UNIVERSIDAD NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS BIO-PELIGROSOS EN EL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL DE HEREDIA, COSTA RICA.

Proyecto de Graduación para optar por el Grado de Licenciatura en

Gestión Ambiental con énfasis en Ingeniería Sanitaria.

Presentado por:

BACH. STEFANNY PAOLA MONGE GODÍNEZ

Heredia, Agosto 2017

Hoja del Tribunal examinador

Nombre del trabajo de graduación:

Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Bio-peligrosos en el Hospital San Vicente de Paúl de Heredia, Costa Rica como requisito parcial para optar por el grado de licenciatura en Gestión Ambiental con énfasis en Ingeniería Sanitaria

TRIBUNAL EXAMINADOR

_____	_____
M.Sc. Karla Solano Díaz Decano, FCTM	Lic. José Felix Rojas Marín Representante Directora, EDECA
_____	_____
Dr. Steven Campos Sáenz Director del trabajo	M.Sc. Ligia Dina Solís Torres Lector del trabajo
_____	_____
M.Sc. Virya Bravo Durán Lectora del trabajo	Bach. Stefanny P. Monge Godínez Postulante

Fecha: _____

RESUMEN EJECUTIVO

La contaminación ambiental en general es foco de estudio en la actualidad en razón de los efectos a la salud humana. Las instalaciones médicas son una fuente generadora de contaminación, ya que inevitablemente producen residuos.

A nivel mundial, y específicamente en el sector hospitalario se reconoce que los países con altos ingresos generan un promedio de hasta 0,5 kg de residuos peligrosos por cama al día, mientras que en los países con bajos ingresos la cantidad promedio generada es de 0,2 kg (Castro 2013); estos residuos son generados especialmente en las salas de atención de enfermedades infectocontagiosas, salas de emergencias, laboratorios clínicos, cirugía y radiología.

Actualmente, en Costa Rica crecen las preocupaciones por efecto del acelerado crecimiento que están teniendo estos residuos, lo que ha provocado que se dé una alerta en el país para minimizar los daños que éstos pueden ocasionar tanto al medio ambiente como a la sociedad debido al ineficaz tratamiento y eliminación que se realiza en las instituciones hospitalarias.

El Hospital San Vicente de Paúl en su interés y ante la preocupación de minimizar la generación de residuos bio-peligrosos en las diferentes áreas de atención al paciente, ha visto la necesidad de desarrollar programa integral de residuos sanitarios que permita subsanar las deficiencias existentes en cada una de las etapas del manejo de los residuos que realizan los funcionarios, con el fin primordial de prevenir de enfermedades y la conservar de recursos naturales.

Dado lo anterior, se planteó elaborar una propuesta para la gestión integral de residuos bio-peligrosos en el hospital considerando el marco legal y las condiciones del centro hospitalario, enfocado en propiciar medidas ambientales para minimizar la generación de estos residuos. La presente investigación alcanzó una serie de técnicas e instrumentos que permitieran la recolección, procesamiento y análisis de información; diseñados en relación con un enfoque cualitativo-cuantitativo.

En una primera etapa se realizó un diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos, se visitó y observó distintas áreas del hospital, se realizó un estudio de composición de los generados y se aplicó una encuesta para discernir el grado de conocimiento del personal en materia de residuos sanitarios. Con estos datos, se determinó los tipos de residuos generados, lo cual es indispensable para proponer un plan de manejo.

Posteriormente se analizaron diferentes medidas ambientales para cada una de las etapas que implica un manejo de residuos, así como también los distintos tratamientos que existen actualmente para ellos. Finalmente, se propone un plan manejo integral para disminuir la producción de estos materiales.

Los resultados obtenidos, demuestran que el manejo actual de los residuos bio-peligrosos generados en el centro médico comprende las etapas de segregación, recolección, transporte y tratamiento como gestiones internas y la disposición final como etapa externa, en donde los residuos anatomopatológicos se sitúan en el cementerio municipal y los infecciosos y corto-punzantes en el relleno sanitario.

Además, dentro del proceso de caracterización y composición de los residuos bio-peligrosos, se identificó la generación de tres tipos de residuos: infecciosos, corto-punzantes y anatomopatológicos, obteniendo el centro de salud una producción de 75,26 kg/d, 0,033 kg/d, 2,97 kg/d respectivamente. Conjuntamente se identificó la generación de los residuos de Xilol, formalina y etanol como consecuencia directa del descarte de los residuos anatomopatológicos.

En cuanto al proceso de la gestión se denota una falta de capacitación al personal que genera y manipula los residuos, debido a un desconocimiento en las etapas de segregación, recolección, transporte, lo cual dificulta al centro médico garantizar una correcta ejecución de sus actividades en materia ambiental. Aspectos considerados en la confección de los instrumentos (Plan de acción para la gestión integral de residuos bio-peligrosos y el procedimiento para la disposición adecuada de residuos químicos líquidos).

DEDICATORIA

A Dios, porque ha estado conmigo en cada paso que doy, el cual con su gran misericordia me ha cuidado y me ha dado la fortaleza para terminar este proyecto.

A mi madre, Silvia, como homenaje al esfuerzo y lucha de haber sostenido mi vida, quien con su humildad ha velado por mi educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanas, Kathy y Meli, porque han sido mis ganas de salir y luchar por un mejor futuro, mi razón de vivir, las amo con todo mi corazón.

A mi profesora Dina que sin duda alguna me demostró que los proyectos de la vida se obtienen a base de perseverancia.

Por todos ellos soy lo que soy ahora.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias infinitas a Dios, por haberme guiado por el camino del bien y permitirme culminar con éxito este proyecto.

A mi familia, Silvia, Meli, Kathy, Walticor, por apoyarme y animarme a terminar este proyecto, porque con sus palabras llenas de amor me inspiraron.

A mis compañeros de U Adri Varth, Adri Vega, Ernesto, L. Rojas Thomas, por todos los momentos especiales y cargados de risa que compartimos, en especial a Dianita y Fabi porque nunca me dejaron de la mano en los momentos más difíciles que pase en la licenciatura, porque sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

A mi tutor de tesis Steven Campos y a mis profesoras Dina Solís y Virya Bravo por todos sus consejos a lo largo de este camino.

Al personal del HSVP por su apoyo y colaboración en la recolección de los datos que sustentan esta tesis, en especial al personal de aseo quienes humildemente participaron en la realización y me sacaron siempre una sonrisa.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I 1
1.1 Introducción 1
1.2 Planteamiento del problema 3
1.3 Justificación 5
1.4 Objetivos 7
1.4.1 Objetivo General 7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 8
2.1 Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios 8
2.1.1 Fuentes de generación de los residuos peligrosos hospitalarios 9
2.1.2 Clasificación de Residuos Peligrosos Hospitalarios 10
2.1.3 Gestión Operativa de los Residuos Bio-peligrosos 12
2.2 Marco Legal en materia de Residuos Peligrosos 21
2.3 Panorama Nacional de los Residuos Bio-peligrosos 23
2.3.1 Residuos sólidos hospitalarios en Costa Rica 23
2.3.2 Gestión interinstitucional de la CCSS 24
2.3.3 Área de estudio: Hospital San Vicente de Paul de Heredia 27
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO 30
3.1 Enfoque de la investigación 30
3.2 Tipo de estudio 30
3.3 Criterio de selección del objeto de estudio 31
3.3.1 Ubicación del Sitio de Estudio 31
3.4. Procedimiento metodológico 32
Fase 1. Diagnóstico Ambiental de la situación actual de la gestión de los residuos en el HSVP. ..32
Fase 2. Análisis de viabilidad técnica y financiera de medidas ambientales para la gestión adecuada de los residuos peligrosos. 38
Fase 3. Confeccionar el plan de acción para el mejoramiento de la gestión integral de los residuos peligrosos en el Hospital San Vicente de Paul. 39
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 40
4.1 Diagnóstico del Gestión Integral de los RBP generados en el HSVP 40
4.1.1 Manejo actual de los RBP en las diferentes áreas 40
4.1.2 Manejo de residuos peligrosos líquidos del servicio Anatomía-patología 53

4.1.3 Cumplimiento de la normativa referente a RBP.....58
4.1.4 Percepción de los usuarios y personal del hospital en el tema de RBP.....62
4.1.5 Caracterización de los residuos generados en el centro médico.....72
4.1.6 Disposición de residuos sólidos en Parque Eco-industrial Miramar.....77
4.2 Análisis de medidas ambientales para la gestión adecuada de los residuos peligrosos 81
4.2.1 Tecnologías para la segregación de residuos infecciosos.....81
4.2.2 Tecnologías para el transporte interno de los RBP 85
4.2.3 Tecnología para el tratamiento de RBP.....86
4.2.4 Tecnología para el transporte externo de residuos patológicos.....92
4.2.5 Tecnología para almacenamiento temporal de RQL en el área anatomía-patología.....95
4.2.6 Para el descarte de residuos químicos en el área Anatomía-Patología.....96
4.2.3 Estudio de Viabilidad técnica.....97
4.2.4 Viabilidad financiera.....100
4.2.5 Selección de las medidas ambientales.....105
4.3 Plan de Acción para el Gestión Integral de RBP en el HSVP.....107
4.3.1 Fortalezas y debilidades de la organización en gestión de RBP 107
4.3.2 Alcance.....108
4.3.4 Estrategia del Plan de Acción.....109
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 111
5.1 Conclusiones 111
5.2 Recomendaciones.....113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 114
Anexos.....118
Apéndices 136

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Marco legal del manejo integral de los residuos peligrosos en Costa Rica. 21

Cuadro 2. Proceso metodológico utilizado para la obtención de resultados. 32

Cuadro 3. Porcentaje de cumplimiento por fase del reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines Nº30965-S, en el HSVP, Heredia, 2015. 58

Cuadro 4. Porcentaje de cumplimiento del reglamento para el manejo de residuos peligrosos N° 27001-MINAE en el servicio de anatomía-patología del HSVP, Heredia, 2015. 60

Cuadro 5. Categoría de residuos generados por modulo en el HSVP, 2015. 72

Cuadro 6. Cantidad de residuos biológicos peligrosos (kg) generados durante 3 días por módulos del HSVP, 2015..... 73

Cuadro 7. Tasa de generación de los residuos generados en los diferentes módulos del HSVP, Heredia durante agosto del 2015..... 75

Cuadro 8. Composición y peso de los residuos químicos líquidos generados en el servicio de Anatomía- Patología en el HSVP, Heredia, 2015. 76

Cuadro 9. Tasa de generación de los residuos en el HSVP, 2015. 77

Cuadro 10. Características del equipo STERILWARE-440, Bertin Technologies. 88

Cuadro 11. Características del equipo STERILWARE-440, Bertin Technologies. 89

Cuadro 12. Comparación técnica de métodos para tratamiento de residuos bio-peligrosos, ... 91

Cuadro 13. Criterios para determinar la viabilidad técnica de cada una de las medidas ambientales propuestas..... 97

Cuadro 14. Cantidad de contenedores requeridos por modulo, HSVP, 2015. 100

Cuadro 15. Costo de los recipientes requeridos por el HSVP a partir de los precios de EPA y PI. 101

Cuadro 16. Cantidad de contenedores colectivos requeridos por modulo, HSVP, 2015. 102

Cuadro 17. Costo de los recipientes requeridos por el HSVP a partir de los precios de EPA y PI., ... 102

Cuadro 18. Costo de los materiales requeridos por el HSVP para la confección del cajón. 103

Cuadro 19. Kilogramos de residuos bio-peligrosos tratados por ciclo, para un equipo STERLAWARE 440. 104

Cuadro 20. Costo por ciclos de residuos bio-peligrosos tratados para un equipo STERLAWARE 440. 105

Cuadro 21. Matriz de valoración de las medidas ambientales propuestas para HSVP. 105

Cuadro 22. Identificación de debilidades y desafíos de la gestión de residuos en HSVP. 108

Cuadro 23. Programas y proyectos ambientales del Plan de Acción del HSVP. 109

Cuadro 24. Equipo de trabajo del HSVP que participante en el proceso de caracterización de residuos sólidos. 154

Cuadro 25. Fechas de la realización del trabajo de muestreo en las diferentes áreas de los módulos de la HSVP. 155

Cuadro 26. Ficha resumen del trabajo para el estudio de generación y composición de RBP. 157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de residuos Hospitalarios. 10

Figura 2. Visualización de un área de almacenamiento temporal de DSH. 16

Figura 3. Estructura Orgánica de CCSS. 25

Figura 4. Módulos del Hospital San Vicente de Paul 28

Figura 5. Diagrama de flujo de la gestión de RBP Hospital San Vicente de Paúl, Heredia. 40

Figura 6. Recipientes para la clasificación y separación de RSH. 41

Figura 7. Inadecuada separación en recipientes infecciosos. 42

Figura 8. Sobrellenado de recipientes para el descarte de residuos corto-punzantes 42

Figura 9. Correcto etiquetado de las bolsas. 43

Figura 10. Recipientes para el descarte de residuos corto-punzantes. 44

Figura 11. Contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos bio-peligrosos. 45

Figura 12. Carro exclusivo para la recolección de material infeccioso. 46

Figura 13. Inadecuada recolección de material infeccioso. 46

Figura 14. Centro de acopio. 48

Figura 15. Normas de manejo e higiene de los residuos en el centro de acopio. 49

Figura 16. Sistema de autoclave para desinfección de residuos corto-punzantes e infecciosos 49

Figura 17. Ciclo de mantenimiento preventivo autoclave: GELTINGE. 50

Figura 18. Pruebas de esterilización realizadas al autoclave. 51

Figura 19. Sistema de almacenamiento de los residuos anatomopatológicos. 51

Figura 20. Camión recolector RABSA S.A. 52

Figura 21. Diagrama de flujo de la gestión de RLQ del servicio de Anatomía-Patología, HSVP. 53

Figura 22. Incorrecto envasado de residuos químicos, Servicio de Anatomía-Patología, 2015. 54

Figura 23. Sitio de acumulación interna..... 55

Figura 24. Sitio de acumulación interna..... 57

Figura 25. Porcentaje de cumplimiento del hospital San Vicente de Paúl con respecto a la legislación ambiental aplicable, Heredia, 2015. 61

Figura 26. Conocimiento sobre que es un residuo bio-peligroso en el HSVP, 2015. 63

Figura 27. Conocimiento sobre qué tipo de residuo se debe depositar en los contenedores de bolsa roja en el HSVP, 2015. 63

Figura 28. Conocimiento en cuanto a la disposición final de los residuos generados en el HSVP, 2015. 64

Figura 29. Opinión de los usuarios sobre el manejo de residuos bio-peligrosos en el HSVP, 2015..... 65

Figura 30. Inseguridad con respecto al manejo de residuos bio-peligrosos en el HSVP, 2015. 65

Figura 31. Opinión de los usuarios respecto a información sobre la clasificación de los residuos en el HSVP, 2015..... 66

Figura 32. Opinión de los usuarios respecto a la limpieza de los contenedores en el HSVP, 2015..... 67

Figura 33. Residuos manipulados por el personal del HSVP, 2015..... 68

Figura 34. Residuo bio-peligroso de mayor generación según el personal del HSVP, 2015..... 69

Figura 35. Conocimiento respecto a dónde descartar los residuos punzo-cortantes en el HSVP, 2015. 70

Figura 36. Conocimiento del personal con respecto a dónde se debe descartar los residuos en anatomopatológicos el HSVP, 2015..... 70

Figura 37. Capacitación en manejo de RBP en el HSVP, 2015. 71

Figura 38. Frecuencia en la que ha sido capacitado el personal del HSVP en el manejo de residuos hospitalarios, 2015. 71

Figura 39. Proceso de disposición final de los residuos. 78

Figura 40. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, EPA 2015. 81

Figura 41. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, PI, 2016. 82

Figura 42. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, PI, 2016. 83

Figura 43. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, EPA 2015. 84

Figura 44. Recipientes para el almacenamiento interno de residuos infeccioso, PI, 2016. 84

Figura 45. Recipientes para el almacenamiento interno de residuos infeccioso, Pirámide Internacional, 2016. 85

Figura 46. Equipo STERLWAVE 440, Bertin 2015. 88

Figura 47. Equipo STERLWAVE 250 90

Figura 48. Caja Isométrica plegable XPS. 93

Figura 49. Sistema de enfriamiento para el transporte de residuos anatomopatológicos. 94

Figura 50. Vistas del sistema de enfriamiento para el transporte de residuos anatomopatológicos..... 94

Figura 51. Propuesta de etiqueta para los residuos peligrosos en el área de patología. 95

Figura 52. Organigrama funcional Hospital San Vicente de Paúl Heredia Fuente: Comisión Gestión Ambiental, 2012 118

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1. Hoja de verificación sobre la gestión de los residuos Bio-peligrosos, 2015. 136

Apéndice 2. Criterios de valoración de cumplimiento de los requisitos de la normativa legal para Hospital San Vicente de Paul. 147

Apéndice 3. Encuesta sobre la percepción del personal en cuanto al manejo de residuos clínicos en el centro de salud..... 147

Apéndice 4. Encuesta sobre la percepción de los usuarios en cuanto al manejo de residuos clínicos en el centro de salud. 149

Apéndice 5. Determinación de la muestra para la aplicación de los cuestionarios al personal profesional del centro médico. 151

Apéndice 6. Determinación de tamaño de muestra para cada módulo..... 151

Apéndice 7. Procedimiento de Caracterización y composición de los residuos bio-peligrosos del Hospital San Vicente de Paul de Heredia, 2015..... 152

Apéndice 8. Criterios de valoración de viabilidad de medidas ambientales a implementar en Hospital San Vicente de Paul. 161

Apéndice 9. Materiales generados por modulo según la naturaleza del servicio brindado. 162

Apéndice 10. Datos obtenidos del muestreo de la generación de residuos ordinarios en los diferentes días de muestreo. 165

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Organigrama funcional Hospital San Vicente de Paúl Heredia..... 118

Anexo 2. Fichas técnicas de bolsas rojas de polipropileno para desechos sólidos infecciosos, grande proporcionados por la CCSS. 119

Anexo 3. Fichas técnicas de los recipientes rígidos para depósitos de desechos punzocortantes proporcionados por la CCSS. 123

Anexo 4. Acta de destrucción de material bio-peligroso Hospital San Vicente de Paúl, por parte de la empresa MPD Bioinfecciosos, 2015. 126

Anexo 5. Constancia presentación documentos para transporte de residuos peligrosos Hospital San Vicente de Paúl, 2015..... 130

Anexo 6. Proceso de operación de los equipo Sterilwave, Betin Tecnologhies..... 131

Anexo 7. Diseño del sistema de instalación STERLWARE-440..... 132

Anexo 8. Cotización recipientes para el descarte de residuos peligrosos de la empresa EPA S.A, 2015. 133

Anexo 9. Cotización recipientes para el descarte de residuos peligrosos de la empresa Pirámide Internacional S.A, 2016..... 134

Anexo 10. Estimación de los costos por piezas de repuesto, consumibles y mano de obra máquina modelo 440 marca sterilwave por un año..... 135

Anexo 11. Formulario para la determinación de la composición de los residuos en la HSVP. 159

Anexo 12. Determinación de los pesos por categoría de residuo según las unidades muestreadas en el Hospital San Vicente de Paúl, 2015. 160

ACRÓNIMOS

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

EBAIS: Equipos Básicos de Atención Integral en Salud

DSH: Desechos Sanitarios Hospitalarios

HSVP: Hospital San Vicente de Paúl

MINSA: Ministerio de Salud

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

RBP: Residuos Bio-peligrosos

RPH: Residuos Peligrosos Hospitalarios

PSBI: Programa de Saneamiento Básico Institucional

RSH: Residuos Sólidos Hospitalarios

RQL: Residuos Químicos Líquidos

PI: Pirámide Internacional S.A

PGAI: Programa de Gestión Ambiental Institucional

SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

En la actualidad se genera una cantidad importante de residuos peligrosos en las actividades de prestación de servicios, empresas comerciales, residenciales, industriales y hospitalarias, como un efecto colateral del crecimiento económico de un país, ante la necesidad de mejorar significativamente el nivel de vida de la población. Según Santana y Velázquez (2010), dichos materiales son un reflejo de las formas de producción y consumo de la sociedad en que vivimos, por lo cual su gestión debe adecuarse a los cambios que se producen en ambos procesos.

Hoy es posible clasificar los residuos por su composición, origen y nivel de peligrosidad, estos se han convertido en una preocupación para muchos países por la afectación a la salud pública y los riesgos ambientales derivados de los métodos mal empleados para su tratamiento y disposición final. Aunado a esto, la inadecuada separación de los residuos y el manejo dado a los mismos tienen impactos en el presente y futuro, los cuales deberían establecer un punto de partida para enunciar normativas ambientales con especial interés en la sociedad, en la cual la normativa debe crear mecanismos para minimizar la cantidad generada de residuos principalmente.

A nivel mundial, en el sector hospitalario se reconoce que los países con altos ingresos generan un promedio de hasta 0,5 kg de residuos peligrosos por cama al día, mientras que en los países con bajos ingresos la cantidad promedio generada es de 0,2 kg (Castro 2013); estos residuos son generados especialmente en las salas de atención de enfermedades infectocontagiosas, salas de emergencias, laboratorios clínicos, cirugía y radiología.

Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud, informa que en los países con menos ingresos los residuos sanitarios a menudo no son separados apropiadamente de los peligrosos y los no peligrosos, por tanto, la cantidad real de residuos peligrosos podría ser mayor.

En el caso específico de Costa Rica (en adelante entendido como CR) que posee 29 hospitales públicos tutelados por la Caja Costarricense del Seguro Social (en adelante entendido como

CCSS) y 42 clínicas de atención al paciente, se generó en promedio para el año 2004 un total de 0,8 kg/cama/día de residuos sanitarios (CYMA 2007a).

La gran generación de residuos sanitarios figura entre las principales afectaciones al medio ambiente y salud humana, debido al inadecuado tratamiento que los centros de médicos les propician a estos materiales. Dentro de los problemas ambientales y sociales que figuran es un deterioro estético del paisaje natural, contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por la descarga incontrolada, contaminación atmosférica por la presencia de malos olores y la generación incontrolada de gases y los efectos por la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.

Es por lo anterior, que la adecuada administración sanitaria de los residuos bio-peligrosos (en adelante entendidos como RBP), cada día se convierte en una actividad fundamental para las diversas instituciones de salud, ya que el tratamiento adecuado de estos residuos disminuye el riesgo a exposición de patógenos y la consecuente afectación a la salud.

El HSVP (en adelante entendido como HSVP), en su interés y ante la preocupación de minimizar la generación de RBP en las diferentes áreas de atención al paciente, ha visto la necesidad de desarrollar programa integral de residuos sanitarios que permita subsanar las deficiencias existentes en cada una de las etapas del manejo de los residuos que realizan los funcionarios, con el fin primordial de prevenir de enfermedades y la conservar de recursos naturales.

El presente documento está compuesto por cinco capítulos que detallan la elaboración de una propuesta para la gestión integral de los RBP en el HSVP, que permita el correcto manejo de los mismos. A continuación, se presenta una descripción general de los capítulos mencionados:

- Capítulo I: abarca los apartados de introducción, planteamiento del problema, justificación y objetivos del proyecto de graduación.
- Capítulo II: da a conocer el marco teórico que fundamenta la realización de este trabajo, en donde se desarrollan temas tales como la importancia de la gestión integral de los residuos y las fases idóneas para el manejo de estos materiales.

- Capítulo III: trata sobre el marco metodológico, el cual el criterio de selección del objeto de estudio y desarrolla la estrategia metodológica a seguir para la obtención de los resultados.
- Capítulo IV: hace referencia a los resultados que detallan los hallazgos encontrados durante el diagnóstico de la situación actual del hospital, estudio de viabilidad económica y técnica y el plan de acción a realizar en la unidad de estudio.
- Capítulo V: se presentan las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos en la investigación y las recomendaciones respectivas.

1.2 Planteamiento del problema

Un hospital es una industria que brinda servicios médicos, de enfermería y otros relacionados, durante las 24 horas del día, los 7 días de la semana, en esta jornada se da un consumo elevado de servicios como lo son la energía y el agua, que suelen ser indispensables en los procesos productivos, que a su vez generan una enorme cantidad de residuos peligrosos que no siempre son manejados de la manera más eficaz.

Actualmente, en CR crecen las preocupaciones por efecto del acelerado crecimiento que están teniendo estos residuos, lo que ha provocado que se dé una alerta en el país para minimizar los daños que éstos pueden ocasionar tanto al medio ambiente como a la sociedad debido al ineficaz tratamiento y eliminación que se realiza en las instituciones hospitalarias.

En la región central del país se generan al día entre 1,8 y 2 kg de residuos por cama en donde los bio-peligrosos clasificados como infecciosos y punzocortantes representan el 20 y el 40% dependiendo de lo exitosa que sea la separación (Castro 2013), constituyéndose por ello, como un alto riesgo ocupacional para los trabajadores de este sector.

La utilización de jeringas hipodérmicas, venoclisis, agujas hipodérmicas, bisturíes, tubos, placas para cultivos, guantes, torunda de algodones, sondas, émbolo, vendas, cinta quirúrgica, entre otros, en el HSVP, debido al crecimiento en la atención a las personas han propiciado un incremento en la generación de los RBP, pasando de una generación de 220.736 kg en el año

2014 a 248.705 kg en el año 2015, lo que ha provocado una gran preocupación para la institución[1]. Estudios preliminares revelan una inadecuada separación, manejo y disposición final, implican riesgos biológicos y físicos tanto para las personas que los generan como para el personal que los manipula.

Asimismo, el HSVP al no contar con suficiente capacitación y entrenamiento o carecer de facilidades e instalaciones, de equipos y de herramientas de trabajo o de elementos de protección adecuados, propicia que el personal pueda verse expuestos al contacto directo con gérmenes patógenos y/o a la acción de objetos punzocortantes, como agujas de jeringuillas, bisturíes y trozos de vidrio (García y Paredes 2010).

En el HSVP para el año 2012 de 140 accidentes por mecanismos de trauma, los objetos cortantes representaron un 5%, por contaminación biológica/química un 3% y por objetos punzantes (agujas contaminadas) constituyeron el 15% de los accidentes. Situación que para el año 2014 aumentó, ya que, de 180 accidentes por la misma situación, los objetos cortantes representaron el 6%, por contaminación biológica/química un 6% del total y para objetos punzantes un 10% (Segura 2015).

Por otra parte, según el informe "Gestión Integral de Residuos Ordinarios" emitido por Brenes (2013), el centro médico no realiza una correcta separación de cada uno de los residuos generados, debido a que se envían residuos infecciosos a la corriente de ordinarios. Situación que genera un aumento en la peligrosidad de materiales comunes y obliga a tratarlos como tal, provocando que la institución incurra aún en más gastos destinados al tratamiento especial y disposición.

Según Blanco citado por Castro (2013) la gestión responsable de los residuos sanitarios aun es objeto de escasa financiación en CR que amerita ser cambiada. Es por ello que para lograr una apropiada gestión integral de tales residuos en el HSVP resulta necesario un alto nivel de

[1] Campos, S. 2015. Información de generación de los residuos en el situación del hospital (entrevista). Heredia, CR, Hospital San Vicente de Paul.

compromiso de parte de las personas que se encuentran a cargo de su gestión para propiciar la generación de recursos económicos, humanos y materiales.

Con base en los anteriores planteamientos, surge el problema: ¿Aplica el personal del HSVP el correcto manejo de los residuos hospitalarios, evitando el riesgo de contraer enfermedades por agentes biológicos y corto-punzantes, así como la minimización de daños ambientales?

1.3 Justificación

El problema de contaminación ambiental figura entre las principales preocupaciones de la sociedad mundial debido a los efectos que está produciendo en la salud humana, en la cual sin duda los residuos peligrosos son una de las principales fuentes de contaminación al ambiente (Montaño 2006). Siendo las instalaciones hospitalarias una fuente generadora de materiales biológicamente peligrosos que tienden a influir negativamente tanto en el bienestar de las personas como del medio natural circundante debido a su nivel infeccioso.

Es así como este problema directa o indirectamente es responsabilidad cada una de las personas; pues dicho problema se acrecienta aún más debido al progreso tecnológico que están teniendo los productos desarrollados para la atención al paciente durante la primera parte del siglo veintiuno.

En efecto, se sabe que al paso en el cual avanza la medicina, la generación de residuos peligrosos también avanza. Según Salud Sin Daño citado por Castro (2013) los centros de salud en América Latina producen entre 1 y 4,5 kg/cama/día de residuos de los cuales un 10% tiene características infecciosas o patogénicas.

En el caso del HSVP, para el año 2012, se generaron un total de 267,431 kg de residuos peligrosos, de los cuales los bioinfecciosos incluyendo los corto-punzantes constituyeron un 93% del total, los químicos un 6% y los anatomopatológicos un 1% (Segura 2015).

Es por ello, que el éxito de un hospital, no solo depende de la atención a la enfermedad sino también del grado en que este minimice el impacto provocado al ambiente. Precisamente, en consideración de lo anterior, el sector ambiental, económico y político del país han mostrado un gran interés en la implementación de herramientas, estrategias de planificación, normativas, regulaciones y capacitaciones, para generar soluciones a esta problemática (Murillo y Delgado 2012).

Por este motivo, nuestro país en su sistema de salud dispuso de normas institucionales, programas, manuales, políticas y estrategias, entre otras, específicas para cada instalación sanitaria, adaptadas a las particularidades de cada centro y basados en los fundamentos diseñados del Convenio Ala 91/33. Por lo tanto, la CCSS según sesión Nº 8474 de la Junta Directiva, celebra el 21 de octubre del año 2010, promulgó la Política Institucional en la Gestión Ambiental:

> *"La Caja Costarricense de Seguro Social reconoce que el medio ambiente es un determinante de la seguridad social y la salud pública. Por esta razón garantizará que la prestación de todos sus servicios será conducida en estricto apego a la legislación ambiental vigente, y que todas sus unidades ejecutarán actividades que preserven la calidad ambiental, protejan la salud humana y prevengan la contaminación.*

Por otro lado, a nivel regional, el HSVP instaura dentro de sus acciones estratégicas una comisión ambiental la cual busca mantener la salud pública, el bienestar de la población, el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y la minimización de impactos ambientales resultantes de sus labores cotidianas. Teniendo entre sus compromisos ambientales:

> *"Proponer una gestión integral que permita el manejo adecuado de los residuos ordinarios, farmacéuticos, infectocontagiosos y peligrosos generados por el HSVP, usando tecnologías limpias como el reciclaje".*

Dicha comisión ambiental desarrolló en el año 2012, como parte de sus actividades de protección al medio natural, el primer Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), en el cual se abordó únicamente el manejo adecuado de los residuos ordinarios.

Actualmente esta situación preocupa a la comisión ambiental del hospital, ya que como parte del cumplimiento del PGAI, deben ser incluidos obligatoriamente los residuos peligrosos, de modo que a futuro sirva para el desarrollo de un programa integral que incluya tanto residuos ordinarios como peligrosos; lo cual será un pilar fundamental para evitar daños al ambiente.

