

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO
INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES PGIRH EN LA
UNIVERSIDAD ICESI**

**AUTORES:
JUAN JOSÉ FLÓREZ PULIDO
YOKI SEBASTIAN ARANGO SAKAMOTO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTO DE GRADO II
CALI
2013**

CONTENIDO

	pág.
LISTA DE GRÁFICOS	6
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE ILUSTRACIONES	8
1. ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA	9
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO	9
1.2. FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA	9
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN	9
1.2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2.3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	10
1.3. JUSTIFICACIÓN	11
1.4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO	13
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. METODOLOGÍA	14
3.1. MATRIZ DE MARCO LÓGICO	14
4. MARCO DE REFERENCIA	15
4.1. ANTECEDENTES	15
4.2. MARCO TEÓRICO	15
4.2.5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES.	17
4.2.6. MARCO LEGAL.	19
5. DESARROLLO DEL PROYECTO	20
5.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS EN LA UNIVERSIDAD ICESI.	20
5.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	21
5.1.2. PRODUCCIÓN EN KILOGRAMOS MES A MES DE RESIDUOS HOSPITALARIOS SÓLIDOS	21
5.1.3. COSTOS DE LOS PERIODOS 2012 B Y 2013 A PARA RESIDUOS SÓLIDOS	23
5.1.4. RELACIÓN DE COSTOS, CANTIDADES Y NÚMERO DE ESTUDIANTES	24
5.1.5. DIAGNOSTICO TÉCNICO DE LA GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES	25

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO
INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES PGIRH EN LA
UNIVERSIDAD ICESI**

**AUTORES:
JUAN JOSÉ FLÓREZ PULIDO
YOKI SEBASTIAN ARANGO SAKAMOTO**

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR
POR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

Director del Proyecto: Angélica María Borja Beltrán

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTO DE GRADO II
CALI
2013**

5.1.6. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA	30
5.1.7. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS BIOLÓGICOS HOSPITALARIOS	31
5.1.8. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	33
5.1.9. DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN	34
5.1.10. FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO	34
5.1.11. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	35
5.1.12. RESPECTO A LAS OBLIGACIONES	35
5.1.13. GESTIÓN INTEGRAL	36
5.1.14. TECNOLOGÍAS	36
5.1.15. SITUACIÓN DE ACCIDENTE O EMERGENCIA	37
5.1.16. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS	37
5.2. ACCIONES DE MEJORAMIENTO QUE PERMITAN UN MANEJO CORRECTO DE LOS RESIDUOS.	38
5.2.1. SEÑALIZACIÓN	38
5.2.2. MOVILIZACIÓN	45
5.2.3. GESTOR EXTERNO	46
5.2.4. ANÁLISIS GENERAL SITUACIÓN ACTUAL	46
5.3. MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES - MPGIRH.	47
5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	48
5.1. RECURSOS DISPONIBLES	48
5.2. EQUIPO DE INVESTIGADORES	48
6. CRONOGRAMA	49
7. CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXO No. 1	53

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Cantidad de Residuos en kg para el semestre 2012-B	22
Gráfico 2: Cantidad de residuos en Kg para el semestre 2013-A	23
Gráfico 3: Kg y costo de los residuos sólidos.....	24
Gráfico 4: Cantidad de residuos y número de estudiantes.....	25
Gráfico 6: Resultados de las encuestas	30
Gráfico 7: Situación actual.....	30
Gráfico 8: Manejo de desechos sólidos biológicos hospitalarios	31
Gráfico 9: Elementos de protección personal.....	33
Gráfico 10: Desinfección y esterilización.....	34
Gráfico 11: Factores críticos de riesgo.....	34
Gráfico 12: Capacitación y entrenamiento	35
Gráfico 13: Obligaciones	35
Gráfico 14: Gestión integral.....	36
Gráfico 15: Tecnologías	36
Gráfico 16: Situación de accidente o emergencia	37
Gráfico 17: Clasificación de los residuos hospitalarios	37

Lista de tablas

Tabla 1: Matriz de marco lógico	14
Tabla 2: Producción de residuos mensuales en kg periodo 2012B	21
Tabla 3: Producción de residuos mensuales en kg periodo 2013A	22
Tabla 4: Costos asociados a los residuos sólidos por periodo.....	23
Tabla 5: Relación de costos, cantidades y número de estudiantes	24
Tabla 6: Diagnostico Técnico De La Gestión Actual De Los Residuos Hospitalarios Y Similares.....	26
Tabla 7: Información de etiquetas	39
Tabla 8: Tabla de rótulos.....	45

Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Guardián no asegurado	32
Ilustración 2: Guardián debidamente asegurado.....	32
Ilustración 3: Aviso de peligrosidad	38
Ilustración 4: Etiqueta residuos no reciclables	40
Ilustración 5: Etiqueta para residuos de vidrios.....	40
Ilustración 6: Etiqueta para riesgo biológico.....	41
Ilustración 7: Etiqueta de reciclaje.....	41
Ilustración 8: Ausencia de etiqueta de vidrio	42
Ilustración 9: Ausencia de etiqueta de reciclables.....	42
Ilustración 10: Etiqueta # 1	43
Ilustración 11: Etiqueta # 2	43
Ilustración 12: Etiqueta # 3.....	43
Ilustración 13: Etiqueta # 4.....	44
Ilustración 14: Etiqueta # 5.....	44
Ilustración 15: Unidad móvil de residuos.....	46

1. ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.1. Título del proyecto

Propuesta de implementación de un programa de manejo integral de residuos hospitalarios y similares PGIRH en la universidad ICESI.

1.2. Formulación y análisis del problema

1.2.1. Contextualización

En primera instancia se empezó investigando todos los antecedentes respecto al manejo de residuos hospitalarios y similares que se tenían en la universidad Icesi con el apoyo de la directora de Salud Ocupacional y colaboradores. Fue posible detectar que ya existían trabajos importantes sobre el manejo de residuos peligrosos respecto a la compra, recepción y almacenamiento de sustancias químicas con alto grado de peligrosidad. El avance más reciente que apenas se está implementando es el plan de manejo de residuos peligrosos de la facultad de ciencias naturales, el cual nos da indicios de cómo atacar de una forma más realista el tema de los residuos hospitalarios. Es importante además recalcar el crecimiento poblacional de la universidad en las áreas de ciencias naturales, medicina y laboratorios, pues cada vez demandarán más recursos para sus prácticas y será necesario implementar lo más rápido posible un manual para el manejo de residuos hospitalarios y similares en la universidad. Será necesario investigar residuos peligrosos que se generen cada una de las prácticas, los panoramas de riesgo de los sitios de almacenamiento, el manejo y transporte de estas sustancias.

A continuación se presentarán una serie de recomendaciones que son necesarias tener en cuenta al momento de la realización del diagnóstico.

- Existen muchas sustancias químicas que son utilizadas en las prácticas de laboratorio que poseen propiedades diferentes y son vertidas en el mismo recipiente las cuales se les podría dar un mejor uso.
- Los recipientes donde se vierten los residuos deben ser diferenciados por una empresa especializada, al igual que la recolección y disposición final.
- Los residuos hospitalarios y similares se deben almacenar correctamente dentro del cuarto de desactivación.

- Es recomendable tener una balanza para pesar todos los residuos hospitalarios y similares para llevar un control cuantificable.
- Es necesario que el personal de laboratorios y los encargados de la recolección utilicen equipos de protección necesarios para el transporte de residuos hospitalarios y similares.

1.2.2. Definición del problema

El departamento de Salud Ocupacional y Medio Ambiente de la Universidad ICESI ha venido trabajando en un macro proyecto: Programa de Gestión Ambiental. Es aquí en donde el proyecto se desarrollará y se trabajará directamente con el problema del manejo de residuos en la Universidad ICESI, específicamente los residuos hospitalarios y similares.

Actualmente la universidad cuenta con tres programas de manejo de residuos de cinco que planea tener para finales del 2014. Estos programas se han venido implementando en los últimos años para asegurar un desarrollo ambiental sostenible en la comunidad ICESI, cumpliendo con las legislaciones de la ciudad de Cali.

- El primer programa que se desarrolla es el plan de gestión de residuos verdes que se enfoca en el aprendizaje de la elaboración de abono orgánico a partir de los restos vegetales que se generan el campus de la universidad ICESI.
- El segundo es el programa de gestión integral de residuos que se enfoca en el proceso de recolección, clasificación y disposición final de los desechos generados por el desarrollo de actividades de operación que cumpla con la política institucional de protección y conservación del medio ambiente.
- El tercero es el programa de gestión integral de residuos peligrosos, este busca la prevención, reducción en la generación y el correcto tratamiento de todos los residuos peligrosos generados.
- El cuarto es el programa de gestión integral de residuos hospitalarios en el que se va a centrar el presente estudio debido a que en la actualidad se encuentra en desarrollo sin procesos de recolección, clasificación y disposición estandarizados que generan altos costos de mantenimiento para la universidad.
- Por último, el programa de manejo de residuos electrónicos que fue desarrollado simultáneamente con el de residuos hospitalarios como proyecto de grado de Lisa Castillo y Claudia Vaca.

1.2.3. Análisis del problema

La universidad ICESI ha considerado que el programa de gestión integral de residuos hospitalarios tiene que ser implementado ya que surge una nueva

necesidad a raíz de los nuevos programas de pregrado y postgrado (medicina y ciencias naturales) y estos están generando una serie de residuos que se consideran hospitalarios y aún no se han determinado los procedimientos para manejo y mucho menos para minimización. Por esta razón, es necesario que se analicen los procesos que se han venido implementando para la recolección de residuos hospitalarios para identificar fallas importantes que estén reflejando costos significativos para la universidad.

Los procesos de recolección, manejo y disposición final de los residuos hospitalarios deben ser estudiados y analizados de manera minuciosa para garantizar una separación de residuos apropiada y segura para los operarios. Es fundamental investigar procesos actuales enfocados en la recolección de residuos hospitalarios para tratar de implementar y mejorar el sistema actual partiendo de las estrategias utilizadas por clínicas del sector.

La clasificación de los residuos es esencial para garantizar un ahorro en los costos de mantenimiento, si se separan los desperdicios que posean características similares se podrá contribuir con el trabajo de muchas empresas que gastan grandes cantidades de dinero en tiempo y mano de obra, logrando un impacto directo en los sobrecostos de dichos procesos.

1.3. Justificación

La universidad ICESI busca la implementación del Plan de gestión Integral de Residuos y para esto estableció un programa pensando en todos los tipos de residuos generados dentro de esta. Al tener en cuenta lo establecido por el sistema de gestión ambiental colombiano estandarizado en la NTC – ISO 14001 y la legislación vigente la cual obliga la implementación de este tipo de programas, como lo son: La Ley 9 de 1979, la Resolución 924 de 1982, el Decreto 475 de 1998, el Decreto 2676 de 2000 y el Decreto 1713 de 2002.

