiento de reactivos y residuos tiene en cuenta las incompatibilidades, cuenta con espacios adecuados para el almacenamiento, cuenta con recipientes adecuados y suficientes para realizar la separación de residuos, separa los residuos peligrosos de los ordinarios, diligencia la información de los rótulos de los recipientes que contienen residuos peligrosos, rotula todos los recipientes que contienen residuos peligrosos?

## DISPOSICIÓN FINAL

¿Cuenta con procedimientos estandarizados para realizar desactivación de residuos, Según el Tipo, cuenta con protocolos de manejo para cada uno de los residuos generados, Ha llegado a desechar residuos por el sistema de aguas residuales domésticas y de qué tipo, cual es el Volumen y la Frecuencia, almacenamiento de reactivos vencidos o en desuso, ha solicitado el servicio de ruta agente externo, lo requiere, que frecuencia se tiene, el proceso de entrega se realiza bajo las condiciones de bioseguridad requeridas para el servicio de ruta de residuos peligrosos por ASERHI?

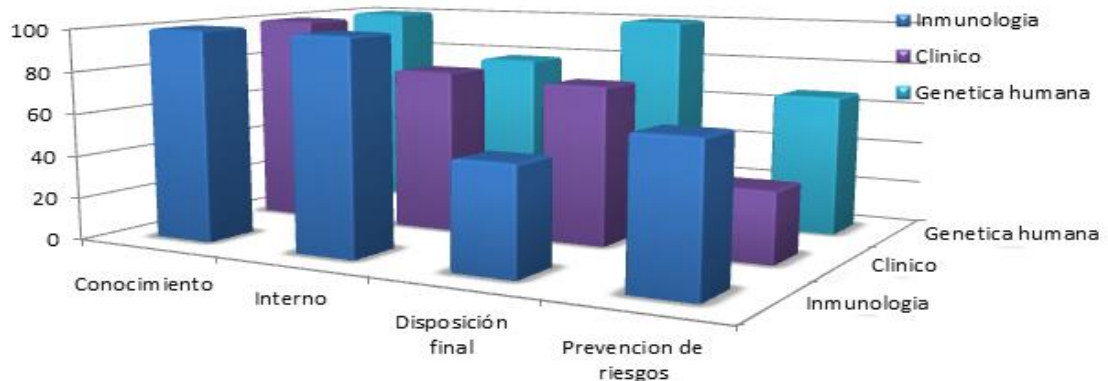
## PREVENCION DE RIESGOS

¿Conoce los riesgos relacionados a la manipulación de residuos peligrosos, tiene indicadas las recomendaciones para el personal sobre uso de implementos de protección personal, cuenta con kit anti derrames, saben usar el kit, ha ocurrido accidentes relacionados con el manejo de respel, qué medidas se tomaron, fue incapacitado, están delimitadas y señalizadas las zonas de riesgo y flujo en caso de accidente, está restringido el paso al personal no autorizado o sin las medidas de protección personal, cree usted que es importante unificar los procedimientos relacionados a la gestión integral de residuos peligrosos?

La Siguiete grafica se genera aplicando las encuestas en hoja de Excel para determinar el porcentaje a partir de los siguientes cuatro puntos.

Laboratorios prestadores de servicio al inicio del año 2014, según las encuestas realizadas para determinar el manejo de los residuos peligrosos y la segregación adecuada de cada residuo generado en el laboratorio

**Figura 25. Grafica que Muestra el Comportamiento para los laboratorios prestadores de Salud, en cuanto al conocimiento en temas Conocimiento del manejo de Residuos, Almacenamiento interno, disposición Final, Prevención de Riesgos**



El color Azul Fuerte representa al laboratorio de Inmunología, el violeta al laboratorio Clínico Especializado y el Azul Claro al laboratorio de Genética Humana, donde se puntuó de 1 a 100, teniendo como resultado de las encuestas, el mínimo puntaje al Clínico en el área de la prevención de riesgos, pese al alto nivel de conocimiento en el manejo del tema, así como el laboratorio de inmunología con niveles altos de conocimiento, almacenamiento interno, y prevención de riesgos pero un nivel medio en la disposición final pese a todos los protocolos y manejo de los residuos, el laboratorio de genética Humana con un manejo adecuado y alto en todos los temas.

Se recomienda hacer un trabajo de verificación en la implementación del PGIRHS, mediante la socialización por parte de cada laboratorio prestador; del Manual de procedimientos para la implementación del PGIRHS y hacer el seguimiento para analizar los resultados del trabajo realizado; por parte de las directivas de la Facultad de Ciencias de La Salud de la Universidad del Cauca a los laboratorios prestadores.

El trabajo se realizó en el transcurso de un año y medio asistiendo de manera regular en la toma de datos, registros gráficos, diseño de rutas, la caracterización y reorganización de insumos químicos generando la visualización de las necesidades de cada laboratorio, de donde nacen las recomendaciones según lo requerido por la norma y los entes reguladores; entre ellos la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) y la secretaria de Salud del Cauca.