Debido a lo anterior, el beneficiado directo será, el personal médico (especializado, técnico, administrativo), usuarios y el medio ambiente, principalmente aquellos que están en contacto directo con la administración y generación de RBP, quienes podrán gozar de una mejor calidad del aire, prevención de enfermedades y la conservación de recursos naturales.

El beneficiado indirecto con este trabajo es la población aledaña al hospital y cercana al relleno sanitario, ya que el manejo seguro, el tratamiento y disposición final de los RBP disminuye la exposición a patógenos y posibles contagios.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta para la gestión integral de residuos bio-peligrosos en el Hospital San Vicente de Paul, considerando el marco legal y las condiciones del centro hospitalario, que permita el resguardo de la salud pública y el medio ambiente.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de los residuos bio-peligrosos, haciendo uso de instrumentos de investigación para la identificación de problemas y necesidades que enfrenta el HSVP.
- Proponer medidas ambientales que incluyan el estudio de viabilidad técnica y financiera para la gestión adecuada de los residuos bio-peligrosos en el HSVP.
- Confeccionar un plan de acción para HSVP, con base en los resultados obtenidos del diagnóstico y las medidas seleccionadas que contribuya al mejoramiento de la gestión integral de los residuos bio-peligrosos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Se presenta un Marco Teórico General en materia de Residuos sólidos hospitalarios (entendido en adelante como RSH), el cual abarca temas como su clasificación, gestión operativa, normatividad, fuentes de generación, manejo y otros temas de interés que servirán de base para el desarrollo y ejecución del plan de acción.

2.1 Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Hospitalarios

El manejo técnico de los RSH comprende una serie de procesos, que inician con la etapa de generación, donde se realizan actividades para minimizar la cantidad de residuos peligrosos hasta el almacenamiento final y recolección externa, que significa la evacuación de los residuos al exterior para su disposición final (OPS/OMS 2011).

Para diseñar un sistema de gestión de residuos hospitalarios, es necesario realizar actividades operativas como: planeamiento y coordinación, y diagnóstico inicial a fin de conocer los aspectos técnicos y administrativos del manejo de los residuos, la cantidad que se genera en todo el hospital y por cada servicio, así como la composición de cada uno de ellos (OPS/OMS 2011). Es por ello, que un sistema de manejo integral de residuos deberá:

- Ser económica, tecnológica y ambientalmente viable y sostenible.
- Socialmente aceptado.
- Suficientemente flexible, capaz de manejar en forma eficaz todos los tipos de residuos generados en la localidad o región.

Importante señalar que sistema de maneo integral tendrá un conjunto de actores clave para su funcionamiento. La participación de los mismos en el proceso de desarrollo es esencial para su éxito (Martínez 2005). En este apartado se detalla la caracterización de los residuos bio-peligrosos, su gestión administrativa y operativa; así como las regulaciones existentes para los entes generadores.

2.1.1 Fuentes de generación de los residuos peligrosos hospitalarios

La generación descontrolada de los residuos peligrosos hospitalario en la actualidad se está convirtiendo en una situación preocupante más aún si estos no son tratados y dispuestos de manera adecuada; por ello, la importancia de conocer las fuentes de generación de los residuos, ya que derivado del ente generador así será el residuo producidos (Vera y Romero 2012). Según la Ley 8839 un ente generador, es toda persona física o jurídica, pública o privada, que produce residuos al desarrollar procesos productivos, agropecuarios, de servicios o de consumo.

Dependiendo de su tamaño y complejidad, un centro de salud genera más materiales peligrosos que otros, en algunos de sus servicios se producen solo residuos comunes (como en las oficinas administrativas) en otros se generan siempre residuos peligrosos como en salas de cirugía y de aislamiento) y en otros se producen ambos tipos (como en farmacia y laboratorios clínicos) (Vera y Romero 2012).

Es por ello, que resulta fundamental conocer e identificar qué tipo de material se genera en cada área de los establecimientos de salud, pues dependiendo de la actividad de cada servicio así es la generación de los residuos hospitalarios y de las medidas y procedimientos a seguir en el manejo adecuado de estos. El saber qué tipo de materiales se generan y su punto de origen, es vital para:

- Planificar y organizar un sistema de manejo de residuos eficiente.
- Definir cuales áreas de la instalación de salud deben implementar un sistema de segregación y cuáles no, dependiendo de si producen residuos peligrosos o no.
- Identificar las áreas de mayor riesgo para dirigir allí los mayores esfuerzos.

Es por lo expuesto antes, que al no conocer las áreas de generación un plan de maneo de residuos peligrosos se debilitaría, debido a que la falta de prácticas de segregación, se traduce en la mezcla de los residuos peligrosos con residuos comunes haciendo que el flujo de residuos peligrosos aumente en generación innecesariamente propiciando para el centro médicos mayores costos en tratamiento y disposición final.

2.1.2 Clasificación de Residuos Peligrosos Hospitalarios

La clasificación de los Residuos Peligrosos Hospitalarios es un aspecto clave en la gestión de los mismos, pues constituye el primer paso para velar por la gestión de los residuos en condiciones de seguridad. Si esta no se realiza de la manera óptima, podría causar que todas las fases posteriores se vean afectadas y, por ende, perjudica el proceso de operación del centro de salud que tiene la obligación de disponerlos correctamente (Dirección de desarrollo sectorial sostenible 2007).

Entorno a esto, la correcta clasificación informa sobre los peligros que estos conllevan y hace posible tomar medidas de seguridad protectoras, acordes al tipo de peligro que se trate (Dirección de desarrollo sectorial sostenible 2007). Dicha clasificación debe hacerse en los lugares de generación mediante la separación específica de los residuos por el personal que los genera.

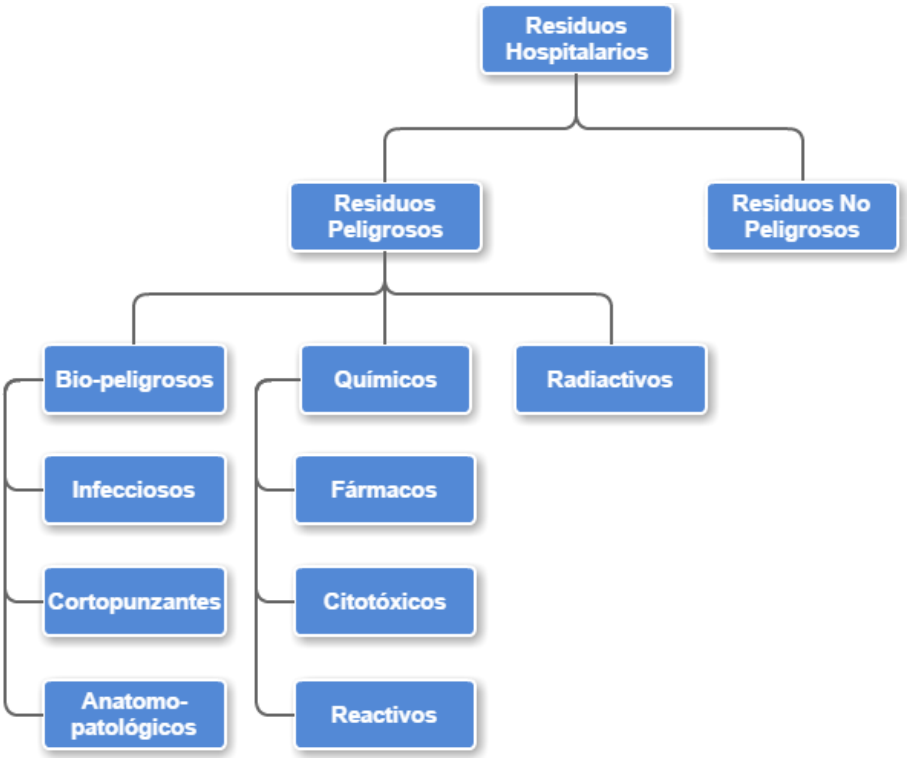


Figura 1. Tipos de residuos Hospitalarios.
Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2015.
Elaboración Propia 2016.

Para el presente documento se adoptó la clasificación propuesta por la OMS (2015), debido a que permite simplificar el manejo y evita un gran número de subdivisiones que implicarían una organización más compleja y, por consiguiente, gastos mayores a nivel institucional. Esta clasificación consta de tres: bio-peligrosos, químicos y radiactivos (ver figura 1).

2.1.2.1 Los residuos Bio-peligrosos

- ***Infecciosos***

Son generados durante las diferentes etapas de atención de salud y representan distintos niveles de peligro potencial, de acuerdo con su grado de exposición ante agentes infecciosos. Se dividen en:

a. Cultivos, muestras o cepas de agentes infecciosos procedentes del diagnóstico de actividades de laboratorio, salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles. Se incluye a los animales aislados y a cualquier tipo de material que haya estado en contacto con éstos.
b. Equipo conexo como medios de cultivo, placas de Petri, instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de áreas altamente contaminadas.
c. Sangre humana y productos derivados: sangre de pacientes; bolsas de sangre inutilizadas, con plazo de utilización vencido o serología positiva; muestras de sangre para análisis; suero, plasma u otros subproductos. También se incluyen los materiales empapados o saturados con sangre (vendajes), recipientes que los contienen o que se contaminaron, como bolsas plásticas, catéteres intravenosos, entre otros.

- ***Anatomopatológicos***

En ellos se incluyen tanto los residuos de humanos como los de animales, correspondientes a tejidos, órganos, partes, cadáveres y fluidos corporales, que se remueven durante las autopsias, la cirugía u otros procedimientos, incluyendo las muestras para análisis (OMS 2015).

- ***Cortopunzantes***

Contemplan los objetos punzocortantes que estuvieron en contacto con fluidos corporales o agentes infecciosos, incluyendo agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, agujas, bisturíes, placas de cultivos, cristalería entera o rota, alambres y tornillos, cánulas, tubos de vidrio y plástico rígido, ampollas, aplicadores, catéteres. Se considera también dentro de este tipo a cualquier objeto punzocortante desechado, aun cuando no haya sido utilizado (OMS 2015).

2.1.2.2 Los residuos químicos

Constituyen un riesgo para la salud por sus características propias, tales como la corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad o explosividad. Son generados principalmente en los laboratorios e incluyen a los fármacos vencidos, además, de medicamentos citotóxicos utilizados para tratar el cáncer y sus metabolitos (OMS 2015).

2.1.2.3 Los residuos radiactivos

Incluyen cualquier tipo de residuo con propiedades radiactivas o contaminadas con radionucleidos, son generados en laboratorios de investigación química y biológica, en laboratorios de análisis clínicos, en los servicios de radiología y en los servicios de medicina nuclear (OMS 2015). Estos no se desarrollarán a profundidad debido a que no forman parte de los residuos peligrosos seleccionados por el hospital.

2.1.3 Gestión Operativa de los Residuos Bio-peligrosos

Según Martínez (2005) la gestión de los RBP incluye el conjunto de actividades que se desarrollan desde el momento en que se generan hasta su tratamiento y disposición final. Como en todo sistema de gestión se deberá contemplar en primera instancia la minimización de generación y las alternativas de valorización o reciclaje, si bien estas últimas tienen posibilidades muy limitadas debido a la peligrosidad de los materiales, sin embargo, son importantes dentro de cualquier proceso que involucre el saneamiento ambiental.

La gestión de los residuos bio-peligrosos se puede dividir en dos etapas:

2.1.3.1 Manejo interno

Este comprende la planificación de todas las actividades a las que se somete el residuo luego de su generación, se realizan al interior del centro de atención y tiene como objetivo garantizar un manejo seguro de los mismos mediante programas de vigilancia y control. El manejo interno comprende las siguientes operaciones:

- ***Minimización***

Aunque esta no comprende una operación especifica dentro del manejo interno de los residuos, es en si la más importante debido que es la alternativa más efectiva para enfrentar la problemática en cualquier centro médico, ya que a través de esta se pueden gestionar acciones para evitar o disminuir en su origen, la cantidad y el tipo de peligrosidad de los residuos hospitalarios.

Desde el punto de vista sanitario-ambiental esta etapa propicia rentabilidad en el mediano y largo plazo a las instituciones que la realicen, además, tiene como objetivo eliminar o reducir por la peligrosidad del mismo, accidentes al personal que nos maneja y causar el menor daño posible al medio circundante (Ministerio de Salud 2010).

- ***Segregación, envasado y etiquetado***

Es obligación de todo generador de residuos clasificar, identificar y envasar cada residuo para el adecuado manejo integral de los mismos. La separación de los residuos será realizada en su lugar de origen de forma selectiva en envases o recipientes adecuados, dispuestos para el efecto y de acuerdo al tipo y características físicas, químicas y biológicas se dice es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos (OPS/OMS 2011).

Es por lo anterior, que, para lograr adecuada segregación, se requiere de los materiales apropiados, para el almacenamiento de los residuos. Los cuales deberán de estar ubicados en las diferentes áreas del hospital, en las cantidades necesarias, con la señalización específica y

apropiada a la peligrosidad del residuo. La correctamente señalización de los contenedores comprende etiquetarlos con la simbología del pictograma de riesgo biológico y del color correspondiente, sea para bio-peligrosos el color rojo; lo mismo si se tratase de bolsas u otro recipiente para el almacenamiento de los residuos (Ramírez 2009).

Del mismo modo, según Ramírez (2009). Los contenedores deberán estar confeccionados con materiales que favorezcan la rigidez y que permita a su vez una resistencia mínima de penetración de 12,5N (Newtons). Todo contenedor debe además contar con dispositivos de cierre que asienten una mayor seguridad y estar recubiertos por una bolsa.

De acuerdo a la legislación nacional, las bolsas deberán de ser del color a la clasificación a la cual se están sometiendo como se mencionó anteriormente. Fabricadas con material que permita brindarles resistencia, en las medidas y espesores adecuados al contenedor, teniendo una capacidad mayor al 20% de la del contenedor (Avalos y Carmona 2011).

Importante mencionar, que lo más aconsejable en esta operación es que exista compatibilidad entre el material de las bolsas y contenedores, y el proceso de tratamiento elegido, debido a que según (MINSA 2010d) la mayoría de los residuos serán tratados en autoclave, por lo cual los plásticos termolábiles como el polietileno permite la penetración de vapor, pero se derriten derramando el contenido dentro del sistema de tratamiento.

Una vez que las bolsas y recipientes hayan ocupado su capacidad de uso, la cual, para bolsas no superar las tres cuartas partes, con un peso alrededor de los 8 o 10 kg máximo y para contenedores 30 kg, estos deberán ser etiquetados con la respectiva leyenda mencionada anteriormente y además contar con las siguientes características: Identificar el lugar de origen de los residuos y tipo de residuo.

a. Nombre de la subcategoría del residuo.
b. Nombre del establecimiento.
c. Nombre del servicio o unidad.

- ***Recolección y Transporte interno***

La recolección de RBP consiste en trasladar los residuos correctamente envasados, etiquetados y herméticamente cerrados del lugar de generación al almacenamiento intermedio o temporal, según sea el caso. Los residuos serán retirados de las áreas por un carro de recolección, con una frecuencia que impida la acumulación que rebase la capacidad de los contenedores de los servicios (Martínez 2005).

Según la OPS/OMS (2011), Los centros deberán contar con un programa de recolección y transporte interno de los residuos que permitan establecer las rutas, horarios y frecuencias de la recolección selectiva de los residuos que se generen en sus instalaciones.

Dichas rutas deben cubrir la totalidad de la institución, para lo cual se elaborará un diagrama del flujo de residuos sobre el esquema de distribución de planta, identificando las rutas internas de transporte y en cada punto de generación: el número, color y capacidad de los recipientes a utilizar, así como la clase de residuo generado. La recolección debe efectuarse, en horas de menor circulación de pacientes, empleados o visitantes (OPS/OMS 2011).

Asimismo, el tiempo de permanencia de los residuos en los sitios de generación debe ser el mínimo posible, en donde la frecuencia de recolección interna depende de la capacidad de almacenamiento y la clase de residuo; no obstante, se recomienda realizarse al menos dos veces al día o cuando se haya completado la capacidad de los contenedores y bolsas (OPS/OMS 2011).

Por otro lado, según Martínez (2005) es importante señalar que el personal de aseo deberá verificar que todos los residuos provenientes del punto de almacenamiento inicial estén debidamente colocados en los carros recolectores correspondientes, pues por ningún motivo transferir los residuos de un lugar al otro con el fin de corregir el error.

Para la recolecta de los residuos el personal deberá utilizar un medio de transporte que asegure la estabilidad de los materiales a transportar los cuales deberán venir provistos con ruedas, en material rígido y de bordes redondeados, que minimice el ruido, y cuyo diseño no dificulte las operaciones de carga y descarga. (Martínez 2005).

- ***Almacenamiento transitorio***

Es el sitio de la institución generadora donde se depositan temporalmente los residuos hospitalarios y afines para su posterior entrega a la empresa prestadora del servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final (OPS/OMS 2011).

El área de almacenamiento deberá estar estratégicamente ubicada, tener fácil acceso para el trasporte interno, el ingreso y maniobra de vehículos de transporte externo; acondicionado con dos locales, uno que permita almacenar materiales comunes y otro los peligrosos, estos pueden estar en puntos separados del hospital o en una misma zona, siempre y cuando la división entre ambos esté perfectamente delimitada (Ver figura. 2), (Alfaro 2011).

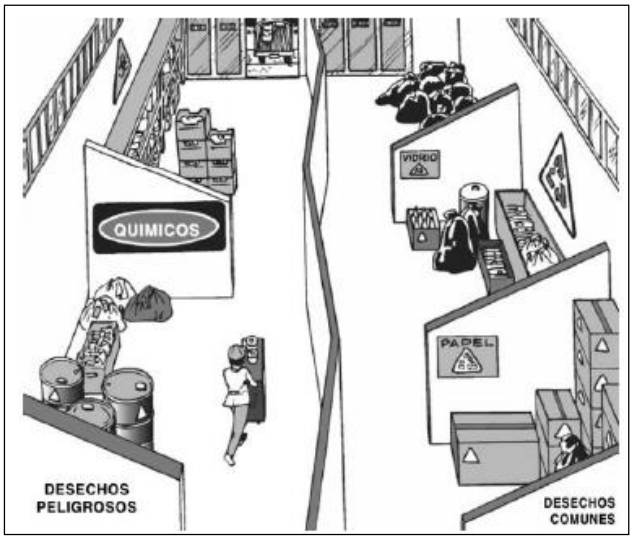


Figura 2. Visualización de un área de almacenamiento temporal de DSH.
Fuente: Instituto Nacional de Aprendizaje 2011.

Del mismo modo, se deberá implementar medidas tales como, sitio techado, cercado, con iluminación, ventilado y contar con pisos y paredes lisas, impermeables y anticorrosivas, con ángulos de encuentro entre piso y pared redondeados. El piso tendrá un declive de un 2% hacia el desagüe para facilitar el lavado y la desinfección (Alfaro 2011).

El local deberá además contar con una capacidad mínima, dos veces superior al volumen del promedio de residuos generados en forma diaria, con carteles luciendo leyendas y pictograma

universal de riesgo infeccioso y se mantendrá cerrado para evitar el ingreso de personas ajenas a la manipulación de los residuos (Martínez 2005).

En caso de derrame de residuos bio-peligrosos sólidos en este sitio el personal de limpieza deberá contar con un equipo adecuado y seguir los protocolos descritos por el centro de salud. Entre los procedimientos más comunes descritos en estos protocolos se encuentran, usar el equipo de protección (gafas, delantal, mascarilla y guantes), recoger los residuos sólidos y colocarlos en un recipiente cubierto con doble bolsa roja, si el derrame es líquido, absorber con papel o gasa y recolectar en la misma bolsa roja (Zabala 2009).

Después se tendrá que lavar con gasa y detergente la superficie manchada y enjuagar repetidamente con agua. Los desinfectantes a utilizar para lavar dichas superficies son el hipoclorito de sodio al 10%, en caso de derrames de desechos infecciosos, colocando un volumen superior al del derrame y neutralizante en el caso de que se trate de un producto químico o un fármaco, colocando un volumen ligeramente superior al derramado. Finalmente se deberá etiquetar las bolsas para identificar su contenido y reportar el derrame a las unidades competentes (Zabala 2009).

2.1.3.2 Manejo externo

Se refiere a las operaciones efectuadas fuera del establecimiento de salud incluyendo las que realizan las empresas encargadas del transporte externo, el tratamiento (debe aclararse que el tratamiento muchas veces se realiza *in situ* en el lugar de generación de residuos) y la disposición final. El manejo externo comprende las siguientes operaciones:

- ***Transporte externo***

El transporte externo comprende el traslado de los residuos generados en el centro médico hasta las instalaciones de tratamiento o disposición final. Se debe realizar un establecimiento de rutas y horarios para evitar el contacto de estos son las personas por lo cual se deben tener los siguientes criterios:

a. Trayectos cortos y lo más directos posibles.

b. Evitar vías y horas de mayor tránsito.
c. Evitar lugares de alta concentración de población (mercados, centros educativos, etc.) (Alfaro 2011).

Los vehículos que se utilicen deberán estar especialmente diseñados para albergar y preservar la carga de RBP, poseer un sistema de ventilación y caja de carga rígida completamente cerrada, impermeable, revestida internamente con acero inoxidable o aluminio para proporcionar una superficie lisa e impermeable. Se deben utilizar ángulos sanitarios para facilitar el lavado y desinfección (Martínez 2005).

Del mismo modo, deberá estar señalizado con leyendas y simbología alusiva a la carga trasportada y en función de las condiciones climáticas y de los tiempos de permanencia de los residuos hospitalarios a lo largo de los circuitos de recolección hasta llegar a destino. Además, el personal que transporte estos materiales deberá de contar con la indumentaria apropiada, los elementos de higiene y protección.

Se recomienda implementar sistemas de control, mediante el uso de recibos, hojas de ruta y partes diarios que acompañen en todo momento el vehículo y la carga. Tales documentos deberán identificar y acreditar el origen, la cantidad, destino de los residuos, la fecha y hora del retiro y la entrega de los mismos, y todo otro dato relevante para el servicio (Martínez 2005).

- ***Tratamiento***

El objetivo que se persigue en esta etapa es la reducción de la peligrosidad y el volumen de los residuos de una manera adecuada, generando un producto que pueda ser manejado y dispuesto sin riesgos para la salud o el ambiente.

El inadecuado diseño u operación de los sistemas de tratamiento pueden generar problemas de salud y de contaminación ambiental, por lo que resulta clave realizar una correcta selección de la tecnología y del proveedor del equipo, así como contar con un programa de operación y control, con especial énfasis en la capacitación del personal (Martínez 2005). El tratamiento de los materiales hospitalarios se efectúa por diversas razones:

a. Eliminar su potencial infeccioso o peligroso previo a su disposición final.
b. Reducir su volumen.
c. Volver irreconocibles los desechos de la cirugía (partes corporales).
d. Impedir la inadecuada reutilización de artículos reciclables. (Cortes 2004).

Actualmente los sistemas de tratamiento más conocidos para los RBP hospitalarios son: *Tratamiento primario*, se refiere a la inactivación de la carga contaminante bacteriana y/o viral en la fuente generadora, los métodos aplicados para este tratamiento son:

Esterilización por autoclave: Este consiste en una combinación de calor húmedo, presión y temperatura por un determinado período de tiempo, lo cual provoca la destrucción de todas las formas de vida, incluido los virus (Vera y Romero 2012).

Desinfección química: consiste en someter a los materiales peligrosos previamente triturados a un proceso de contacto con productos químicos desinfectantes, durante un determinado tiempo de exposición, el cual será función del desinfectante utilizado, su concentración y el tipo de mezcla. Los desinfectantes más utilizados son el dióxido de cloro, hipoclorito de cloro, óxido de etileno, compuestos de amonio cuaternario y formaldehído (Vera y Romero 2012).

Tratamiento por microondas: según Martínez (2005) consiste en impulsar a los residuos, previamente triturados y rociados con vapor, a través de una cámara donde son expuestos a microondas hasta alcanzar una temperatura en el rango de 95 a 100 °C, durante un tiempo de 30 minutos. Se reconoce que este tipo de tecnología no puede ser utilizada sobre los objetos punzocortantes ya que los metales provocan descargas eléctricas con las paredes equipo.

Desinfección por irradiación: Esta tecnología consiste en la destrucción de los agentes infecciosos presentes en los RPH mediante su exposición a radiaciones ionizantes. La utilización de radiaciones ionizantes requiere estructuras físicas especialmente diseñadas y mantenidas para el manejo de la fuente radiactiva, además de estrictas medidas de operación, a efectos de minimizar los riesgos de exposición del personal a sustancias radiactivas (Martínez 2005).

- ***Disposición final***

Se define como la ubicación en donde serán colocados los materiales peligrosos hospitalarios, las únicas dos tecnologías disponibles son las siguientes:

Relleno Sanitario: los residuos peligrosos infecciosos y especiales requieren de celdas especial en los rellenos, ya que algunos microorganismos pueden sobrevivir después del tratamiento e incluso multiplicarse durante meses en estas celdas. Es por ello, que los rellenos requieren de celda especiales con las siguientes especificaciones (Ramírez 2009):

a. Impermeabilización segura para evitar contaminación de los suelos cercanos y de las fuentes de agua subterránea.
b. Cobertura inmediata con capas de tierra de por lo menos 50 cm de espesor, para aislar los desechos.
c. Evitar el uso de palas mecánicas que puedan romper los recipientes y desparramar los objetos contaminados.
d. Acceso restringido, solo el personal entrenado debe acercarse a estos sitios y debe usar ropa de protección.

Incineración: Dentro de los otros destinos finales es la incineración la cual es la última opción que se tenga debido a sus repercusiones para el medio ambiente y la salud pública, esto por las sustancias liberadas al aire. Es un proceso en el cual los residuos son quemados bajo condiciones controladas a altas temperaturas, produciéndose la oxidación de los compuestos orgánicos de CO_2, agua y otros productos secundarios.

Actualmente, los incineradores están equipados con una cámara primaria y otra secundaria de combustión, provistas de quemadores, capaces de alcanzar la combustión completa de estos materiales (Ramírez 2009).

Esta tecnología permite tratar la mayoría de los residuos sólidos peligrosos, incluyendo los químicos y medicamentos, debido a que tiene entre sus ventajas: destruye todo tipo de materia orgánica, siendo altamente efectivos para los agentes infecciosos y los restos que se producen son irreconocibles y no reciclables por lo cual no se podrá utilizar para ninguna operación.

2.2 Marco Legal en materia de Residuos Peligrosos

Costa Rica posee una serie de herramientas para el seguimiento, evaluación y medición fundamentales en el campo ambiental, que son indispensables para la adopción de medidas pertinentes en la reducción de los impactos del desarrollo humano sobre las condiciones ambientales.

Dentro de estas herramientas se encuentran las leyes, que establecen los requisitos mínimos que una actividad debe cumplir para propiciar una armonía socio-ambiental. El ambiente es patrimonio común de todos los habitantes, por lo que los principios de la ley buscan proteger y mejorar la calidad de vida de las personas.

Es por ello, que la participación de las instituciones para aportar una propuesta de carácter informativa y correctiva, viene a actuar en busca de un ambiente sano, iniciando por tratar las fuentes generadoras y así promover los esfuerzos necesarios para prevenir y minimizar los daños que pueden causarse al ambiente producto de una inadecuada gestión.

En el cuadro siguiente se presenta una serie de artículos en cuanto al manejo y la disposición adecuada de los residuos peligrosos del HSVP:

Cuadro 1. Marco legal del manejo integral de los residuos peligrosos en Costa Rica.

Ley o Reglamento	Artículos	Detalle del manejo integral
Ley General de Salud N° 5395 año 1973.	38, 165, 275, 300	Define el ámbito jurídico del manejo de los desechos, dando las pautas para la reglamentación específica de acuerdo a las necesidades.
Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 año 1995.	60, 68, 69	Tiene como objetivo prevenir y controlar de la contaminación al ambiente esencialmente al suelo por la acumulación, almacenamiento, recolección, transporte o disposición final inadecuada de desechos y sustancias tóxicas o peligrosas.
Ley para la gestión integral de residuos ordinarios, N°8839 año 2010.	31, 38, 43, 44	Tiene por objeto que las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que generen residuos peligrosos tengas obligaciones y responsabilidades por los daños que sus residuos ocasionen a la vida, la salud, el

Ley o Reglamento	Artículos	Detalle del manejo integral
		ambiente o los derechos de terceros, durante todo el ciclo de vida de dichos residuos".
Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales. Decreto N°27001 año 1998.	Totalidad	Establece las normas y procedimientos para un manejo adecuado de los desechos que, desde una perspectiva sanitaria y ambiental, se considere peligrosos."
Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos Decreto Nº 37788-S-MINAE año 2013.	Totalidad	Establece las condiciones y requisitos para la clasificación de los residuos peligrosos, así como las normas y procedimientos para la gestión de éstos, desde una perspectiva sanitaria y ambientalmente sostenible.
Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines. Decreto N° 30965 año 2003.	Totalidad	Establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos infectocontagiosos que se generen en establecimientos públicos y privados que presten atención a la salud, tales como clínicas y hospitales, consultorios médicos y odontológicos, así como laboratorios clínicos, de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación…".
Reglamento de rellenos sanitarios Decreto Nº 27378 año 1998.	15	Los residuos infectocontagiosos podrán ser dispuestos en el relleno sanitario, después de su tratamiento mediante incineración o esterilización. En situaciones extraordinarias se podrá aceptar este tipo de desechos sin tratamiento en celdas especialmente acondicionadas, en cuyo caso la autorización para la ubicación del depósito y para los procedimientos para llevarlo a cabo, será otorgada por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud".

Fuente: Elaboración propia, 2015 a partir de Asamblea Legislativa (1973, 1995); MS y MINAE (1998, 2003, 2004, 2010 y 2013).

El marco normativo visto enfatiza en los derechos y obligaciones de las personas que generen, manejen y traten cualquier tipo de residuo peligroso, por ello es de suma importancia identificar las tendencias de comportamiento de estas organizaciones en la temática de estudio.

Lo anterior, entendido en la Constitución Política 1949, que enfatiza en los derechos y garantías de los costarricenses, previendo para esto el bienestar de todos los habitantes del país y de la protección del ambiente, mediante su artículo 50.

2.3 Panorama nacional de los residuos bio-peligrosos

2.3.1 Residuos sólidos hospitalarios en Costa Rica

En el país la administración de los residuos biológicamente peligrosos empezó a tomar importancia a partir de la década de 90´s, cuando la CCSS observó por medio de su programa de Saneamiento Básico Institucional que existía una manipulación incorrecta de los desechos hospitalarios los cuales eran capaces de propiciar un alto impacto a la salud y el medio ambiente en general.

Producto de dichas preocupaciones para 1994 se creó el programa regional de residuos sólidos, denominado convenio ALA91/33, que incluía tanto residuos sólidos como peligrosos. Por medio de la información recolectada, se obtuvo que el país presentaba deficiencias en la manipulación de estos materiales como en tecnologías para su tratamiento, por lo cual en el 2003 se crea el Decreto N° 30965-S, el cual vino a subsanar en gran medida el déficit de vivían en especial los residuos infectocontagiosos en los centros de salud.