Con este plan y manual se alcanzarán a establecer los parámetros específicos para generar una correcta gestión de los residuos hospitalarios y similares generados en la Universidad ICESI, adaptado acorde con sus características, sus tratamientos, sus posibilidades de recuperación, de aprovechamiento, de comercialización y de su disposición final.

1.4. Delimitación y alcance

El proyecto se desarrolló en el sector que comprende las actividades que generan residuos hospitalarios, ya sean de docencia, de laboratorios, de jornadas preventivas o de diagnóstico dentro de la Universidad ICESI de la ciudad de Cali y, por lo tanto, tendrá limitaciones establecidas por el entorno. La forma como se llevó a cabo podrá pasar por alto ciertas características especiales que poseen otros sistemas que generen residuos distintos a los

mencionados. Por esta razón será aplicado única y exclusivamente a esta área.

El plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares - PGIRH, es aplicable en la Universidad ICESI ya que esta se encuentra registrada como persona jurídica que tiene una nueva facultad de medicina y en esta hay disposición de residuos hospitalarios y similares por las prácticas en laboratorios y de docencia con microorganismos, sustancias químicas, entre otros.

Al ser esta institución una generadora de residuos hospitalarios y similares, se diseñará el Plan de gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares con base en los procedimientos, actividades, procesos y estándares que se presentaran en el manual.

En conclusión se analizaran todos los procesos, prácticas y actividades actuales en el manejo de Residuos Hospitalarios y similares, para considerar, replantear y estandarizar por medio de un manual.

1.4.1 Tiempo. El desarrollo del proyecto tendrá como marco de tiempo un periodo de 9 meses en los cuales se cumplirán los objetivos planteados y finalmente la implementación del MPGIRH.

1.4.2 Espacio. Este proyecto será llevado a cabo en la Universidad ICESI situada en la ciudad de Cali, Colombia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Complementar el macro-proyecto de manejo de residuos de la Universidad ICESI, específicamente en creación del plan integral de residuos hospitalarios y similares.

2.2. Objetivo del proyecto

Desarrollar un programa para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y similares (PGIRH) en la Universidad ICESI.

2.3. Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de los residuos hospitalarios en la Universidad ICESI.
2. Establecer las acciones de mejoramiento que permitan un manejo correcto de los residuos.
3. Desarrollar el manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares - MPGIRH.

3. METODOLOGÍA

3.1. Matriz de marco lógico

Tabla 1: Matriz de marco lógico

MATRIZ DE MARCO LOGICO				
	ENUNCIADO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
OBJETIVO ESPECÍFICO	Realizar diagnóstico de la situación actual de los residuos hospitalarios en la Universidad ICESI. Incluir un diagnóstico tanto de la situación como legal.	Si	Registro de información, Tablas para caracterizar, Diagramas.	Acceso a la información de la universidad con respecto al manejo de los residuos actual.
TAREA:	Crear una checklist para identificar las practicas actuales y poder identificar oportunidades de mejora, permitiéndonos identificar practicas claves que se realizan y las que no. Crear un diagrama de flujo para organizar los procesos que se deben llevar a cabo, clasificar en tablas los distintos tipos de residuos.			
OBJETIVO ESPECÍFICO	Establecer las acciones de mejoramiento que permitan un manejo correcto de los residuos basándonos en el diagnóstico ya creado.	Si	Diagramas de flujo, de acciones.	Disponibilidad para tomar información. Formatos.
TAREA:	A raíz del diagnóstico debemos identificar los puntos clave a mejorar desde las prácticas hasta los procedimientos legales para poder pasar a realizar el plan incluyendo el manual que se escribirá.			
OBJETIVO ESPECÍFICO	Desarrollar el manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares - PGIRH.	No	MPGIRH	Disponibilidad de manuales realizados en otros planes de residuos en la universidad
TAREA:	Organizar de manera escrita todos los procedimientos, actividades, recursos. Con la escritura de este manual se tendrá de manera escrita, organizada y legal, todos los procedimientos que debe cumplir la universidad ICESI con el manejo de residuos hospitalarios y similares.			

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Antecedentes

En la universidad ICESI se está realizando un macro proyecto integral para el manejo de todo tipo de residuos, del cual este proyecto forma una parte de él. Entre los 3 proyectos ya implementados en el plan general se encuentran: Plan de Gestión integral de Residuos Sólidos, Plan de Gestión integral de Residuos Verdes y finalmente Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Entre los 2 faltantes a desarrollar en este proyecto se encuentran, Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Plan de Gestión Integral de Residuos Electrónicos.

A nivel municipal la ciudad de Cali cuenta con uno de los mejores sistemas de manejo de residuos hospitalarios y similares en Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), en el 2010, se tenía un control en 403 IPS y Prestadoras particulares, y esto se ha venido ampliando a centros que produzcan residuos similares como, peluquerías, centros veterinarios, centros de estética, entre otros. Estas instituciones fueron capacitadas y orientadas para permitirles un mejoramiento continuo en sus planes de manejos residuales.

Estas prácticas tanto a nivel de la universidad, como municipal, demuestran mejoras en el manejo adecuado de los residuos desde que se generan, almacenan, transportan y su disposición final, de esta manera se logra controlar los factores que pueden causar deterioros ambientales y daños a la salud de la comunidad.

4.2. Marco teórico

4.2.1. Conceptos generales.

Los siguientes conceptos son tomados del Decreto 1713 de 2002 modificado por el decreto nacional 838 de 2005, Decreto 2676 de 2000 y del manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia MPGIR, del Ministerio de Salud y Medio Ambiente. Los conceptos han sido modificados para un mayor entendimiento.

- **Generador:** Es la persona bien sea natural o jurídica, que produce residuos hospitalarios y similares como consecuencia del desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, incluyendo acciones promocionales o preventivas de prevención, diagnóstico, rehabilitación o tratamiento de enfermedades; la docencia e investigación con organismos vivos; los bioterios y laboratorios de biotecnología; los consultorios, clínicas y farmacias.

- **Residuos hospitalarios y similares:** Son aquellos materiales, sustancias o subproductos, se encuentren en estado sólido, líquido o gaseoso, generadas como resultante de una tarea productiva ejercida por el generador.
- **Gestión integral:** Es el manejo que implica la planeación y cobertura de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios y similares.
- **Manual de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares MPGIRH:** Es el documento diseñado por los generadores, los prestadores de servicios de desactivación y especial de aseo, el cual de manera coherente y organizada, contiene las actividades necesarias que garanticen la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares, de acuerdo al manual MPGIRH.
- **Desactivación:** Es el método, técnica o proceso utilizado para transformar los residuos hospitalarios y similares peligrosos, inertizarlos, si es el caso, para lograr un transporte y almacenamiento seguro, de forma previa a la incineración o envío al relleno sanitario, con el fin de reducir y minimizar el impacto ambiental y el relación con la salud. En todo caso, la desactivación debe asegurar los estándares de desinfección exigidos por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud.

4.2.2. Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares. La Gestión Integral, consiste en la planeación y organización de todas las actividades que conlleva desde generación de residuos hospitalarios y similares, hasta su disposición final. Entre estas se incluyen, la generación, separación, movimientos internos, almacenamiento (intermedio y/o central), desactivación, recolección, transporte y disposición final.

Para manejar este tipo de residuos, hay que regir todos los procedimientos por principios de bioseguridad, gestión integral, minimización en la generación, cultura de la no basura y acciones de precaución y preventivas. Determinadas en el decreto 2676 de 2000.

4.2.3. Sistema de Gestión Integral para el manejo de residuos. Es el conjunto de personas, equipos, materiales, suministros, normativas vigentes, planes, programas, actividades y recursos económicos, que permiten el manejo correcto de los residuos por parte de los generadores y prestadores del servicio y público especial de aseo.

El sistema incluye aspectos de planificación, diseño, ejecución, operación mantenimiento, administración, vigilancia, control e información y se inicia con un diagnóstico situacional y un compromiso real por parte de los generadores y prestadores de servicio.

4.2.4. Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares PGIRH. Según la normativa estudiada, es de vital importancia diseñar e

implementar el PGIRH, adaptado a todas las actividades que desarrolla la Universidad, ya que hay un claro compromiso sanitario y ambiental a nivel institucional. En este debe ser claro el mejoramiento continuo de los procesos y el enfoque a la minimización de riesgos de salud y ambientales.

Como se mencionó previamente el plan debe enfocar todas sus prácticas a la protección tanto del medio ambiente como de la salud y manejar siempre de manera preventiva los efectos perjudiciales las malas prácticas puede traer a estos dos aspectos.

La gestión debe tener un enfoque de minimización de producción de este tipo de residuos, utilizando insumos que no generen un aporte tan grande a estos. También debe haber una adecuada segregación para minimizar los riesgos.

El plan para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares, se estructurara en dos partes: Gestión interna y gestión externa.

4.2.5. Clasificación de los residuos hospitalarios y similares.

4.2.5.1. Residuos no peligrosos. Se consideran residuos no peligrosos aquellos generados por el ser humano o máquina en desarrollo de su actividad que no presentan riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Cualquier residuo hospitalario no peligroso sobre el que se presuma el haber sido mezclado con residuos peligrosos debe ser tratado como tal.

Los residuos no peligrosos se clasifican en:

Biodegradables: representan residuos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el medio ambiente. Estos restos pueden ser vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Reciclables: representan residuos que no se descomponen fácilmente en el medio ambiente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Estos restos pueden ser algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos antiguos, entre otros.

Inertes: representan residuos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su descomposición natural requiere de largos períodos de tiempo. Estos restos pueden ser el icopor, ciertos plásticos y algunos tipos de papel como el papel carbón.

Ordinarios o comunes: representan residuos generados en el desempeño normal de cualquier actividad. Estos restos pueden ser desperdicios que se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios, etc.

4.2.5.2. Residuos peligrosos. Se consideran residuos peligrosos aquellos que son infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y tóxicos para el ser humano y medio ambiente. También se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con aquellos residuos.

Los residuos peligrosos se clasifican en:

Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico: representan residuos que contienen microorganismos patógenos como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes que puedan producir una enfermedad infecciosa en los seres humanos. Es importante tener en cuenta que todo residuo hospitalario y similar que se sospeche de haber sido mezclado con residuos contagiosos o genere dudas para su clasificación debe ser catalogado como riesgo biológico.

Los residuos infecciosos o de riesgo biológico comúnmente generados son:

Biosanitarios: representan todos aquellos elementos o instrumentos utilizados en procedimientos que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal como: gasas, algodones, guantes, cuerpo de jeringas, etc.

Anatomopatológicos: representan todos aquellos residuos provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante cirugías, necropsias, u otros.

Cortopunzantes: representan residuos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de estos se encuentran: agujas, restos de ampollitas, etc.

Animales: representan aquellos residuos provenientes de animales de experimentación, contaminados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas, o cualquier elemento o sustancia que haya estado en contacto con éstos.