A continuación la hoja de cálculo empleada para generar la gráfica:

**Tabla 7. Resultados de las encuestas para determinación de conocimiento y manejo de los residuos por cada laboratorio**

ÍTEM	No	PREGUNTA	INMUNOLOGÍA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	CLÍNICO ESPECIALIZADO	GENÉTICA HUMANA	
CONOCIMIENTOS	1	conoce la temática de respel	1	1	1	
	2	se han realizado capacitaciones	1	1	1	
	3	en su unidad de trabajo se han definido un proceso para manejo y disposición	1	1	1	
	4	conoce criterios manejo almacenamiento ,disposición respel	1	1	1	
	5	identifica con facilidad respel generados en su trabajo	1	1	1	
	6	Cuáles y de qué tipo	biológicos y químicos			
<b>puntos posibles</b>	<b>20,85</b>	<b>Porcentaje del resultado</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
MANEJO ALMACENAMIENTO	7	Conoce el volumen reactivos y residuos peligrosos	1	1	1	
	8	Reporta periódicamente el volumen de residuos peligrosos generados	1	1	1	
	9	cuenta con registros de los reactivos y residuos peligrosos generados	1	1	1	
	10	considera que realiza un buena disposición de residuos	1	1	1	
	11	en el almacenamiento de reactivos y residuos tiene en cuenta las incompatibilidades	1	0	1	
	12	cuenta con espacios adecuados para el almacenamiento	1	0	0	
	13	cuenta con recipientes adecuados y suficientes para realizar la separación de residuos	1	1	0	
	14	separa los residuos peligrosos de los ordinarios	1	1	1	
	15	diligencia la información de los rótulos de los recipientes que contienen residuos peligrosos	1	1	1	
	16	rotula todos los recipientes que contienen respel	1	1	1	
<b>puntos posibles</b>	<b>37,53</b>	<b>Porcentaje de resultado</b>	<b>100</b>	<b>77,77777778</b>	<b>77,77777778</b>	
DISPOSICIÓN FINAL	17	cuenta con procedimientos estandarizados para realizar desactivación de residuos	1	1	1	
	18	tipo	neutralización esterilización	neutralización esterilización	neutralización	
	19	cuenta con protocolos de manejo para cada uno de los residuos generador s	1	1	1	
	20	ha llegado a desechar residuos por el sistema de tubería de agua residual domestica	0	no=1	0	1
	21	de qué tipo				
	22	volumen y frecuencia				

Continuación de la Tabla 8. Resultados de las encuestas para determinación de conocimiento y manejo de los residuos por cada laboratorio						
	23	almacenamiento de reactivos vencidos o en desuso	0	si=0	1	1
	24	ha solicitado el servicio de ruta recolección externa a ASERHI antes de los días de recolección	0		0	0
	25	frecuencia				
	26	el proceso de entrega se realiza bajo las condiciones de bioseguridad requeridas para el servicio de ruta hospitalaria	1		1	1
<b>puntos posibles</b>	<b>16,68</b>	<b>Porcentaje de resultado</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	
RIESGOS	27	conoce los riesgos relacionados a la manipulación de residuos peligrosos	1		1	1
	28	tiene indicadas las recomendaciones para el personal sobre uso de implementos de protección personal	1		1	1
	29	cuenta con kit anti derrames	0		0	0
		saben usar el kit	0		0	0
	30	ha ocurrido accidentes relacionados con el manejo de respel				
	31	qué medidas se tomaron				
	32	fue incapacitado				
	33	están delimitadas y señalizadas las zonas de riesgo y flujo en caso de accidente	1		0	1
	34	eta restringido el paso al personal no autorizado o sin las medidas de protección personal	1		0	1
35	cree usted que es importante unificar los procedimientos relacionados a la gestión integral de residuos peligrosos	1		1	1	
<b>puntos posibles</b>	<b>25,02</b>	<b>Porcentaje de resultado</b>	<b>66,66666667</b>	<b>33,33333333</b>	<b>66,66666667</b>	

Para determinar el volumen apropiado de la Unidad técnica de almacenamiento central, de una manera real se debe partir del volumen segregado en cada área, de tal forma que los residuos en el momento de ser depositados, bajo el rango de confianza necesaria de cualquier evento se pueda superar de manera satisfactoria y mantener las condiciones y las normas necesarias de higiene y seguridad, hasta que sea posible la recolección de los residuos peligrosos por parte del agente externo.

El procedimiento se realizó bajo la ayuda del personal auxiliar en cada laboratorio, así: la medición de los residuos se llevó a cabo por cada área donde se generan residuos peligrosos generando una curva aproximada a la realidad y contrastada

con los registros del peso por parte del agente recolector externo (ASERHI), se pesó al final de cada jornada de trabajo por área, diariamente durante tres meses con la ayuda de una balanza de cuatro cifras significativas, lo cual equivale a sesenta (60) mediciones; el trabajo realizado lo corrobora el registro grafico que se encuentra en el documento, así como es confirmado por la firma de las bacteriólogas coordinadoras de laboratorio que constatan el trabajo descrito y desarrollado.