Por otra parte, según el Undécimo informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (2005), la Dirección Técnica de Servicios de Salud de la CCSS, establecido para los 29 hospitales del Estado, un programa de residuos sólidos dirigido hacia la prevención de los impactos sobre la salud pública. Para este programa se desarrolló una norma compuesta por 14 apartados, por mencionar, desechos punzo-cortantes, infecciosos, anatomopatológicos, también depósito final, recolección y transporte interno.

Por medio de estos apartados se realiza una auditoria en cada una de las áreas de salud y centro hospitalario con la finalidad de verificar el cumplimiento de la norma. Los hallazgos de incumplimiento durante la auditoría reciben la categoría de No Conformidad, al final cada

institución debe obtener una nota como mínimo de 80 con respecto a los indicadores para recibir el certificado de cumplimiento con los estándares.

Por último, con base a dichas auditorias, el mismo Estado de la Nación (2005) menciona las principales debilidades del programa de desechos sólidos en hospitales son los siguientes:

a. No todos los centros médicos poseen autoclave para el tratamiento de los residuos bio-infecciosos, en estos casos los desechos van al relleno sanitario sin previo tratamiento.
b. Falta de cultura de separación por parte del personal médico en los hospitales ya que su participación es mínima en el tema y en muchos casos no le dan la importancia que se debe tener.
c. Mala utilización de las bolsas rojas para residuos bioinfecciosos; en muchos casos se encuentran otros tipos de materiales en estas bolsas, lo que da como resultado cantidades mayores volúmenes de este tipo, por ende, se compran auto claves de mayor tamaño cuando en la realidad no son necesarios, generando mayores costos para el tratamiento de estos.

2.3.2 Gestión interinstitucional de la CCSS

La CCSS, fue creada el 1º de noviembre de 1941 mediante la Ley Nº 17 en la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia. La CCSS es una institución pública la cual tiene como razón social “la prestación de servicios de salud, de pensiones y de prestaciones sociales”.

Debido a la importancia de cumplir de manera efectiva con las funciones encaminadas por las características de los Regímenes de Salud y de Pensiones, dispone de una estructura organizacional compleja, dirigida y administrada estratégicamente por la Junta Directiva, Presidencia Ejecutiva y seis Gerencias.

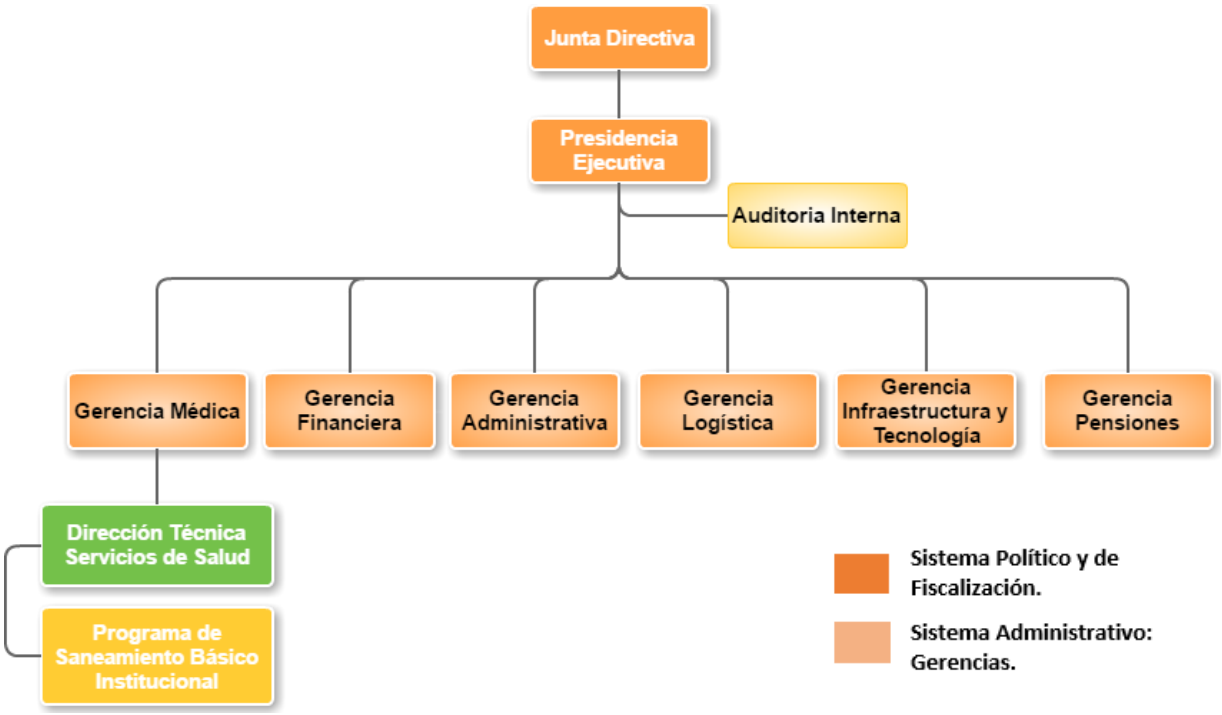


Figura 3. Estructura Orgánica de CCSS.
Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de CCSS (2015).
Notas: *Se consideraron los colores oficiales. **Se aclara la existencia de otras unidades administrativas.

La figura 3 ilustra los niveles jerárquicos, documentados en la Memoria Institucional de la CCSS (2015b) incluyen: un nivel político y de fiscalización (Junta Directiva y Presidencia Ejecutiva). Con respecto a la junta Directiva estos representan la máxima autoridad en la toma de decisiones y son elegidos para representar al Estado y los sectores patronal y trabajador. Por otro lado, está el nivel gerencial que involucra las 6 gerencias encargadas de verla por el correcto funcionamiento del sistema salud.

Adscrito a la Gerencia Médica se encuentra la Dirección Técnica Servicios de Salud, la cual tiene a su cargo el Programa de Saneamiento Básico Institucional (en adelante PSBI) -órgano asesor de la Gerencia de División Médica-, que tiene como misión desarrollar la cultura necesaria en la institución para enfrentar integralmente los retos de un manejo seguro de los residuos bio-infecciosos y otros con características tóxicas, radioactivas o mutagénicas, con el objetivo fundamental de proteger la salud de las personas y del ambiente (CCSS 2015b).

Dicho PSBI está compuesto por una comisión interdisciplinarias (3 miembros mínimo de ciencias médicas, administrativo, mantenimiento), en el cual la labor de los funcionarios radica en brindar asesoría técnica de hospitales, clínicas, áreas de salud e incluso en los Equipo Básico de Atención Integral de la Salud (conocidos como EBAIS), para la capacitación, manejo específico y recomendaciones sobre obras de infraestructura como los depósitos temporales de estos residuos. Además, realizan un seguimiento y evaluación de la normativa ambiental organizadas de acuerdo a una normativa institucional.

Dicha evaluación involucra acciones en materia ambiental en la cual han desarrollo normas específicas como la clasificación oficial de estos residuos, el manejo de los elementos punzocortantes, bio-infecciosos y anatomopatológicos (CCSS 2015b).

Por otra parte, el Programa de Saneamiento Básico ha proporcionado las características de los diferentes elementos materiales que se requieren en las labores de clasificación, almacenamiento, segregación, etiquetado y transporte al interior de los establecimientos. Algunos de estos insumos se han adquirido a nivel central con el afán de uniformar las labores y facilitar de manera constante las herramientas necesarias, que permitan consistencia en la aplicación de las normativas elaboradas y avaladas por la Institución (CCSS 2015b).

La aplicación de normas oficiales en la institución trajo consigo para el año 2007 garantizar el cumplimiento de Reglamento para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental en el Sector Público (PGA), el Decreto Ejecutivo No. 33889-MINAE, mismo que ha desplegado una importante labor de evaluación o auditoría en los establecimientos con visitas periódicas. Además, del desarrollo de unidades de grupos de trabajo para dirigir la gestión de los residuos hospitalarios en cada una de las dependencias de la CCSS.

Por lo antes expuesto, es que las unidades organizativas del nivel regional - Áreas de salud, Hospitales, EBAIS- en materia Ambiental se han dado a la tarea de elaborar y ejecutar los PGAI que faciliten el cumplimiento de la normativa vigente a nivel nacional.

2.3.3 Área de estudio: Hospital San Vicente de Paul de Heredia

2.3.3.1 Gestión administrativa

El HSVP se encuentra ubicado en la Región Central Norte y forma parte de 29 hospitales públicos a cargo de CCSS, estando en un nivel de atención 2: periférico 3. A nivel interno posee una estructura organizacional sencilla, comandada por la Dirección General y una subdirección que se encargan de supervisar las acciones que puedan tomar los diferentes servicios que se encuentran en la línea media (administración, registros médicos, cirugía, medicina, enfermería, nutrición.)

Dentro de su línea media y como obligación de todo hospital poseen un consejo técnico y comisiones, las cuales tienen entre sus funciones mejorar las gestiones operativas del centro médico con el único fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes (ver anexo 1).

En el caso del HSVP existe una comisión ambiental, dirigida por la Dirección General, está conformada por especialistas en la rama de epidemiología, salud ocupacional, nutrición, mantenimiento, patología, ingenieros, entre otros, los cuales colaboran entre sí para llevar a cabo los planes de gestión ambiental y actividades enfocadas en el uso racional de los recursos.

Según como ilustra la figura 4 Infraestructuralmente el HSVP cuenta con un área de 36.000 m^2, que se encuentran divididos por módulos: A (consulta externa), B (urgencias), C (rayos X y laboratorio clínico), D (farmacia, sala de operaciones, administración y sala de parto), E (nutrición, dirección, hospitalización, patología, cuidados intensivos) y F (proveeduría, casa de máquinas, mantenimiento y ropería).

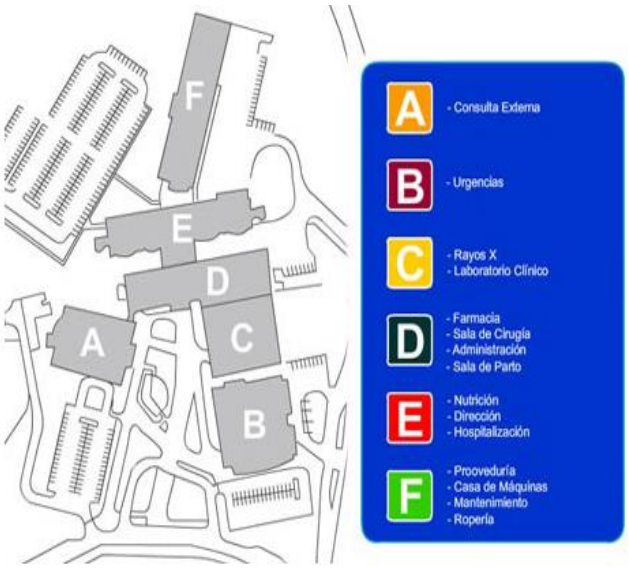


Figura 4. Módulos del Hospital San Vicente de Paul
Fuente: Comisión de gestión ambiental 2012.

Todo esto con el fin de dar condiciones idóneas en cuanto los temas de "accesibilidad de los pacientes, la comodidad de los funcionarios, así como el confort espacial" (CCSS, citado por comisión de gestión ambiental 2012). Según Elizondo (2013), la infraestructura permite la colocación de recipientes y el traslado de residuos por las distintas áreas y pasillos, por lo cual el desarrollo del proyecto para la gestión de RPH se verá beneficiado.

En el mismo terreno, pero alejado de los servicios de atención, se encuentra un centro de acopio para el almacenamiento de residuos tanto ordinarios como peligrosos, este posee un fácil acceso para los camiones recolectores; el mismo, es de acceso restringido para el público que visita el centro médico.

2.3.3.2 Situación de la Gestión ambiental

El HSVP en los últimos años ha logrado favorecer las condiciones de salud de la población herediana, brindar mejores servicios médicos y hacer cumplir la legislación en materia ambiental, esfuerzos que han aumentado con la inauguración de su nueva sede, con 29 especialidades destacándose especialidades como oftalmología, ortopedia, vascular periférico, neumología, oncología médica y quirúrgica y hematología más Clínica del Dolor.

Del mismo modo, ha brindado esfuerzos por mejorar en el cumplimiento de la legislación ambiental, pues para el año 2010 se desarrolla el primer Plan de Manejo de Residuos Sólidos el cual ha propiciado en las instalaciones medidas ambientales que aseguran una gestión adecuada de los residuos a partir de una correcta segregación, transporte, almacenamiento, disposición final y tratamiento (Campos 2012).

Poseen del mismo modo un programa de recolección de material valorizable, se inició con la eliminación de instrumentos que contienen mercurio y lámparas fluorescentes. Desarrollaron una política que obliga a todo el personal contar con el curso de manejo de residuos sólidos hospitalario con educación ambiental por parte de comisión ambiental.

Aunado a esto, para el año 2012 se unieron a la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, la cual es una comunidad mundial de hospitales, sistemas de salud y organizaciones profesionales y académicas que buscan reducir su huella ecológica y promover la salud ambiental pública. Se sustenta en el compromiso de sus miembros de implementar la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables, desarrollar prácticas sostenibles y medir su progreso (Salud sin Daño, 2017).

En el año 2014 se lograron la obtención del galardón “Programa sello de calidad sanitaria” del Laboratorio Nacional de Aguas, con una puntuación de 4 estrellas blancas, en cual consiste básicamente en desarrollar actividades integrales, que permitan suministrar agua de consumo humano de calidad potable en forma sostenible, en armonía con la naturaleza y la protección de sus recursos hídricos, motivando a la vez la participación y educación de la comunidad respectiva.

A pesar de todas estas iniciativas, el centro hospitalario sigue presentando dificultades con la correcta gestión de los residuos peligrosos, que va desde la no adecuada separación en fuente hasta la no actualización del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, lo que ha imposibilitado contar con datos estadísticos que permitan ir midiendo el avance en materia de reducción. Es por lo antes expuesto, que se requiere la elaboración de una propuesta para la gestión integral de los residuos bio-peligrosos.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se presentan los aspectos metodológicos fundamentales para el desarrollo de la investigación, éstos involucran una serie de técnicas e instrumentos para la recolección, procesamiento y análisis de información; planteados en coherencia con el enfoque y tipo de investigación seleccionado.

3.1 Enfoque de la investigación

Comprende el enfoque de trabajo mixto, siendo una combinación entre lo cualitativo y cuantitativo, lo que significa que es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos en un mismo estudio o bien en una serie de investigaciones para responder al planteamiento del problema propuesto (Hernández *et al* 2008).

Cualitativo debido a que se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones (Hernández *et al* 2008). Este componente se representa en la recolecta de información de los distintos sectores de la clínica; consistirá en obtener eventos detallados, interacciones con los residuos, conductas observadas en el personal y descripciones del manejo de los mismos. Además, permite recolectar datos por medio de encuestas del conocimiento que tiene el personal que manipula y gestiona los RBP.

Cuantitativo porque utiliza la recolección y el análisis de datos, confía en la medición numérica, el conteo, y en el uso de la estadística para establecer con la exactitud patrones en una empresa (Hernández *et al* 2008). Se ve constituido durante los cálculos de tasas de generación, obtención de la cantidad de muestras a considerar en las encuestas. También en la métrica a utilizar para el cálculo de porcentaje de cumplimiento de la distinta legislación existente a nivel nacional.

3.2 Tipo de estudio

La investigación comprende un tipo de estudio descriptivo-explicativo. Descriptivo debido a tiene como propósito demostrar cual es la situación actual que dificulta al hospital no poder

cumplir con su compromiso medio ambiental, así como, con el resguardo de la integridad en su personal.

Explicativo porque permite explicar en qué condiciones se manifiesta un fenómeno, y cómo se relacionan dos o más variables, es decir, cuáles son las situaciones que propician que en el centro de salud de este propiciando una inadecuada gestión de los RP.

3.3 Criterio de selección del objeto de estudio

La unidad de análisis es la gestión de los RBP sean estos los infecciosos, corto-punzantes y anatomopatológicos del Hospital San Vicente de Paúl en 5 los módulos: *A (Consulta Externa), B (Urgencias), C (Laboratorio Clínico), D (Sala de Operaciones y Parto), E (Odontología, Cardiología, Cuidado Paliativos, Hospitalización, Laboratorio patología, Cuidados Intensivos*) exceptuando las salas de aislamientos de los módulos E y B.

La exclusión de las salas de aislamientos de los módulos E y B, se realiza con el fin de evitar la transmisión intrahospitalaria de infecciones al investigador, esto producto de una exposición por contacto indirecto con objetos contaminados con sangre u otros fluidos corporales y que no han sido adecuadamente limpiados y desinfectados.

Además, es importante destacar que se da la inclusión de los residuos químicos xilol, etanol y formalina; ya que son producidos en el área de Anatomía-patología como resultado directo de la preparación de muestras para el diagnóstico al paciente, que generan residuos anatomopatológicos.

3.3.1 Ubicación del Sitio de Estudio

El HSVP se encuentra ubicado sector suroeste de la ciudad de Heredia en el distrito Central, entre las coordenadas 9°59'25.0"N y 84°07'18.0"W. Se inauguró el 4 de marzo del 2010, iniciando sus funciones en junio del mismo año, para atender un 70% de las demandas hospitalarias de la comunidad herediana y un 30% de referencias de otros hospitales, con una atención diaria promedio de 1.464 pacientes.

3.4. Procedimiento metodológico

El desarrollo de la metodología utilizada en el proyecto se realizó en tres fases, en donde cada fase corresponde al cumplimento de los objetivos específicos (I. Diagnóstico, II. Estudio de factibilidad y III. Plan de acción).

Como se mencionó en el apartado anterior, se trabajó con los residuos químicos líquidos (RQL) producidos en el área de Anatomía-patología como un resultado directo de la preparación de muestras para el diagnóstico al paciente, que generan inevitablemente residuos anatomopatológicos. Esto se dio como petición de la comisión ambiental institucional y fue aprobado por el equipo trabajo del proyecto de graduación (tutor, lectores y tesista), lo cual es importante mencionar, debido a que estos residuos no formaban parte de objetivo principal del trabajo.

Fase 1. Diagnóstico Ambiental de la situación actual de la gestión de los residuos en el HSVP.

En esta primera fase se realizó el diagnóstico de la situación actual sobre el cumplimiento legal de la institución y la gestión de las actividades realizadas para el manejo de los residuos peligrosos, con el fin de conocer la problemática que enfrenta el centro médico y obtener situaciones claves para desarrollar en el Plan de acción.

Cuadro 2. Proceso metodológico utilizado para la obtención de resultados.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
1. Determinación de los procesos actuales	Se llevó a cabo la revisión de la información bibliográfica secundaria correspondiente al HSVP (informes, actas, protocolos, planes) brindados por la comisión ambiental. Los cuales permitieron conocer la situación actual que enfrenta el establecimiento de salud en la gestión de los RBP y residuos químicos líquidos (en adelante entendido como RQL).	Diagnósticos de los procesos actuales del manejo de los RBP y químicos.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
Determinación del porcentaje de cumplimiento del HSVP en cuanto a la legislación existente.	Se procedió a elaborar y aplicar la herramienta "Matriz de evaluación del cumplimiento legal" (ver apéndice 1), con el fin de obtener el grado de cumplimiento en la legislación vinculante para el centro hospitalario. Para lo cual se recopilaron los requisitos legales aplicables, estipulados en las leyes: "Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos" N° 8839 y su respectivo reglamento, el "Reglamento para el manejo de desechos peligrosos" N° 27001 y "Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines" Nº 30965-S. Aplicada la matriz se obtuvo un puntaje total para cada categoría de acuerdo a las fases de la gestión integral de residuos, (entiéndase fase a la clasificación, separación, envasado, almacenamiento temporal, recolección, transporte, tratamiento y disposición final) y con ello se calculó el porcentaje total de cumplimiento mediante la siguiente fórmula: $$\%\ total\ cumplimiento = \frac{Puntos\ obtenidos\ en\ la\ evaluación}{Total\ de\ puntos\ para\ la\ categoría}\ x\ 100$$ Los valores para la calificar el cumplimiento legal se detalla en el apéndice 2. Obtenidos los porcentajes totales para cada categoría, se tomaron las categorías que presentan un porcentaje inferior o igual al 80%, con el propósito de trabajar prioritariamente debido a su bajo cumplimiento[2].	Nivel de cumplimiento del HSVP de la normativa nacional en el tema.

[2] El porcentaje de cumplimiento establecido fue acordado entre el coordinador de la comisión ambiental y la tesista, con el propósito de crear una línea base para posteriores evaluaciones de cumplimiento legal.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
	La anterior técnica estuvo acompañada de una observación no estructurada de los procesos de manipulación, recolección, higiene y orden en los distintos sectores del hospital.	
2. Aplicación de cuestionarios estructurados al personal y los diferentes usuarios del HSVP	Se realizó la aplicación de los dos cuestionarios, uno para los funcionarios del centro médico otro para los usuarios (Paciente, Consulta externa, Acompañantes). Para la aplicación de ambos instrumentos, se requirió la intervención de la comisión ambiental, para autorizar la recopilación de información y validación de la herramienta. Los cuestionarios fueron de tipo estructurado, elaborados con preguntas cerradas de tipo Nominal-politómica y codificadas (ver apéndice 3 y 4). Cada uno detalló de tres partes: información general, grado de conocimiento en el manejo de los RBP y aspectos que se podrían desarrollar por parte del hospital. -Para la aplicación del cuestionario al personal del centro médico, se determinó una muestra probabilística mediante el método de muestreo denominado "sistemático al azar" (ver apéndice 5) debido a que cada sujeto de la población tiene la misma posibilidad de ser elegido para formar parte de la muestra. Para esta encuesta se realizó la selección de la muestra siguiendo la siguiente ecuación: Ecuación 1. Fórmula para el cálculo de la muestra $$n = \frac{(Z^2pq) \times N}{e^2(N-1) + (Z^2pq)}$$ Fuente: Solís 2015[3].	Percepción del conocimiento de usuarios en el tema y del personal sobre el manejo de los residuos dentro del HSVP

[3] Solís, LD. 2015. Información básica para la determinación de la muestra. (entrevista). Heredia, CR, Universidad Nacional Autónoma.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
	El cálculo de la muestra (n) mantuvo un error estándar de un 10% (e en la fórmula) y un nivel de confianza de 90% (Z en la fórmula) y un N correspondiente a 14844 como población total, en donde se tomaron en cuenta aspectos como el conocimiento del personal, la calidad técnica del personal, la facilidad para realizar el cuestionario. -Con respecto a la aplicación del cuestionario a los usuarios se determinó una muestra mediante el método de muestreo denominado por "conveniencia" (un N correspondiente a 130), el cual consiste, en seleccionar sólo a aquellos sujetos que son fácilmente accesibles, tales como pacientes de consulta externa, pacientes internados o acompañantes que tienen la disponibilidad de tiempo.	
3. Cálculo la tasa generación y el estudio de composición de residuos en el HSVP.	-Tasa de generación para RBP: Con el propósito de obtener la tasa de generación, se efectuó una inspección en la institución, que permitió corroborar la distribución de los módulos del centro médico y la cantidad de áreas para cada uno, que correspondieron a los sitios de muestreo según la figura 4. Seguidamente, se utilizó la fórmula del tamaño de la muestra para determinar cuántas áreas dentro de cada módulo se debían muestrear (ver apéndice 6), utilizando para ello el método estadístico denominado muestreo sistemático al azar, para lo cual se empleó la ecuación 1; con valores de error de muestreo de un 5% (e en la fórmula), un nivel de confianza de 95% (Z en la fórmula). Se escogieron las áreas de muestreo al azar mediante una tabla de números al azar. Una vez obtenidos estos datos, se procedió a la realización del procedimiento de caracterización de RBP denominado "Procedimiento de caracterización y composición de los residuos bio-peligrosos	Tasa de generación del HSVP.

[4] Centro de estadística. 2015. Heredia, CR. Hospital San Vicente de Paúl.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
	del Hospital San Vicente de Paúl de Heredia" (ver apéndice 7), el cual se basó en la "Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios, Costa Rica" CYMA 2012b, la cual fue adaptada a las características deseadas para el muestreo y siguiendo la línea base que demanda los RBP. Este procedimiento consistió primeramente en una fase de planeación, en la cual se realizó la conformación del equipo de trabajo, integrado por la autora del proyecto, un integrante de la comisión ambiental y el encargado del personal de limpieza. Seguidamente se confeccionó el plan de muestreo, en donde se definieron las fechas y jornada de trabajo, decidiéndose a muestrear durante 3 días debido a que representan un promedio semanal de los residuos generados en el HSVP. La segunda fase radicó en la ejecución del plan, en la cual se procedió a pegar en la entrada de cada área un rótulo que le permita al personal identificar los sitios a muestrear, además se identificaron las bolsas, colocándose un rótulo nombre de la unidad de la cual proviene cada bolsa. Los residuos se trasladaron hasta la zona de almacenamiento interno localizado en el exterior del hospital, sitio en el cual se realizó el análisis de la composición de los residuos. Una vez conseguidos todos los pesos de los diferentes residuos en cada uno de los días de muestreo, se determinó de la tasa de generación para cada módulo por separado, de acuerdo a la cantidad de pacientes mediante la respectiva formula:	

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
	Ecuación 2. Fórmula para cálculo de la tasa de generación $$TG = \frac{\text{Cantidad de residuo por tipo } (Kg)}{Paciente \times días\ de\ muestreo}$$ Fuente: Solís 2015. Siendo la cantidad de residuos por tipo (kg) un promedio de todos los días muestreados, los pacientes y días de muestro el total de días en los que se muestreo. -Tasa de generación para RQL: para la obtención de los resultados para el cálculo de la tasa de generación se siguió la misma línea del Procedimiento de caracterización y composición, una vez conseguidos todos los datos de los residuos, se determinó de la tasa de generación para dicha área, de acuerdo a la cantidad de funcionarios generadores de residuos, mediante la respectiva formula: Ecuación 3. Fórmula para cálculo de la tasa de generación $$TG = \frac{\text{Cantidad de residuo por tipo } (Kg)}{Funcionario \times días\ de\ muestreo}$$ Fuente: Solís 2015. Siendo la cantidad de residuos por tipo (kg) un promedio de todos los días muestreados, los funcionarios y días de muestro el total de días en los que se muestreo. La incertidumbre de estas tasas de generación se calculó mediante la metodología de propagación de error.	
4. Gira de campo: relleno sanitario Miramar, Puntarenas.	Con respecto al análisis del transporte externo y la disposición final de los residuos se efectuó una visita al relleno sanitario, para observar los métodos que utilizan para disponer los materiales y verificar cumplimiento de la legislación nacional.	Información sobre transporte y disposición final.

Fase 2. Análisis de viabilidad técnica y financiera de medidas ambientales para la gestión adecuada de los residuos peligrosos.

En esta etapa se evaluaron cada una de las medidas ambientales disponibles para aumentar la adecuada gestión integral de los RBP a desarrollar en la HSVP.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
5. Evaluación de las medidas ambientales	Basados en el diagnóstico ambiental, se realizó una búsqueda exhaustiva de tecnologías existentes tanto nacional como internacionalmente posibles a implementar en el hospital, ya sean, equipos, productos, procesos u operaciones. Se realizaron entrevistas en empresas privadas o instituciones públicas con el fin de obtener información de servicios o productos que estos utilizan en sus actividades, que sean eficaces y viables a maximizar la gestión de los residuos. Se confeccionó un cuadro con las principales características, proveedores, tipo de tecnología y relevancia en cuanto a prevención, corrección o saneamiento del problema. Seguidamente, se analizó la viabilidad de las medidas mediante las siguientes variables: • Viabilidad financiera: costo de adquisición, costo de instalación, costo de la mano de obra, costo de mantenimiento, forma de pago, costo del consumo de recursos. • Viabilidad técnica: personal requerido, capacitación al personal, tamaño del equipo (kg o Toneladas), insumos necesarios para aplicarla, facilidad de	Determinación de las tecnologías más viables para aumentar la gestión integral de los RBP.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
	adquisición, legislación aplicable, manual de operación y descripción del proceso de instalación. Paralelamente se determinó las medidas a proponer mediante criterio de evaluación para lo cual se compararon cada una de ellas, y luego mediante un cuadro se analizó si la medida es viable tanto técnica como financieramente, esto con la aplicación de una evaluación de valores criterios que se presentan en el apéndice 8.	

Fase 3. Confeccionar el plan de acción para el mejoramiento de la gestión integral de los residuos peligrosos en el Hospital San Vicente de Paul.

En esta fase se confeccionó el plan de acción para el manejo integral de los residuos bio-peligrosos con el fin de contribuir al proceso de mejora del centro de salud, con base en el análisis de los apartados del diagnóstico y medidas ambientales.

Unidad de análisis	Instrumentos metodológicos	Productos
6. Confección el plan de acción	Se inició con la identificación de fortalezas y debilidades, la declaración del alcance y definición de los objetivos para el alcance acordado. Seguidamente se definieron los programas de acuerdo a las debilidades y se elaboró el plan que incluye: los objetivos, metas por objetivo, acciones por meta, medidas ambientales seleccionada, recursos necesarios, indicador de seguimiento, plazo de ejecución y responsables, para esto se trabajará en conjunto con el encargado de la comisión ambiental.	Plan de acción a desarrollar en HSVP.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico del Gestión Integral de los RBP generados en el HSVP

4.1.1 Manejo actual de los RBP en las diferentes áreas

n cada una de las etapas de la atención al paciente se utilizan distintos suministros, que posterior a su uso dan como resultado la generación de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, en la figura 5 se presenta un diagrama que muestra la gestión actual que realiza el hospital con respecto a los RBP.