Residuos Químicos: representan residuos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro resto contaminado que tenga el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente.

Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y deteriorados: representan residuos de medicamentos vencidos y deteriorados que han sido empleados en cualquier tipo de procedimiento. Estos restos generalmente son producidos en laboratorios farmacéuticos y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.

Citotóxicos: representan aquellos residuos de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

Metales pesados: representan cualquier objeto, elemento o restos contaminados que contengan metales pesados como: Plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.

Reactivos: representan aquellos residuos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.

Contenedores Presurizados: representan los empaques presurizados de gases anestésicos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación.

Aceites usados: representan aquellos residuos con base mineral o sintética que han pasado a ser inadecuados por su uso.

Residuos radiactivos: representan aquellas sustancias emisoras de energía predecible y continúa en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con la materia, puede dar lugar a la emisión de rayos x y neutrones.

4.2.6. Marco Legal.

Los siguientes documentos guiarán el marco legal de este proyecto:

- Constitución Política Colombiana¹
- Decreto 2676 de 2000, por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.²
- Resolución 1164 de 2002.
- Decreto 4741.
- Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional, normas sanitarias para la protección de la salud humana.³
- Ley 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de protección de la salud humana.⁴

¹ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Colección Códigos Básicos. Bogotá: Legis Editores, 2007.

² ALCALDIA DE BOGOTA, "Decreto 2676 de 2000", 9/05/2013. <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11531>>

³ ALCALDIA DE BOGOTA, "Ley 9 de 1979", 13/05/2013. <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>>

5. Desarrollo del proyecto

5.1. Diagnóstico de la situación actual de los residuos hospitalarios en la Universidad ICESI.

Al inicio del proyecto fue fundamental informarse con bases confiables sobre los residuos hospitalarios, pues se vio que representaba un tema que tenía muchas definiciones y reglamentos de los cuales no se tenía conocimiento y era necesario ser estudiado con detenimiento. Inicialmente la tutora del proyecto brindó las guías con archivos importantes que se habían desarrollado en la universidad sobre el manejo de residuos para completar con el manual de residuos hospitalarios el Programa de gestión ambiental que abarca la problemática sobre el manejo de los residuos de la universidad. Además, se pudo contar con el manual de residuos hospitalarios de Sura que fue de gran importancia como guía para realizar el manual para la universidad Icesi.

Después de iniciada la sección de retroalimentación y aprendizaje del tema, se empezó a elaborar una evaluación actual de la universidad con un checklist que abarcaba todos los requisitos que se debían tener en cuenta para garantizar un buen manejo de residuos hospitalarios en la universidad. Se consideraron los aspectos importantes de cada artículo para verificar si las condiciones mínimas se estaban cumpliendo.

Después de terminado el checklist, se revisó oportunamente con la tutora y se le realizaron una serie de cambios para mejorar la precisión de los resultados. Con la ayuda de Efraín Araujo, auxiliar de salud ocupacional y medio ambiente, se realizó un recorrido por toda la universidad en donde se evaluó con la auxiliar de docencia de la facultad de ciencias naturales, que se encarga de recoger las bolsas de los residuos hospitalarios el conocimiento del protocolo a seguir para la recolección y prevención de accidentes con estas sustancias. Así mismo, se logró evaluar las condiciones y requerimientos esenciales de los lugares en donde se utilizan y manipulan este tipo de residuos como lo son los laboratorios del edificio L, enfermería y bioterio con Carolina García, enfermera de la universidad Icesi y Osibar Jamauca auxiliar de bioterio. Al final se pudo observar que en la actualidad se cumplen la mayoría de los requerimientos, pero cabe resaltar que faltan unos pocos para ser mejorados y estandarizados para garantizar un mejor servicio.

Después de haber evaluado la condición actual de la universidad se empezó a elaborar el manual de residuos hospitalarios para la universidad basado en manuales establecidos por Sura. El manual se fundamenta en el modelo PHVA

⁴ ALCALDIA DE BOGOTA, "Decreto 2811 de 1974", 14/05/2013. <
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>>

en donde se busca que la universidad mejore continuamente los procedimientos y controles de los residuos hospitalarios. Con este manual se espera mejorar muchos aspectos como la ruta de los residuos hospitalarios de la universidad implementando la nueva ruta de bioterio y estableciendo las condiciones ideales en señalización de los recipientes y zonas de disposición temporal y final.

5.1.1. Caracterización de los residuos

Para la caracterización de los residuos hospitalarios se tomaron los dos periodos más actuales, el primero desde Julio del 2012 hasta Diciembre del 2012, el cual se denominó como "Periodo 2012 B", el segundo fue desde enero del 2013 hasta Junio del 2013, este se denominó "Periodo 2013 A".

Por las características de los residuos producidos se dividió en 3 categorías, biosanitarios, anatomopatológicos y otros. Estos datos fueron brindados por el departamento de salud ocupacional de la Universidad Icesi.

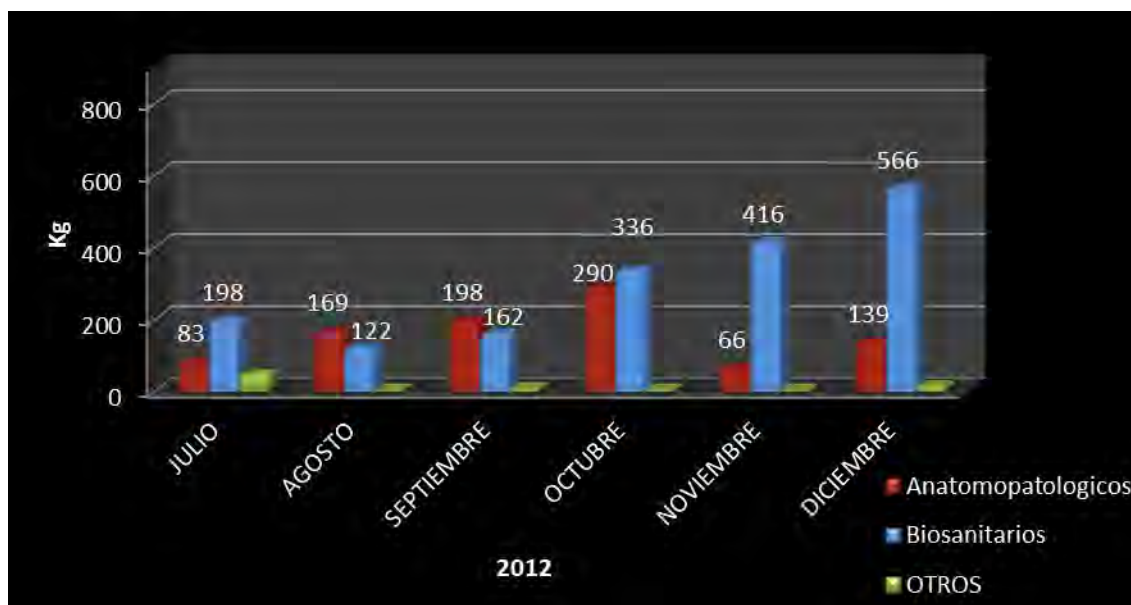
5.1.2. Producción en kilogramos mes a mes de residuos hospitalarios sólidos

A continuación se presentan las tablas y gráficos de la producción en kilogramos mes a mes para los dos últimos semestres de residuos hospitalarios en la Universidad Icesi. La tabla 2 muestra la producción mensual en kilogramos de residuos anatomopatológicos, biosanitarios y otros del periodo 2012 B.

Tabla 2: Producción de residuos mensuales en kg periodo 2012B

Periodo 2012 B	Anatomopatológicos (Kg)	Biosanitarios (Kg)	OTROS (Kg)
JULIO	83	198	47
AGOSTO	169	122	1
SEPTIEMBRE	198	162	9
OCTUBRE	290	336	2
NOVIEMBRE	66	416	2
DICIEMBRE	139	566	15
Total	945	1800	

Gráfico 1: Cantidad de Residuos en kg para el semestre 2012-B



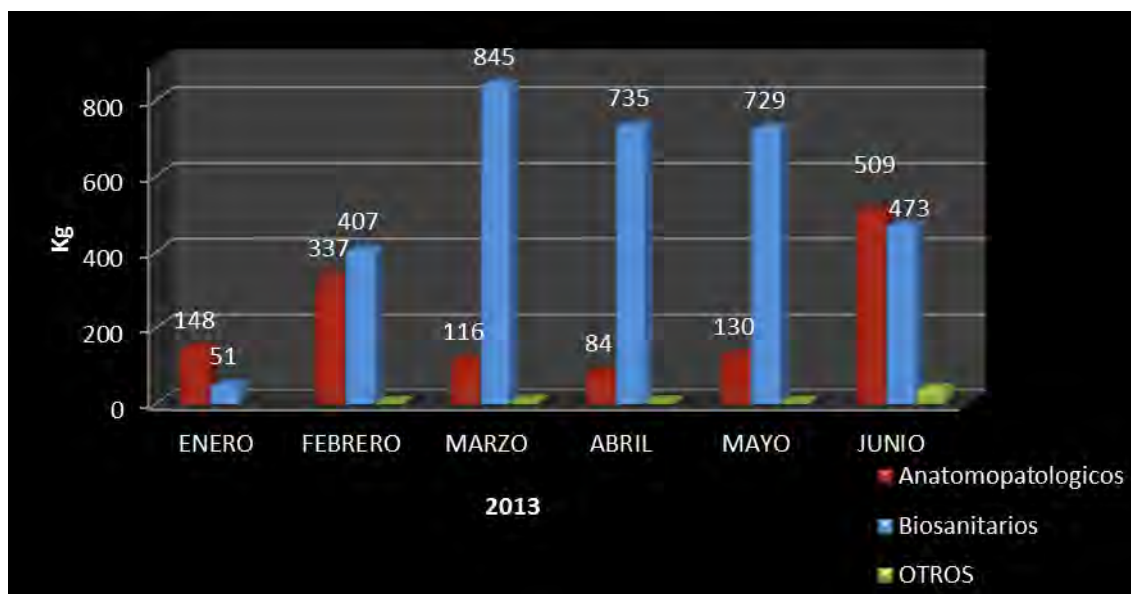
Analizando inicialmente los datos obtenidos para el segundo semestre del año 2012, se pudo observar que hay un incremento de la producción de residuos. Se considera este incremento consecuencia del inicio de actividades educativas en la universidad en el período de julio lo que genera pocos residuos pero un aumento progresivo hasta el fin de las actividades en la universidad.

También se considera que hay poca producción de biosanitarios a comparación con el siguiente semestre, ya que en este semestre no hubo muchos proyectos ni en bioterio ni en investigación, situación que se incrementa en el primer semestre del 2013. La tabla 3 muestra la producción mensual en kilogramos de residuos anatomopatológicos, biosanitarios y otros del periodo 2013 A.