Figura 26. Toma de Pesos por Area



La tabla que se presenta a continuación se genera, a partir de los datos del mes de mayo del 2014 para contabilizar los pesos que se registran de manera diaria después de realizar las acciones en cada área, tomados desde el día lunes 28 de abril hasta el día al viernes 23 de mayo, las fechas de recolección han sido los días lunes a las nueve de la mañana (5, 12,19 y 26) durante cuatro semanas para completar un mes.

Figura 27. Calendario Empleado para Ilustrar como se realizó el Registró del Peso de residuos de Riesgo Biológico por área en Cada Laboratorio durante

abril							mayo								
sm	l	m	m	j	v	s	d	sm	l	m	m	j	v	s	d
14		1	2	3	4	5	6	18				1	2	3	4
15	7	8	9	10	11	12	13	19	5	6	7	8	9	10	11
16	14	15	16	17	18	19	20	20	12	13	14	15	16	17	18
17	21	22	23	24	25	26	27	21	19	20	21	22	23	24	25
18	28	29	30					22	26	27	28	29	30	31	



**Tabla 9. Registro del Peso en gramos (g) por Áreas en el laboratorio de Inmunología**

LABORATORIO DE INMUNOLOGÍA Y BIOLOGÍA MOLECULAR PESO EN (G) MES DE MAYO															
Área De Laboratorio	Biosanitarios					Anatomopatológico					Cortopunzante				
Toma de muestras	10	2	45	0	62	0	0	0	0	0	30	52	73	0	181
	80	150	210	0	350	0	0	0	0	0	0	0	8	0	20
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	92	120	180	0	250	0	0	0	0	0	25	38	60	0	110
Cuarto Oscuro	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	15	30	50	0	79
	62	120	190	0	400	0	0	0	0	0	10	15	20	0	30
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	62	85	0	150	0	0	0	0	0	30	65	150	0	250
Elisa Docencia	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	6	10	0	50
	90	150	320	0	450	0	0	0	0	0	0	12	12	0	20
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	50	90	0	200	0	0	0	0	0	140	160	190	0	400
Electroforesis	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	20	80	180	0	300	0	0	0	0	0	0	15	21	0	30
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	45	70	0	180	0	0	0	0	0	60	95	170	0	213
Baños	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	90	160	0	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	100	140	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extracción PCR	0	0	6	0	12	0	0	0	0	0	18	65	98	0	160
	10	15	25	0	40	0	0	0	0	0	15	38	65	0	90

Continuación de Tabla 10. Registro del Peso en gramos (g) por Áreas en el laboratorio de Inmunología

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	110	160	0	200	0	0	0	0	0	25	60	130	0	150
<b>Amplificación PCR</b>	0	5	5	0	15	0	0	0	0	0	0	25	60	0	80
	12	19	25	0	50	0	0	0	0	0	8	15	50	0	80
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	120	150	0	210	0	0	0	0	0	60	80	110	0	160
<b>Preparación de Reactivos</b>	0	15	25	0	52	0	0	0	0	0	0	25	56	0	100
	60	120	150	0	200	0	0	0	0	0	8	15	35	0	70
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	90	120	0	190	0	0	0	0	0	150	195	250	0	430
<b>Procesamiento de Muestras</b>	0	0	8	0	13	0	0	0	0	0	0	15	25	0	60
	30	65	80	0	100	0	0	0	0	0	10	16	30	0	70
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60	115	190	0	300	0	0	0	0	0	230	350	500	0	600
<b>Cuarto Elisa</b>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
	15	15	25	0	32	0	0	0	0	0	0	15	28	0	60
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	35	49	0	100	0	0	0	0	0	25	40	60	0	100
<b>Cultivos Celulares</b>	100	250	500	0	950	0	0	0	0	0	15	36	65	0	110
	12	35	49	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	40	120	0	230	0	0	0	0	0	35	62	85	0	130

**Tabla 11. Resultados por Semana datos de la sumatoria al finalizar cada semana de los distintos Residuos Peligrosos Generados en cada área**

Biosanitarios= 1116 gr	cortopunzantes 970 gr;	registro semana 1
Biosanitarios= 3970 gr	cortopunzantes 470 gr;	registro semana 2
Biosanitarios= 0 kg	cortopunzantes 0 kg	registro semana 3
Biosanitarios= 2230 gr	cortopunzantes 1300 gr;	registro semana 4
<b>Total B = 7316 gr</b>	<b>Total C = 2740 gr</b>	<b>Total de las cuatro semanas</b>

Generando según el anterior cuadro de un solo laboratorio en un mes representativo 10056 gr de residuos peligrosos, equivalentes a 10 kilos y 56 gramos, representando una cantidad baja comparado a los otros dos laboratorios.