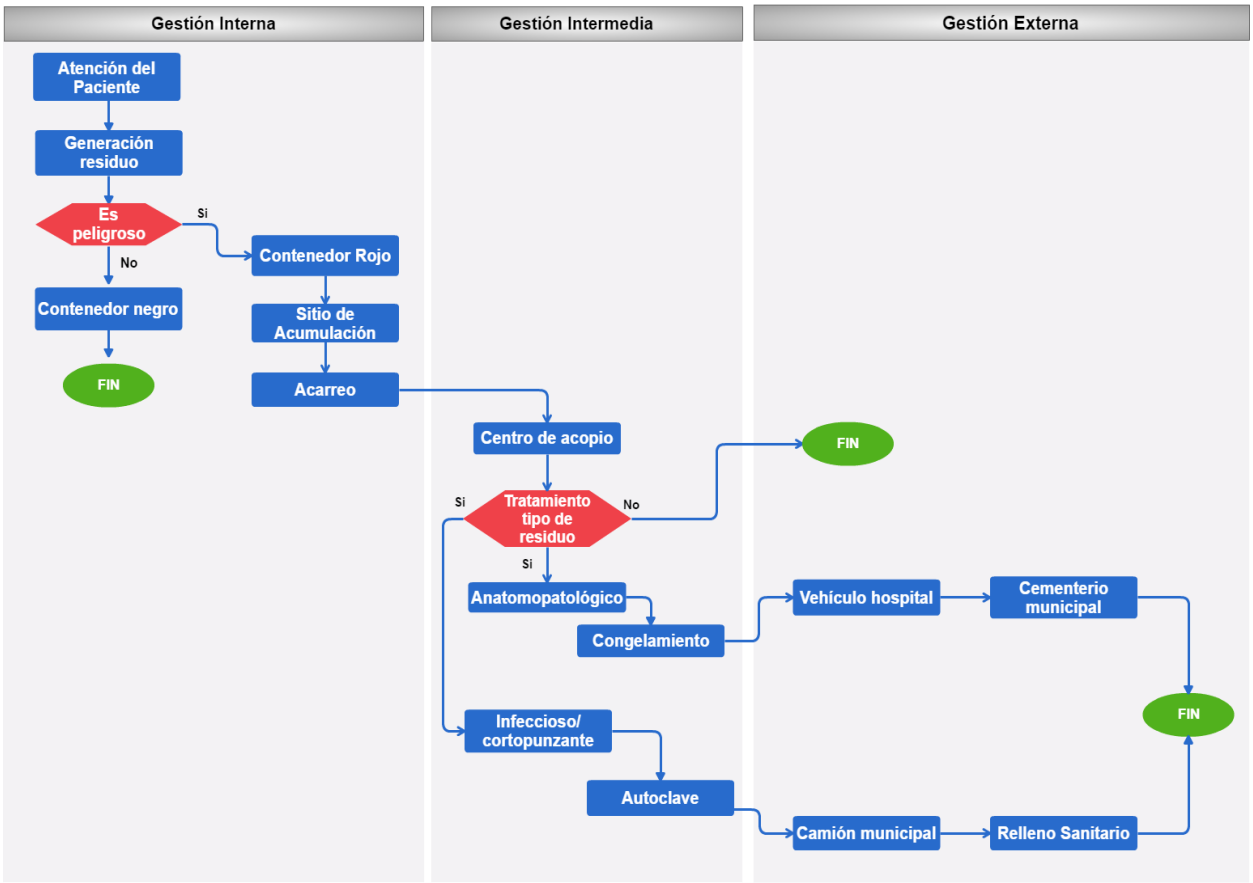


Figura 5. Diagrama de flujo de la gestión de RBP Hospital San Vicente de Paúl, Heredia.
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Con respecto al manejo interno de los residuos bio-peligrosos, este comprende las siguientes etapas:

4.1.1.1 Clasificación y separación en fuente

El compromiso institucional y ambiental establecido por el hospital en cuanto a la minimización de impactos ambientales resultantes de sus labores cotidianas, se ve reflejado en la obligatoriedad de clasificar y separar los residuos inmediatamente después de su generación, es decir, en el lugar de origen.

Esta etapa es obligación prioritaria en cada uno de los servicios y le corresponde indudablemente a quienes los generan, siendo responsables directos los médicos, enfermeras, odontólogos, tecnólogos, microbiólogos, patólogos, auxiliares de enfermería y personal de farmacia.

En las diferentes áreas del hospital, los RBP se clasifican y separan según su naturaleza en infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos y residuos comunes como se observa en la figura 6, estos se encuentran diferenciados por el tipo y color de bolsa o recipiente que los contiene.

Figura 6. Recipientes para la clasificación y separación de RSH.

Sin embargo, durante la verificación realizada se observó que predomina una incorrecta separación en la mayoría de las áreas del hospital. Debido a que residuos comunes como bolsas plásticas, toallas de manos, papel grado medico tipo en crepado, papel, vasos poliestireno expandido, lata, entre otros, están siendo descartados en contenedores para residuos infecciosos, dando como resultado una contaminación cruzada (ver figura 7) lo que provoca un desaprovechamiento de materiales valorizables y aumenta los costos de tratamientos a residuos que no lo ameritan.

Con respecto a los residuos punzocortantes estos son separados en contenedores rígidos, sin embargo, en ocasiones se sobrepasa la línea de llenado (ver figura 8) impidiendo de esta manera el cerrado de los contenedores y el peligro latente de tener un accidente al acomodar los materiales de descarte.

Figura 8. Inadecuada separación en recipientes infecciosos.

Figura 7. Sobrellenado de recipientes para el descarte de residuos corto-punzantes

4.1.1.2 Envasado y etiquetado

Para correcta separación de los RBP el hospital cuenta con dos tipos de bolsas rojas una para anatomopatológicos y otra para infecciosos, las cuales son adquiridas y financiadas por la Comisión Técnica de Normalización y Compras Saneamiento Básico de CCSS (ver anexo 2).

A continuación, se describen sus características:

- Impermeable
- De polipropileno para infecciosos.
- De polietileno de alta densidad para anatomopatológicos.
- Espesor 60-80 micras.
- Opacas.
- De 3 tamaños según el uso.
- Aditamento de cerrado.
- Libre de metales pesados.

Dichas bolsas se encuentran marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda “Peligro Basura Infecciosa”, estas son colocadas dentro del contenedor con un doblez de 10 centímetros de longitud (ver figura 9). Estas bolsas deben ser llenadas hasta 2/3 partes de su límite, sin embargo, se observó que las mismas sobrepasan su límite de llenado.

Figura 9. Correcto etiquetado de las bolsas.

Por otro lado, los recipientes utilizados para el descarte de los residuos de igual manera son propiciados por la comisión técnica o la comisión de gestión ambiental, los cuales son colocados en las diferentes áreas dependiendo de la tipología y tamaño de los materiales que se generen.

Seguidamente se presentan las características de los recipientes (Comisión Ambiental 2012):

- Superficie lisa.
- Capacidad de 30, 45, 68 litros según uso.
- En su interior contienen bolsas de color rojo que facilitan la segregación
- Con el símbolo universal de riesgo biológico y leyenda de “Peligro Basura Infecciosa”.

A pesar de que se cuentan con los distintos contenedores, la cantidad de estos repartidos en las diferentes áreas no son suficientes para la cantidad de residuos que se producen. Además, algunos de estos presentan problemas, como pedales dañados o no poseen la etiqueta y color correspondiente a “residuos bio-peligrosos”.

Los recipientes para objetos punzocortantes son colocados en los diferentes servicios y posee el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda “Desecho Bio-Peligroso Punzo-cortante” (ver figura 10) los cuales son proporcionados por la Comisión Técnica de Normalización y Compras Saneamiento Básico de CCSS (ver anexo 3). A continuación, se presentan características:

- Rígidos de color rojo e impermeable y polipropileno de alta densidad.
- Tapa de seguridad con una sola vía de entrada.
- Aditamento que facilite la remoción de agujas.
- Línea de llenado inferior al 90% del volumen total.
- Libre de metales pesados.
- Resistencia mínima: de 12,5 Newtons.

Figura 10. Recipientes para el descarte de residuos cortopunzantes.

4.1.1.3 Sitio de acumulación interna

Luego de que los residuos han sido separados, estos son recolectados y almacenados, en sitios de almacenamiento temporal por el personal de aseo de la empresa subcontratada VMA “Servicios Integrales de Limpieza S.A”. Actualmente el centro médico dispone de contenedores de mayor tamaño (capacidad de 87 a 100 litros) de color gris no oficializados (ver figura 11) para residuos peligrosos.

No obstante, durante la visita realizada se observó que la capacidad de llenado de dichos contenedores es sobrepasada, lo cual impide el correcto cerrado. La mayoría de los

contenedores posee la leyenda y el símbolo universal de riesgo biológico borrada, lo que provoca una confusión entre el personal de aseo y enfermería para el descarte de las bolsas, además, no son del color característico para residuos infecciosos.

Figura 11. Contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos bio-peligrosos.

4.1.1.4 Recolección y transporte interno

El retiro de los RBP es realizado por un funcionario de VMA durante los tres turnos. El personal de acarreo sigue las rutas establecidas por la dirección general para el transporte de los residuos hacia el centro de acopio.

Dichas rutas fueron diseñadas para evitar en lo posible el contacto de estos residuos con los pacientes y público en general. Con respecto a los horarios para recolección, la dirección general no posee un procedimiento validado, únicamente se les comunica vía oral a los funcionarios, que se debe evitar cruzar la recolección con los horarios de alimentación y visitas.

Por otra parte, dentro de los distintos edificios el transporte de residuos se realiza en carros de acarreo a través del ascensor diseñado para tal fin (ver figura 12), el cual cuenta con las siguientes características: (Comisión de Gestión Ambiental 2012):

- Capacidad promedio 50 kg y provistos de ruedas.
- De paredes lisas y bordes redondeados.
- De plástico y color rojo.
- Con un manubrio o agarradera firme para su manipulación.

Figura 12. Carro exclusivo para la recolección de material infeccioso.

Sin embargo, se observó que esto carros no suplen las necesidades hospitalarias para trasiego de residuos, pues muchas veces los encargados del transporte colocan bolsas encima de las tapas para poder cumplir con los horarios y rutas establecidas de las distintas áreas (ver figura 13), lo que significa un peligro latente para los pacientes y el mismo personal, manifestando la necesidad de pasar más veces por ruta.

Figura 13. Inadecuada recolección de material infeccioso.

El encargado del transporte debe cumplir dentro de su jornada de trabajo con las siguientes medidas de seguridad para la recolección de residuos (Comisión de Gestión Ambiental 2012):

- El carro se coloca lo más cerca posible de donde está el recipiente para no arrastrar por el suelo los recipientes ni las bolsas plásticas.

- Las bolsas plásticas son tomadas por arriba manteniéndose lo más alejadas posibles del cuerpo, con el propósito de evitar roces que generen posibles accidentes con materiales punzocortantes mal segregados.
- Los residuos nunca se traspasan de un recipiente a otro.

Y con las siguientes medidas de protección del (Comisión de Gestión Ambiental 2012):

- Están vacunados contra Hepatitis B y Tétanos y cualquier otra enfermedad prevalerte para la cual exista vacuna.
- Utilizan el equipo de protección personal:
  - Los guantes son colocados por encima de la manga de la bata.
  - Cabello sujetado y cubierto con el gorro.
  - Los extremos inferiores del pantalón son colocados dentro de las botas.
  - Los guantes son desechados de inmediato cuando se rompen.
- Los recipientes son lavados en el lugar de su descarga con agua abundante y jabón y también son desinfectados.
- El equipo de protección personal es lavado y desinfectado una vez que se usó por el centro de lavado del hospital.

Es importante mencionar que, al trabajar con residuos bio-peligrosos, se generan episodios complejos que necesitan de una mayor atención, uno de ellos son los accidentes ocasionados por derrames. Es por ello, que la Sub-área de Gestión Ambiental de la CCSS, ha implementado un procedimiento para la atención de derrame de materiales bio-peligrosos, el cual es indispensable para las etapas de recolección y almacenamiento interno y externo.

Dentro del procedimiento básico que debe realizar el personal de limpieza ante un derrame, según lo indicado en el manual es, notificar inmediatamente a las otras personas del área de que ha habido un derrame bio-peligroso. De haber un peligro asociado el personal Salud Ocupacional se debe evacuar inmediatamente del área, de ser necesario, podrá bloquear el acceso y poner una señal de aviso de derrame bio-peligroso.

El funcionario debe llevar el equipo de control de derrame y colocarse el equipo de protección apropiado e iniciar la limpieza. El responsable debe cubrir el área entera con material absorbente empapado de desinfectante (5% Wescodyne o 5-10% hipoclorito) y

permitir que este permanezca en contacto con el derrame durante un tiempo apropiado de 20 a 30 minutos. Seguidamente debe retirar los residuos infecciosos o anatomopatológicos en bolsa roja y un colector de cortopunzantes y pinza para recoger vidrios rotos o punzocortantes.

Una vez finalizada la limpieza los funcionarios implicados en el derrame deben eliminar los insumos de limpieza, equipos, materiales utilizados y todos los residuos según lo estipulado por el hospital, además, de verificar que no haya contaminación en la ropa, calzado y piel, asegúrese de lavarse bien las manos y llenar un formulario sobre el accidente.

4.1.1.5 Almacenamiento Temporal

Una vez recolectados los residuos estos llegan finalmente al Centro de Acopio. Este lugar fue construido bajo los requerimientos del reglamento N°35906–S, por lo que cuenta con paredes de concreto lisas y lavables desde el nivel de piso hasta el cielo raso, con uniones piso-pared de forma redondeadas, con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad del residuo (ver figura 14), donde cada residuo tiene su cuarto de almacenamiento.

Asimismo, dicha instalación se encuentra techada y ubicada lejos del riesgo de inundación, alejada lo más posible de las áreas de pacientes, visitas, cocina, comedor, entre otros. El mismo permite el fácil acceso del camión recolector, además, cuenta con una pileta que permite la limpieza de los recipientes, con iluminación natural y artificial y un servicio sanitario provisto de ducha y lavamanos.

Figura 14. Centro de acopio.

El personal del centro de acopio debe cumple con las siguientes normas de manejo e higiene:

- Almacenar los contenedores ordenadamente, no se hacen pilas muy altas para evitar que se caigan o aplasten por el peso.
- Las bolsas negras en el suelo.
- No almacenan los residuos ordinarios junto con los peligrosos.
- El personal debe estar vacunado contra Hepatitis B, Tétanos y Difteria.
- Limpieza con equipos rociadores, abundante agua y jabón.
- Los carros de transporte se limpian y se desinfectan diariamente (ver figura 15)

Figura 15. Normas de manejo e higiene de los residuos en el centro de acopio.

4.1.1.6 Tratamiento

De los tres tipos de residuos bio-peligrosos generados, dos de ellos reciben un tratamiento físico y uno es almacenado a bajas temperaturas. El material cortopunzante y las bolsas infecciosas son tratados por medio de autoclave (ver figura 16), todos los días en los diferentes turnos laborables, los cuales una vez esterilizados son dispuestos en bolsas negras como un residuo común.

Figura 16. Sistema de autoclave para desinfección de residuos cortopunzantes e infecciosos.

El autoclave funciona con vapor de caldera a una temperatura aproximada de 121°C al vacío por un tiempo aproximado de 48-52 minutos. Importante mencionar, que durante todo el trabajo de campo el sistema de tratamiento de encontraba en mal estado, por lo cual los residuos eran colectados y tratados por la empresa MPD Bio-infecciosos.

Por otra parte, el centro médico realiza mantenimiento preventivo del autoclave en conjunto con la empresa licitadora ELVATRON, este mantenimiento se realiza cada tres meses cuando se limpian y/o se cambian los filtros de vapor, empaques, sensores de temperatura y corrosión del equipo. Según la figura 17, el mantenimiento consiste en llevar el equipo a una temperatura de hasta 134ºC con un tiempo de esterilización de 50 minutos, seguidamente se realiza una igualación del sistema, es decir, se baja la temperatura y se saca el aire producido[5].

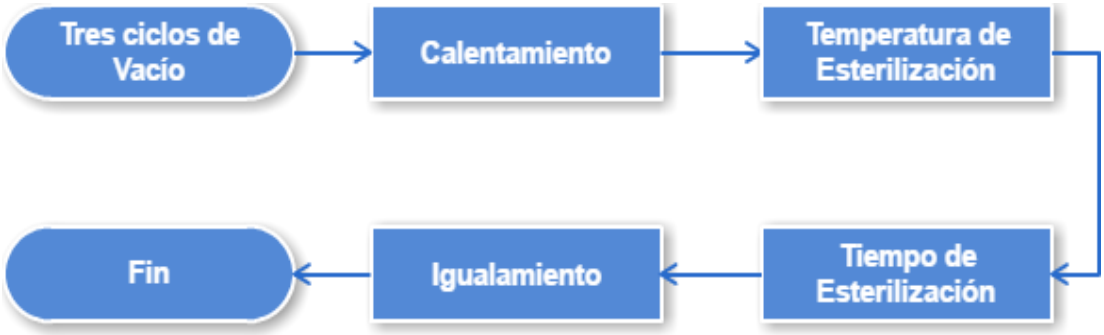


Figura 17. Ciclo de mantenimiento preventivo autoclave: GELTINGE.
Elaboración propia, 2015.

Además, con el propósito de comprobar la eficiencia del equipo, se realizan dos pruebas de comprobación microbiológica para la remoción de patógenos, denominadas "Prueba de Indicador Biológico de Lectura Rápida 1292" y "Prueba Boowie Dick".

La primera detecta un fallo en el proceso de esterilización cuando se encuentra presencia de microorganismos *Geobacillus Stearothermophilus*, el cual se lee como "un resultado positivo" produciéndose un cambio de fluorescencia, pasando de color púrpura a amarillo.

La segunda prueba, muestra una presión de vapor favorable cuando el papel de esterilizado pasa de un color amarillo a negro carbón, dando como resultado que el proceso se ejecutó correctamente. Ambas pruebas con registradas diariamente en una bitácora a cargo del personal de aseo (ver figura 18).

[5] Ortega, E. 2015. Mantenimiento preventivo Autoclave (entrevista). HSVP, Heredia, CR.

En caso de no presentarse cambios en algunas de las dos pruebas, se procederá a revisar los controles de supervisión del proceso de esterilización (controles del autoclave), y examinar si las pruebas fueron colocadas correctamente dentro del interior del esterilizador.

Los residuos que se encontraran dentro del equipo deberán autoclavarse nuevamente y de volver a presentarse fallas se deberán enviar a un gestor autorizado y el autoclave no podrá ser utilizado, hasta que se le realice un chequeo total y se efectúen nuevamente las pruebas que permita obtener tres resultados negativos consecutivos, mostrando que el proceso de esterilización es el óptimo.

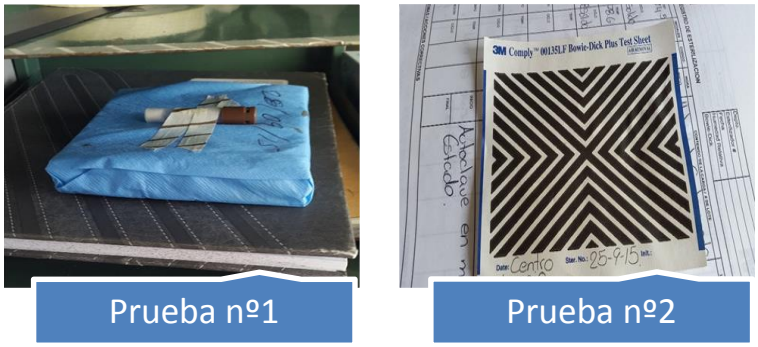


Figura 18. Pruebas de esterilización realizadas al autoclave.

En cuanto a los residuos anatomopatológicos estos son dispuestos en un congelador (ver figura 19) a una temperatura de -15ºC durante ochos días para después ser dispuestos en el cementerio de la localidad, donde el tratamiento que se les da consiste en colocarlos en la fosa y rosearlos con cal para neutralizar olores.

Figura 19. Sistema de almacenamiento de los residuos anatomopatológicos.

Manejo externo de los RBP generados, comprende las dos siguientes etapas:

4.1.1.7 Transporte y disposición final

Una vez esterilizaos los RBP son dispuestos en bolsas negras y almacenados en el cuarto de residuos comunes, para ser recolectados el día siguiente en horas dela mañana por la empresa RABSA S.A (ver figura 20) gestor autorizado contratado por la municipalidad de Heredia para el transporte de residuos hasta el relleno sanitario Tecno-Ambiente ubicado en Miramar de Puntarenas.

Los residuos anatomopatológicos son trasladados a fosas comunes en el cementerio de la localidad, en un carro tipo "pick up" de la CCSS, situación que según el reglamento Nº 30965-S es incorrecta, pues estos residuos deben ser llevados en un vehículo que posea sistema de enfriamiento, sistema de recolecta de lixiviados, en el que no se encuentren expuestos al ambiente y en el que en caso de accidente se prevenga que estos se esparzan por toda la vía pública.

Figura 20. Camión recolector RABSA S.A.

4.1.2 Manejo de residuos peligrosos líquidos del servicio Anatomía-patología

Durante la preparación de muestras para el diagnóstico al paciente, se producen en el servicio de Anatomía-patología tres tipos de residuos: Xileno, Etanol y la Formalina 10% grado histológico. Generados especialmente en la preparación de la biopsia, la tinción, el procesamiento y la fijación de la muestra, las cuales generan residuos químicos líquidos.

El servicio Anatomía-patología desde periodos atrás viene efectuando en coordinación con la comisión ambiental actividades en pro de una gestión adecuada para estos residuos. Sin embargo, debido al tiempo que se demanda y la cantidad de personal para realizar una correcta labor, se ha dificultado obtener un diagnostico que permita encontrar acciones de mejora en los diferentes procesos.

Por razón de lo anterior, la comisión vio la oportunidad de solicitar al tesista un diagnóstico sobre dichos residuos, ya que estos residuos son producidos como resultado directo la preparación de muestras para el diagnóstico al paciente, en la figura 21 se presenta un diagrama que muestra la gestión actual que realiza el hospital.

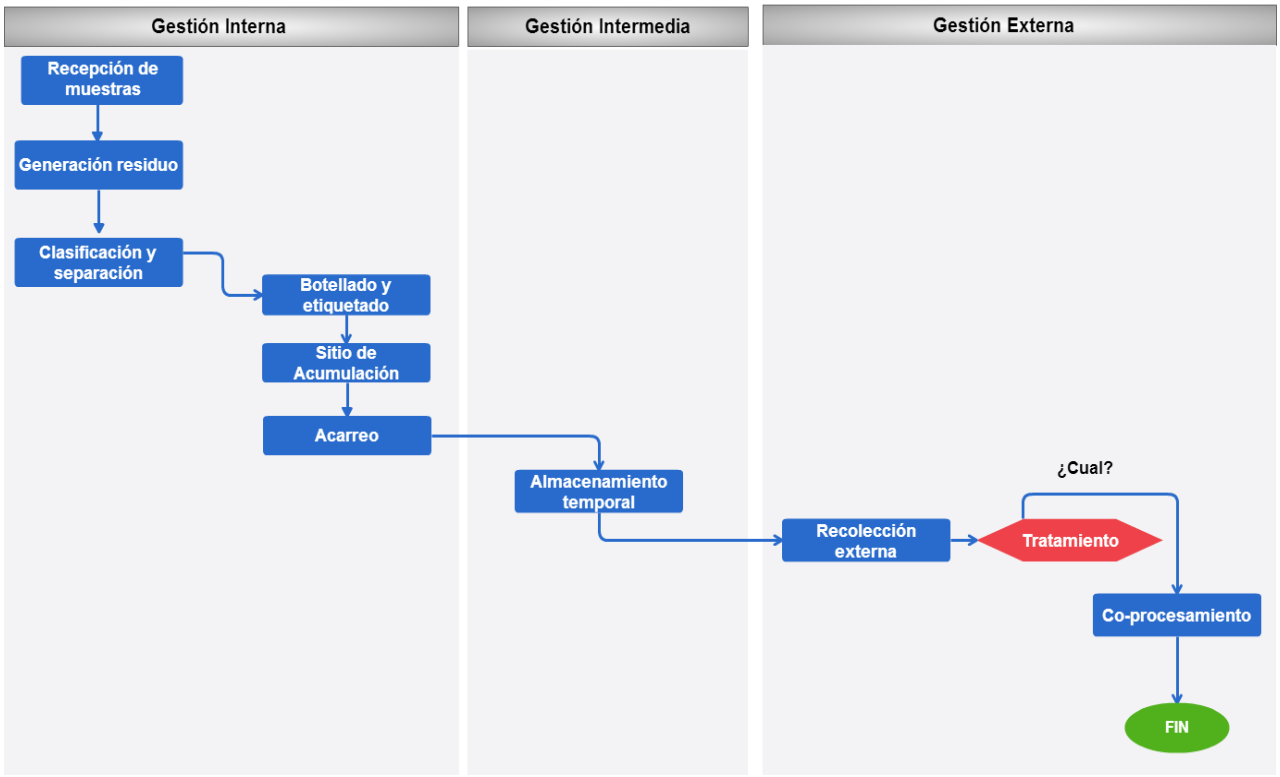


Figura 21. Diagrama de flujo de la gestión de RLQ del servicio de Anatomía-Patología, HSVP.
Fuente: Elaboración propia, 2015.

4.1.2.1 Clasificación y separación

Los tres residuos mencionados con anterioridad son clasificados y separados según sus características de peligrosidad. El xileno y etanol son compuestos mezclados durante el proceso tinción, por lo cual su segregación se efectúa de forma conjunta. En el caso de la formalina, debido a su nivel peligrosidad su segregación se realiza en un contenedor diferente, con el fin de evitar riesgos en el área de trabajo.

4.1.2.2 Envasado y etiquetado

Para el correcto envasado de los residuos se emplean dos tipos de recipientes, dependiendo del tipo de residuo y la cantidad producida. El xilol y etanol son envasados en pichingas previamente lavadas con capacidades que van de los 2 L a los 3 L, las cuales son etiquetadas con un marcador mediante la leyenda “Residuos de Xilol y Etanol”.

Mientras que para los residuos de formalina estos se envasan en botellas tipo ámbar de 3 L aproximadamente, los cuales son etiquetados con la leyenda “Residuos Formalina” (ver figura 22). Cabe destacar que ninguno de los envases cuenta con el correcto etiquetado y simbología universal de riesgo químico según reglamento Nº 27001-Minae.

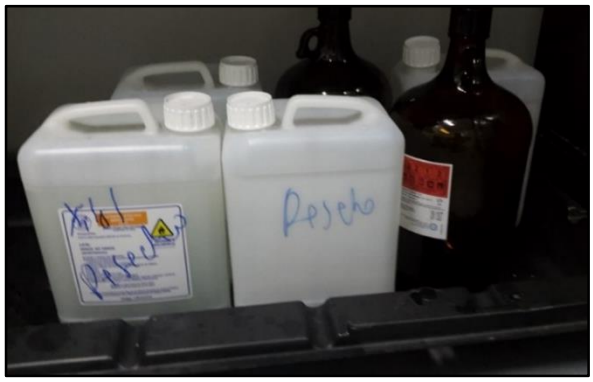


Figura 22. Incorrecto envasado de residuos químicos, Servicio de Anatomía-Patología, 2015.

4.1.2.3 Sitio de acumulación interna

En cuanto a la acumulación interna, los tres residuos son colocados en un cuarto de localizado en el interior del departamento, para luego ser transportados al finalizar la jornada laboral por el personal asistente al sitio de almacenamiento temporal.

Este cuarto cumple con las disposiciones desprendidas en el reglamento 27001-Minae, ya que posee puerta de seguridad eléctrica, sistema de extracción de gases, una pileta para el

lavado de recipientes y de acceso restringido (ver figura 23). Sin embargo, incumple con la rotulación correspondiente de zona de almacenamiento de residuos.

Figura 23. Sitio de acumulación interna.

4.1.2.4 Recolección y transporte interno

En relación con la recolección y el transporte de los residuos, el personal a cargo de esta labor utiliza la puerta de entrada a la morgue para dirigir los tres líquidos hacia el área de almacenamiento externo, realizándose el recorrido en horas de menor tránsito de paciente y visitas. El sistema utilizado para el transporte de los residuos es una “carro de ruedas” la cual no cumple actualmente con las condiciones adecuadas del transporte de estos materiales.

Los residuos son dispuestos en contenedores de mayor tamaño situados en el sitio de almacenamiento temporal, y las botellas son colocadas nuevamente en la “carro de ruedas”. Importante destacar que el personal sigue estas medidas de protección:

- Equipo de protección personal y cabello sujetado.
- Los guantes son colocados por encima de la manga de la bata.
- Los guantes son desechados de inmediato cuando se rompen.
- Los recipientes son lavados en el lugar de su descarga con agua abundante y jabón y también son desinfectados.
- El equipo de protección personal es lavado y desinfectado una vez que se usó.

Dentro de las acciones que ha implementado el servicio de Anatomía- patología con el fin de proteger la salud de las personas, el medio ambiente y garantizar la protección de la infraestructura y equipos durante el manejo de los residuos químicos es la realización de un

“Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos”. Este procedimiento es fundamental para las etapas de recolección y almacenamiento interno y externo.

Fue aprobado por la comisión técnica de la CCSS en julio del 2015. Dentro de su alcance esta, que será utilizado por el personal que labora en el servicio, brigada de emergencias, personal de aseo, de mantenimiento y seguridad. El mismo permite delimitar el potencial de riesgo a los que se encuentran expuestos los funcionarios del área de patología y minimizar los efectos potenciales nocivos, teniendo el evento no deseado controlado.

El procedimiento básico consiste, en que el personal debe primeramente buscar la ficha técnica de la sustancia derramada para revisar sus propiedades fisicoquímicas. El personal del laboratorio que atienda el derrame debe tener puesto el equipo de protección (guantes de nitrilo gruesos y respirador de cara completa) y llamar inmediatamente al área de ingeniería quienes apagarán los extractores de aire para evitar la recirculación de vapores tóxicos.

De haber persona expuestas con efectos agudos, deben ser trasladadas al servicio de emergencias, además, en caso de ser necesario la jefatura del servicio podrá evacuar el laboratorio y delimitar el área.

Seguidamente se debe iniciar con la limpieza, en donde se colocará los tapetes sobre la sustancia derramada, recogerlos y depositarlo en las bolsas designadas, luego en un contenedor de plástico rígido y llevarlo a la bodega de almacenaje de residuos químicos ubicado a las afuera del laboratorio. Una vez finalizada la limpieza se debe llenar la hoja de reporte y enviarla a la comisión de Gestión Ambiental.

4.2.1.5 Almacenamiento temporal externo

El área destinada para el almacenamiento temporal se encuentra a las afuera del servicio de patología, el cual está alejado del paso de los pacientes y recubierto con malla para mayor seguridad como se observa en la figura 24.
Este sitio cuenta con paredes lisas y lavables desde el nivel de piso hasta el cielo raso, con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos generados, y con puerta de seguridad luciendo un letrero de acceso restringido.

Antes de acceder al sitio para disponer los residuos se debe esperar un minuto para ambientar el lugar, una vez transcurrido el tiempo se procede a entrar y vaciar cada líquido en un contenedor de mayor capacidad, en donde el proceso de vaciado se hace botella por botella. Una vez terminado el proceso el sitio es cerrado nuevamente.

Dentro de las medidas de prevención que se llevan a cabo en el área de almacenamiento consiste en la realización de inspecciones periódicas a los sistemas de ventilación, iluminación, drenaje, señalización, estructura, correcto etiquetado, adecuado cerrado de los contenedores y la compatibilidad de los residuos por peligrosidades. Asimismo, cuentan con un protocolo de actuación en caso de derrame de sustancias peligrosas, que permite al personal estar capacitado al darse eventualidades.

Es importante mencionar, que estos residuos se almacenan durante tres meses aproximadamente, tiempo que varía en función del llenado de los recipientes, luego los residuos son recolectados y transportados hasta su disposición final.

Figura 24. Sitio de acumulación interna.

4.2.1.6 Tratamiento y disposición final

El gestor autorizado Holcim, una vez transcurrido el tiempo de almacenamiento de los RLQ, los recoge y traslada hasta sus plantas en la provincia de Cartago para ser tratados y dispuestos finalmente. El personal encargado de efectuar dicha labor sigue el protocolo correspondiente al manejo seguro de los residuos dispuesto por su patrono el cual es acorde a la legislación nacional.