Tabla 3: Producción de residuos mensuales en kg periodo 2013A

Periodo 2013 A	Anatomopatológicos	Biosanitarios	OTROS
ENERO	148	51	
FEBRERO	337	407	1
MARZO	116	845	8
ABRIL	84	735	5
MAYO	130	729	4
JUNIO	509	473	41
Total	1324	3240	59

Gráfico 2: Cantidad de residuos en Kg para el semestre 2013-A



En el inicio del 2013 se presenta el comportamiento que se esperaba ya que con el inicio de clases en el mes de enero se ve poca producción de residuos, lo que va aumentando con el paso de los primeros meses y decae un poco consecuencia de actividades como exámenes y semana santa, para disminuir el último mes en el que los estudiantes ya no asisten todo el mes a clases. Este es un comportamiento típico de un semestre pues en la mitad de éste se evidencia un pico y desde ahí decrece lentamente para dar inicio al próximo periodo.

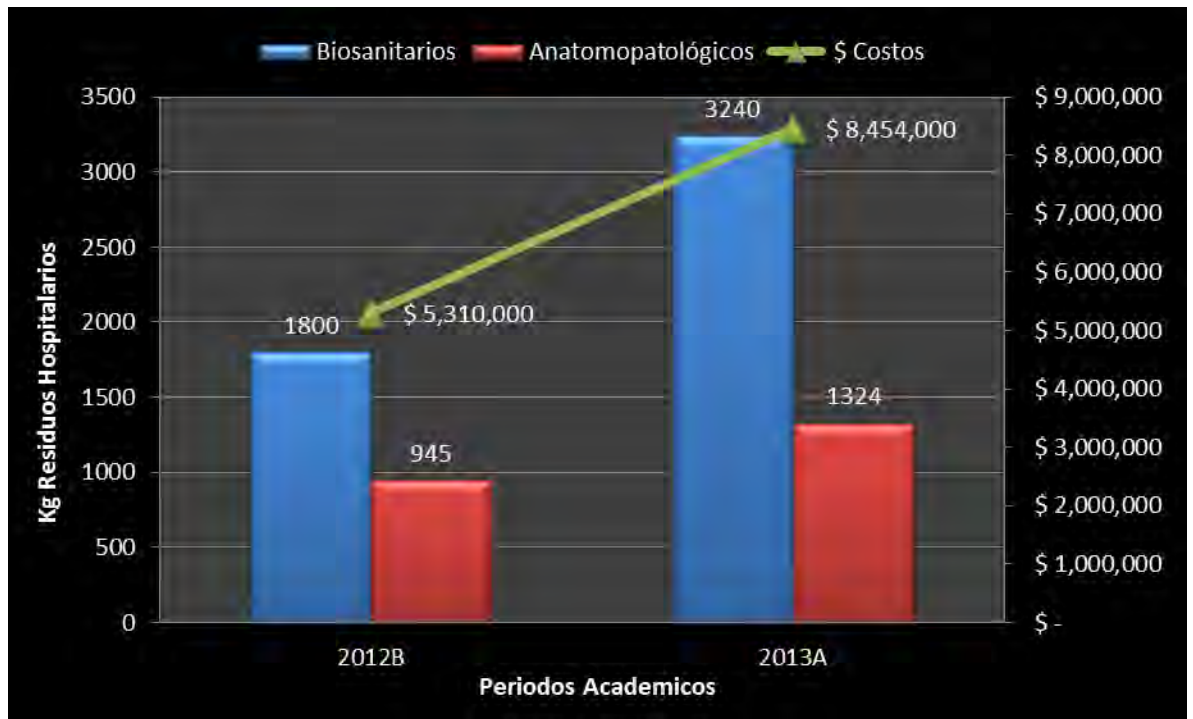
5.1.3. Costos de los periodos 2012 B y 2013 A para residuos sólidos

Estos fueron los costos que representaron dichos residuos para los dos periodos estudiados inicialmente. La tabla 4 muestra los costos por periodo en pesos colombianos de residuos anatomopatológicos y biosanitarios de los periodos 2012 B y 2013A.

Tabla 4: Costos asociados a los residuos sólidos por periodo

	2012B	2013A
Biosanitarios	1800	3240
Anatomopatológicos	945	1324
\$ Costos	\$ 5.310.000	\$ 8.454.000

Gráfico 3: Kg y costo de los residuos sólidos



Al haber un incremento en la producción de residuos del periodo 2012 B al periodo 2013 A, se aumentaron los costos del manejo de estos en \$3,144,000 pesos como se muestra en el gráfico, este es el costo de la disposición final de 1819 Kg de más. La universidad pretende mantener estable o reducir los costos, para esto se piensa hacer una reestructuración de costos o una renegociación con el gestor externo.

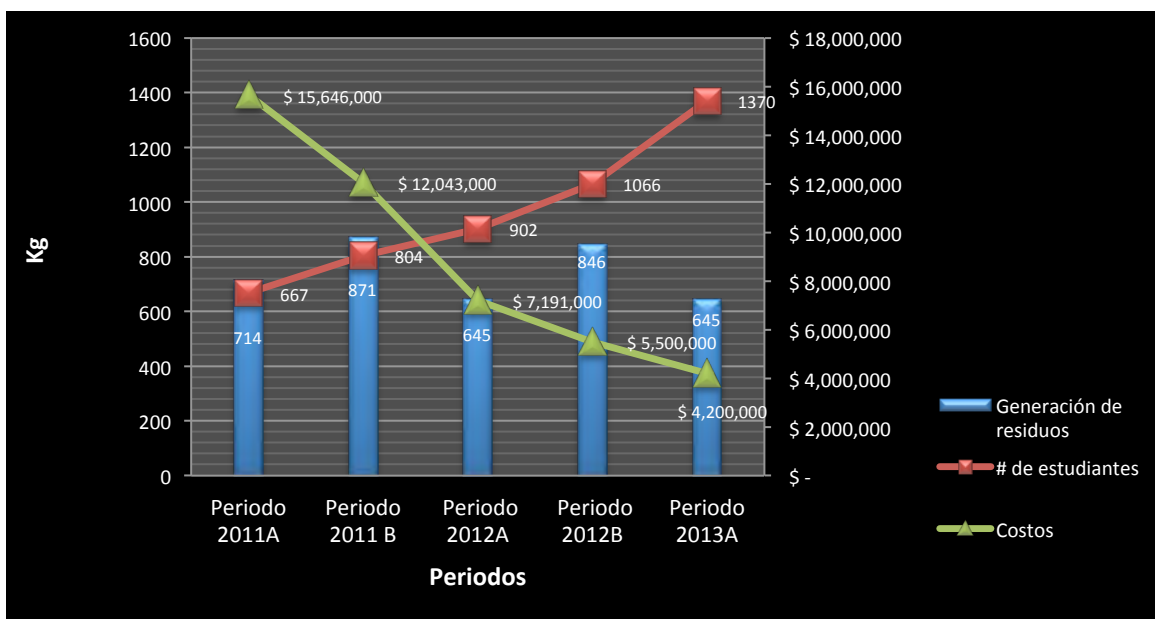
5.1.4. Relación de costos, cantidades y número de estudiantes

La tabla 5 muestra la relación de costos, cantidad de residuos y número de estudiantes por periodo desde el 2011A hasta el periodo 2013A.

Tabla 5: Relación de costos, cantidades y número de estudiantes

	# de estudiantes	Generación de residuos (Kg)	Costos (Pesos)
Periodo 2011A	714	667	\$ 15,646,000
Periodo 2011 B	871	804	\$ 12,043,000
Periodo 2012 ^a	645	902	\$ 7,191,000
Periodo 2012B	846	1066	\$ 5,500,000
Periodo 2013A	645	1370	\$ 4,200,000

Gráfico 4: Cantidad de residuos y número de estudiantes



Esta relación muestra unos resultados positivos en el trabajo que se ha hecho en el paso de tiempo en la universidad, ya que se observa que se han incrementado en más del doble el número de estudiantes pero los costos se han reducido por trabajos de reestructuración, de segregación en la fuente y esto ha llevado a un control y la fluctuación de generación de residuos no ha sido mucha.

5.1.5. Diagnostico Técnico De La Gestión Actual De Los Residuos Hospitalarios Y Similares

A continuación se presenta una matriz que da información sobre el cumplimiento de los requisitos necesarios en el manejo, transporte y almacenamiento de los residuos hospitalarios y similares. Para obtener resultados confiables se les preguntó a Claudia Ocampo, auxiliar de docencia de la facultad de ciencias naturales, a Carolina García, enfermera de la universidad Icesi y Osibar Jamauca auxiliar de bioterio encargados de trabajar tiempo completo con estas sustancias conociendo a la perfección el estado actual de la universidad respecto al manejo de los residuos hospitalarios. Esta matriz se elaboró basada en el decreto 2676 del 2000, y en el manual de Sura para la elaboración de MPGIRH.

Tabla 6: Diagnostico Técnico De La Gestión Actual De Los Residuos Hospitalarios Y Similares

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS BIOLÓGICOS HOSPITALARIOS	Si	No	Cumple	No Cumple	Parcialmente
¿Los desechos sólidos son clasificados en su fuente de generación, según el código de colores?	X		X		
¿Existen recipientes reutilizables herméticos, de tamaño adecuado para facilitar su lavado, transporte, manejo y capacidad necesaria para recibir los residuos que se generan en el área donde se encuentran, impermeables, compatibles con los detergentes y desinfectantes que se utilizan?	X		X		
¿Existen recipientes desechables, bolsas plásticas que se doblan hacia fuera, recubriendo los bordes y 1/4 de la superficie exterior del recipiente reutilizable, para evitar la contaminación de este	X		X		
¿Las bolsas se retiran cuando su capacidad se haya llenado las 3/4 partes y se cierran con tira plástica o de otro material o mediante un nudo para el almacenamiento temporal de los desechos?	X		X		
¿Existen contenedores de paredes rígidas para desechar exclusivamente objetos corto punzantes?	X				X
¿Los contenedores o guardianes están identificados con el símbolo internacional "Peligro: Desechos corto punzantes"?	X				X
¿Los recipientes para desechos están ubicados cerca de los sitios de generación, donde se realizan los procedimientos?	X		X		
¿La recolección manual se efectúa utilizando elementos de protección personal, sellando las bolsas antes de manipularlas y sin transvasarlos a otros recipientes?	X		X		
¿Los carros transportadores para la recolección de desechos son de material resistente liso, anticorrosivo, lavable, impermeable, con rodamiento insonoro?	X		X		
¿Se cuenta con áreas de almacenamiento temporal de desechos que cumplan con las especificaciones de seguridad?	X			X	
¿Se cuenta con áreas de almacenamiento final de desechos que cumplan con las especificaciones de seguridad?		X			
¿Existe una empresa de aseo que realiza la recolección externa de los desechos biológicos	X		X		