De esta manera se realizaron las tablas para recolección de datos, de acuerdo a la ruta establecida por parte del agente externo ASERHI, Para hacer la recolección. se deben tomar a partir de la última semana de abril y dejar por fuera la última semana del mes de mayo, para hacer el registro real de la recolección para el diseño de la Unidad técnica de Almacenamiento Central, los datos de los tres laboratorios Prestadores de Servicios, no es la única fuente de generación de residuos peligrosos, sino también los laboratorios de Docencia e investigación; Es necesario remitirse a los registros RH 1 del año 2014 hasta el mes de agosto, datos que se consideran suficientes para tener una muestra significativa para población según la media poblacional, basados hasta donde se fija el cronograma propuesto en el anteproyecto aprobado y desarrollar los cálculos necesarios

Para lograr en tiempo el procesamiento de los datos, la actualización del PGIRHS y generar el manual para los laboratorios prestadores.

Las tablas de los datos recolectados de todos los meses semana a semana se ven en anexos. Pero el resumen de cada mes a partir de enero a agosto se consigna en la siguiente tabla así, para el cálculo del volumen de la UTAC

**Tabla 12. Pesos Registrados en los RH1 de todos los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud**

MES	Biosanitario Kg	Anatomopatológico Kg	Cortopunzante Kg	Químico Kg	Industrial Kg	Metales Pesados Kg
Enero	19,5	16	1	0	0	0
Febrero	68,5	0	5	34	0,5	0
Marzo	124	11	5	0	0	0
Abril	61,5	3	0,5	0	0	0
Mayo	78	2	10,5	0	0	0
Junio	68	17	5	0	0	0
Julio	32	0	0	0	0	0
Agosto	86,5	8	5	2	0	0

Se consolido este un en un volumen para ocho meses un total de:

- Biosanitarios = 538 kg
- Anatomopatológicos = 157 kg
- Cortopunzantes = 32 Kg
- Químicos = 36 kg
- Industrial = 0.5 kg
- Total de 763.5 kg

Desde Enero a Agosto del 2014, se obtuvo un promedio de 95.44 kg por mes

Teniendo en cuenta que si es lo que se promedia o espera por mes en un día se obtuvo 4.34 kg de los residuos peligrosos generados en la Facultad de Ciencias de la Salud

Así que para la semana surgió una necesidad de un sistema neto de cinco días por ser un pequeño generador y nivel uno, pero por seguridad se calculó para siete (7) días así que será un volumen a guardar de: 30.38 kg semana sin ninguna eventualidad o percance que se presente.

Para tener en cuenta que se debe colocar contenedores plásticos de color rojo, con tapa, con ruedas y con los símbolos de riesgo biológico para evitar que los residuos peligrosos queden depositados de forma directa en el suelo, pero teniendo en cuenta que se necesita este espacio de residuos peligrosos de la UTAC, con al menos la capacidad de una (1), semana más de almacenamiento, en caso de eventual que se necesite aplicar el plan de contingencia para siete días mas

Con un Peso de 65 kg de capacidad aparente siendo importante verificar los picos encontrados y sobre estos realizar el ajuste

Con el pico alcanzado en el mes de marzo con un total de residuos peligrosos de 140 kg/ mes

Así que se tiene una idea aproximada de cálculo y es de que cada día pueden generarse 6.36 kg/día, para un volumen total de 95.45 kg como volumen de almacenamiento

Según la siguiente tabla así:

**Tabla 13. Criterios Técnicos Para El Diseño De Sistemas De Almacenamiento De Residuos Sólidos Por Tipo De Fuente Generadora**

FUENTE GENERADORA	GENERACION PERCAPITA	PESO VOLUMETRICO KG/M	TIPO DE CONTENEDOR
Unidades medicas		130	
Nivel I			
C/ laboratorio	1.279 kg/consult/dia		1,2,3
S/laboratorio	0.998 kg/consult/dia		1,2
Nivel 2	4.730 kg/cama/dia		3,4
Nivel 3	5.390 kg/cama/dia		3,4
Laboratorios	0.580 kg/empleado/dia	196	1,2

Fuente: Criterios Técnicos Para El Diseño De Sistemas De Almacenamiento De Residuos Sólidos Por Tipo De Fuente Generadora

Según lo anterior el cálculo del volumen se realiza así

$$\text{Volumen de diseño} = \frac{\text{peso/día}}{\text{peso/metro cubico}}$$

Vd. = 0.048 metro cubico/ día, según este cálculo se seleccionó un recipiente tipo 2, Estos contenedores serán de polietileno de alta densidad, con tapa, agarraderas y ruedas. (Ricardo Estrada Núñez, Rubén Carmona Morales, Héctor Tregoning Gutiérrez , 2012)

Obteniéndose los siguientes resultados:

- Generación 6.36 kg/día x 15 días = 95.4 kg/días
- Volumen 0.048 m<sup>3</sup>/día x 15 días = 0.72 m<sup>3</sup>
- Área 0.9 m<sup>2</sup> x 3 contenedores = 2.7 m<sup>2</sup>

En el caso de la Facultad de Ciencias de la Salud el área para los residuos peligrosos tiene una mayor dimensión cumpliendo entonces con las medidas mínimas, sin embargo es importante la verificación de las listas de chequeo para el resto de hallazgos encontrados