4.1.3 Cumplimiento de la normativa referente a RBP

A continuación, el cuadro 3 muestra los porcentajes de cumplimientos de las diferentes fases del manejo de la gestión integral de los residuos biológicos peligrosos, obtenidos de la verificación de los requisitos legales estipulados en el reglamento Nº 30965, mediante la aplicación de la herramienta "Matriz de evaluación del cumplimiento legal".

Cuadro 3. Porcentaje de cumplimiento por fase del reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines Nº30965-S, en el HSVP, Heredia, 2015.

Reglamento Nº 30965-S.			
Fases de manejo	**Total de puntos por categoría**	**Puntaje obtenido en la evaluación**	**Porcentaje (%) de cumplimiento**
Fase I Clasificación, segregación, envasado, etiquetado e identificación	20	15	75
Fase II Recolección y transporte interno	20	16	80
Fase III Almacenamiento	30	27	90
Fase IV Recolección y transporte externo	14	10	71
Fase V Tratamiento	10	10	100

Elaboración: propia, 2015.

Según el cuadro 3, se obtiene que el centro médico cumple un 75% de los requisitos legales en la fase I, debido a que los recipientes que poseen cumplen con las especificaciones para el adecuado envase y la clasificación de residuos punzocortantes, infecciosos y anatomopatológicos.

No obstante, el 25% restante se debe que se infringe parcialmente siguientes artículos:

- Artículo 6º: no se realiza una correcta separación en la fuente de materiales infecciosos y cortopunzantes y se incumple con el envasado de los cortopunzantes, pues estos sobrepasan la línea de llenado de los contenedores, evitando el correcto cerrado de los contendores.
- Artículo 7º: las bolsas para el descarte de residuos infecciosos sobrepasan su capacidad de lleno impidiendo el cierre de las mismas.

Con respecto a la fase II, se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 80%, debido a que se destinan carritos manuales con tapa exclusivamente para la recolección y depósito en el área de almacenamiento, los cuales son lavados y desinfectados todos los días.

Sin embargo, el 20% restante se debe a que se incumple parcialmente o totalmente los siguientes artículos:

- Artículo 11º: A pesar de que cuentan con carritos manuales para la recolección, estos no poseen la leyenda: "Uso exclusivo para desechos infectocontagiosos" y el símbolo universal de riesgo biológico.
- Artículo 13º: a pesar de que cuenta con rutas exclusivas para el tránsito de los carros recolectores documentas e informadas, no sucede lo mismo con los horarios, debido a que solo se le informa al personal de acareo que estos deben evitar cruzar con los horarios de comida y visitas.

Para la fase III, el centro de salud alcanzo un 90% de cumplimiento, ya que se cumple parcialmente el artículo 18º, debido a que actualmente el HSVP se encuentra en período de trámite del permiso de funcionamiento.

Por su parte, el artículo transgredido corresponde al 17º, ya que no se cumplía con el período de almacenamiento. Lo anterior debido a que el autoclave en el momento de la verificación se encontraba en mal estado, por lo que se debía aguardar a la empresa MPD Bio-infecciosos S.A (contratada por la CCSS) recogiera los residuos para su posterior tratamiento por medio de esterilización con vapor y los dispusiera finalmente en el relleno sanitario ubicado en la Carpio (ver anexo 4).

En relación, con la fase IV, se tiene un 71% de cumplimiento, a raíz de que únicamente se recolectan residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado; y los carros son lavados y desinfectados después de cada ciclo de recolección. El 29% restante se da a que incumplen el:

- Artículo 19º: los carros destinados para el transporte de residuos anatomopatológicos no cuentan con un sistema de enfriamiento y recolección de lixiviados.

Por último, para la fase V, el hospital cumple un 100% de los requisitos legales, ya que poseen métodos que garantizan la eliminación de microorganismos patógenos y cuentan con sistemas de control de la efectividad del proceso.

A continuación, se presentan los porcentajes de cumplimientos de las diferentes fases del manejo de la gestión integral de estos tres residuos peligrosos líquidos, obtenidos de la verificación de los requisitos legales estipulados en el reglamento Nº 27001, mediante la aplicación de la herramienta "Matriz de evaluación del cumplimiento legal".

Como se observa en el cuadro 4, el departamento de Anatomía-Patología en los últimos años ha realizado una excelente labor en coordinación con la Comisión de Gestión Ambiental sobre el correcto manejo de los residuos peligrosos generados en sus actividades cotidianas.

Cuadro 4. *Porcentaje de cumplimiento del reglamento para el manejo de residuos peligrosos N° 27001-MINAE en el servicio de anatomía-patología del HSVP, Heredia, 2015.*

Reglamento N° 27001-MINAE			
Fases de manejo	**Total de puntos por categoría**	**Puntaje obtenido en la evaluación**	**Porcentaje (%) de cumplimiento**
Fase I Clasificación, segregación, envasado, etiquetado e identificación.	6	5	83
Fase II Acumulación.	18	14	78
Fase III Almacenamiento.	12	11	92
Fase IV Transporte externo.	6	6	100
Fase V Tratamiento y disposición final.	8	8	100

Elaboración: propia, 2015.

Lo anterior, da como resultado que las fases IV y V obtengan un 100% de cumplimiento según el reglamento Nº 27001-Minae. Estas dos fases están gestionadas por la empresa Holcim S.A., el cual es el gestor autorizado por el Ministerio de Salud para el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

Importante destacar, que cualquier transferencia de residuos que realice a la empresa se debe realizar siguiendo los lineamientos que exige la normativa nacional: hoja "Identificación de Desechos Industriales Peligrosos" y el "Manifiesto de Desechos Peligrosos", mismos que

son extendidos a la Contraloría Ambiental del MINAE (ver anexo 5), aplicados en el hospital.

Con respecto al cumplimiento de la fase I el departamento tuvo un porcentaje de cumplimiento del 83%. Dicha fase no alcanzo la puntuación máxima porque infringe parcialmente el artículo 4º.

Para la fase II, alcanzo un 78% a raíz de que se lleva lo más cerca posible del sitio de generación, no obstante, se apreció que dicha área incumple con el artículo 6º, puesto que no cuenta con la rotulación adecuada para cada recipiente que indique claramente el tipo de residuo peligroso, sus características, la fecha de acumulación y un número de codificación.

La fase de almacenamiento tuvo un porcentaje de cumplimiento de 92%, dado que al sitio le falta mejorar las condiciones de peligrosidad bajo criterios de incompatibilidad, es decir, el área no se encuentra físicamente dividida, que permita almacenar los residuos dependiendo de sus características de peligrosidad.

Posterior al análisis de la labor del equipo médico, enfermeria, administrativo y limpieza del centro de salud se determinó el cumplimiento total para cada uno de los reglamentos anteriomente mencionado (figura 25), aunado, de un analisis realizado a la Ley para la Gestion Integral de Residuos emitida en el año 2010.

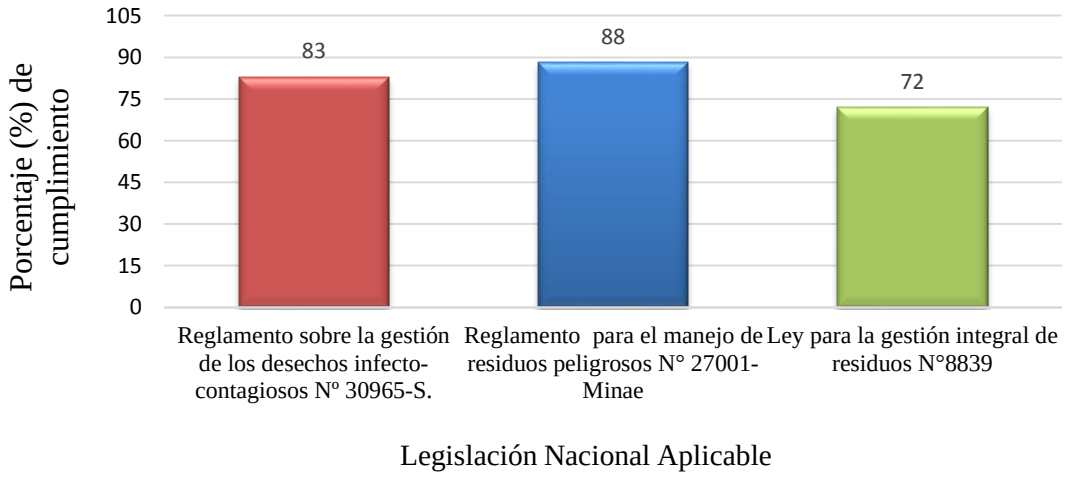


Figura 25. Porcentaje de cumplimiento del hospital San Vicente de Paúl con respecto a la legislación ambiental aplicable, Heredia, 2015.

De la gráfica se desprende que el decreto Nº 30965-S obtuvo un cumplimiento total el 83%, esto principalmente por una incorrecta separación en la fuente, del mismo modo se puede observar que el porcentaje de cumplimiento para decreto N° 27001-MINAE es de 88%, por razón de una incorrecta rotulación de los envases para el descarte de los residuos y mejores condiciones en el área de acumulación y almacenamiento.

Por lo que se refiere a la Ley Nº8839 esta tuvo un porcentaje de cumplimiento de 72%, dado que se infringe parcialmente el artículo 43º sobre la obligación que tiene el generador en cuanto a la separación adecuada y no se lleva un registro de los residuos generados que incluyan tipo, composición y cantidad. Además, se incumple totalmente el artículo 44º, ya que no presenta informes semestrales al Ministerio de Salud donde se especifique la cantidad de residuos peligrosos producidos, la naturaleza de estos y el destino final.

4.1.4 Percepción de los usuarios y personal del hospital en el tema de RBP

Para conocer la percepción social de las personas involucradas directa como indirectamente en la gestión de los RBP se utilizó como herramienta un cuestionario estructurado. A continuación, se presenta un análisis de los resultados obtenidos sobre los cuestionarios aplicados a los usuarios (pacientes, acompañantes y consulta externa).

Para la aplicación de los cuestionarios se tomó una muestra de 130 personas, en la primera parte se evaluaron datos generales de cada persona, dando como resultado una población constituida por 48% pacientes, 42% de acompañantes y 11% de usuarios de consulta externo, constituido por un 65% de mujeres y un 35% de hombres.

4.1.4.1 Conocimiento sobre es un residuo bio-peligroso

Según la figura 26, un total del 66% de los pacientes contesto que no, contra un 34% sí tenían conocimiento; por su parte un 61% de los acompañantes consideran no conocer cuál es el significado dado a estos materiales, contra un 37% que consideran si saber que es dicho residuo.

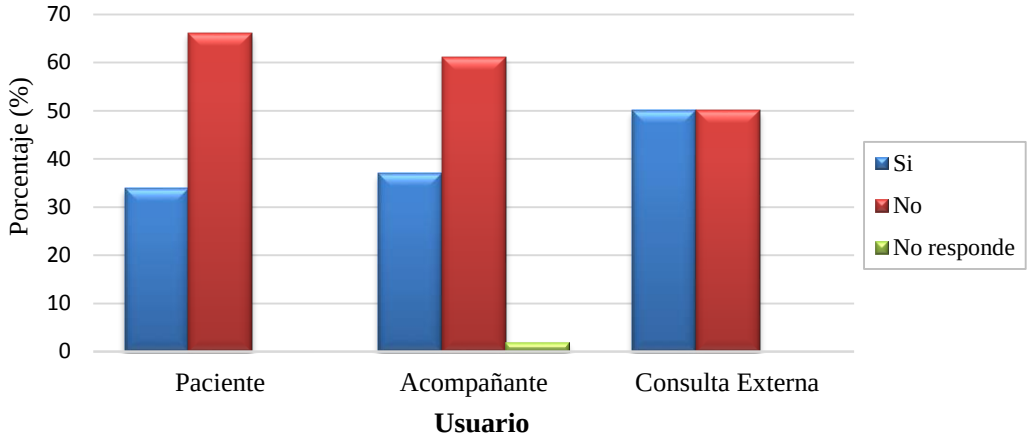


Figura 26. Conocimiento sobre que es un residuo bio-peligroso en el HSVP, 2015.

Dichos resultados revelan que la mayoría de personas desconocen cuáles son los materiales catalogados como biológicos peligrosos, por lo cual es importante intensificar por parte del hospital la diferencia entre los residuos que se generan en institución y poder así aumentar esfuerzos entre ambas partes para llevar a cabo una correcta gestión integral de los residuos.

4.1.4.2 Qué tipo de residuos se deben depositar en los contenedores de bolsa roja

La figura 27, se complementa con la anterior, ya que, la respuesta positiva a esta pregunta indica que una vez explicado el concepto de residuo bio-peligroso los usuarios identificaban claramente cuáles eran los residuos que debían ser dispuestos en el contenedor con bolsa roja.

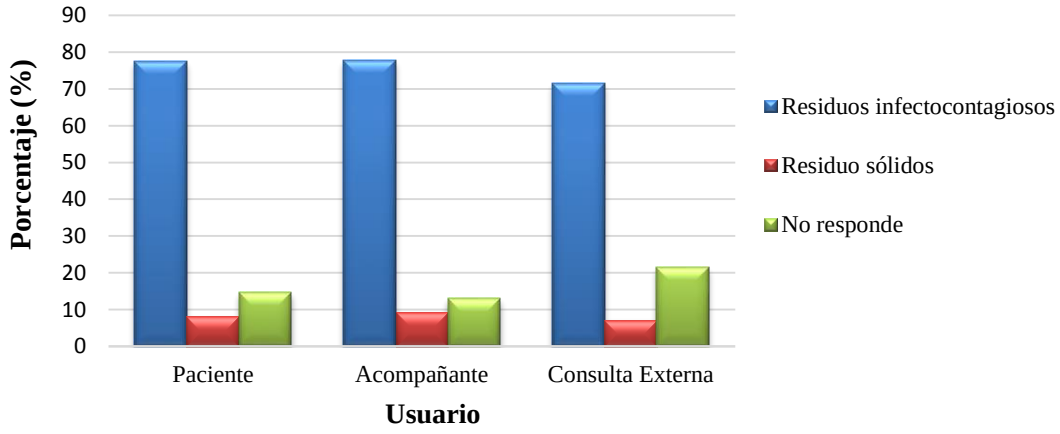


Figura 27. Conocimiento sobre qué tipo de residuo se debe depositar en los contenedores de bolsa roja en el HSVP, 2015.

Observando la figura anterior, denota que la mayoría de los tres tipos de usuarios encuestados respondieron ser los residuos infectocontagiosos (< al 70%) los que debían depositar en los contenedores de bolsa roja, sin embargo, se aprecia que una cantidad considera prefirió no responder.

4.1.4.3 Conocimiento sobre la disposición final del residuo generado en el Hospital

Según la figura 28, demuestran que la mayoría de las personas depositan los residuos en un contenedor ubicado dentro del mismo centro médico, en donde, los usuarios de consulta externa con 64% son quienes mayormente realizan dicha actividad, seguido de los acompañantes con un 61% y finalmente los pacientes con un 56%.

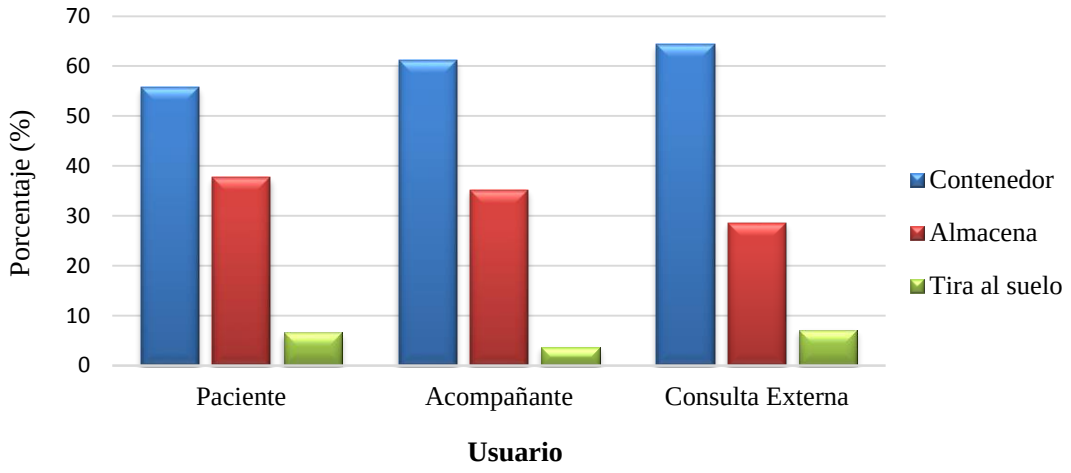


Figura 28. Conocimiento en cuanto a la disposición final de los residuos generados en el HSVP, 2015.

Así mismo, se puede comprobar que un porcentaje considerable almacenan los residuos (algodones con sangre, restos de comida, gasas, entre otros) para posteriormente depositarlos en los contendores de su casa de habitación. Lo anterior refleja la importancia de crear estrategias y educar en conjunto con la comisión de Gestión Ambiental, a los usuarios sobre la correcta disposición de los residuos generados dentro del mismo establecimiento, con el fin de evitar la afectación a la salud o el contagio de enfermedades a personas externas por llevarse consigo estos materiales.

4.1.4.4 Opinión sobre el manejo de los residuos bio-peligrosos en el centro médico

La figura 29, muestra que los tres tipos de usuarios consideran el manejo de los RBP como es “bueno”, sin calificar esta acción “excelente”.

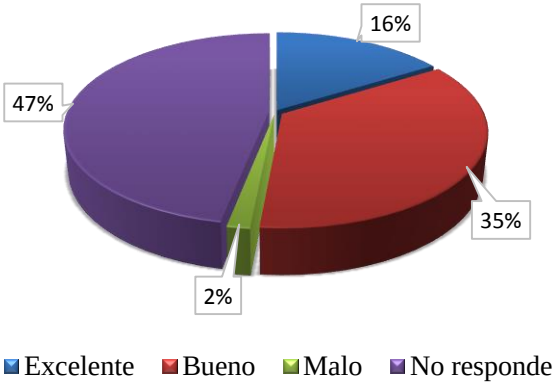


Figura 29. Opinión de los usuarios sobre el manejo de residuos bio-peligrosos en el HSVP, 2015.

Se desprende de la gráfica anterior que un total de 16% de los usuarios califico el manejo de los residuos dentro del hospital como excelente y un 35% como bueno. El grupo en general considera con un 2% que el manejo de residuos es “malo” debido a que hace falta más limpieza de los contenedores dispuestos en las zonas de reciclaje y baños.

4.1.4.5 Conocimiento sobre la inseguridad en el manejo de los RBP en el HSVP

La figura 30, muestra una comparación significativa en los resultados, dado que la mayoría de las personas encuestadas, expresaron sentirse seguras por el manejo de los RBP, debido a que observan que, durante sus visitas al centro médico, el personal de limpieza realiza una correcta recolección y tratamiento de los residuos generados.

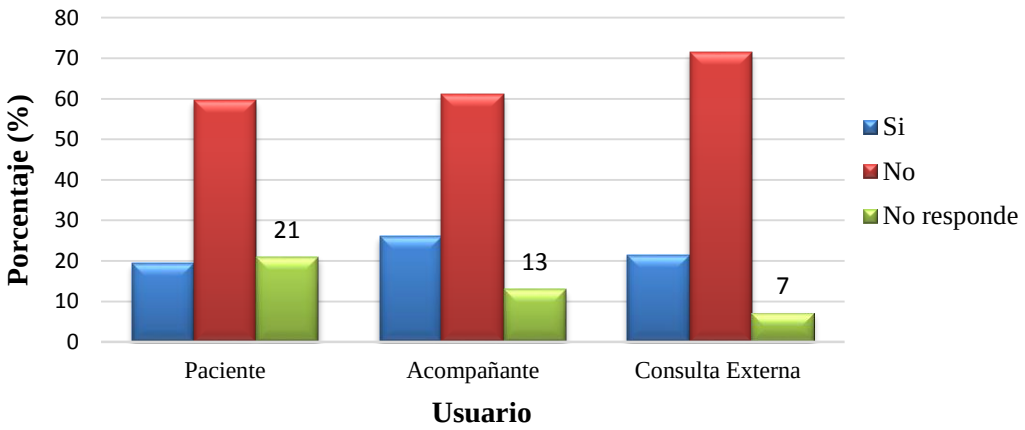


Figura 30. Inseguridad con respecto al manejo de residuos bio-peligrosos en el HSVP, 2015.

Contrario a lo anterior, el 7% de pacientes de consulta externa, el 13% de acompañantes y el 21% de pacientes de internamiento, indicaron sentirse inseguros por el manejo de estos residuos, debido a que consideran que no es el adecuado. Algunos usuarios expresando que este inadecuado manejo podría propiciar una relación directa de exposición entre ellos y los agentes patógenos presentes en los RBP.

4.1.4.6 ¿Existe la información adecuada alrededor del establecimiento, que le facilite clasificar los distintos residuos?

Según la figura 31, un 63% de los usuarios indican que, si existe, permitiendo la facilidad de clasificar de forma correcta los distintos residuos. Esta respuesta evidencia que a los usuarios les gustaría observar medios de información para que puedan orientarlos a realizar la clasificación adecuadamente (al momento de elaborar y diseñar los medios de información, estos deben ser dirigidos a todo tipo de usuario; ya que, en el momento en que se realizaron las encuestas participaron personas analfabetas).

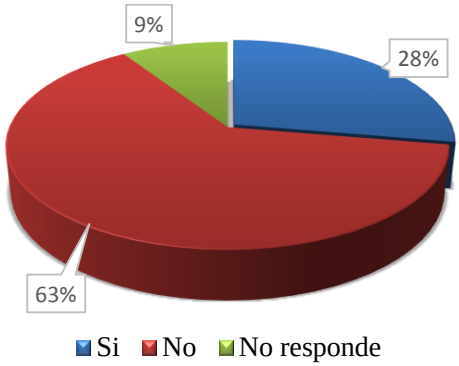


Figura 31. Opinión de los usuarios respecto a información sobre la clasificación de los residuos en el HSVP, 2015.

4.1.4.7 Nivel de limpieza de los contenedores

En la tercera parte de la encuesta se evaluó la calidad del servicio de los residuos en el centro Hospitalario. En la figura 32, se evidencia que aproximadamente el 47% de los entrevistados le otorgó una calificación de “buena” a la limpieza de los contenedores, sin calificar esta acción como excelente, es decir, un que solo un 18% calificó de excelente esta labor.

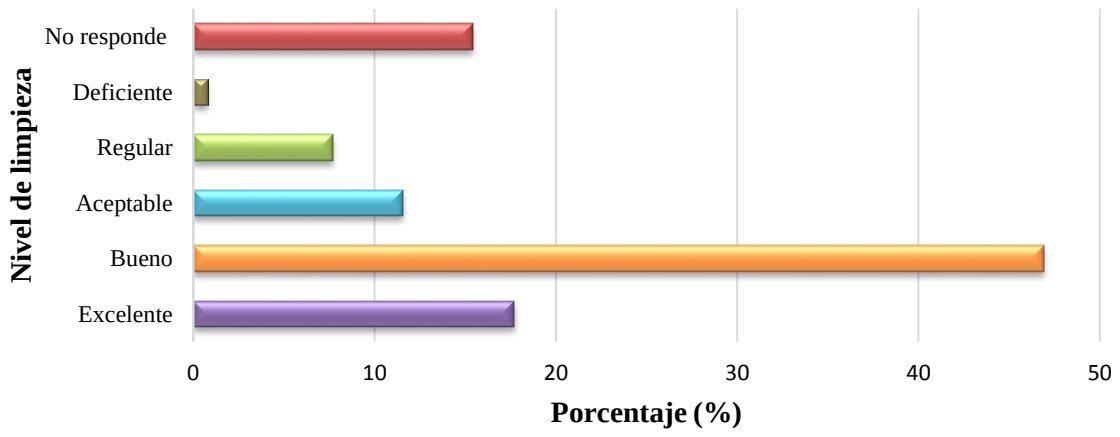


Figura 32. Opinión de los usuarios respecto a la limpieza de los contenedores en el HSVP, 2015.

Posteriormente se aplicó un segundo cuestionario al personal que labora en el centro médico, a continuación, se presenta un análisis de los resultados obtenidos.

De un total de 1485 funcionarios que laboran en el HSVP, se determinó una muestra representativa de 101 funcionarios, los cuales fueron encuestados mediante la técnica de muestreo denominado sistemático al azar. De las 101 encuestas aplicadas el 45% corresponden al personal de enfermería, el 31% a médicos, 15% a profesionales en la rama de tecnología de la salud y el 10% restante a personal administrativo; donde un 73% eran mujeres y 27% a hombres.

4.1.4.8 Conocimiento sobre cual tipo de residuos manipula

Con respecto a la figura 33, se logró determinar que la mayoría del personal que labora en la institución manipula más de un residuo durante su jornada de trabajo. Se obtiene que los funcionarios del área medicina, enfermería y tecnología de la salud, con un 74%, 49% y 73% respectivamente indicaron manejar más de una categoría de residuos hospitalarios, por ejemplo, residuos comunes y peligrosos dependiendo del lugar de trabajo donde se encuentren laborando.

De lo anterior se desprende que estos trabajadores son los más expuestos a contraer enfermedades y sufrir algún tipo de accidente por cantidad y tipo de materiales manipulados, razón por la cual deben ser considerados como primordiales para recibir capacitación en la gestión integral de los residuos hospitalarios.

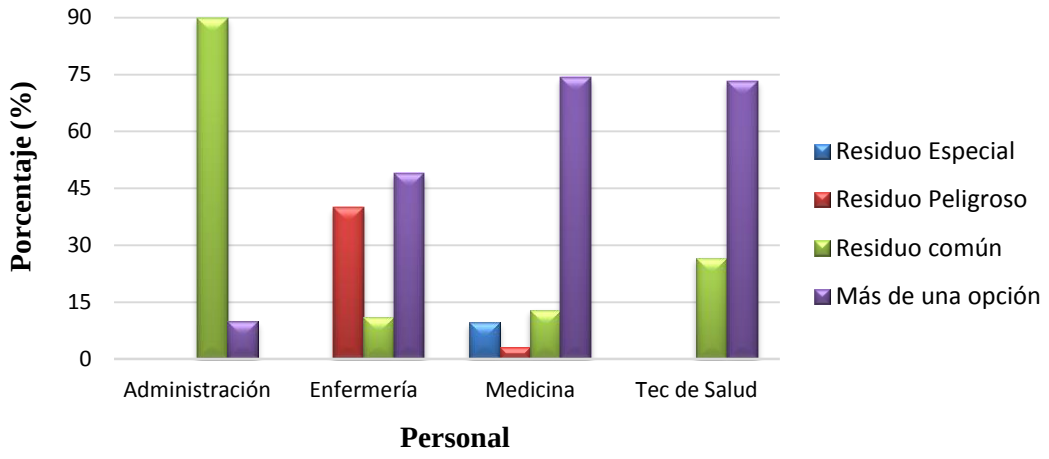


Figura 33. Residuos manipulados por el personal del HSVP, 2015.

Aunado a lo anterior, los residuos de tipo común son mayormente manipulados por el personal administrativo con un 90%, y los residuos menos operados son los especiales como pilas, artefactos electrónicos, Poliestireno (estereofón), fluorescentes y bombillos compactos, con 10% por parte del personal de medicina.

Estos resultados denotan que prácticamente todas las personas que laboran en la institución generan materiales de descarte que bien podrían ser dispuestos para reciclaje o segregados correctamente, dando como resultado que todo plan de manejo de RSH debe por obligación incluir todos los tipos de residuos.

4.1.4.9 Conocimiento sobre cuáles son los RBP que más se generan en la institución

Con el fin de determinar el grado de atención que posee el personal del centro médico en la generación de materiales con un alto nivel de peligrosidad, la figura 34 muestra que existe una división significativa en los resultados, debido a que la mayoría del personal indicó se genera más de un tipo de RBP, haciendo hincapié principalmente en infecciosos y cortopunzantes. Siendo el personal de enfermería con un 47% y los técnicos en salud con un 40% los que respondieron mayormente a dicha opción.

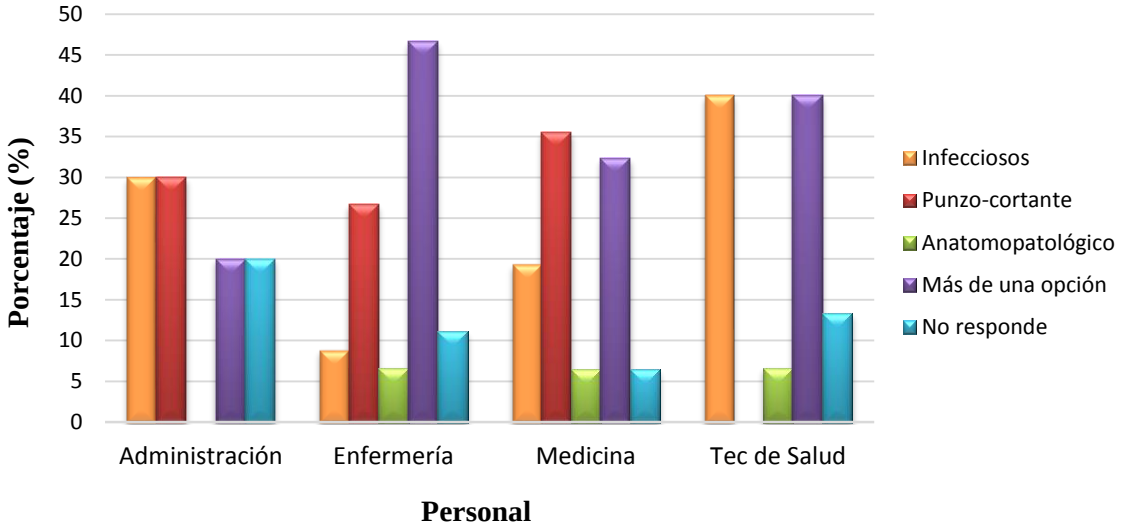


Figura 34. Residuo bio-peligroso de mayor generación según el personal del HSVP, 2015.

De la gráfica anterior se desprende, además, que el personal de tecnología de la salud al igual que el administrativo considera que son los residuos infecciosos son los más generados, con un 40% y 30% respectivamente. Dichos resultados reflejan de que a pesar existen una gran diversidad de residuos generados, una simple y eficaz separación en la fuente podría reducir los accidentes laborales, disminuir costos por concepto de tratamiento a grandes cantidades cuando en realidad solo una pequeña parte de ellos lo requieren.

4.1.4.10 Opinión sobre dónde deben descartarse los residuos cortopunzantes

De la figura 35, se desprende que un 87% del personal de enfermería, un 68% de medicina y un 93% de los técnicos en salud respondieron saber dónde descartar los residuos punzocortantes, pues enfatizan que estos materiales deben ser dispuestos en un recipiente rígido de color rojo el cual una vez que alcanzada su capacidad de uso deben ser sellados y rotulados para su descarte. Sin embargo, muchas veces el personal conoce, pero no aplica los conocimientos adquiridos, pues durante el diagnostico efectuado se observó una incorrecta segregación de estos materiales.