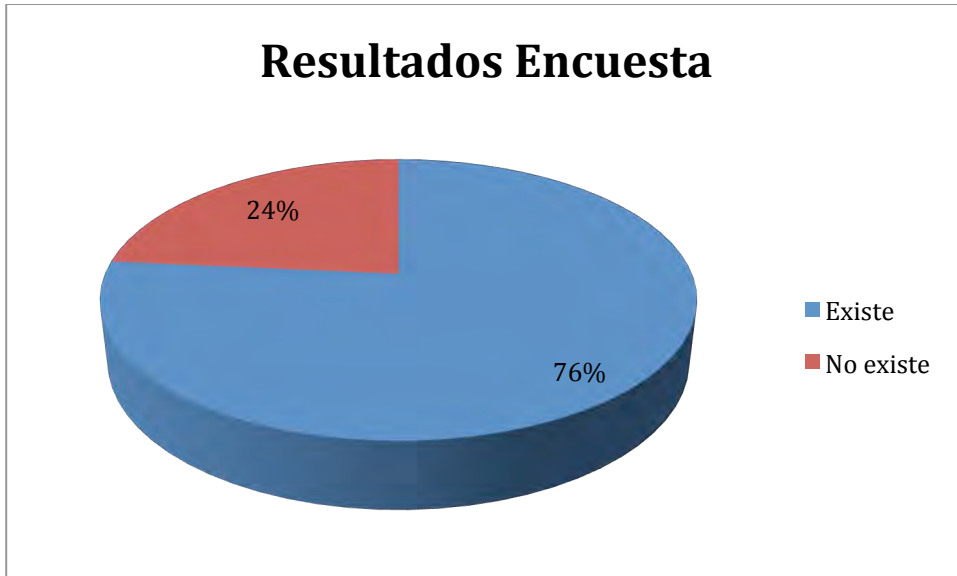
específicamente?					
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)					
¿Para la recolección de residuos se suministran elementos de protección personal (guantes, mascarilla, protección ocular, batas) según la probabilidad de exponerse a sangre y/o fluidos corporales?	X		X		
¿Se utilizan guantes siempre que se prevé contacto con sangre y/o fluidos corporales, membranas mucosas, piel no intacta o superficies contaminadas con sangre, incluyendo procedimientos con toma de muestras sanguíneas?	X		X		
¿Se emplean delantales protectores cuando se prevé salida a presión de sangre y/o líquidos corporales como en cirugía, traumatología y obstetricia?	X		X		
¿Al personal de aseo encargado del manejo y transporte de desechos, se suministran EPP como gorro, tapabocas, guantes de caucho, delantal y botas?	X		X		
¿La ropa de trabajo se lava (en la institución de salud) y se guarda en un lugar separado de la ropa de calle?	X			X	
DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN					
¿El material desechable se incinera o en su defecto se esterilizan antes de ser descartado?	X		X		
¿En el laboratorio, las muestras de sangre o líquidos orgánicos son inactivadas mediante esterilización antes de ser descartados?		X			
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO					
¿Las agujas se desechan con la tapa?	X		X		
¿En caso de derrames se cubre con toallas de papel, se impregna con hipoclorito durante 30 min, se retira con cartón, se desecha en bolsa plástica, se desinfecta la superficie con hipoclorito durante 5 min, y luego se lava con solución jabonosa?	X			X	
¿Se registra y analiza las estadísticas de exposiciones accidentales a sangre y/o fluidos corporales?	X		X		
¿Se cuenta con un protocolo de atención para las exposiciones accidentales a riesgo biológico?		X			
CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO					

¿El trabajador ha recibido capacitación sobre las medidas de bioseguridad?	X		X		
¿El trabajador conoce las normas sobre el manejo de los desechos biológicos hospitalarios?	X		X		
¿La empresa cuenta con un proceso de inducción y entrenamiento con énfasis en el manejo seguro de residuos al ingreso del personal o por cambio de oficio o área?	X				X
RESPECTO A LAS OBLIGACIONES					
¿Garantizan ambiental y sanitariamente una adecuada disposición final de los residuos hospitalarios y similares exigidos por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud?	X		X		
¿La universidad identifica sus fuentes de generación de residuos?	X		X		
¿La universidad caracteriza sus residuos?	X				X
¿La universidad capacita técnicamente a sus funcionarios de las áreas técnicas y administrativas en las acciones y actividades exigidas en el plan para la gestión integral ambiental y sanitaria de sus residuos hospitalarios y similares?		X			
GESTION INTEGRAL					
¿Se realizan actividades de?:					
Segregación en la fuente	X		X		
Desactivación-subcontratado	X		X		
Almacenamiento	X		X		
Recolección	X		X		
Transporte	X		X		
Tratamiento	X				X
Disposición final		X			
¿Los residuos no peligrosos son llevados a relleno sanitario o actividades de reciclaje o compostaje?	X		X		
¿La universidad dispone actualmente de un almacenamiento temporal que cumpla con la normatividad?		X			
¿La universidad cuenta con procesos de	X		X		

esterilización?					
¿Existe una entidad externa que se encarga de que la disposición final sea controlada?	X		X		
¿En la actualidad existen procesos de minimización?		X			
¿La universidad dispone de un programa para la precaución y prevención de salud para las personas que manipulan residuos hospitalarios?		X			
TECNOLOGÍAS					
¿Se ha evaluado el usar tecnologías más limpias?		X			
¿Si se ha evaluado lo anterior, se ha implementado?					
¿Hay maquinas que utilicen óxido de etileno y hexaclorofenol?		X			
¿Si es así se piensa o se ha cambiado esto por el uso de sustitutos?					
¿Se habla con proveedores para la minimización de empaques sin comprometer la salud y la seguridad?		X			
¿Las tecnologías de desactivación, tratamiento y disposición final garantizan el mínimo riesgo de salud y el medio ambiente?	X		X		
¿Lo anterior cumple con la normatividad ambiental y sanitaria vigente?	X		X		
SITUACIÓN DE ACCIDENTE O EMERGENCIA					
¿Existe plan de contingencia acorde con el Plan Nacional de Contingencia?	X		X		
¿Las acciones de contingencia son coordinadas con el Comité local de emergencia de la Oficina Nacional de Prevención y Atención de Desastres?		X			
CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS					
¿La universidad actualmente clasifica los residuos hospitalarios peligrosos en biosanitarios, anatomopatológicos, corto punzantes y animales?	X		X		

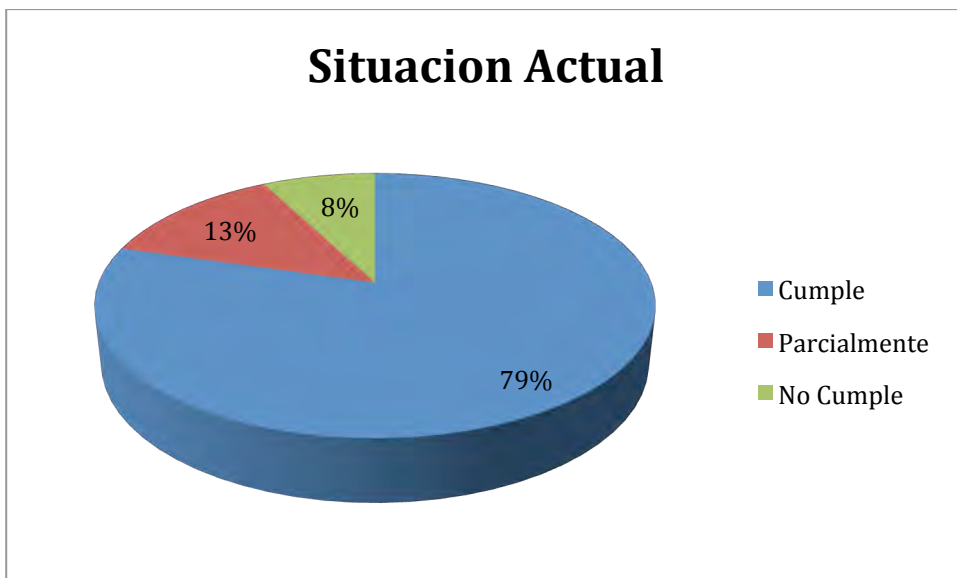
5.1.6. Análisis de la encuesta

Gráfico 5: Resultados de las encuestas



El gráfico muestra que la universidad cuenta con el 76% de los ítems evaluados en el checklist y solo le hace falta implementar el 24% restante en el manejo de desechos sólidos, elementos de protección personal y factores críticos de riesgo. Se puede observar que la mayoría de las características se implementan en la universidad representando un porcentaje importante para el estado actual de la universidad sobre el manejo de los residuos hospitalarios y brindándonos una base significativa para la elaboración de este proyecto.

Gráfico 6: Situación actual

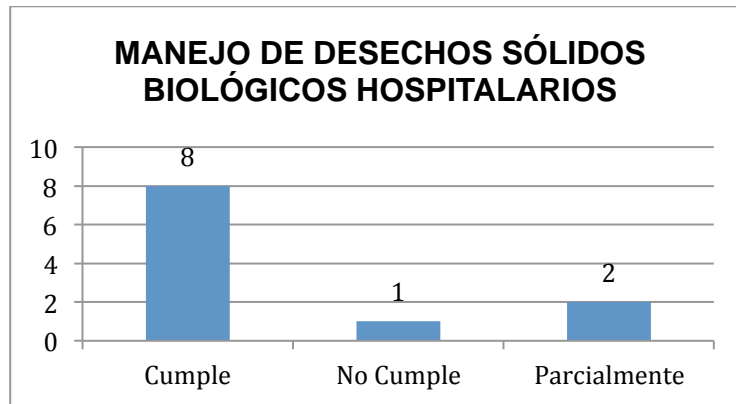


Esta encuesta como paso inicial para conocer la situación actual permite observar que la Universidad Icesi, cumple con el 79% de los procesos, áreas y

elementos de seguridad, pero de una manera empírica, sin documentación y cumpliendo parcialmente lo que se debería tener estandarizado y generalizado. Para esto se analizó área a área para conocer con que oportunidades de mejora se cuenta en cada una.

5.1.7. Manejo de desechos sólidos biológicos hospitalarios

Gráfico 7: Manejo de desechos sólidos biológicos hospitalarios



El gráfico muestra que se están cumpliendo la mayoría de los requisitos abarcados en el tema del manejo de residuos sólidos biológicos hospitalarios. Según el checklist la universidad clasifica los residuos sólidos en su fuente de generación según el código de colores con recipientes reutilizables y desechables cumpliendo con los protocolos de recolección basados en el decreto 2676 del 2000. Existen dos problemas generales a tratar; el primero consiste en los contenedores de desechos cortopunzantes (guardianes), aunque existen y en algunos casos cumplen con la etiquetación y la colocación correcta, en la mayoría de casos o no se encuentran debidamente asegurados a una pared o a un escritorio si no que se encuentran móviles y sin una etiqueta correcta, todos los guardianes tienen que estar asegurados por medio de una base atornillada a la pared al alcance de las personas que lo necesitan, y siempre con la etiqueta recomendada posteriormente para cortopunzantes.