## **10 INFORME DE LA VISITA Y AUDITORIA A LA ENTIDAD EXTERNA CONTRATADA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS; ASERHI**

El Día lunes 01 De Septiembre De 2014, de manera programada a través del Ingeniero Ambiental de la Universidad del Cauca, Cesar Ramírez y bajo el acompañamiento del ingeniero Leonardo Álvarez, quien de manera clara y precisa atendió y respondió a la auditoria hecha por parte de Andrés Felipe Otero Carvajal, estudiante de decimo semestre de ingeniería ambiental de la Universidad del Cauca, quien desarrollo el trabajo de grado bajo la modalidad de práctica empresarial – pasantía en la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios en los Laboratorios de Prestación de Servicios: Clínico Especializado, Genética Humana e Inmunología y Biología Molecular de la Universidad del Cauca así:

**Mediante: LISTA DE CHEQUEO DE GESTIÓN EXTERNA RHS a través de los siguientes puntos:**

- 1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SANITARIO**
- 2. PROGRAMA DE FORMACION Y EDUCACION**
- 3. RECOLECCION**
- 4. TRANSPORTE DE RESIDUOS HOSPITALARIOS**
- 5. ALMACENAMIENTO**
- 6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS POR INCINERACION**
- 7. CONTROL DE EFLUENTES LIQUIDOS Y EMISIONES ATMOSFERICOS**
- 8. PLAN DE CONTINGENCIA**
- 9. PROGRAMA DE SEGUIEMIENTO Y MONITOREO**
- 10. ELABORACION DE INFORMES A LAS AUDITORIAS AMBIENTALES Y SANITARIOS**

Los registros gráficos iniciales de este documento; son tomados a la entrada de la planta de La Entidad Externa Contratada Para La Disposición Final De Los Residuos Peligrosos; ASERHI donde actualmente se desarrolla el proceso de incineración y tratamiento de los residuos generados de este proceso.

La entrada a la planta de incineración de ASERHI, se observa la señalética requerida para la protección de trabajadores y visitantes, la cual es de cumplimiento obligatorio como el uso de guantes, de mascarilla y casco, también como el paso restringido sin el uso de los mismos y bajo el acompañamiento y

supervisión de un profesional en los residuos peligrosos y el manejo de los mismos en la planta.

Una vez dentro de la planta incineradora y bajo los elementos de protección se procede a desarrollar la auditoria, como se muestra en la siguiente figura

**Tabla 14. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos**

<b>Nombre de la Empresa Auditada</b>	<b>Fecha auditoria</b>		<b>Apoyo técnico empleado, para desarrollar el objetivo</b>
<b>ASERHI</b>	01/09/14		Lista de chequeo y verificación y descripción del proceso, partiendo de la observación de en cada uno
1.DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SANITARIO	SI	NO	EVIDENCIA A VERIFICAR
➤ Existe un diagnóstico de cada uno de los procesos que desarrolla la empresa	x		
- Recolección	x		
- Transporte	x		
- Tratamiento	X		Incineración
- Disposición Final	X		Cenizas (actualmente son llevadas a Cali en donde allá hacen con ellas ladrillos
➤ ¿Qué tecnologías están implicadas en la gestión externa?	X		Incineración, tratamiento de gases
➤ Existe la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencias	X		

Continuación de la Tabla 15. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos			
2. PROGRAMA DE FORMACION Y EDUCACION	X		En las oficinas en la ciudad en la Cra 2 No 8 -13, por parte de Yesica Ordoñez
➤ ¿Existe el cronograma de capacitación interno?	X		
➤ ¿Se ejecuta de forma adecuada el cronograma de capacitación interna?	X		
➤ ¿Dentro de los temas dictados están las técnicas y procedimientos para el manejo de los respel?	x		PGIRHS
➤ ¿Dentro de Las capacitaciones se hace divulgación del PGIRHS?	X		
➤ ¿Todo el personal recibe capacitación?	X		
3. RECOLECCION			
➤ ¿Se encuentra el personal capacitado en el manejo de residuos hospitalarios y similares?	X		
➤ ¿Se hace adecuado uso de los elementos de protección personal?	X		
➤ ¿Los residuos peligrosos son pesados y registrados en el RHPS?	X		
4. TRANSPORTE DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES			
➤ El vehículo de transporte de Residuos hospitalarios y similares cuenta con las siguientes características:			
- Señalización visible	X		
- Indicación tipo de residuo que transporta	X		