Lo anterior, evidencia que se deben crear estrategias o mecanismos de control, que permita obligar a dicho personal a descartar correctamente los materiales generados, para así evitar que los encargados de aseo no sufran accidentes que pongan en peligro sus vidas.

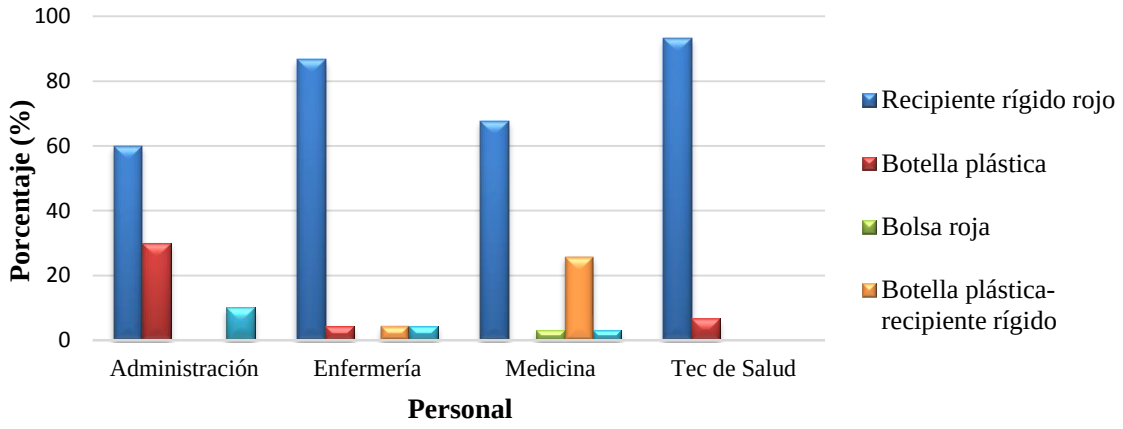


Figura 35. Conocimiento respecto a dónde descartar los residuos punzocortantes en el HSVP, 2015.

4.1.4.11 Opinión sobre dónde deben descartarse los residuos anatomopatológicos

Se les consulto a los funcionarios si sabían dónde depositar los residuos anatomopatológicos, según la figura 36, el 73%, 68% y 53% correspondiente a enfermería, médico y tecnología de la salud enfatizan que estos residuos deben de descartase en bolsa roja. Sin embargo, un 40% del administrativo opinó que se deben depositar en bolsa negra, esta respuesta podría ser causada debido a que el reglamento Nº 30965-S demarca que los residuos anatomopatológicos deben descartarse en bolsa negra, razón por la cual es de gran importancia actualizar el material citado.

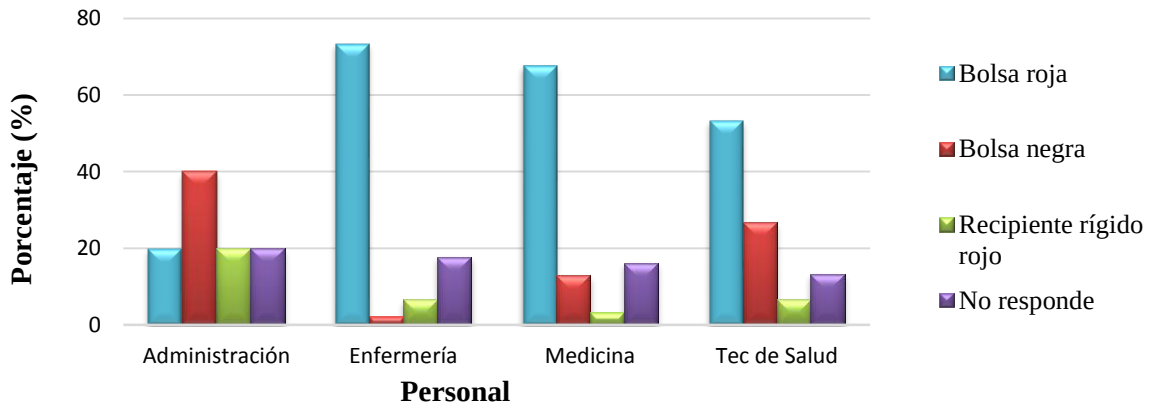


Figura 36. Conocimiento del personal con respecto a dónde se debe descartar los residuos en anatomopatológicos el HSVP, 2015.

4.1.4.12 Capacitación en manejo de residuos bio-peligrosos hospitalarios

De acuerdo a la figura 37, los funcionarios que menos reciben capacitación en el manejo de residuos sólidos hospitalario son los del área administrativa y técnicos en salud con un 80% y 60%, respectivamente, la causa podría deberse a la existencia de personal nuevo y también

funcionarios que tiene muchos años de servicio con poco interés de asistir a las capacitaciones convocadas.

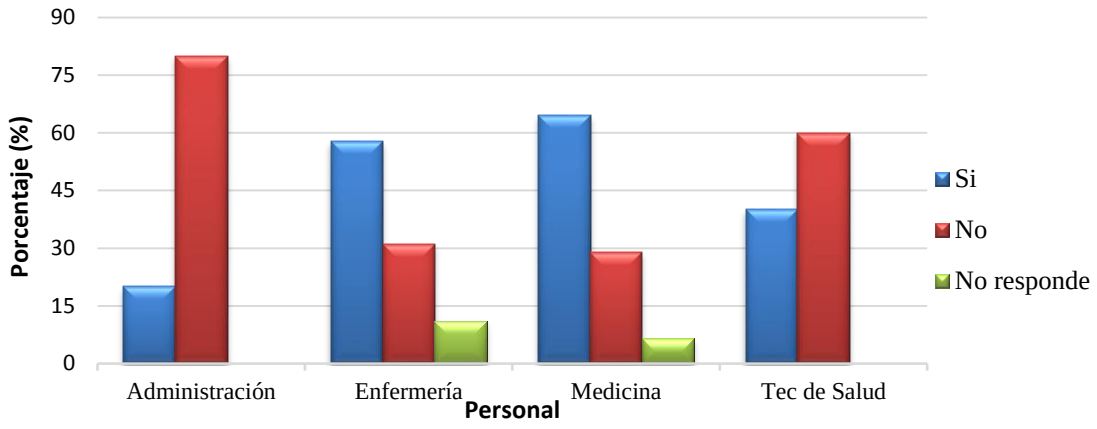


Figura 37. Capacitación en manejo de RBP en el HSVP, 2015.

Lo anterior denota la importancia de realizar actividades de sensibilización e información, al personal permanente y de nuevo ingreso, con el propósito de consolidar el plan de gestión integral de residuos. Por lo contrario, un 65% de los médicos y un 58% de personal de enfermería dicen si haber recibido capacitación, ya sea dentro de la institución o bien fuera de ella, mediante talleres, charlas o seminarios.

4.1.4.13 Frecuencia en la que ha capacitado en el tema manejo de RBP

Esta interrogante se complementa con la anterior, ya que se les consulto a los funcionarios que tan frecuente son las capacitados, un 50% del personal respondió nunca haber recibido capacitación, aumentando de esta manera el riesgo de realizar una mala manejo de los residuos (figura 38).

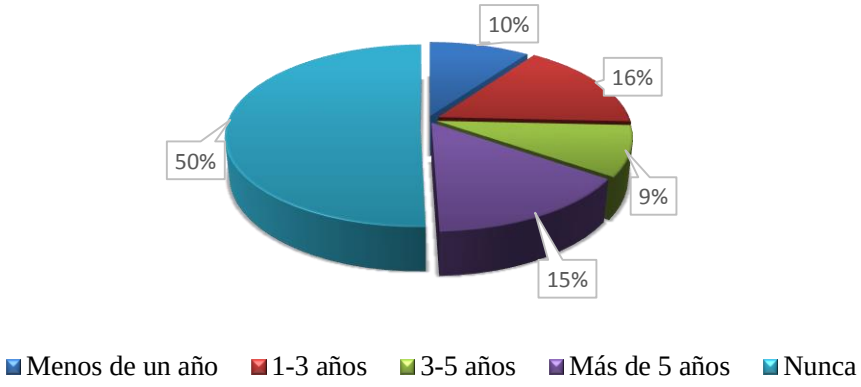


Figura 38. Frecuencia en la que ha sido capacitado el personal del HSVP en el manejo de residuos hospitalarios, 2015.

Por otra parte, el 15% comentan haber recibido hace más de 5 año una capacitación, pero no dentro de la Institución nueva sino fuera de ella, es decir, en el antiguo hospital. El 10% de los encuestados dicen haberse capacitado hace menos de 1 año dentro de sus lugares de estudio, y el 16% dicen haber recibido hacer más de 1 año una charla o capacitación.

4.1.5 Caracterización de los residuos generados en el centro médico

De una población de 177 áreas distribuidas en los 5 módulos HSVP donde se generan actualmente residuos bio-peligrosos (descartando aislamientos) se obtuvo una muestra representativa de 88 áreas, de las cuales se obtendrá la caracterización cualitativa y cuantitativa de los RBP, además, del área de patología donde se generan residuos químicos. Obtenida la muestrea se procedió a realizar la caracterización con base en el "Procedimiento de Caracterización y composición de RBP".

A continuación, se presentan las categorías de RBP generados en cada uno de los módulos (cuadro 5). Adicionalmente, en el apéndice 9 se presenta detalladamente los materiales generados por cada área de los 5 módulos según la naturaleza del servicio brindado.

Cuadro 5. Categoría de residuos generados por modulo en el HSVP, 2015.

Módulo	Residuo bio-peligroso generado
A (Consulta Externa)	Infeccioso Cortopunzante
B (Emergencias)	Infeccioso Cortopunzante Anatomopatológicos
C (Laboratorio Clínico)	Infeccioso Cortopunzante
D (Parto y Sala de Operaciones)	Infeccioso Cortopunzante Anatomopatológicos
E (Hospitalización)	Infeccioso Cortopunzante Anatomopatológicos

Elaboración propia 2015.

Las áreas de sala de operaciones (D) y área de patología (D) son los lugares en donde mayormente se generan una gran variedad de residuos anatomopatológicos y el laboratorio clínico (C) es el área de mayor generación de tipos de residuos infecciosos.

4.1.5.1 Determinación de la composición de los residuos bio-peligrosos

La determinación de la composición se realizó siguiendo el procedimiento comentado anteriormente, por módulo y por categoría de residuo, basándose en la cantidad de áreas obtenidas dentro de cada módulo, en un periodo de muestreo de 3 días para el mes de agosto (ver apéndice 10).

Los residuos bio-peligrosos generados en cada uno de los módulos del hospital, en su mayoría se componen por la categoría de infecciosos, los cuales representan el 92,44% de los kg totales muestreados. Dichos datos de composición de residuos se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Cantidad de residuos biológicos peligrosos (kg) generados durante 3 días por módulos del HSVP, 2015.

Categoría de Residuo	Masa por módulo* (kg ± 0,1 kg)					Total
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	
Infecciosos	14,9	23,7	101,7	54,2	31,2	**225,8**
Cortopunzante	0,01 ±0,00001	0,02 ±0,00001	0,04 ±0,00001	0,03 ±0,00001	0,002 ±0,00001	**0,1**
Anatomopatológicos	0	0	0	4,50	4,40	**8,9**
Otros residuos**	2,4	1,9	1,8	0,9	2,5	**9,4**
Total	**17,4**	**25,6**	**103,6**	**59,6**	**38,1**	**244,2**

*sumatoria de los pesos corresponden a los lunes, martes, miércoles.

** Residuos ordinarios que al ser depositados en el contenedor rojo se vuelven peligrosos.

Elaboración propia 2015.

Del cuadro anterior se desprende que la cantidad total de residuos generados para el HSVP fue de 244,2 kg durante 3 días en jornada de 8 horas, siendo los edificios de Laboratorio Clínico (C), Parto y Sala de Operaciones (D) y Hospitalización (E) los que más contribuyen en la generación con 103,6 kg, 59,6 kg y 38,1 kg respectivamente.

Es importante mencionar que la producción de RBP en el módulo (C) se debe a que es el área donde se generan materiales de mayor peso, por ejemplo: medios de cultivos, muestras, placas Petri contaminadas e instrumentos para incubar, estos además constituyen la categoría de los infecciosos. El que menos produce es el módulo (A) con 17,4 kg/día, esto por tratarse de un sitio de paso en donde el paciente asiste a su cita y regresa a la casa, en un tiempo no mayor de 4 horas aproximadamente.

Del total de RBP producidos, los infecciosos son los que componen la mayor parte con 225,8 kg/día. Si bien los residuos cortopunzantes representan una pequeña cantidad dentro de la muestra con apenas 0,1 kg/día del total, estos al no ser depositados incorrectamente en sus respectivos contenedores, pueden propiciar el riesgo de accidentes a las personas encargadas de su recolección, transporte y tratamiento.

Por otro lado, el cuadro muestra que existe una pequeña cantidad de residuos denominados como "otros residuos" con 9,4 kg/día, que corresponden a los residuos sin características de peligrosidad, pero que, al ser depositados o mezclados con los residuos peligrosos, se contaminan y adquieren un carácter infeccioso y la necesidad de tratarlos.

Es importante mencionar que la generación de residuos infectocontagiosos en el HSVP podría ser reducida al evitar que los funcionarios envíen a la cadena de RBP residuos ordinarios. Este estudio determinó que una cantidad de 3,15 kg de residuos ordinarios aproximadamente, se descartan diariamente con los infectocontagiosos, que al año representan una cantidad de 1.134,00 kg de residuos ordinarios que incrementan gastos al HSVP, sin necesidad puesto qué erróneamente son categorizados y tratados como infectocontagiosos. Por tanto, es necesario que el HSVP propicie la correcta segregación de residuos.

Con base en los datos recopilados, se estimó una generación anual de residuos biológicos peligrosos en el HSVP de 29.307,60 kg/año. Otros centros hospitalarios en el país han reportado antes datos de generación anual de residuos infectocontagiosos muy superiores a lo estimado para el HSVP, por ejemplo, el Hospital México reportó para el año 2012 una generación de 531.947,00 kg/año (Delgado y Murillo 2012).

4.1.5.2 Tasa de generación residuos bio-peligrosos del HSVP, 2015

La generación media de RBP varía de un hospital a otro dependiendo de cantidad de pacientes que reciben y de la cantidad de insumos que se disponen en ellos. A continuación, en el cuadro 7 se presenta la tasa de generación por categoría de residuos bio-peligrosos generados en hospital. Cabe destacar, que la cantidad de pacientes es un aproximado del total que ingresan diariamente al centro hospitalario.

Cuadro 7. Tasa de generación de los residuos generados en los diferentes módulos del HSVP, Heredia durante agosto del 2015

Categoría de residuo	Tamaño de la población (áreas)	Tamaño de la muestra (áreas)	Paciente*	Cantidad (kg)	Tasa de generación (kg/paciente×día)
Infecciosos	177	88	523,0	225,8	0,14
Cortopunzante				0,1	0,0001
Anatomopatológicos				8,9	0,006
Otro residuo**				9,4	0,006
Total					**0,15**

*Con base en datos propios del estudio y otros suministrados por el centro de estadística del HSVP 2015.
**Residuos ordinarios que al ser depositados en el contenedor rojo se vuelven peligrosos

Elaboración propia 2015.

De lo anterior, se desprende que el HSVP produce un total de 0,15 (kg/paciente/día) aproximadamente, siento los residuos infecciosos los que más contribuyen a esta generación. Además, se observa una producción de 0,006 (kg/paciente/día) de "otros residuos" que de ser dispuestos adecuadamente podrían ser valorizados, debido a que no poseen características de peligrosidad (cuadro 7).

Es importante mencionar, que dicha generación se realizó tomando como base de medición el número de pacientes y no de las camas esto debido a que en edificios como el de emergencias, consulta externa y laboratorio pueden atenderse en un determinado de tiempo un mayor número de personas por lo cual la producción de residuos es mayor.

4.1.5.3 Determinación de la cantidad de los residuos químicos líquidos

Los RQL generados en el área de Anatomía-Patología (E) corresponden en su mayor parte a los compuestos Xilol y Etanol, que para la disposición final son mezclados en un mismo recipiente, considerando su compatibilidad química. La cantidad generada de esta mezcla (Xilol-Etanol) representa el 71,5% de los kg totales muestreados. Dichos datos de composición de residuos se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 8. Composición y peso de los residuos químicos líquidos generados en el servicio de Anatomía- Patología en el HSVP, Heredia, 2015.

Módulo	Categoría de residuo	Pesaje (kg totales)*	Promedio (kg/día)	Porcentaje (%)
		(kg ± 0,1 kg)		
E	Xilol- etanol	88,0	29,3	71,5
	Formalina	35,0	11,7	28,7
Total		123,0	41,0	100,0

*sumatoria de los pesos corresponden a los lunes, martes, miércoles.

Elaboración propia 2015.

Del total de residuos producidos, el Xilol-Etanol es el mayor componente con 88 kg y la formalina el menor componente con apenas 35 kg. Estos residuos líquidos al no ser depositados correctamente en sus respectivos recipientes podrían propiciar el riesgo de accidentes a las personas encargadas de su recolección, transporte y tratamiento.

Se desprende que el promedio por día de estos dos residuos es de 41 kg/día, del cual el Xilol-Etanol comprende un 29,3 kg/día y la formalina un 11,7 kg/día (cuadro 8), es importante mencionar que la producción de xilol-etanol en mayor proporción se da debido a que estos dos compuestos se utilizan en la mayoría de los procedimientos realizados en el laboratorio.

Otros estudios reportaron datos similares en relación a los RQL. Según Blanco y Calleja (2003a) de acuerdo a investigaciones realizadas en 3 hospitales del país, San Juan de Dios (nacional), México (nacional), y La Anexión (periférico) y además en el hospital Dr. Enrique Baltodano Briceño (regional) se muestra un amplio uso del xilol en los servicios de Anatomía Patológica de hasta 400 l, siendo este servicio una de las principales zonas de riesgo, junto con almacenes, bodegas y laboratorios de análisis.

Este estudio también determinó que la población en riesgo lo la constituyen los funcionarios de aseo y mantenimiento seguido de los técnicos médicos, situación que es agravada por la ausencia de procedimientos institucionales para el manejo seguro de dichas sustancias, que incluya su almacenamiento, el transporte, la manipulación y la disposición final de los residuos.

Lo anterior se evidencia también en el HSVP, debido a la carencia de un procedimiento para la disposición adecuada de los residuos químicos líquidos, lo cual pone en peligroso la salud de los funcionarios y la integridad de los pacientes y visitantes.

4.1.5.4 Tasa de generación para los residuos químicos líquidos del HSVP, 2015

Para la determinación de la tasa de generación por categoría de residuos químicos que se presenta en el cuadro 9, se tomó en consideración el total de funcionarios que trabajan en servicio de Anatomía-Patología, debido a que son los generadores directos de estos residuos.

En dicho servicio se cuenta con un total de 7 áreas de las cuales 4 forman parte del tamaño de la muestra, siendo estas los laboratorios de biopsias, citología, histología y un cuarto utilizado como vestidor de cadáveres.

Cuadro 9. Tasa de generación de los residuos en el HSVP, 2015.

Categoría de residuo	Tamaño de la muestra (áreas)	Funcionario	Cantidad (kg)	Tasa de generación kg/funcionario/día
Xilol- etanol	4	5	88,0	5,9
Formalina			35,0	2,3
Total				8,2

Elaboración propia 2015.

Del cuadro 9, se desprende que el servicio Anatomía-patología produce un total de 8,2 kg/funcionario/día aproximadamente, siento este el residuo de Xilol-etanol el que más contribuye a esta generación con 5,9 kg/funcionario/día y el que contribuye en menor medida es el residuo de formalina 2,3 kg/funcionario/día.

4.1.6 Disposición de residuos sólidos en Parque Eco-industrial Miramar

El HSVP realiza la disposición final de los residuos sólidos a través de un manejo integral proporcionado por el relleno sanitario Tecnoambiente. El diagnóstico sobre esta disposición se elaboró con la colaboración de su Unidad de Gestión Empresarial y Social y la información recopilada durante la visita al sitio el 2/12/2015.

4.1.6.1 Descripción del proceso de disposición final

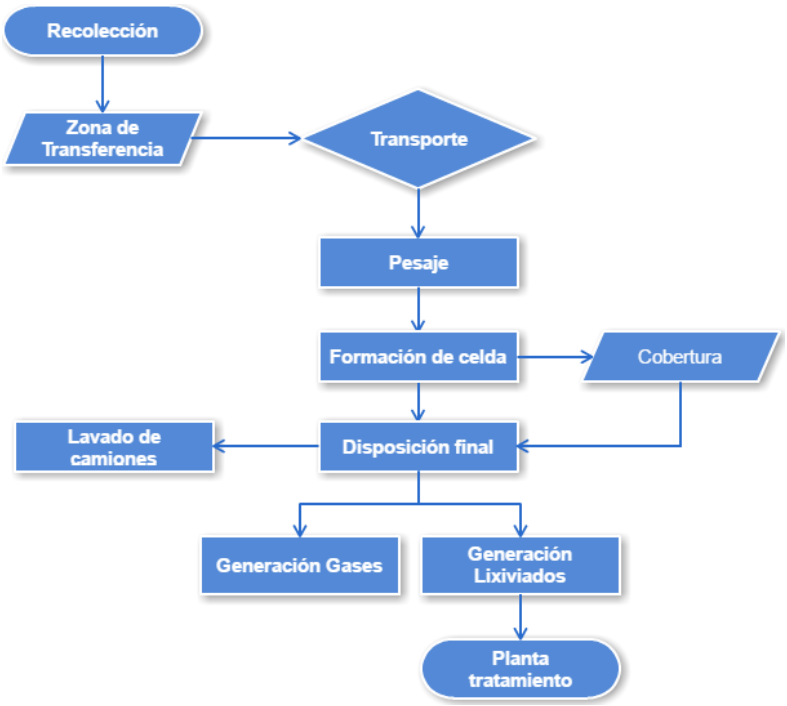


Figura 39. Proceso de disposición final de los residuos.

El proceso de disposición final de los RBP generados en el HSVP al relleno sanitario Miramar inicia con la recolección por medio del camión compactador tal como se observa en la figura 39. Al recibir los RBP un tratamiento de esterilización por parte del centro médico, éstos se vuelven residuos de carácter ordinario por lo cual no se requiere una recolección diferenciada.

Una vez recolectados son trasladados a la estación de transferencia la cual cumple con los requerimientos de manejo descritos en el Reglamento sobre el Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios N° 36093-S, en donde son compactados y colocados en camiones de mayor capacidad y llevados el mismo día al relleno.

Realizadas las operaciones rutinarias de pesado y lavado de los camiones, los residuos recolectados son descargados en el área de trabajo de la celda diaria o activa, los cuales son esparcidos y comprimidos por medio de maquinaria especial. Importante mencionar, que los residuos generados en el HSVP son dispuestos y mezclados con los demás residuos procedentes de todo el país debido su adecuado tratamiento que recibieron antes de ser dispuestos en el camión.

Terminada la jornada de trabajo, se les coloca a los residuos una cobertura alternativa, constituido como una mezcla de cal, papel, agua y bacterias, para cubrir el talud y evitar contaminación por aire, incendios, accidentes, aves o cualquier otro tipo de eventualidad que pueda presentarse.

Los residuos al estar en reposo y por sus distintas composiciones generan lixiviados los cuales son transportados a la planta de tratamiento, a través de un sistema de tuberías, donde son tratados para poder ser vertidos al cuerpo receptor. Del mismo modo los materiales que se encuentran en las celdas generan diferentes tipos de gases como el metano el cual es quemado con el fin de evitar que llegue a la atmósfera.

4.1.6.2 Situación sobre la actual disposición de los RBP del HSVP

El parque Eco-industrial Miramar se localiza en la provincia de Puntarenas, cantón de Montes de Oro, es propiedad de la empresa Manejo Integral Tecnoambiente S.A, entidad de carácter privado que se especializa en la actividad de tratamiento y disposición final de los residuos. Inicio sus operaciones en agosto del 2011 y se mantiene operando hasta la fecha con los permisos y reglamentación correspondientes a la legislación nacional.

El área total del relleno sanitario es de 168 ha aprox., terreno que anteriormente se utilizaba como potrero. Según Saborío (2015), Tecnoambiente tiene proyectado construir aproximadamente 13 celdas, con capacidad para disponer 2.504,137 m^3 de residuos, siendo el método operacional de tipo mixto, es decir, una conformación de trincheras y bloques de forma mecanizada.

Dentro de las mejoras ambientales observadas durante la visita que ponen de manifiesto el adecuado manejo que se está realizando la empresa, es que no se percibieron malos olores ni la presencia de plagas (moscas, aves y animales carroñeros), lo cual evidencia la correcta compactación y comprimido de los residuos. Asimismo, las áreas de la celda que no están siendo operadas diariamente se les colocan en época seca una cobertura de tierra y en época lluviosa una cobertura de polietileno con el fin de controlar el sitio de vectores e inclemencias del tiempo.

Además, poseen un sistema de impermeabilización de fondo de la celda que protege al suelo de la contaminación que podría originarse de la infiltración por lixiviados, el cual inicia con la conformación de una capa de arcilla con un 0,3 m de espesor, seguido de geo-textil del tipo no tejido de 400 g/m2 de densidad, una geo-membrana de polietileno de alta densidad de 1,8 mm, una vez más geo-textil y por último piedra de río coyolillo de 0,35 m de espesor para brindar mayor protección.

Por otro lado, el tratamiento de los lixiviados para la Tecnoambiente es una de las etapas más importante dentro de la disposición de los residuos, motivo por lo cual poseen una planta de tratamiento de 6 etapas que propicia que las aguas dispuestas en el cuerpo receptor sobrepasen los límites de vertidos descritos en el Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Nº 31545-S-MINAE.

El sistema inicia con unas cajas de captación encargadas de la recepción y distribución de los lixiviados, seguidas de cuatro tanques de polímeros y dos lagunas los cuales realizan la inoculación de los lixiviados mediante el proceso químico de floculantes-coagulantes. Posteriormente se encuentra laguna aireación que posee una serie de cuatro aireadores que funcionan de manera alterna dependiendo de la carga orgánica que contengan los lixiviados, una laguna de sedimentación de lixiviados y como último cuentan con cinco Humedales los cuales tienen como función extraen los metales pesados de los lixiviados.

Ahora bien, dentro de los compromisos ambientales que posee Tecnoambiente se encuentran enmarcadas acciones de reforestación, bandera azul ecológica, educación ambiental y programas de colaboración para proyectos ambientales. Además, están ideando como parte de las oportunidades de mejor crear un sistema de extracción de biogás que pueda ser utilizado en las mismas instalaciones administrativas del parque.

Lo descrito anteriormente refleja que los RBP producidos en el HSVP, tienen un destino final óptimo, manifestando la responsabilidad compartida que adquiere el generador de residuos en brindar una gestión integral de los bienes producidos dentro de sus instalaciones y que son dados a terceros para que sean dispuestos de una manera segura, protegiendo la salud de las personas y el medio ambiente.

4.2 Análisis de medidas ambientales para la gestión adecuada de los residuos peligrosos

En este apartado se analizan distintas medidas ambientales disponibles a nivel internacional como nacional, para el proceso interno de gestión, tratamiento y transporte de los residuos bio-peligrosos como resultado del diagnóstico realizado, los cuales son los aspectos que se deben reforzar el HSVP para una adecuada gestión de los mismos.

4.2.1 Tecnologías para la segregación de residuos infecciosos

4.2.1.1 Recipientes para el descarte de residuos infecciosos individual

Dentro de las tecnologías ambientales que se encontraron para el descarte de los residuos infecciosos dentro del hospital, son los contenedores comercializados tanto por la cadena de ferreterías EPA S.A. como por la empresa Pirámide Internacional S.A (en adelante entendido como PI).

Contenedor tapa Vaivén Ultra 42L, Ferretería EPA S.A

Dentro de las principales características es su capacidad para albergar residuos con pesos de hasta 42L, poseen el signo de riesgo biológico y el color característico es el rojo, exigido por la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021 (figura 40). Una de las desventajas de estos recipientes es el tipo de tapa que poseen, debido a la incomodidad que presentarían al momento del descarte para el personal del hospital.

Figura 40. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, EPA 2015.

Contenedor tapa Vaivén Swing 53L, 35L, 10L, Pirámide Internacional S.A.

Las características que exhiben estos contenedores son sus diferentes capacidades (volumen) para el almacenamiento de residuos. Además, cumplen con el color característico rojo exigido en el país por la ENSRVR (2016-2021) y el reglamento Nº 30965-S.

Poseen la desventaja de que cuentan únicamente con el símbolo de riesgo peligroso y no específicamente la figura de riesgo biológico, conjuntamente, muestran desventaja en el tipo de tapa que poseen debido a la incomodidad que presentarían al momento del descarte según figura 41.

Figura 41. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, PI, 2016.

Contenedor Pedal de 10L y 20L, Pirámide Internacional S.A

Las características que poseen estos contenedores es su facilidad para depositar los residuos sin necesidad de tener un contacto directo mano-contenedor. Situación importante debido a que brinda seguridad al personal del descarte por contagio con bacterias, virus, evita accidentes ocupacionales y brindan mayor protección al usuario del centro de salud.

Cuentan con el signo de riesgo biológico y su color característico es el rojo, características importantes exigidas en el país por la ENSRVR (2016-2021) y el reglamento Nº 30965-S como prioritario para los centros médicos (ver figura 42).

Figura 42. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, PI, 2016.

En cuanto a la relevancia de todos los contenedores es su prevención, corrección o saneamiento al problema observado en el hospital, ya que permiten la correcta separación de los residuos bio-peligrosos, lo cual minimiza la cantidad de materiales a gestionar, y por ende logra reducir recursos económicos para HSVP con lo que respecta a tratamiento y disposición final.

Asimismo, evitan que el personal se confunda al momento de depositar los residuos, pues su color es la principal llamada de atención que brinda el contenedor, el cual en la actualidad incumple en gran medida el HSVP. Importante mencionar que con dichos recipientes también cumplen con los estándares que exige INTECO en cuanto a color y simbología.

4.2.1.2 Recipientes para el descarte de residuos infecciosos colectivo

Con el fin de minimizar los problemas en el área de almacenamiento interno, se obtuvieron dos tecnologías a nivel país, las cuales son los contenedores comercializados por la cadena de ferreterías EPA S.A y la empresa PI S.A.

Contenedor tapa despegable Ultra 170L, Ferretería EPA S.A

Los recipientes EPA tapa despegable poseen una capacidad de hasta 170 L, lo cual facilita el tiempo y la cantidad de residuos a almacenar por parte del personal de aseo, además, poseen ruedas siendo esta una ventaja pues le permite al conserje o personal a cargo no arrastrar el contenedor pudiendo propiciar la rotura del mismo (ver figura 43).

Una de las desventajas con las que cuenta este contenedor es que no cumple con la ENSRVR (2016-2021) y el reglamento Nº 30965-S en cuanto a color y simbología, pues su color característico es negro con una franja roja, motivo para que los trabajadores se confundan en el momento de disponer los residuos si no se encuentra previamente señalizado.