Ilustración 1: Guardián no asegurado



Ilustración 2: Guardián debidamente asegurado

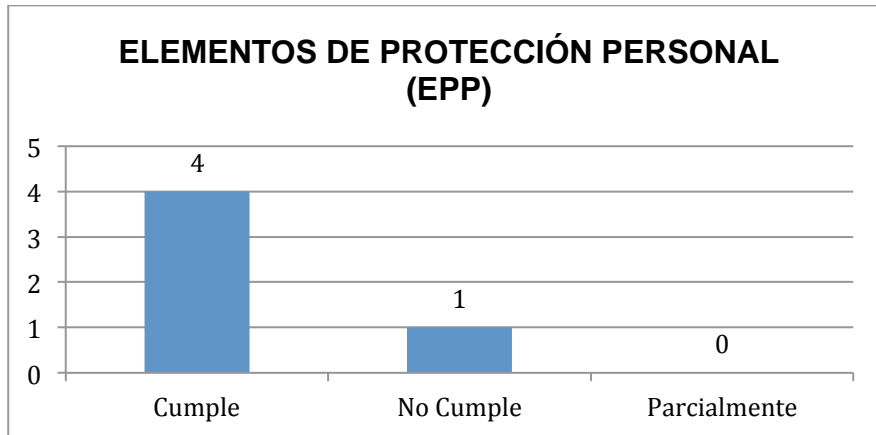
Por otro lado y uno de los problemas que más riesgo puede causar a largo, es el área de disposición secundaria (temporal), ya que se cuentan con dos áreas designadas para esto pero ninguna cuenta con los requisitos de seguridad. Los requisitos que se deberían cumplir son:

- Debe estar aislado y exclusivamente usado para el almacenamiento de los residuos hospitalarios.
- Debe cumplir con condiciones estructurales que impidan la afectación del clima (sol, lluvia, vientos, etc.) ocasione daños o accidentes y que personas no autorizadas o animales se acerquen a ella. El área designada a bioterio no cumple esto porque esta al aire libre en un contenedor.
- El ambiente debe contar con buena iluminación y ventilación (carente en el espacio de del edificio L ya que no hay sistemas de ventilación).
- Las paredes y pisos deben ser lisos y pintados de blanco para un fácil lavado.

- Debe contar con un sistema de abastecimiento de agua fría y caliente, con presión apropiada para llevar actividades de limpieza rápida y efectivamente. Debe contar con un buen sistema de desagüe.

5.1.8. Elementos de protección personal

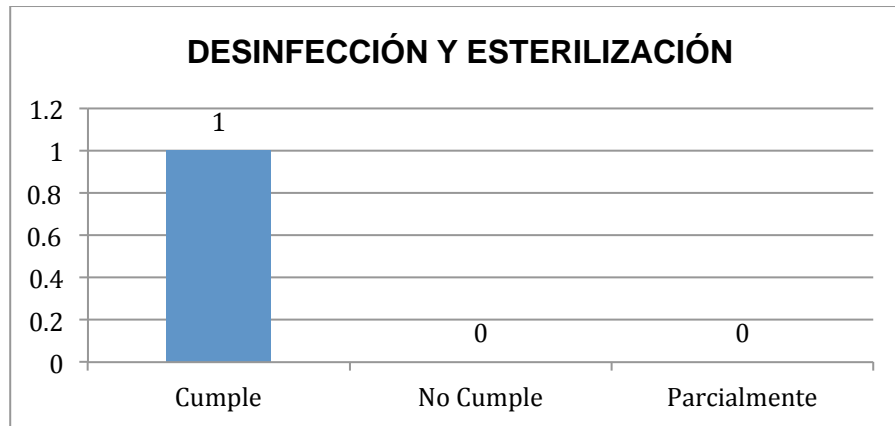
Gráfico 8: Elementos de protección personal



El gráfico evidencia de que se cumplen con la mayoría de los requisitos sobre los elementos de protección personal para las personas que manipulan los residuos hospitalarios frecuentemente. Se cumplen con los elementos de protección como guantes, mascarillas, gafas, batas y botas. Actualmente existe un error que se está cometiendo, y este consiste en el lavado de la ropa de trabajo, ya que el personal de laboratorio está llevando esta ropa a su casa a lavar con su ropa común, esto puede infectar la lavadora y la persona involucrada con el aseo en casa, por ende debe lavarse dicha ropa en una lavadora designada para esto o enviarlas a un tercero a lavar.

5.1.9. Desinfección y esterilización

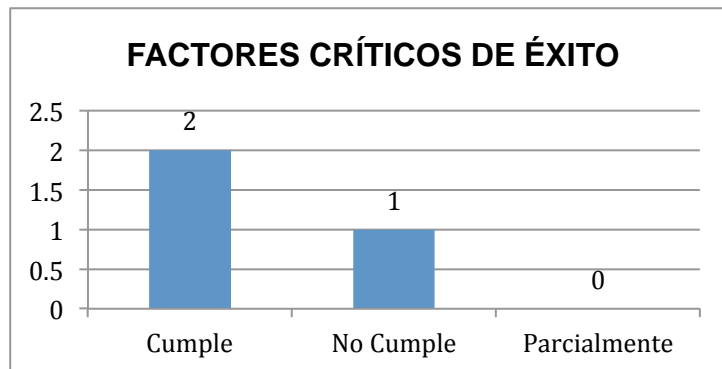
Gráfico 9: Desinfección y esterilización



El gráfico indica que se cumple con la única característica sobre la desinfección y esterilización del material desechable antes de ser pasado al organismo encargado de su disposición final.

5.1.10. Factores críticos de riesgo

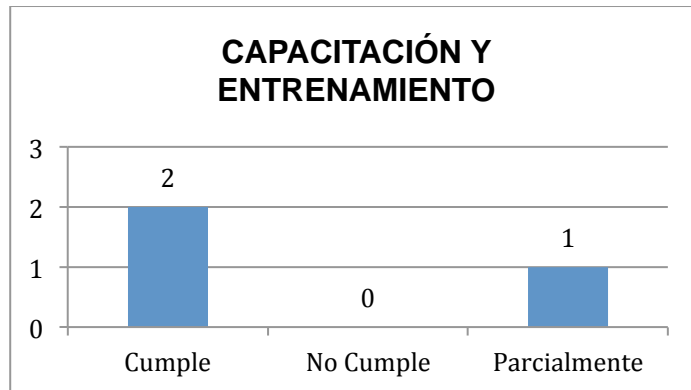
Gráfico 10: Factores críticos de riesgo



El gráfico muestra que se cumplen dos características respecto a los factores críticos de éxito pues las agujas que se utilizan se desechan con tapa y se registran y analizan probabilidades de exposiciones accidentales de sangre o residuos hospitalarios. La falla en esta área se da por la falta de información y estandarización pues la gente que está expuesta a ocasionar derrames debería saber los procedimientos de limpieza de derrames pero actualmente no los conocen y lo realizan en un orden que no garantiza una limpieza efectiva. Para esto el personal debe conocer el siguiente procedimiento. *“En caso de derrames se cubre con toallas de papel, se impregna con hipoclorito durante 30 min, se retira con cartón, se desecha en bolsa plástica, se desinfecta la superficie con hipoclorito durante 5 min, y luego se lava con solución jabonosa”.*

5.1.11. Capacitación y entrenamiento

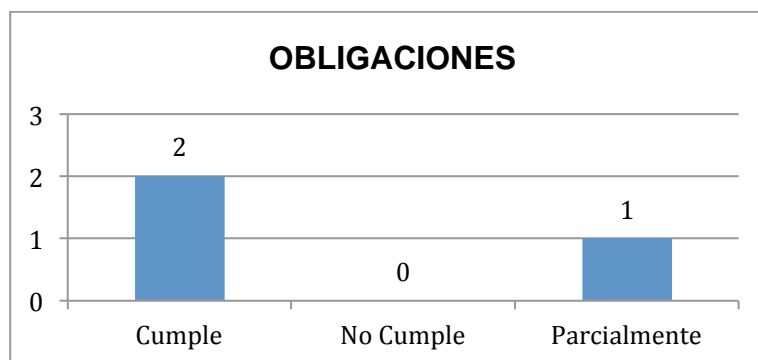
Gráfico 11: Capacitación y entrenamiento



El gráfico evidencia que se cumplen con dos características sobre la capacitación y entrenamiento ya que la universidad otorga capacitaciones sobre las medidas de bioseguridad a los trabajadores y conocen las normas sobre el manejo de los residuos hospitalarios. Aunque si se brindan capacitaciones e inducción al personal a cargo de laboratorios, bioterio o enfermería, los alumnos que están en constante riesgo no son parte de estas inducciones por ende no conocen todos los procedimientos y precauciones que se deben tomar, por esta razón los alumnos deben leer el manual de manejo de residuos hospitalarios y similares que se anexa a este proyecto.

5.1.12. Respeto a las obligaciones

Gráfico 12: Obligaciones

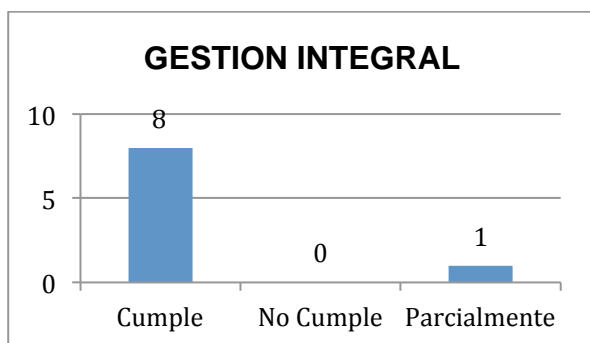


El gráfico nos muestra que se cumplen con dos características respecto a las obligaciones de la universidad pues se garantiza ambiental y sanitariamente una adecuada disposición final de los residuos hospitalarios exigidos por los ministerios de medio ambiente y salud y además cuenta con las fuentes de generación identificadas. Actualmente la universidad cumple parcialmente con capacitar a todos los funcionarios, no solo técnicos, si no administrativos en el plan para la gestión integral ambiental y sanitaria de residuos hospitalarios,

esto se deberá hacer mediante una capacitación semestral a personal nuevo o que no conozca sobre el manejo de dichos residuos.