<b>Continuación Tabla 16. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</b>			
- Nombre del Municipio que se encuentra la empresa	X		
- Nombre de la empresa, dirección y teléfono	X		
➤ ¿El vehículo tiene buen cierre de puertas traseras para evitar derrames?	X		
➤ ¿Tiene el vehículo internamente superficies lisas, bordes redondeados?	X		
➤ ¿Cuenta el vehículo con ventilación adecuada?	X		
➤ ¿Qué tipo de cargue y descargue se realiza?	X		Manual tanto cargue como el descargue
➤ ¿Si es manual, la altura del piso al punto de carga inferior a 1.20 m?	X		Altura máxima de 0.5 metros
➤ ¿Se encuentra el vehículo dotado de canastillas, en material rígido e impermeable?	X		Empleado de manera general para los residuos con anatomopatológicos
➤ ¿Se realiza limpieza y desinfección a los vehículos de transporte de Respel?	X		Con Peróxido de hidrogeno al 7% luego se aplica un aromatizante
➤ ¿Cuál es la periodicidad de limpieza y desinfección para los vehículos?	X		
➤ ¿El efluente producido por la limpieza y desinfección es tratado en la PTAR?	X		Se tiene trampa de grasas y filtros
➤ ¿Cuál es la frecuencia de recolección a los generadores?	X		Se hace generalmente cada ocho (8) días
➤ ¿El drenaje de los lixiviados cuenta con tapa hermética?	X		
➤ ¿la tapa hermética solo se abre al realizar la limpieza al interior del carro?	X		

<b>Continuación de la Tabla 17. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</b>			
➤ ¿Se diligencia el registro RHPS, donde está la cantidad y clase de residuos transportados, nombre del generador, destino, fecha de transporte, firma quien entrega, nombre del conductor, placa de vehículo?	X		
➤ ¿Se deja copiar al generador y queda original para el gestor externo de los registros de registros de RESPEL?	X		
➤ ¿Se mezcla los residuos peligrosos con los no peligrosos?		X	
➤ ¿Cuándo el vehículo llega a la planta se hace pesaje de los Respel y verificación de las condiciones de empaque que fueron entregados?	X		
➤ ¿Se consolidan los pesajes diarios, mensual y semestralmente?	X		
➤ ¿Se envía reporte consolidado mensual e informe de PGIRH a la autoridad ambiental?	X		
<b>5. ALMACENAMIENTO</b>			
➤ ¿Se dispone de sitio adecuado para el almacenamiento de Respel?	X		
➤ ¿Está señalizado, buena ventilación?	X		Refrigeración
<b>6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS POR INCINERACION</b>			
➤ ¿Está la planta ubicada de acuerdo al POT?	X		Zona industrial
➤ ¿Tiene la planta licencia, autorización o permisos necesarios?	X		

<b>Continuación de la Tabla 18. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</b>			
➤ ¿Se realizan actas de incineración reportando tipo de residuo, cantidad, procedencia, fecha de incineración y condiciones de operación?	X		
➤ ¿se realiza control y monitoreo de cenizas?	X		
➤ ¿El control y monitoreo de cenizas se hace semestralmente?	X		Monitoreo diario y mensualmente se reporta haciéndose el control
➤ ¿El contenido orgánico de las cenizas contiene el 10%?		X	
<b>7. CONTROL DE EFLUENTES LIQUIDOS Y EMISIONES ATMOSFERICAS</b>			
➤ ¿Se cuenta con los permisos, licencias, autorizaciones y obtención por parte de la autoridad ambiental para los efluentes líquidos y emisiones atmosféricas?	X		
➤ ¿Existe control y monitoreo a los vertimientos líquidos?	x		
➤ ¿Existe control y monitoreo a las emisiones atmosféricas?	X		Cada seis (6) meses se hace monitoreo continuo
<b>8. PLAN DE CONTINGENCIA</b>			El plan de contingencia cumple con cada uno de los siguientes ítems se anexa como documento a cargo del ingeniero Cesar Ramírez
➤ ¿Existe un procedimiento establecido para emergencia con residuos?	X		
➤ ¿existe un procedimiento establecido para sismo?	X		
➤ ¿Existe un procedimiento establecido para incendio?	X		

<b>Continuación de la Tabla 19. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos</b>			
➤ ¿Existe un procedimiento establecido para interrupción eléctrica?	X		
➤ ¿Existe un procedimiento establecido para problemas en servicio de recolección?	X		
➤ ¿Existe un procedimiento establecido para problemas en servicio de recolección?	X		
➤ ¿Existe un procedimiento establecido para suspensión de actividades?	X		Cuando se hace ajuste al sistema
➤ ¿Cuenta la empresa con programa de salud ocupacional?	X		
➤ ¿Cuenta la empresa con programa de seguridad industrial?	X		
<b>9. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>			
➤ ¿Se realiza auditoria interna?	X		
➤ ¿Qué periodicidad tienen estas?	x		Se realizan cada dos (2) meses por parte del ingeniero Cesar Ramírez
➤ ¿Se han establecido indicadores?	X		
➤ ¿Todos los procesos de la empresa ejecutan los indicadores establecidos?	X		
➤ ¿Se elabora informes mensuales de las cantidades incineradas con número de lote y ejecución de indicador?	X		
<b>10.ELABORACION DE INFORMES A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES Y SANITARIOS</b>			