Figura 43. Recipientes para el descarte de residuos infeccioso, EPA 2015.

Contenedor Redondo 121L, Pirámide Internacional S.A

El contenedor redondo tiene una capacidad de almacenamiento de 121L, con dimensiones de 67 cm Ancho, 98 cm Alto y un diámetro 55.5 cm (ver figura 44). Al contar con tapa redonda despegable propicia la practicidad de no tener que disponer las bolsas presionándolas hacia el fondo con el propósito de que entren al contenedor debido al volumen de residuos.

Figura 44. Recipientes para el almacenamiento interno de residuos infeccioso, PI, 2016.

Entre las desventajas que exhibe este recipiente es su baja capacidad de almacenamiento y no posee ruedas que permita el desplazamiento del mismo a lo interno del hospital.

Contenedor Roller de 180L, Pirámide Internacional S.A

El segundo contenedor de la empresa Pirámide Internacional es el de tipo Roller, el cual posee entre sus ventajas una capacidad de almacenamiento de 180L en comparación con los dos anteriormente mencionados. Además, de sus dimensiones que son 74 cm largo, 60 cm ancho y 130 cm alto (Ver figura 45).

Asimismo, cuenta con el signo de riesgo biológico y de color rojo exigido en la ENSRVR (2016-2021) y el reglamento Nº 30965-S como prioritaria para los centros médicos. Tiene ruedas duras color negro de 20.3 cm especiales para trabajo pesado, de fácil movilidad en curvas y veredas las cuales permiten una mayor mejor de desplazamiento dentro de las instalaciones.

Figura 45. Recipientes para el almacenamiento interno de residuos infeccioso, Pirámide Internacional, 2016.

La relevancia de todos estos contenedores es su relevancia a la prevención, corrección o saneamiento del problema al propiciar la correcta clasificación de los residuos, lo que favorece minimización de los materiales a gestionar, y reducción de recursos económicos para HSVP con lo que respecta a tratamiento y disposición final.

4.2.2 Tecnologías para el transporte interno de los RBP

En lo que respecta al transporte no se encontró una mejor opción de tecnologías limpias a la que ya posee el centro salud, pero se recomienda al hospital comprar carros de acareo de mayor capacidad, reduciendo la permanecía de residuos en las áreas debido a que no se puedan llevar en un mismo recorrido por parte de los trabajadores de aseo, obteniendo con ello un sistema de transporte limpio a través de un manejo integral. Dichos carros son

comercializados tanto por la empresa PI S.A y la empresa Productos Sanitarios S.A distribuidor de la marcar Rubbermaid Products.

4.2.3 Tecnología para el tratamiento de RBP

4.2.3.1 Microondas

Dentro de las nuevas tecnologías utilizadas para el tratamiento de los residuos bio-peligrosos en los centros de salud se encuentra el sistema de microondas, dicha tecnología cuenta con dos estilos, el Sterilwave-250 y el Sterilwave-440 a nivel país promovidos por Bertin Technologies.

Sterilwave no solo ofrece niveles de desinfección de residuos eficaces y rápidos de más de 8 log10, sino que también convierte esos RBP en materiales secos e inertes, con una reducción de peso de más del 25% y una reducción de volumen del 80%. Su operación se basa en un sistema totalmente automatizado que procesa y trata los RBP, los cuales requieren de muy pocas operaciones de mantenimiento por parte del operador del equipo.

El proceso consta de dos fases (molienda y desinfección), las cuales permiten la inactivación bacteriana de los residuos hospitalarios en aproximadamente 30 a 35 minutos (ver anexo 6). El primer paso consiste en pesar y cargar los RBP por medio de un sistema electrónico que calcula y registra el peso, en el modelo Sterilwave 440 la carga se realiza dejando caer las bolsas de residuos manual o automáticamente con un montacargas (optativo) y en el modelo Sterilwave 250 la carga se realiza de forma manual a una altura de carga de 130 cm.

Luego la segunda fase consiste en la molienda, aquí los residuos son finamente molidos por cuchillas que giran hasta 1500 RPM entre 5 y 7 minutos, la temperatura se debe elevar hasta los 70 °C, en donde la fricción de las cuchillas produce una reducción del volumen de los residuos de hasta un 85%. El tercer paso involucra la desinfección por un proceso de microondas seguro, los residuos son expuestos a una temperatura superior a 110 °C por medio de un generador de microondas de alta frecuencia y se los mantiene a esa temperatura durante 20 minutos para inactivarlos.

Como paso cuatro esta la actividad de descarga, al final del ciclo, los residuos tratados se descargan automáticamente en un recipiente situado en la parte inferior del sistema. La

trampilla del recipiente se abre y los residuos son expulsados por las cuchillas giratorias para asegurar que el recipiente quede vacío al final del ciclo.

El último paso consiste en la Rastreabilidad/Seguimiento de operaciones, básicamente todo el proceso Sterilwave es controlado por medio de un controlador lógico programable (PLC, por sus siglas en inglés). El software gestiona el ciclo de tratamiento de residuos, garantizando los parámetros de tiempo y temperatura requeridos para el tratamiento, y garantiza la seguridad del sistema y los operadores.

El sistema asegura el seguimiento completo de cada uno de los ciclos, realiza un registro impreso después de cada ciclo, guardar un registro diario de todas las operaciones realizadas en una tarjeta de memoria SD. Permite la conexión a través de una dirección IP para realizar un seguimiento remoto de las operaciones de mantenimiento.

1. Microondas tipo: STERLWARE-440

Ahora bien, el sistema STERILWAVE -440 se considera ideal para hospitales que producen una cantidad de residuos entre los 350-1200 kg/día, con capacidad por ciclo de 70kg/hora, las especificaciones técnicas del equipo STERILWAVE -440 se presentan en el cuadro 10. El equipo consta de las siguientes partes (ver figura 46):

- Un sistema de carga automática y un sistema de accionamiento eléctrico por molino.
- Un generador de microondas conectado al tanque por una guía de microondas.
- Agua fría necesaria para hacer funcionar los generadores de microondas
- Contenedor bajo la máquina para recoger los residuos tratados al final de un ciclo
- Un sistema de filtración bacteriológica (filtros HEPA).
- Una palanca como sistema de pesaje de residuos tratados.
- Una estación de operador equipado con un ordenador de control/comando para controlar las operaciones máquina.

Cuadro 10. Características del equipo STERILWARE-440, Bertin Technologies.

Especificaciones	
Capacidad (Densidad 1 M = 0,100 kg)	70 kg/hora
Tecnología	Molienda por cuchillas giratorias y calefacción por microondas
Dimensiones (LxWxH)	2x 1,1x 2,1 m
Peso	1000 kg +400kg
Electricidad	400 V/ 3 fases
Espacio en el suelo recomendado	15-20 m^2Altura de la planta: 3m (3.85m con opción de carga automática)
Datos de funcionamiento	
Inactivación bacteriana	Esporas> 8log10 Virus> 6log10
Proceso de carga	Manual o automático
Pesaje electrónico	Incluido
Capacidad de volumen	440L
Tiempo medio por ciclo	35-40 min
Reducción de volumen	85%
Reducción de peso	25%
Residuos final	Irreconocible, inerte, seco y estable
Consumo	
Electricidad	15kWh

Fuente: Bertin Technologies, 2015.

Importante mencionar, que debido a la densidad de los residuos es muy variable, el kilogramo por ciclo varía, en donde siempre la capacidad media de la máquina es de 30-35 kg de residuos por ciclo y la capacidad máxima por ciclo es de 40 kg de residuos. En ningún momento la máquina debe ser cargada con menos de 16 kg de residuos por ciclo.

Figura 46. Equipo STERLWAVE 440, Bertin 2015.

Con lo que respecta a las condiciones para la instalación del STERLWARE440, se requiere de una puerta de acceso suficientemente grande como para permitir el paso de los diferentes elementos del equipo (Altura: min 2.2 m Longitud: 1,4 m), una altura del techo mayor que 3,7 metros. Además, la habitación debe contar con ventanas o sistema de ventilación, para evacuar el calor generado, ya que la potencia de disipación de los equipos en la producción es de aproximadamente 10-15KW/h, lo que corresponde a una temperatura de 50 °C.

STERILWAVE-440 debe fijarse sobre una losa de hormigón de 15 cm de espesor mínimo, debido a que, durante la operación de pulido, el equipo va a generar vibraciones. El equipo se fija al suelo por medio de los 4 pies (ver anexo 7).

2. Microondas tipo: STERILWAVE-250

El sistema STERILWAVE -250 se considera ideal para hospitales que producen una cantidad de residuos entre los 100-650 kg/día, con capacidad por ciclo de 50kg/hora, las especificaciones técnicas del equipo STERILWAVE -440 se encuentran en el cuadro 11. El equipo consta de las siguientes partes:

- Sistema de accionamiento eléctrico por molino.
- Un generador de microondas conectado directamente al depósito.
- Agua fría necesaria para hacer funcionar los generadores de microondas
- Contenedor bajo la máquina para recoger los residuos tratados al final de un ciclo
- Un sistema de filtración bacteriológica (filtros HEPA).
- Una estación de operador equipado con un ordenador de control/comando para controlar las operaciones de la máquina.

Cuadro 11. Características del equipo STERILWARE-440, Bertin Technologies.

Especificaciones	
Capacidad (Densidad 1 M = 0,100 kg)	50 kg/hora
Tecnología	Molienda por cuchillas giratorias y calefacción por microondas
Dimensiones (LxWxH)	1,6x 1,1x 1,5 m
Peso	800 kg +400kg
Electricidad	400 V/ 3 fases, 63A.
Espacio en el suelo recomendado	10-12 m^2 Altura de la planta: 2.2m

Datos de funcionamiento	
Inactivación bacteriana	Esporas> 8log10 Virus> 6log10
Proceso de carga	Manual
Pesaje electrónico	Opcional
Capacidad de volumen	250L
Tiempo medio por ciclo	30 min
Reducción de volumen	85%
Reducción de peso	25%
Residuos final	Irreconocible, inerte, seco y estable
Consumo	
Electricidad	15kWh

Fuente: Bertin Technologies, 2015.

Para el proceso de instalación se requiere de un área de 4 m x 4.m (ver figura 47), que cuente con una puerta de acceso a la lo suficientemente grande como para permitir el paso de los diferentes elementos del equipo (Altura: 2,2 m Longitud Min 1,4 m); con una altura del techo mayor que 2,5 metros.

Figura 47. Equipo STERLWAVE 250
Fuente: Bertin Technologies, 2015.

Además, la habitación debe contar con ventanas o sistema de ventilación, para evacuar el calor generado, ya que la potencia de disipación de los equipos en la producción es de aproximadamente 10 KW/h, que corresponde a una temperatura de 30° a 40°C en una habitación cerrada. Sterilwave debe montarse sobre una losa de hormigón de espesor 10/15 cm como mínimo, debido a que, durante la operación de pulido, el equipo va a generar vibraciones.

Entre las características más importantes de fiabilidad de los dos equipos, es que se encuentran aprobado y es recomendado por numerosas Instituciones Internacionales de Salud y la OMS como un sistema eficiente que cumple todos los requisitos de protección del medio ambiente y sin ningún tipo de rechazo de efluentes líquidos.

El proceso y los resultados han sido probados por el Instituto Pasteur y la IRM (organización francesa), con la supervisión del Ministerio de Salud de Francia para validar la eficacia de desinfección (según la norma francesa NFX-30503 y Validado por las recomendaciones internacionales en materia de tecnologías alternativas de la STAATT Clase III de los Estados Unidos de Norte América) y certificado mediante la ISO 9001:2008.

A continuación, en el cuadro 12 se presenta las diferencias obtenidas por la empresa Bertin Technologies con la comparación entre la tecnología de microondas y los demás equipos utilizados para el tratamiento de residuos biológicos peligrosos.

Cuadro 12. Comparación técnica de métodos para tratamiento de residuos bio-peligrosos,

Método de gestión de residuos	Producción de residuos			Reducción peso	Reducción volumen	Instalación Inmediata*	Cero Efluentes
	Secos	Estables	Esterilizados				
Sterilware	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Autoclave			✓		Algunos modelos		
Incineración	✓	✓	✓	✓	✓		
Tratamiento Químico			✓		Algunos modelos		

*No requiere ninguna construcción especial.

Elaboración propia a partir de información Bertin Technologies, 2015.

Importante mencionar, que ambos sistemas utilizan la misma tecnología, el mismo proceso, la misma rastreabilidad, la misma eficiencia, la misma calidad. Solo el tamaño y el volumen son diferentes para adaptarse a cualquier tamaño de hospital.

4.2.4 Tecnología para el transporte externo de residuos patológicos

4.2.4.1 Sistema de refrigeración para los residuos patológicos

De acuerdo al artículo 17º del Reglamento Nº 30965-S, “Las unidades para el transporte de desechos anatomopatológicos deberán contar con sistemas de enfriamiento para mantener los residuos refrigerados”.

Es por lo anterior, que este apartado propone un sistema de transporte que le permita al HSVP manejar adecuadamente sus residuos desde el momento en que salen del centro de almacenamiento temporal hasta su sitio disposición final Cementerio Municipal de Heredia, ubicado a una distancia aproximadamente de dos kilómetros.

Las características que se buscan con el nuevo sistema de diseño es que sea una caja de carga completamente cerrada, con un cierre hermético, que se encuentre aislado de las cabinas de conducción, con una altura mínima que facilite las operaciones de carga y descarga y el desenvolvimiento de una persona. Asimismo, se espera que el interior de la caja sea liso, resistente a la corrosión, fácilmente lavable, con bordes de retención para evitar pérdidas por eventuales derrames de líquidos.

Con dicho diseño se espera que los residuos se mantengan en las condiciones de temperatura en las que fueron almacenados, además de evitar que los residuos se transporten a la intemperie como actualmente se están gestionando, esto con el fin de evitar que en caso de accidentes los residuos se esparzan por toda el área propiciando afectaciones al medio circundante.

El diseño consta de una caja hermética plegable adecuada a las dimensiones del vehículo en el cual se transportan los residuos con un sistema de drenaje para la evacuación del agua producto del lavado posterior a la descarga de los residuos. El sistema presentaría las siguientes características:

Para la parte interior se implementará una caja isotérmica plegable de poliestireno extrusionado que se encuentra revestida con aluminio-kraft blanco con un grosor entre los 20-100 mm dependiendo del diseño a cotizar. Promueve un tratamiento antihumedad, con

un coeficiente de conductividad térmica es de λ=0.023 W/m K (ver figura 48), el cual, ante rotura de la cadena de frío por determinados lapsos de tiempo, presenta un mejor comportamiento térmico interior (Decein 2011).

Al ser cajas plegables, reducen entre el 75% y 80% el espacio de almacenaje cuando están vacías, y entre un 15% y 20 % el espacio en el transporte de los productos. Además, dicho material proporciona una instalación de envasado y un buen control térmico, se asegura que los paquetes no se muevan durante el transporte y de posicionar con precisión las fuentes de absorción de calor (Decein 2011).

Estas cajas isométricas tienen un tiempo de utilidad de aproximadamente 5 años y las mismas pueden ser retiradas con facilidad, lo que permite que el sistema perdure en el tiempo pues lo que se busca es solamente proteger los residuos desde el momento que salen del centro médico hasta que ingresan al Cementerio Municipal.

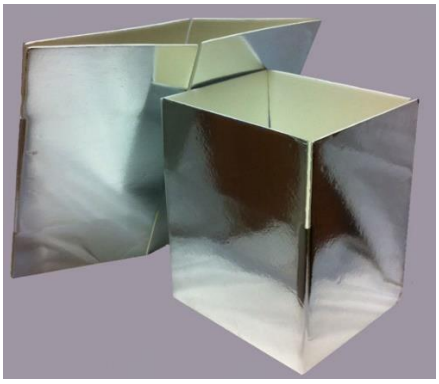


Figura 48. Caja Isométrica plegable XPS.
Fuente: Decein 2011.

Con respecto a la parte exterior se colocará láminas metálicas serán utilizadas para elaborar el cajón que albergará la caja isométrica, las cuales son resistente a los golpes y las condiciones atmosféricas presentes en la zona. Este dicho material presenta un aspecto limpio que requiere poco mantenimiento y puede durar toda la vida o hasta que se elija otro material para reemplazarlo (ver figura 49).

Este material presenta la ventaja de que posee un precio bajo en el mercado y es fácil de encontrar, disponible en cualquier ferretería del país. Es importante mencionar, que este sistema presentará un sistema de cierre hermético con el fin de resguardar la temperatura brindada por la caja isométrica plegable.

Las dimensiones del sistema podrían variar si se considera cambiar el vehículo para el transporte de estos residuos. Asimismo, dicho sistema fue un diseño propio basado en una comparación con las cajas que se les coloca a los carros tipo pick up en la parte trasera. Se espera que el sistema de almacenamiento para el transporte de residuos anatomopatológicos tenga un diseño similar al que se presenta a continuación.

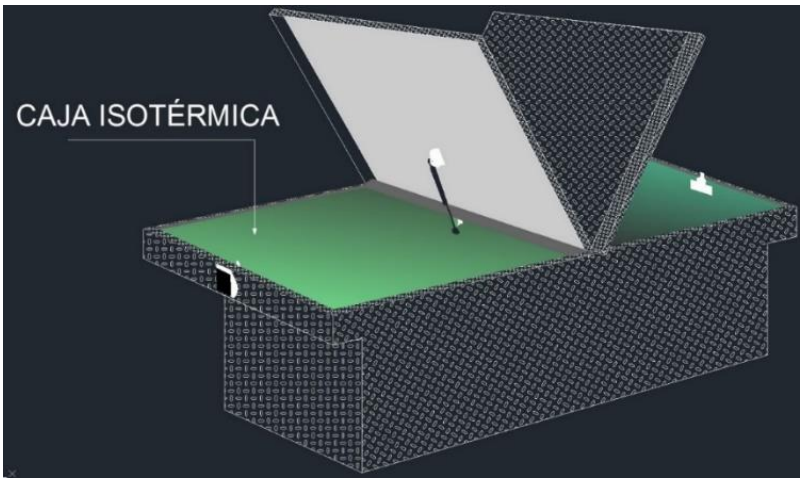


Figura 49. Sistema de enfriamiento para el transporte de residuos anatomopatológicos.
Fuente: Elaboración Propia, 2016.

El sistema de enfriamiento presenta dos compartimientos para el almacenamiento de los residuos los cuales están revestidos de la caja isométrica (color verde), posee compuertas con sistema hermético que permite el resguardo de la temperatura. A continuación, en la figura 50 se presentan las vistas de la caja con sus respectivas medidas.

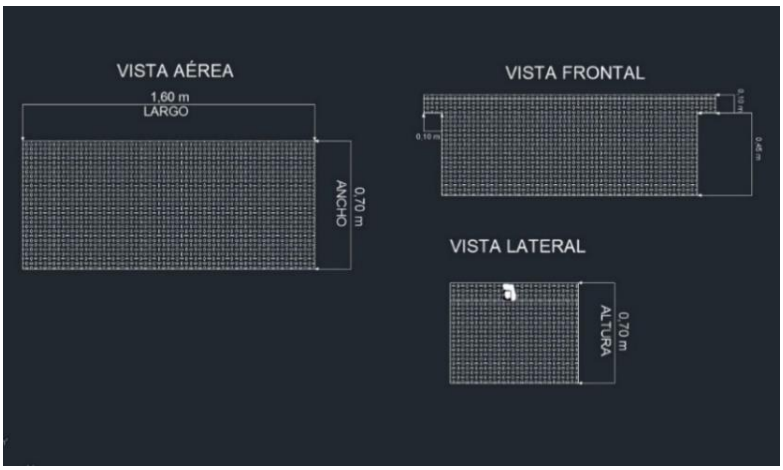


Figura 50. Vistas del sistema de enfriamiento para el transporte de residuos anatomopatológicos.
Fuente: Elaboración Propia, 2016.

4.2.5 Tecnología para almacenamiento temporal de RQL en el área anatomía-patología

4.2.5.1 Etiquetado residuos químicos líquidos

Una de las principales debilidades encontradas durante el diagnostico en el área de laboratorio fue que los recipientes para el descarte de los residuos químicos no contaban con el etiquetado correcto, por lo cual en este capítulo se propone la realización de una etiqueta con el fin de cumplir con la legislación nacional (figura 51).

Las principales características que la etiqueta posee son dimensiones de 16 cm largo por 13 cm de ancho, que sea un sistema despegable, emplastado y con sujetadora, que dentro de su contenido este el nombre del residuo químico, código, responsable, capacidad de recipiente, fecha de llenado, pictogramas (frase R) y Medidas preventivas (frase S). A continuación, se presenta la propuesta de etiqueta para el área de laboratorio del HSVP.

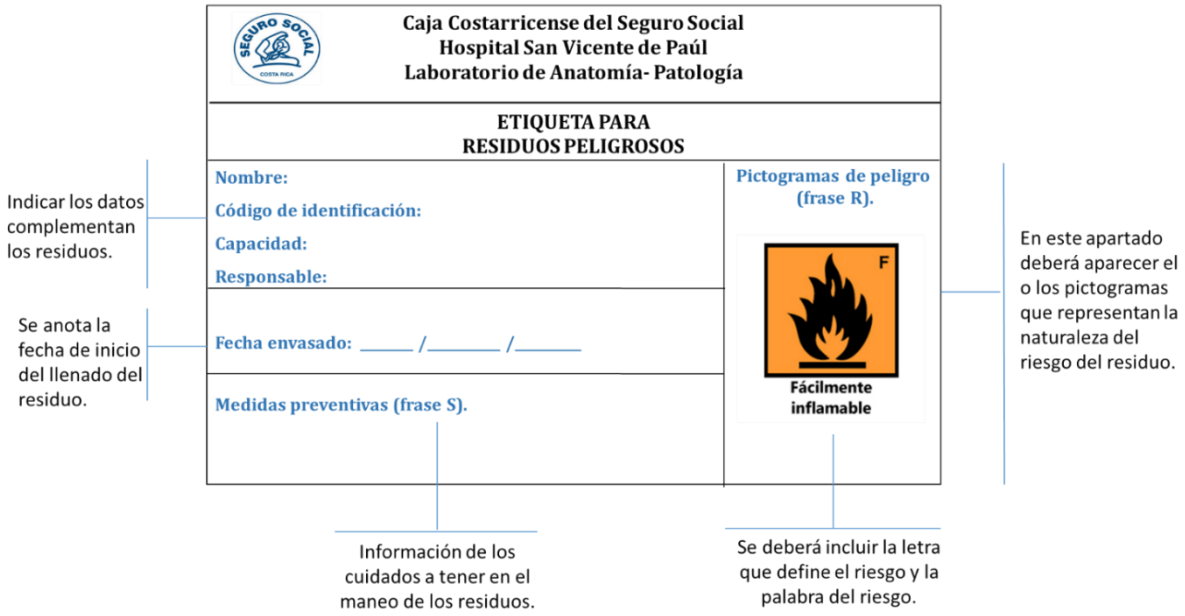


Figura 51. Propuesta de etiqueta para los residuos peligrosos en el área de patología.
Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Su relevancia en cuanto a prevención, corrección o saneamiento del problema se da a que permite la correcta identificación de los tres principales residuos generados en los laboratorios de anatomía-patología, al mismo tiempo, ayuda al trabajador a manejar y a usar el material como debe de ser y evitar efectos potenciales a la salud en su sitio de trabajo.

4.2.6 Para el descarte de residuos químicos en el área Anatomía-Patología

4.2.6.1 Procedimiento para la disposición adecuada de RQL

De acuerdo a entrevistas realizadas durante el diagnostico se determinó que una de las debilidades que presenta el laboratorio al momento del descarte de los residuos químicos hacia el área de almacenamiento externo, es que no poseen un manual para establecer los lineamientos del descarte, que evite se comentan equivocaciones que puedan generar problemas y poner en riesgo la vida del paciente.

Es por lo anterior, que se propone la aprobación de un protocolo realizado por la autora de la tesis, el cual se encuentra en el apéndice 11. Dicho procedimiento contiene los procedimientos a seguir para el descarte de los residuos químicos, presenta las responsabilidades de cada uno de los integrantes del laboratorio e indica las principales precauciones a tomar en caso de derrames.

Su relevancia se debe a que establece lineamientos fundamentales para el manejo seguro de los residuos químicos del laboratorio, verifica que se utilicen correctamente los elementos de protección personal y equipos de protección colectiva y permite que se realice una correcta acumulación, transporte y almacenamiento conforme la legislación nacional.

4.2.3 Estudio de Viabilidad técnica

Este apartado muestra las opciones que tiene cada una de las medidas ambientales propuestas con respecto a su facilidad de aplicación y adquisición a nivel nacional como internacional, con el fin de que sean aplicadas en el HSVP.

Cuadro 13. Criterios para determinar la viabilidad técnica de cada una de las medidas ambientales propuestas.

Etapa de la Gestión	Medida ambiental	Personal requerido	Capacitación al personal	Tamaño equipo (kg o Ton)	Facilidad de aplicación	Legislación	Descripción del proceso de instalación
Segregación	Contenedor tapa Vaivén Ultra	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	Se debe inducir al personal como colocar correctamente la bolsa para no sufrir accidentes.	42L	Es fácil de aplicar, pero presenta la complejidad al momento de disponer los residuos por diseño con que cuenta la tapa.	-INTECO: Clasificación a partir de un código de colores. -Reglamento: Nº 30965-S - ENSRVR	-Realizar un inventario previo de los lugares a colocar. -Instalar junto a contenedores para el descarte de residuos ordinarios y corto-punzantes.
	Contenedor tapa Vaivén Swing	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	Se debe inducir al personal como colocar correctamente la bolsa para no sufrir accidentes.	53L 35L 10L	Es fácil de aplicar, pero presenta la complejidad al momento de disponer los residuos por diseño con que cuenta la tapa.	-INTECO: Clasificación a partir de un código de colores. Incumple Reglamento: Nº 30965-S No presenta el signo de riesgo biológico.	-Realizar un inventario previo de los lugares a colocar. -Instalar junto a contenedores para el descarte de residuos ordinarios y corto-punzantes.
	Contenedor Pedal	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento	No requiere de inducción.	68L 45L 10L 20L	Es fácil de efectuar, ya que una vez definida la cantidad de recipientes se realiza su compra. Cuentan con la facilidad de que no	-INTECO: Clasificación a partir de un código de colores. -Reglamento: Nº 30965-S - ENSRVR	-Realizar un inventario previo de los lugares a colocar. -Instalar junto a contenedores para el descarte de residuos

Etapa de la Gestión	Medida ambiental	Personal requerido	Capacitación al personal	Tamaño equipo (kg o Ton)	Facilidad de aplicación	Legislación	Descripción del proceso de instalación
					hay contacto mano-contenedor.		ordinarios y corto-punzantes.
Almacenamiento interno	Contenedor tapa despegable Ultra	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	Se debe dar una inducción al personal sobre dónde, cómo y cuáles bolsas colocar dentro del mismo.	170L	Complejidad al momento de aplicar ya que se debe realizar señalamiento de riesgo biológico.	No le aplica ninguna normativa: sin color ni símbolo de riesgo biológico.	-Se debe realizar un inventario previo de los lugares a colocar. -Realizar señalización antes de colocar. -Instalar junto a contenedor para el descarte de residuos ordinarios.
	Contenedor Redondo	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	Se debe inducir al personal sobre la forma correcta de cerrar la tapa, para evitar el desbordamiento de las bolsas.	121L	Es fácil de aplicar, solo definir los lugares en donde se colocarán.	-INTECO: Clasificación a partir de un código de colores. -Reglamento: Nº 30965-S - ENSRVR	-Se debe realizar un inventario previo de los lugares a colocar. -Instalar junto a contenedor para el descarte de residuos ordinarios.
	Contenedor Roller	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	No requiere inducción.	181L	Es fácil de aplicar, solo definir los lugares en donde se colocarán.	-INTECO: Clasificación a partir de un código de colores -Reglamento: Nº 30965-S - ENSRVR	-Se debe realizar un inventario previo de los lugares a colocar. -Instalar junto a contenedor para el descarte de residuos ordinarios.
Etiquetada	Etiquetado residuos químicos	Se requiere de una persona con conocimientos en química para la identificación de las características	Se debe dar inducción al personal a cargo de como colocar correctamente las etiquetas y	16 cm largo X 13 cm ancho.	Es fácil de aplicar, una vez comprados los materiales e identificadas las características de los químicos realizar su confección.	-Reglamento: N° 27001-MINAE. - Reglamento N° 37788-S-MINAE -Ley Nº 8839.	-Se debe realizar un inventario previo de los residuos químicos. -Identificar características propias del residuo.

Etapa de la Gestión	Medida ambiental	Personal requerido	Capacitación al personal	Tamaño equipo (kg o Ton)	Facilidad de aplicación	Legislación	Descripción del proceso de instalación
		de los residuos químicos.	el sistema de llenado.				
Transporte externo	Sistema de refrigeración para el transporte de residuos patológicos	-Se requiere contratar una empresa que realice el diseño. -No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	Realizar una pequeña introducción de como instalar la caja isotérmica plegable y la forma de lavado del sistema.	152 cm ancho X 55 cm de alto.	Los materiales son fáciles de adquirir (contacto con el proveedor), se espera un poco de dificultad a la hora de elaborar el diseño pues se necesita conocimientos en soldadura y diseño.	-Reglamento: Nº 30965-S	- Se deben realizar las medidas del vehículo, comprar los materiales, adjudicar la confección. - Una vez elaborado el sistema se debe instalar con sumo cuidado.
Almacenamiento temporal	Procedimiento para la disposición adecuada de residuos químicos en el laboratorio de patología.	No se requiere de personal especializado para su funcionamiento.	-Se debe dar presentación previa del procedimiento descrito al personal del laboratorio.	N.A	Es fácil de aplicar, únicamente de necesita de la aprobación para ser ejecutado.		-Una vez aprobado por la comisión ambiental y jefe del departamento de patología realizar exposición del documento.
Tratamiento	Microondas	Se requiere de una personal previamente capacitado para su correcto funcionamiento.	-Se debe realizar capacitación del personal de aseo para funcionamiento.	Sterilwave-250: tanque y marco (800 kg), armario + enfriadores (400 kg). Sterilwave-440: tanque y marco (1000 kg), armario eléctrico (400 kg). Otros componentes: plataforma, enfriadores de agua, sistema de pesaje.	Es difícil de adquirir, por su valor en el mercado y su mantenimiento.	-Reglamento: Nº 30965-S. -Ley Nº 8839	-Se debe acondicionar el lugar previamente. -Capacitar al personal. -Se requiere manual de instalación. -Se requiere manual de Uso.

4.2.4 Viabilidad financiera

Se contemplan los costos totales de las medidas ambientales propuestas para la gestión adecuada de los residuos bio-peligrosos que propicie su aplicación en el Hospital.