5.1.13. Gestión integral

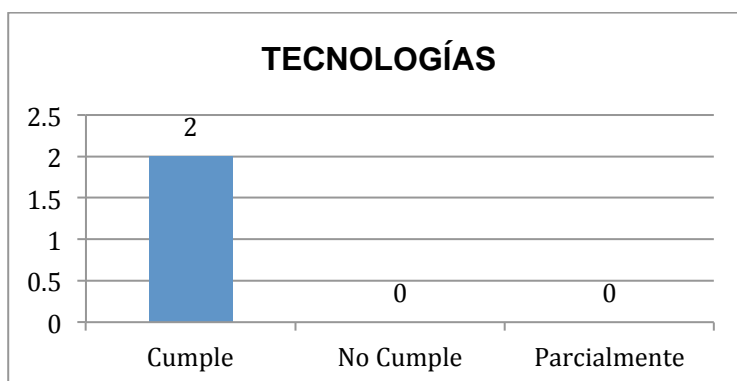
Gráfico 13: Gestión integral



El gráfico nos muestra que se cumplen con la mayoría de las características sobre la gestión integral. La universidad efectúa la segregación en las fuentes de generación, cuenta con la desactivación subcontratada, posee almacenamientos temporales y realiza el tratamiento de esterilización. Actualmente, la gestión integral se logra parcialmente porque aunque se cuenta con que todos los elementos de la gestión integral sean propios o sub contratados (transporte y disposición final) la universidad está iniciándose en la gestión integral de estos residuos, entonces no ha logrado empezar procesos de minimización, prevención o precaución, que se deben realizar posteriormente se documente el MPGIRH.

5.1.14. Tecnologías

Gráfico 14: Tecnologías

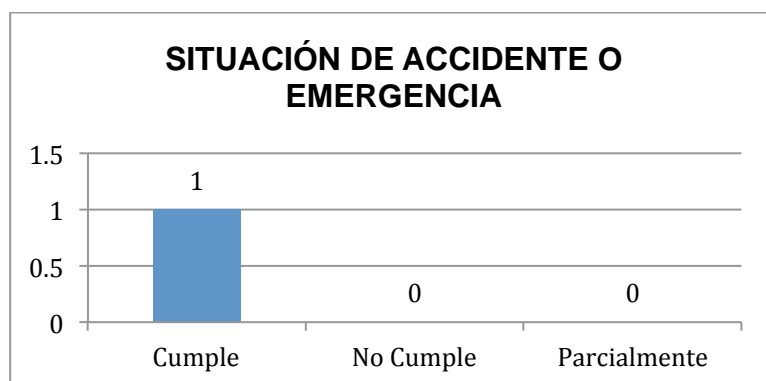


El gráfico indica que se cumple con dos características sobre las tecnologías utilizadas pues la universidad cuenta con tecnologías de desactivación, tratamiento y disposición final que garantizan el mínimo riesgo de salud y medio ambiente cumpliendo con la normatividad ambiental sanitaria vigente.

En la actualidad hace falta evaluar el uso de mejores tecnologías porque hasta que no se estandaricen los procesos y se documente no se puede evaluar el cambio de tecnologías.

5.1.15. Situación de accidente o emergencia

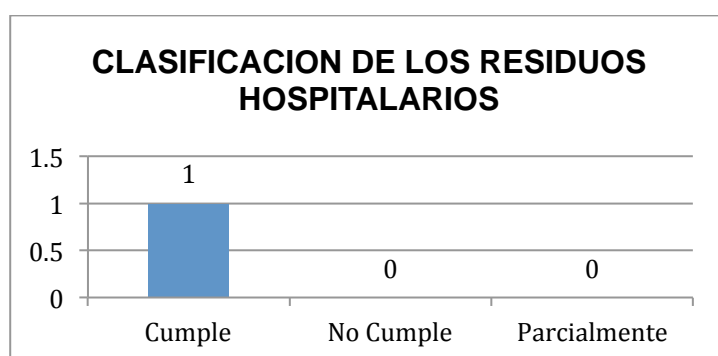
Gráfico 15: Situación de accidente o emergencia



El gráfico muestra que se cumple con la única característica sobre la situación de la universidad en caso de accidentes o emergencias pues existe un plan de contingencia acorde con el plan nacional de contingencia, pero por estar iniciando su proceso de documentación no se ha coordinado con el Comité local de emergencia de la Oficina Nacional de Prevención y Atención de desastres.

5.1.16. Clasificación de los residuos hospitalarios

Gráfico 16: Clasificación de los residuos hospitalarios



El gráfico muestra que se cumple con la característica sobre la clasificación de los residuos hospitalarios pues actualmente se clasifican los residuos hospitalarios peligrosos en biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes y animales.

5.2. Acciones de mejoramiento que permitan un manejo correcto de los residuos.

5.2.1. Señalización

Después de que se generan los residuos hospitalarios se identificaron las condiciones ideales para la disposición temporal o final de estos residuos en cada lugar de trabajo. Los residuos se deben depositar en contenedores con materiales resistentes a químicos corrosivos y de color rojo para identificar el envase óptimo para desechar las sustancias. Además es importante, que se dispongan de avisos que den alerta a los usuarios de la peligrosidad, características, y compatibilidad de las sustancias que se desechen en el envase para evitar accidentes inoportunos.

Considerando la normatividad del decreto 1609 de 2002 es una obligación depositar los residuos peligrosos para el ser humano en los envases, recipientes y embalajes para tener identificadas y separadas las sustancias peligrosas con un etiquetado y rotulado claro, legible e indeleble como lo establece la Norma Técnica Colombiana.



Ilustración 3: Aviso de peligrosidad






Todos los elementos que se utilicen para el almacenamiento deben tener una etiqueta para facilitar la identificación del residuo e informar sobre la peligrosidad para que los usuarios encargados de la manipulación, transporte y almacenamiento estén prevenidos de cualquier accidente. El generador está

encargado de etiquetar con cuidado cada recipiente y deberá acatar las siguientes recomendaciones:

- Los docentes, monitores, investigadores y colaboradores que generen residuos hospitalarios deberán solicitar a la oficina de Salud Ocupacional y Medio Ambiente la etiqueta reglamentaria por la universidad.
- Las etiquetas tienen que ser adheridas al recipiente y/o bolsa al comienzo de la generación del residuo y no cuando van a ser retirados por el personal auxiliar encargado de la ruta de recolección.

La tabla 7 muestra la información que tienen que tener las etiquetas diferenciando la clase de residuo, el color y la etiqueta respectiva.

Tabla 7: Información de etiquetas

CLASE DE RESIDUO	COLOR	ETIQUETA
NO PELIGROSOS	GRIS	 RECICLABLES: PAPEL, PLASTICO
NO PELIGROSOS	BLANCO	 RECICLABLES: VIDRIO
NO PELIGROSOS	VERDE	COMUNES, BIODEGRADABLES ORDINARIOS O INERTES
RESIDUOS PELIGROSOS	ROJO	  INFECCIOSO, BIOLÓGICOS, BIOSANITARIOS Y QUIMICOS
RESIDUOS PELIGROSOS CORTOPUNZANTES	ROJO	 CORTOPUNZANTES

A continuación las etiquetas que dispone la universidad Icesi que cumplen actualmente con los requerimientos.



Ilustración 4: Etiqueta residuos no reciclables



Ilustración 5: Etiqueta para residuos de vidrios



Ilustración 6: Etiqueta para riesgo biológico



Ilustración 7: Etiqueta de reciclaje

A continuación etiquetas que le hacen falta la etiqueta correspondiente al residuo que se dispone en el recipiente.



Ilustración 8: Ausencia de etiqueta de vidrio



Ilustración 9: Ausencia de etiqueta de reciclables

Las etiquetas deben cumplir con la información que cuentan las etiquetas propuestas a continuación:



Residuos No Peligrosos
Papel y Plastico

Ilustración 10: Etiqueta # 1



Residuos No Peligrosos
Vidrio no contaminado

Ilustración 11: Etiqueta # 2



Ilustración 12: Etiqueta # 3



Ilustración 13: Etiqueta # 4



Ilustración 14: Etiqueta # 5

Analizando las etiquetas actuales y las propuestas, observamos que aunque algunas cumplan con los requisitos, no se evidencia claramente como en las etiquetas propuestas, lo que se presta para equivocaciones a la hora de segregar. Por este motivo se recomienda cambiar las etiquetas por las propuestas y estandarizarlo en todas las canecas y guardianes.

La clasificación de los residuos en la institución estará determinada como se indica a continuación. La tabla debe ser exhibida en cada punto de almacenamiento de residuos. Las canecas y bolsas rojas, al igual que los guardianes estarán rotuladas con el adhesivo así como se muestra en la tabla 8:

Tabla 8: Tabla de rótulos

GRIS	PLASTICOS NO CONTAMINADO <ul style="list-style-type: none"> • Empaques. • Bolsas plásticas. 	CARTÓN NO CONTAMINADO <ul style="list-style-type: none"> • Papel de cualquier tipo. • Cajas vacías. 	METALES <ul style="list-style-type: none"> • Ganchos de cosedora. • Clips dañados. • Piezas de metal.
BLANCA	VIDRIO NO CONTAMINADO	Toda clase de vidrio limpio a excepción de ampollitas, láminas y laminillas.	
ROJA	BIOSANITARIOS Elementos quirúrgicos, guantes, tapabocas y elementos desechables utilizados y contaminados.	ANATOMOPATOLÓGICOS <ul style="list-style-type: none"> • Muestras de análisis. • Restos de animales. • Fluidos. 	QUÍMICOS Cualquier reactivo o reactante utilizados, citotóxicos y fármacos.
VERDE	BIODEGRADABLES <ul style="list-style-type: none"> • Hojas, tallos, grama. • Barrido. • Sobras de alimentos. NO contaminados	ORDINARIOS <ul style="list-style-type: none"> • Servilletas. • Barrido y colillas. • Vasos y toallas desechables, cintas, cauchos, madera, tetrapack. NO contaminados	INERTES <ul style="list-style-type: none"> • Icopor. • Papel carbón. • Empaques plastificados de celofán y parafinados. NO contaminados
ROJA	DESECHO DE MATERIAL CORTOPUNZANTE	Agujas, hojas de afeitas, laminas, laminillas quebradas, vidrio de ampollitas. Agujas sin protector.	

5.2.2. Movilización

Para poder garantizar un buen manejo de los residuos hospitalarios se elaboraron y organizaron rutas de movilización de los residuos identificando los posibles puntos de generación para y se elaboró el camino más corto y seguro de los residuos hasta el lugar de almacenamiento temporal dentro de la Facultad de Ciencias Naturales. Se implementaron 3 rutas para la recolección de residuos hospitalarios que están identificadas como Docencia, Investigación y Bioterio. Para que las rutas sean seguras no deben haber personas externas a las del manejo mientras se realiza, por esto en el manual se recomiendan unos horarios en los cuales el flujo de personas es mínimo.

Todas las rutas inician desde el lugar de almacenamiento temporal de la Facultad de Ciencias Naturales y se movilizan los residuos entre los distintos niveles por el ascensor de la facultad sin excepción alguna.



Ilustración 15: Unidad móvil de residuos

Estas rutas se encuentran disponibles en el Anexo No. 1 MPGIRH.