Continuación de la Tabla 20. Lista de Chequeo para realizar Auditoria a Empresa externa encargada de la recolección de Residuos Peligrosos			
➤ ¿Se presenta informes a la autoridad ambiental y sanitaria con los indicadores de los procesos realizados semestralmente?	X		
➤ ¿Se encuentra estos informes firmados por representante legal de la empresa?	X		

**OBSERVACIONES:** Dentro de la visita se puede constatar que las soluciones de tipo ingenieril adoptadas para el funcionamiento adecuado de la planta incineradora es uno de los logros más adecuados en cuanto a la disminución en la generación de líquidos corrosivos a través del enfriamiento de la torre, con la temperatura ambiente, lugar por donde sale la pluma generada en el proceso de incineración de los residuos, este desarrollo se ha logrado haciendo un tipo de aislamiento adiabático, como resultado se ha evitado la perdida de calor al exterior y la posterior condensación; que evita líquidos corrosivos en su totalidad, al recubrir la torre con un sistema de fibras porcelanicas, así como el adecuado manejo de en la emisión de gases, con una menor carga de acidez, todo para la optimización de procesos desde la aplicación de la ingeniería química de manera interdisciplinaria con la ingeniería ambiental generando un importante proceso de incineración con menor efecto nocivo al ambiente.

Las siguientes, son imágenes que corroboran la lista de chequeo en sus aspectos de manejo y posterior descripción del proceso de incineración

La planta de incineración cuenta con un área donde se realiza el lavado de cada vehículo después de su actividad, continuamos en el recorrido, encontrando:

**Figura 28. Base de la Chimenea donde se evidencia cero vertimientos**



La base de la torre por donde sale la pluma después de acabado el proceso de la incineración de manera que se puede apreciar que no se genera residuo liquido

alguno por condensación; en la parte posterior se encuentra una pantalla digital, que muestra la temperatura de la chimenea, así como la salida de la pluma con que temperatura se emite al ambiente, la tolva donde se combina por la parte alta el carbón activado triturado, para evitar la generación de Dioxinas y Furanos, mostrando el empeño que se ha realizado para mantener condiciones además de aislamiento térmico una ayuda al ambiente con el calor que se mantiene para evitar el empleo de más gas para la incineración, realizando una producción óptima y de menor consumo en una campaña de ahorro para aminorar impactos en la función que se realiza.

**Figura 29. Tablero Digital de Control de los Equipos de Incineración**



En esta fase a describir se puede observar la preparación de la solución que se prepara a partir agua y Cal ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) como Hidróxido de calcio, para generar una mezcla con pH básico controlando para ser colocado como una nube de vapor dada la temperatura del horno, en la parte superior donde el proceso de incineración empieza para disminuir o controlar el pH disminuyendo su acidez, casi hasta un punto neutro de pH 7, de este proceso se obtienen lodos por precipitación mediante cambio de temperatura y aumento del peso, como un subproceso los cuales son recolectados de manera controlada, su característica es de una pasta en el proceso del tratamiento de lodos, como una mezcla generadora de un prototipo de Yeso. Estos son llevados a un tratamiento preliminar, removidos después del secado y su residuo de escurrido es pasado a través de una trampa de grasas así:

**Figura 30. Mezcla para Neutralizar el pH de la Nube de incineración**



**Figura 31. Tanques de lodos**



Las demarcaciones son claras, para indicar el lugar por donde se puede circular también como cada uno de los procesos están debidamente rotulados y señalizados según la norma para evitar accidentes laborales o de tipo o generar riesgos de bioseguridad a trabajadores y visitantes

**Figura 32. Señalización Segura para Visitantes y Desplazamientos en general**



El contenedor de los RESPEL, es un área refrigerada para poder mantenerlos mientras, se les hace el proceso de incineración para evitar contacto de manera directa con el medio

**Figura 33. Refrigerador para Respel**



De donde salen directamente al incinerador para continuar con el proceso

En la visita también se corroboró el manejo de sus actividades anteriores debidamente registradas y documentadas bajo el marco Normativo Colombiano Legal



A continuación se presenta el plan de contingencia para el manejo de los distintos posibles imprevistos en distintas situaciones extraídos de manera autorizada del PGIRHS de la empresa externa por parte del ingeniero Ambiental Cesar Ramírez

Todos los procesos antes mencionados están consignados en su Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, en este informe es pertinente por su organigrama

Fuente: “PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES E INDUSTRIALES PGIRHSI DE LA EMPRESA EXTERNA ASERHI” bajo la versión 1.0, 1/1/1/4 DP\_ GRC002

Para dar finalización a este informe se puede concluir que cada detalle de la empresa ASERHI SAS ESP se ha tenido en cuenta según el cumplimiento de la normatividad legal de Colombia y que la práctica que día a día hace que su empresa mantenga estándares confiables para su contratación debido a su correcto funcionamiento.

## 11 CONCLUSIONES

Los contenedores por área en general están ubicados de la manera correcta y las modificaciones son necesarias independiente a los ajustes realizados en el año 2013 y lo transcurrido del 2014, la necesidad de retroalimentarse todos los laboratorios prestadores de servicios mediante capacitaciones conjuntas a nivel de auditorías internas para poder seguir haciendo ajustes en temas relacionados a las aras de insumos químicos la organización de los compuestos en cada uno de los laboratorios y a rehacer el inventario para determinar que compuestos vencidos o que no tienen ya uso pueden ser donados si cumplen con los requerimientos o llevarlos a la ruta de recolección, disminuyendo la cantidad de insumos innecesarios y con ellos los riesgos,

La unificación en la concientización a los laboratorios de docencia e investigación será de ayuda para evitar que se sigan presentando inconvenientes en la segregación y finalmente trasladar el error hasta la unidad técnica de almacenamiento central, lo que representa un perjuicio a nivel de la Facultad de ciencias de la Salud no solo monetario, también a nivel de riesgo biológico para trabajadores, estudiantes y docentes.

Capacitar a todo el personal de cada uno de los laboratorios en el tema relacionado en los planes de contingencia y hacer simulacros en cada área con ayuda de la unidad de salud ocupacional, el grupo GAGAS y personas o grupos que consideren necesarios para evitar en un futuro enfrentar un incidente real sin mecanismos de respuesta y protección real.

La segregación adecuada de cada uno de los residuos generados por cada actividad es necesario ser identificado para tener en cuenta que es responsabilidad de cada persona que interactúa de manera diaria en los laboratorios prestadores de servicios.

Realizar un acompañamiento constante por parte de directivas y demás funcionarios de los tres laboratorios; al personal encargado del servicio especial de aseo, para verificar cuales son las condiciones reales de trabajo frente al uso de los elementos de protección, así como la necesidad de verificar su estado de salud y si existe alguna relación debido al papel que se desempeñan.

Buscar de manera eficiente el cumplimiento de las recomendaciones en cada uno de los aspectos relacionados.

Contenedores de área según así:

Figura 34. Resumen de contenedores por Área a disponer

SERVICIO	CON PEDAL			DE VAIVEN			CON TAPA			PARA VIDRIO
	R	V	G	R	V	G	R	V	G	Gris
SALA DE ESPERA										
TOMA DE MUESTRAS										
HEMATOLOGIA										
QUIMICA Y ESPECIALES										
MICROSCOPIA										
AREA DE LAVADO										
MICROBIOLOGIA										
COORDINACION										
AREA DESCANSO										
EXTRACCION Y AMPLIFICACION										
PROCESAMIENTO DE MUESTRAS										
CITOMETRA										
MICOBACTERIAS										
ELISA										
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS										
SECRETARIA										
BAÑOS										
ENTRADA A LOS LABORATORIOS										

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- CIQUIME. (s.f.). *CIQUIME*. Recuperado el 27 de septiembre de 2014, de <http://www.ciquime.org.ar/peroxidos-organicos.html>
- COMITE DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA, DIVISION DE TALENTO HUMANO Y SALUD OCUPACIONAL. (2013). *MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE BIOSEGURIDAD*. BOGOTA.
- LUZAIDA. (23 DE Julio del 2013). MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS .
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Normativa Ambiental de Colombia sobre los Recursos Naturales y el Ambiente*. Santa Fe de Bogota.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Salud y Protección Social. (marzo del 2002). *Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios en Colombia. 7.2.3. Segregación En La Fuente. Pág. 27*. Bogota.
- NIEVES, A. E. (2014). *CONTRIBUCIÓN AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL ADECUADO MANEJO* . Arauca.
- Ricardo Estrada Núñez, Rubén Carmona Morales, Héctor Tregoning Gutiérrez . (2012). *CRITERIOS TECNICOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS*. Mexico DF.
- Rojas, M. E. (2012). *CORPORACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO*. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- Salud, I. N. (2010). *Manual de Procedimientos para la Gestión integral de Residuos Hospitalarios*. Santafe de Bogota.
- SUAREZ, C. I. (2011). *SEMINARIO INTERNACIONAL GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS EN COLOMBIA* . BOGOTÁ: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- Universidad del Cauca.Facultad de Ciencias de la Salud. (2014 Enero). Actualización y revisión de contenidos del manual de residuos de Laboratorios. En A. G. Ines. Popayan, Colombia : Universidad del Cauca.
- US Environmental Protection Agency. (21 de March de 2013). To start the CRW, open the Start menu, point to Programs, and then click "CRW3." Follow the directions on your screen to learn how to use it. New York, USA.

### **13 ANEXOS**

1. Fichas de inspección
2. Planos de la facultad de Ciencias De La Salud
3. Cd con los planos en AutoCAD
4. Cd con la clasificación de los insumos químicos, los grupos en que se ordenaron y la matriz de cada laboratorio de compatibilidad química.
5. Registros de mes a mes del RH 1 copiados de Excel de todos los laboratorios.
6. Cartas de conformidad por parte de los laboratorios prestadores de servicios y coordinadora de los mismos.
7. Firma de asistencia a las capacitaciones por parte del personal presente en los laboratorios prestadores de servicios.