5.2.3. Gestor externo

La gestión de disposición final de los residuos hospitalarios no puede ser realizada por la universidad Icesi, pues no cumple con los implementos necesarios para la desactivación total de los residuos ni con la maquinaria recomendada para los procedimientos que se estipulan por las reglamentaciones. Para eso se tiene al agente externo RH que se encarga de cumplir con todos los requisitos legales del decreto 2676 del 2000 que recoge los residuos previamente separados, cuantificados y esterilizados por la universidad. Para la entrega se adjunta el Anexo No. 3 del MPGIRH.

5.2.4. Análisis general situación actual

Según todo lo investigado y planteado anteriormente se puede concluir que la situación actual en el manejo de residuos hospitalarios en la Universidad Icesi se encuentra en una etapa en desarrollo, ya que cuenta con la mayoría de las prácticas correctas pero no hay una estandarización ni una documentación que abarque todo esto.

Se evidencia que hay problemas con las etiquetas ya que de nuevo existe un problema de estandarización y cada área maneja las etiquetas a su gusto, lo que nos obliga a elaborar la etiqueta que se planteó e implementarlas lo antes posible.

En cuanto al transporte interno, se hace de manera correcta pero se deben implementar las rutas propuestas, ya que antes se utilizaba una ruta poco

eficiente para enfermería ya que se unía con la de investigación, pero por motivos de localización se debe unir a la de docencia.

Finalmente uno de los mayores problemas son las áreas de almacenamiento temporal, pues estas requieren ciertas modificaciones para poder garantizar la seguridad y el buen manejo de los residuos.

5.3. Manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares - MPGIRH.

Anexo No. 1

5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

5.1. Recursos disponibles

Para obtener resultados positivos en el transcurso del proyecto, es necesario contar con el apoyo de recursos humanos, económicos y tecnológicos, que serán de gran importancia para consumir los objetivos propuestos y sus respectivas actividades.

5.1.2. Tecnológicos. Los recursos tecnológicos son constituidos por:

- Ordenadores con software adecuado para realizar toda la documentación, cálculos y diagramas requeridos con programas esenciales como Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio y Access.
- Cronometro para realizar toma de tiempos en las actividades.

5.1.3. Humanos. El recurso humano de este proyecto es compuesto por:

- Los estudiantes Yoki Sebastián Arango y Juan José Flórez que a la fecha cursan octavo semestre de la carrera ingeniería industrial en la universidad Icesi.
- Un tutor temático que hace parte de Salud Ocupacional de la Universidad Icesi, jefe Angélica María Borja.
- Un tutor metodológico que dirige el curso proyecto de grado, el profesor Jairo Guerrero.

5.1.4. Económicos. Los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto son:

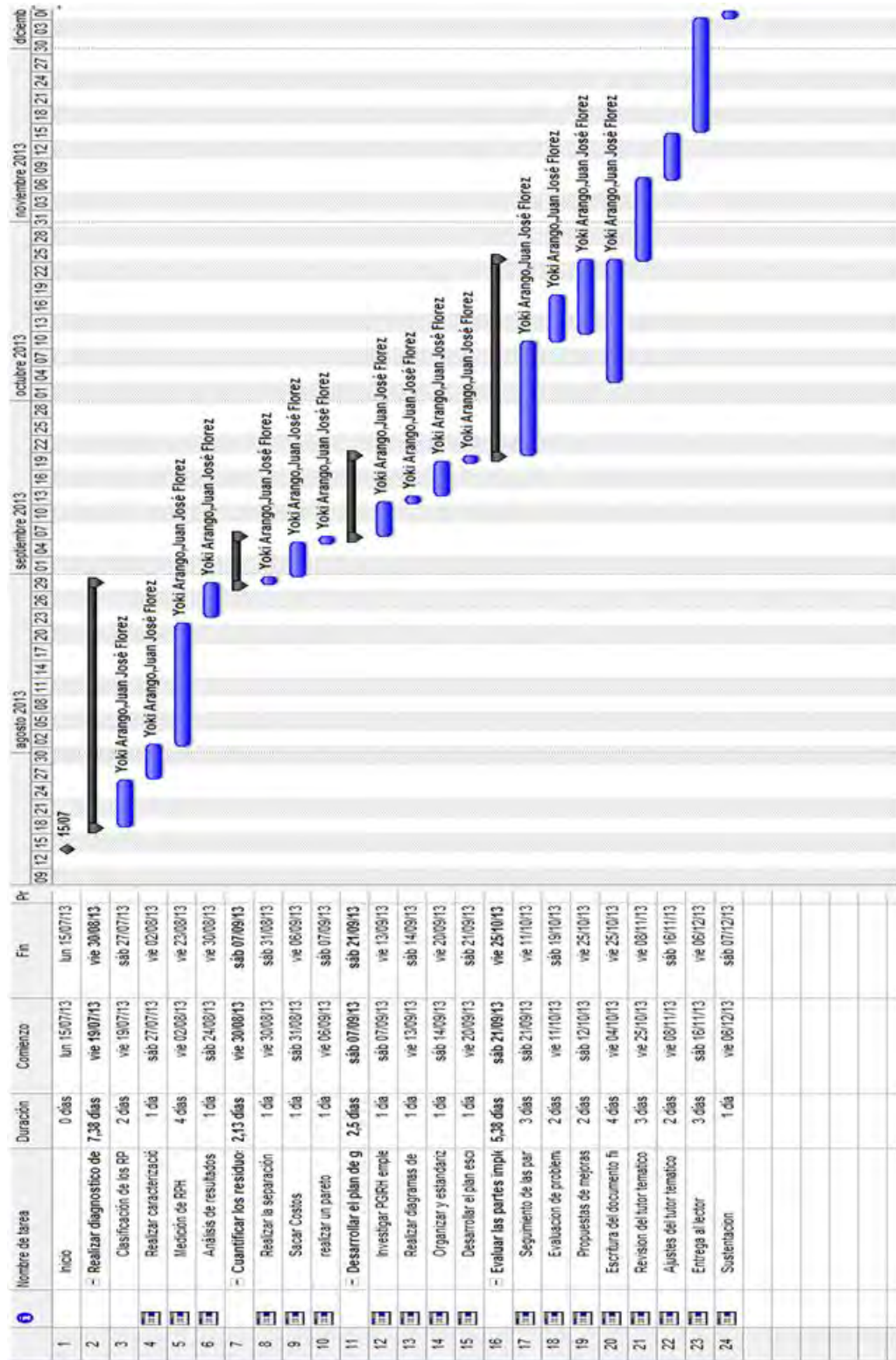
- Transporte
- Papel
- Energía Eléctrica
- Impresión

5.2. Equipo de investigadores

El equipo de investigadores está compuesto por los estudiantes de ingeniería industrial, Yoki Sebastián Arango y Juan José Flórez.

La jefe del departamento Salud Ocupacional de la Universidad ICESI Angélica María Borja, Ingeniera Industrial con especialización en Higiene y Seguridad Industrial con licencia en Salud Ocupacional.

6. CRONOGRAMA



7. CONCLUSIONES

- Según lo observado en el proceso de etapa diagnóstica, la Universidad Icesi cuenta con gran porcentaje de requisitos cumplidos aunque nunca se haya implementado nada formal. Esto es muy favorable ya que permite a través del manual elaborado en este proyecto, estandarizadas y complementar el plan de manejo de residuos hospitalarios para que se genera un mejor manejo, un menor impacto y una reducción en costos.
- La segregación en la fuente es uno de los elementos más importantes en el manejo de residuos ya que nos generan un control y nos permiten la caracterización. La universidad lo hace aunque se necesita estandarizar para que todas las canecas y guardianes, se encuentren disponibles en todas las áreas que produzcan residuos y estas se encuentren debidamente etiquetadas, para que las personas las usen adecuadamente.
- Las instalaciones especialmente las de almacenamiento temporal, necesitan una reestructuración, como se recomienda en este proyecto, ya que generan un riesgo en las personas involucradas en este proceso y el medio ambiente.
- Las cantidades de residuos tanto sólidos como líquidos, se debe llevar a una producción casi constante y se debe reestructurar los costos para reducir los costos a un mínimo y mantener estas cantidades en los límites inferiores.
- Es necesario un proceso más exhaustivo de inducción y capacitación para todas las personas involucradas ya que actualmente el alcance de dichas capacitaciones, no cubre el 100 % del personal involucrado.
- El Manual de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (MPGIRH) elaborado como anexo a este proyecto, permite controlar y registrar todo el proceso desde la generación de residuos hasta la disposición final, por ende la Universidad Icesi deberá registrarse por medio de el para la gestión de dichos recursos.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI, “*Cali Maneja Lidera el manejo adecuado de residuos hospitalarios*”, 31/05/2010.

<<http://www.cali.gov.co/publicaciones.php?id=31310>>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Colección Códigos Básicos, 17ta edición Bogotá: Legis Editores, 2007. ISBN 978 958 653 565 6

Colomar Mendoza, F.J. y Gallardo Izquierdo, A. Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. Universidad Politécnica de Valencia. Ed. LIMUSA. 2007. ISBN 13 978 968 18 7036 2

ALCALDIA DE BOGOTA, “*Decreto 2676 de 2000*”, 9/05/2013.

<<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11531>>

ALCALDIA DE BOGOTA, “*Ley 9 de 1979*”, 13/05/2013. <

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>>

ALCALDIA DE BOGOTA, “*Decreto 2811 de 1974*”, 14/05/2013. <

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>>

Pantoja, Yoldy. (2006). MODELO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS. Cartilla SURATEP. Medellín, Colombia.

CDC. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. MMWR 1987; 36 (suppl no. 2S).

CDC: Hospital Infections Program. Occupational exposure to HIV: information for healthcare workers. Updated 06/29/1999, in www.cdc.gov/ncidod.

CDC: Hospital Infections Program. Universal precautions for prevention of transmission of HIV and other bloodborne infections. Updated 06/04/1999, in www.cdc.gov/ncidod.

DIRECCIÓN SECCIONAL DE SALUD DE ANTIOQUIA OFICINA DE EPIDEMIOLOGÍA. Protocolos de vigilancia epidemiológica. Medellín 1994.

HOSPITAL PABLO TOBÓN URIBE. Guía para el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Medellín. 1996. Tercera edición.

MINISTERIO DE SALUD. Plan de manejo seguro de los residuos a nivel de instituciones prestadoras de servicios de salud. Subdirección de Ambiente y Salud. Santa fe de Bogotá, 1997.

NIOSH. Selecting, evaluating and using sharps disposal containers. DHHS (NIOSH) publication No. 97-111. Last updated on February 25, 1999.

NIOSH publication No. 88-119 Updated April 28, 1998. Guidelines for Protecting the Safety and Health of Health Care Work.

SURATEP. Modelo Empresa Saludable.

SURATEP. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Riesgo Biológico, 2005.

Anexo No. 1

Manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares – MPGIRH
entregado de manera adjunta a este documento.