En cuanto a las medidas ambientales propuesta para el almacenamiento temporal (procedimiento) y etiquetado de los RQL en el área de anatomía-patología, estás no requieren de costo alguno, debido a que no propician gastos por adquisición, instalación o mantenimiento, ni incluye gastos por mano de obra ya que está contemplada dentro de las actividades rutinarias que realizan los asistentes del laboratorio. Únicamente se requiere de tiempo para la divulgación del protocolo y confección de las etiquetas.

4.2.4.1 Costos de medidas propuestas para los contenedores individuales

Este aspecto involucra los gastos por compra de los contenedores para efectuar la separación y clasificación de residuos infecciosos. Con el fin de poder determinar los costos, es necesario establecer la cantidad de recipientes requeridos por módulo, basándose en los siguientes puntos obtenidos durante el diagnóstico: deterioro de los actuales contenedores e incumplimiento con respecto a las características que exige Reglamento Nº 30965-S. A partir de lo anterior en el cuadro 14 se desglosa la cantidad de recipientes que se necesitan

Cuadro 14. Cantidad de contenedores requeridos por modulo, HSVP, 2015.

Módulos	Áreas muestreadas	Cantidad de recipientes requeridos*
Laboratorio	10	4
Hospitalización	19	11
Parto y cirugía	18	8
Emergencia	17	10
Consulta Externa	18	7
TOTAL	**82**	**40**

*Algunas áreas si cumplían con contenedores apropiados para la segregación.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del diagnóstico, 2015.

Es importante mencionar que la cantidad de contenedores descrita con anterioridad puede variar por el uso diario que se les da a estos recipientes, lo cual promueve el deterioro de los mismos durante el tiempo de realización del trabajo de graduación. Asimismo, se debe tener presente que esta totalidad de recipientes requeridos corresponde únicamente para las áreas muestreadas, sin olvidar que en total son 177 áreas que generan residuos infecciosos en el hospital.

Para la compra de recipientes la Comisión de Gestión Ambiental cuenta con el presupuesto que destina la CCSS para compra de recipientes y con los ingresos por concepto de reciclaje de la Asociación Pro-Hospital (Elizondo 2013).

Ferretería EPA dispone únicamente de un diseño de contenedor para los residuos infecciosos, el precio por contenedor es de ¢6.750 con una capacidad de 42 l (ver anexo 8). Con respecto a la empresa Pirámide Internacional, está dispone de dos diseños con diferentes capacidades para el descarte de los residuos infecciosos, el contenedor de pedal posee capacidades de 10 l y 20 l y el contenedor Vaivén Swing cuenta con capacidades de 10, 35 y 53 (ver anexo 9).

Importante mencionar que las capacidades de los contenedores requeridos por módulo se determinaron de acuerdo a las cantidades de residuo producidos (kg). El costo total que se tendría para cada uno de estos recipientes se muestra en el cuadro 15.

Cuadro 15. Costo de los recipientes requeridos por el HSVP a partir de los precios de EPA y PI.

Tipo de contenedor	Cantidad de contenedores	Capacidad (l)	Precio Unitario +IVI	Total + 10% imprevistos
Tapa Vaivén Ultra.	40	42	¢6.750	**¢ 297.000**
Tapa Vaivén Swing.	9	10	¢5.199	**¢ 447.656**
	20	35	¢10.386	
	11	53	¢13.859	
Pedal.	9	10	¢7.790	**¢544.336**
	31	20	¢13.701	

Fuente: Elaboración propia según precios EPA 2015 y Pirámide Internacional 2016.

4.2.4.2 Costos de medidas propuestas para los contenedores colectivos

Para los recipientes colectivos de residuos infecciosos, según el diagnóstico realizado, la mayoría de los sitios que poseen de estos recipientes deberían de contar un mínimo de dos contenedores debido a que la generación de residuos es mucho mayor que su capacidad de uso.

El hospital cuenta con 16 áreas colectivas en donde se almacenan temporalmente residuos, de las cuales prácticamente 10 de ellas necesitan un cambio por su incumplimiento a la legislación o por volumen de residuos, en el cuadro 16 se muestra la distribución para cada una de las áreas.

Cuadro 16. Cantidad de contenedores colectivos requeridos por modulo, HSVP, 2015.

Módulos	Áreas muestreadas	Cantidad de recipientes requeridos
Laboratorio	1	1
Hospitalización	8	7
Parto y cirugía	2	4
Emergencia	1	2
Consulta Externa	4	3
TOTAL	**16**	**17***

*Algunos sitios requieren más de un contenedor.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del diagnóstico, 2015.

La empresa PI cuenta con dos diseños de contenedor para el almacenamiento temporal de residuos, el contenedor redondo con una capacidad de almacenamiento de 121 l y el contenedor Roller con capacidad de 180 l (ver anexo 9). Según la Ferretería EPA, el precio por contenedor para el descarte de residuos infecciosos es de ¢38.950 con capacidad de 171 l (ver anexo 8). El costo total que se tendría para cada uno se muestra en el cuadro 17.

Cuadro 17. Costo de los recipientes requeridos por el HSVP a partir de los precios de EPA y PI.,

Tipo de contenedor	Cantidad de contenedores	Precio Unitario +IVI	Total + 10% imprevistos
Tapa despegable Ultra	17	¢38.950	**¢728.365**
Redondo		¢ 31.185	**¢583.159**
Roller		¢48.663,45	**¢910.006,51**

Fuente: Elaboración propia a partir de precios EPA 2015 y PI 2016.

Es importante mencionar que para dichas medidas ambientales que no se tiene costos por instalación, mano de obra y mantenimiento, ya que son actividades contempladas dentro de los deberes que deben realizar el personal de aseo.

4.2.4.3 Sistema de refrigeración para el transporte de residuos patológicos

Los costos por compra de materiales para la elaboración del sistema de refrigeración se presentan a continuación en el cuadro 18, los mismos son precios reales que pueden variar dependiendo de las dimensiones del vehículo que se vaya a utilizar y en cambio en el mercado.

Importante destacar, que las dimensiones utilizadas corresponden al vehículo utilizado en la actualidad para varias actividades instituciones, por lo anterior, se recomienda la compra un vehículo exclusivamente para el sistema de transporte de los residuos.

Cuadro 18. Costo de los materiales requeridos por el HSVP para la confección del cajón.

Cantidad (aproximado)	Precio Unitario +IVI	Total
Caja Isotérmica XPS	¢ 48.500,05	¢ 48.500,05
Láminas metálicas de acero inoxidable.	¢ 44.802,24*	¢134.406,72
Subtotal		¢182.906,77
10% Imprevisto		¢18.290,68
TOTAL		**¢201.197,45**

*Precio cotizado Ferretería el Lagar, 2016.

Fuente: Elaboración propia según precios 2016.

Con respecto al valor de la caja isotérmica plegable XSP esta se cotizo con la empresa Decein y el precio en el mercado es de ¢ 48.500,05 dicho precio es relativamente aceptable por su relación tiempo/utilidad. Se debe mencionar que la empresa posee sus instalaciones en el extranjero situación que se debe considerar al momento de realizar la compra.

Por otro lado, con el propósito de obtener el precio del diseño del cajón que albergará la caja isométrica, se le consultó el precio por hora de soldadura, la cual ronda los ¢3.500. Se hicieron los cálculos respectivos de horas para la confección, dando un resultado un valor de ¢21.000

aproximadamente. El valor total del sistema es de aproximadamente ¢222.197,45 con un 10% de imprevistos.

4.2.4.4 Costos de medidas propuestas para el tratamiento de residuos

A continuación de describen los costó equivalentes a la compra, operación y mantenimiento de los equipos de microondas. Si bien, estas máquinas no involucran una gran gamma de aparatos para su funcionamiento, por la complejidad al momento de triturar los residuos los hacen más caros en comparación con otro tipo de tecnología como lo son los autoclaves.

Un equipo STERLAWARE tiene un valor en el mercado de **$350.000,00**. A continuación, se presenta un análisis de costos por ciclo para un STERLAWARE 440, este fue elaborado por la empresa BERTIN Technologies para la CCSS.

De acuerdo a los resultados arrojados por la compañía para un equipo 440 que realice 18 ciclos por día con una cantidad de 44 kilos por ciclo se espera al día un tratamiento de 792 kilos de residuos biológicos peligrosos tratados. Lo cual al año representaría un total de 266112 kilos tratados, como se observa en el cuadro 19.

Cuadro 19. Kilogramos de residuos bio-peligrosos tratados por ciclo, para un equipo STERLAWARE 440.

Referencia	Ciclos	Kilos por Ciclo	Total de Kilos
Ciclos por día	18	44	792
Ciclos por Semana	126		5544
Ciclos por Mes	504		22176
Ciclos por Año	6048		266112

Elaboración propia según Bertin Technologies, 2015.

Ahora bien, con los mismos ciclos realizados por día para la misma maquina se tiene un costo por ciclo de $3,49 lo cual representaría al día un costo para el hospital de $62,82, al año se esperaría un costo total de $21.107,52, seguidamente en el cuadro 20 se presenta el análisis de costo por ciclo por semana, mes y año.

Cuadro 20. Costo por ciclos de residuos bio-peligrosos tratados para un equipo STERLAWARE 440.

Referencia	Ciclos	Costo del Ciclo	Costo
Ciclos por día	18,0	$3,5	$62,8
Ciclos por Semana	126		$439,7
Ciclos por Mes	504		$1.758,9
Ciclos por Año	6048		$21.107,5

Elaboración propia según BERTIN Technologies, 2015.

Asimismo, se presupuestó los costos por piezas de repuesto, combustibles y mano de obra máquina modelo 440 marca STERIWAVE por un año, en donde por repuesto se tendría un gasto fijo de $1,32, por consumible de $2,2, para un costo total por partes de reemplazo y consumibles por ciclo de $3,5 (ver anexo 10). El costo por kilogramo de residuos tratado sería de $0,8 por cada ciclo de trabajo.

4.2.5 Selección de las medidas ambientales

Con respecto a la selección de las medidas ambientales que se ajusten económica y técnicamente al centro de salud, se tomaran únicamente las de la fase "para la segregación de residuos infecciosos" y "para la segregación de residuos almacenamiento interno", debido a que son las únicas que presentan más de una opción, lo que permite hacer una comparación de cada una de ellas para la selección.

Los puntajes para cada criterio de valoración de las viabilidades se encuentran en el apéndice 8, dándose una ponderación a cada una de las opciones ambientales por fase según las evaluaciones realizadas anteriormente tal y como se observa en el cuadro 21.

Cuadro 21. Matriz de valoración de las medidas ambientales propuestas para HSVP.

Fases de manejo	Opción	Viabilidad técnica	Viabilidad financiera	Total de puntos
Segregación de residuos infecciosos	Contenedor tapa Vaivén Ultra	1	1	**2**
	Contenedor tapa Vaivén Swing	1	1	**2**

Fases de manejo	Opción	Viabilidad técnica	Viabilidad financiera	Total de puntos
	Contenedor Pedal	2	1	**3**
Segregación de residuos almacenamiento interno	Contenedor tapa despegable Ultra	0	1	**1**
	Contenedor tapa redondo	1	2	**3**
	Contenedor Roller	2	1	**3**

Fuente: Elaboración propia 2016.

Con respecto a las opciones para la segregación de residuos infecciosos, las opciones con menor puntuación de viabilidad técnica en la matriz son los contenedores con tapa vaivén ultra y swing, debido al peligro e incomodidad que representan sus tapas al momento de efectuar el descarte de los residuos, descartándoles inmediatamente en la escogencia.

Por su parte los contenedores de pedal fue la opción mejor calificada en la matriz, determinándose como la única viable debido a que cumple con las disposiciones emitidas a nivel nacional para la correcta clasificación, segregación, envasado, etiquetado e identificación de los RBP para los centros de salud.

Por otra parte, para la segregación de residuos en el almacenamiento interno la opción menos viable de aplicar según la puntuación obtenida en la matriz es la colocación de contenedor tapa despegable Ultra por lo que esta no se tomó en cuenta en la escogencia. Por su parte como las otras dos opciones observadas en el cuadro 21 poseen la misma puntuación, se procedió analizarlas con la Comisión de Gestión Ambiental, estas son:

- Contenedor tapa redondo: a pesar de que cumple con las disposiciones emitidas por el reglamento el Nº 30965-S y la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021, por experiencias del Hospital en cuanto al tamaño del recipiente y estilo en la tapa de cierre no es una opción factible para ser colocado en el centro médico.
- Contenedores Roller: por su capacidad de almacenamiento, cumplimiento con las disposiciones emitidas por el reglamento el Nº 30965-S y la Estrategia Nacional de

Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021 y diseño se considera la opción factible a colocar en el Hospital. Esto porque permite al personal colocar correctamente las bolsas, poder desplazarse por sus ruedas para recolectar aquellas bolsas que presenten características particulares en el momento de generación.

4.3 Plan de Acción para el Gestión Integral de RBP en el HSVP

La Gestión Integral de Residuos en el HSVP se encuentra sujeto a incorporar planes de acción que involucren medidas ambientales, administrativas y logísticas para su funcionamiento, denominados Programas de Residuos, los cuales se desarrollan de acuerdo a los resultados presentados en diagnóstico y el análisis de las medidas ambientales propuestas.

En este sentido se plantea elaborar Programas de Gestión Integral de residuos bio-peligrosos en el HSVP, considerando el marco legal y sus condiciones, en procura del bienestar de la salud pública y el ambiente, el cual solventará las deficiencias actuales en la gestión de los RBP.

4.3.1 Fortalezas y debilidades de la organización en gestión de RBP

4.3.1.1 Fortalezas

- El compromiso de la Dirección General del HSVP por mejorar la gestión de los residuos generados se identifica como una fortaleza que le permite a la Comisión de Ambiental adaptar los servicios de atención a pacientes al manejo adecuado de residuos peligrosos. Lo anterior beneficia tanto a la salud del personal, colaboradores como a pacientes.
- La limpieza y desinfección de los contenedores es semanal; y las fechas de realización son indicadas con etiquetas en cada contenedor.
- La ruta de trasporte definida para el traslado de los residuos de los módulos al centro de acopio atraviesa pasillos estratégicos, al ser poco transcurridos por pacientes y visitantes, debido a que se encuentran alejados de la recepción, consultorios y salas.
- La utilización del autoclave como tratamiento térmico es un medida de seguridad para evitar la exposición a sustancias peligrosas para la salud y el ambiente; ya que la esterilización elimina la presencia de microorganismos.

4.3.1.2 Debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos

Cuadro 22. Identificación de debilidades y desafíos de la gestión de residuos en HSVP.

Etapa de gestión	Debilidades actuales	Desafíos
Clasificación y separación	-Presencia de residuos ordinarios en recipientes de peligrosos y viceversa. -Llenado incorrecto de los contenedores de punzocortantes.	-Mejorar los programas de capacitación al personal para que realicen una adecuada separación. -Verificar periódicamente la segregación adecuada de los residuos.
Envasado y etiquetado	Contenedores de residuos infecciosos: -la cantidad y distribución de contenedores. -color distinto al requerido -deficiencias en etiquetado	-Compra de contenedores. -Sustituir los contenedores que no cumplen con la normativa - Verificar etiquetado y corregir deficiencias.
Acumulación interna	-la cantidad y distribución de contenedores. -Deficiencias en etiquetado de los contenedores.	-La cantidad y distribución de contenedores. -Verificar etiquetado y corregir deficiencias.
Recolección y transporte interno	-Aumento en la capacidad de los vehículos. -Definir los horarios de recolección.	-Compra de vehículos con mayor capacidad. Establecer horarios y verificarlos periódicamente.
Almacenamiento temporal	-Exceso de residuos infecciosos y punzocortante sin tratamiento alguno.	N.A.
Tratamiento	-Equipo dañado. -Problemas de residuos esparcidos dentro de la caja de desinfección.	-Compra de un equipo de tratamiento óptimo para las funciones de desinfección.
Transporte y disposición final	Vehículo de transporte de anatomopatológicos no cumple con la normativa.	-Solicitar a la CCSS exclusivo para el transporte. -Elaborar un sistema adecuado para el transporte de los residuos.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

4.3.2 Alcance

La propuesta del plan para la gestión integral de RBP se realizará en el HSVP, el cual aplicará para los 5 módulos generadores de residuos infecciosos, punzocortantes y anatomopatológicos; además, del área de Anatomía-Patología con la generación de RQL.

4.3.3 Objetivos del Programa

4.3.3.1 Objetivo General

Establecer un manejo integral de los RBP generados HSVP mediante herramientas que permitan el cumplimiento de la legislación nacional, generando un mínimo riesgo para la salud de la población y para el medio ambiente.

4.3.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un manejo interno y externo ambientalmente seguro de los residuos bio-peligrosos generados.
- Promover actividades que permitan el fortalecimiento de una cultura ambiental y social, en cuanto a la gestión Integral de RBP.
- Proponer medidas ambientales que minimicen el volumen de residuos bio-peligrosos generados en los diferentes procesos del HSVP, sin afectar los procesos actuales en atención al paciente.

4.3.4 Estrategia del Plan de Acción

Para garantizar el óptimo manejo de los RBP generados por el HSVP, en el cuadro 23 se observan los siguientes programas ambientales desarrollados basados en la situación actual del centro médico referente a la gestión de los residuos y las medidas ambientales propuestas en el capítulo anterior.

Cuadro 23. Programas y proyectos ambientales del Plan de Acción del HSVP.

Programa	Proyectos
Programa educación del personal	Proyecto de capacitación sobre la gestión integral de los residuos infecciosos y punzocortantes.
	Proyecto de supervisión periódica de la segregación de los residuos.
Programa de gestión interna de residuos RBP.	Proyecto de mejora en el Envasado y etiquetado recipientes Infecciosos.
	Proyecto de mejora del Envasado y etiquetado recipientes de almacenamiento interno.

Programa	Proyectos
Programa de gestión interna de residuos RBP	Proyecto de mejora de los vehículos utilizados para la recolección y transporte.
	Proyecto de cuantificación y composición de RBP.
Programa de mejora de infraestructura	Proyecto de mejora de la infraestructura de tratamiento de residuos infecciosos y punzocortante.
	Proyecto de mejora de la infraestructura del transporte de los residuos anatomopatológicos.
Programa de gestión interna de residuos químicos líquidos.	Proyecto de mejora del Envasado y etiquetado recipientes de llenado.
	Proyecto de mejora para la disposición adecuada de los RQL
	Proyecto de mejora de la trazabilidad de los RQL
	Proyecto de cuantificación y composición de RQL

Fuente: Elaboración propia 2016.

Los programas descritos anteriormente, buscan conseguir que el HSVP logre en mediano y largo plazo una eficiencia significativa en la gestión integral de los RBP y de los RQL generados durante la actividad diaria del Hospital.

En el apéndice 12, se detallan cada uno de los proyectos mencionados con su respectivo objetivo, meta, indicador de cumplimiento, responsable a cargo y las actividades para cada uno de ellos con sus medidas ambientales, recursos y fecha programa de ejecución.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De lo anterior se concluye que:

- El HSVP cumple 83% del reglamento sobre la gestión de los residuos infectocontagiosos y un 88% del reglamento sobre el manejo de residuos peligrosos, son diferentes los factores que inciden en esta problemática, entre ellos, se encuentran la falta de una adecuada separación y clasificación de los residuos por parte de los funcionarios, la falta de herramientas que permitan ejecutar a los funcionarios de VMA realizar las labores de aseo y mantenimiento de manera oportuna y segura.

- El manejo actual de los RBP generados en el HSVP comprende las etapas de segregación, recolección, transporte y tratamiento como gestiones internas; y la disposición final como etapa externa, en donde los residuos anatomopatológicos se sitúan en el cementerio municipal y los infecciosos y cortopunzantes en el relleno sanitario.

- Una falta de capacitación al personal que genera y manipula los RBP, debido a que se evidenció un desconocimiento en la legislación existente por medio de la aplicación de la encuesta con respecto a la gestión integral de los residuos y sus repercusiones, lo cual dificulta al centro médico garantizar una correcta ejecución de sus actividades diarias de la atención para la salud, un seguimiento e implementación del plan de manejo de residuos hospitalarios.

- Por medio del proceso de caracterización y composición de los RBP, se comprobó la cantidad y tipo de residuos generados en los diferentes módulos del HSVP, obteniendo residuos como infecciosos con una producción de 75,26 kg/d, cortopunzantes con 0,036 kg/d, anatomopatológicos con 2,97 kg/d y otros residuos que no poseen características

de peligrosidad que son enviadas a esta cadena con una producción de 3,15 kg/d, siendo los residuos infecciosos el más representativo.

- Para lograr la administración óptima de los residuos químicos líquidos dentro del servicio Anatomía-patología, es imprescindible las etapas de separación, envasado, etiquetado, almacenamiento y transporte interno; para lo cual se deben implementar medidas ambientales acorde la legislación ambiental y los programas de seguridad ocupacional.

- Para el establecimiento de medidas ambientales debe conocerse la realidad actual del centro médico, debido a que estas deben aplicarse en la medida de lo posible para minimizar los residuos generados y que permitir a su vez controlar los impactos causados del quehacer diario. Dentro de las medidas fundamentales a implementar están el cambio de contenedores, sistema de refrigeración para el transporte de residuos patológicos, sin embargo, estas alternativas son viables en un establecimiento una vez que se haya evaluado la viabilidad técnica, económica y ambiental.

- Un Plan para la Gestión Integral de Residuos permite que el manejo de los residuos se efectúe con el menor riesgo posible, debido a que involucra el uso de tecnologías y estrategias a través de programas ambientales que se enfocan en la mejora continua mediante la determinación de metas e indicadores de cumplimiento. Entre los programas que se plantearon se encuentra el programa educación al personal, el programa de gestión interna de residuos RBP, programa de mejora de infraestructura y el programa de gestión interna de residuos químicos líquidos.

5.2 Recomendaciones

Basándose en las conclusiones anteriores, se recomienda al HSVP:

- Priorizar la renovación de los contenedores para la clasificación y segregación de los residuos infecciosos y las áreas de almacenamiento interno.
- Sensibilizar al personal y usuarios sobre la importancia de la correcta segregación de residuos y sus repercusiones al ambiente y a la seguridad y salud de los colaboradores de limpieza.
- Constituir un mecanismo de penalización-control entre el personal de médico que no realice una correcta segregación de residuos, que impida la contaminación cruzada entre los residuos ordinarios y los bio-peligrosos.
- Establecer y oficializar los horarios de recolección de los residuos bio-peligrosos a lo interno al centro médico al personal encargado del aseo y la recolección.
- Priorizar los tiempos de recolección de las bolsas con residuos bio-peligrosos según las áreas donde se generen, que evite el contagio o la propagación de enfermedades hacia los demás pacientes.
- Llevar un control adecuado de las cantidades de residuos generados por medio del establecimiento del estudio de "Caracterización y composición de los residuos bio-peligrosos del Hospital San Vicente de Paul de Heredia 2015" elaborado para la autora de este proyecto.
- Incluir dentro del estudio de "Caracterización y composición de los residuos bio-peligrosos del Hospital San Vicente de Paul de Heredia 2015" las salas de aislamiento y los servicios sanitarios con el fin de dar una adecuada gestión de las cantidades de residuos generados.
- Realizar las gestiones pertinentes para cotizar la compra de un sistema de enfriamiento adecuado para el transporte de los residuos anatomopatológicos, o bien un vehículo únicamente para esta gestión.
- Oficializar la propuesta del procedimiento para el descarte de residuos químicos líquidos que permita su uso obligatorio en el área de anatomía-patología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro Trejos, TR. 2011. Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en Centros de Atención para la Salud. La Uruca, CR. Instituto de Nacional de Aprendizaje. 28 p.

Avalos Rodríguez, MG; Carmona Madrigal, JC. 2011. Diagnóstico del manejo de los desechos infectocontagiosos en los establecimientos que presten atención a la salud y afines en el Cantón de Mora, San José. Tesis Lic. Ing. Sanitario. Heredia, CR. Universidad Nacional. 83 p.

Blanco Sáenz, R; Calleja, C. 2003a. Identificación de peligros en el manejo de sustancias químicas en hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social (en línea). Revista Costarricense Ciencias médicas 24:3-4. Consultado 06 dic. 2016. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482003000200004

_____. 2005b. Manejo de desechos en hospitales del Seguro Social. Ambientico: Gestión Ambiental en establecimientos Multitudinarios (en línea). Revista Ambientico. 124: 22-27. Consultado 16 feb. 2015. Disponible en: http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/124/Rigoycarlos.htm

Bertin Technologies, 2015. Eliminación de los residuos sólidos bio-peligrosos. STERILWAVE: un proceso validado, eco-amigable con reducción de costos. San José, CR.

Brenes Valverde, J. 2013. Informe de gestión integral de residuo: Hospital San Vicente de Paul. Ambientados va a tu empresa (correo electrónico). Heredia, CR.

Campos Sáenz, S. 2012. Plan de manejo de desechos sólidos. Hospital San Vicente de Paul. (Correo electrónico). Heredia, CR.

Castro, AA. 2013. Gestión ambiental hospitalaria: una práctica en la que todos ganan. El Hospital. 69(1):7-13.

CCSS (Caja Costarricense del Seguro Social, CR). 2010a. Política Institucional en la Gestión Ambiental. San José, CR. 22 p. Consultado 19 ago. 2016. Disponible: http://www.ccss.sa.cr/

CCSS (Caja Costarricense del Seguro Social, CR). 2015b. Memoria Institucional 2015 (en línea). San José, CR. 22 p. Consultado 19 ago. 2016. Disponible: http://www.ccss.sa.cr/

CYMA (Programa Competitividad y Medio Ambiente, CR). 2007a. Diagnóstico y Áreas Prioritarias: PRESOL (en línea) 1ed. San José, CR. 220 p. Consultado 16 feb. 2015. Disponible: http://www.inec.go.cr/A/MT/Medio%20Ambiente/Publicaci%C3%B3n/C2/3.2.2%20Diagnostico%20residuos%20s%C3%B2lidos%202007/Tierra.pdf

CYMA (Programa Competitividad y Medio Ambiente). 2012b. Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios (en línea). San José, CR. Consultado el 13 may. 15. Disponible en: http://www.ifam.go.cr/docs/guiainterpremetodologia

Convenio ALA 91/33. 1998. Manual de DHS para personal médico y de enfermería. Programa Regional de Desechos Sólidos Hospitalarios, (en línea). Centroamérica. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/enfe.pdf

Constitución Política de Costa Rica. 1949. Derechos y garantías individuales. San José, CR. Consultado 16 feb. 2015. Disponible: http://pdba.georgetown.edu/Parties/CostaRica/Leyes/constitucion.pdf

Comisión de gestión ambiental 2012. Programa de gestión ambiental institucional. Hospital San Vicente de Paul. Heredia, CR. 26 p.

Córtes Guitta, RD. 2004. Cumplimiento normativo de la Gestión del Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios en la Clínica de Jicaral de Puntarenas. Tesis Mag. Adm. de Servicios de Salud Sostenibles. CR. Universidad Estatal a Distancia. 113 p.

Decein 2011. Cadena del frio: cajas isotérmicas en XPS. Boadilla del Monte, Madrid. ESP. Consultado 12 jun 16. Disponible en: http://www.abc-pack.com/pdf/DECEIN_Ficha_XPS.2011.pdf

Dirección de desarrollo sectorial sostenible 2007. Gestión integral de residuos o desechos peligrosos (en línea). Bogotá, COL. Consultado 21 may 15. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf

Estado de la Nación. 2005. Undécimo informe sobre el Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible (en línea). San José, CR. Consultado 17 abr 15. Disponible en: http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/011/Situacion_manejo_desechos_solidos.pdf

Elizondo Fernández, R. 2013. Propuesta para la gestión de residuos ordinarios en el hospital San Vicente de Paul mediante tecnologías limpias. Tesis Lic. Tecnologías Limpias. Heredia, CR. Universidad Nacional Autónoma. 178 p.

García, S. Paredes, F. Universidad del Salvador. 2010. Inertización por medio del método de hidrolisis a los antibióticos vencidos de los sub-grupos: betalactamicos, quinolinas, macrolidos y tetraciclinas. San Salvador, El Salvador. http://ri.ues.edu.sv/469/1/10136185.pdf

Hernández Sampieri, R: Fernández Collado, C; Baptista Lucio. 2008. Metodología de la investigación. 4 ed. Distrito Federal, MEX. McGraw Hill Interamericana. 850 p.

Manejo Integral Tecno-ambiente. 2015. Parque Eco-industrial Miramar. 1ed. Miramar, Montes de Oro CR. 6 p.

Martínez, J. 2005. Guía para la gestión Integral de los residuos peligrosos (en línea). Montevideo, URY. Centro coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://archive.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-03.pdf

MINSA (Ministerio de Salud, CR). 1973a. Ley General de Salud. (en línea). Ley No. 5395. Disposiciones generales. San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.netsalud.sa.cr/leyes/libro1.htm

_____ (Ministerio de Salud, CR). 1998b. Reglamento de rellenos sanitarios (en línea). Decreto Nº 27378-S. San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=52780&nValor3=84935&strTipM=TC

_____ (Ministerio de Salud, CR). 2004c. Norma técnica: procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios (en línea). San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.disaster-info.net/PED Sudamerica/leyes/leyes/suramerica/peru/salud/Resolucion_Ministerial_217.pdf

_____ (Ministerio de Salud, CR). 2010d. Ley para la Gestión Integral de Residuos. Ley N°8839. San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.ley8839.go.cr/

MINSA (Ministerio de Salud, CHL). 2010. Manejo de residuos en establecimientos de atención de salud (en línea). 2ed. Santiago, CHL. Consultado 15 abr. 15. Disponible en: http://www.ispch.cl/sites/default/files/manual%20reas.pdf

Montaño Pérez, ML 2006. Manejo de los residuos biológicos infecciosos sólidos, generados por los alumnos de UABC y dentistas ubicados en la zona del centro de la ciudad de Mexicali (en línea). Tesis Doc. Odontología. Mexicali, MEX. Universidad de Granada. 101 p. Consultado 15 abr. 15. Disponible en: http://hera.ugr.es/tesisugr/16439612.pdf

Municipalidad de Montes de Oro. 2011. Nuestro Cantón (en línea). Consultado el día 17 de febrero de 2016. Disponible en: http://www.munimontesdeoro.go.cr/wp-content/uploads/2011/11/MUNI-0041.pdf

Murillo Mora, A; Delgado Villalobos, F. 2012. Propuesta de actualización para el plan de manejo integral de residuos ordinarios y bio-infecciosos del Hospital México. Tesis Lic. Tec. Limpias. Heredia, CR. Universidad Nacional Autónoma. 111 p.

OPS/OMS (Organización Panamericana de Salud/Organización Mundial de la Salud) 2011. Desechos de las actividades de Atención Sanitaria (en línea). Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/

OMS (Organización Mundial de la Salud) 2015. Desechos de las actividades de atención sanitaria (en línea). Consultado 17 jun. 16. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/

OSMAN (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucia, ESP). S.f. Diccionario didáctico: Ingeniería Sanitaria (en línea). Andalucia, ESP. Consultado 14 abr. 15. Disponible en: http://www.osman.es/ficha/12974

Ramírez Álvarez, SM. 2009. Formulación del Plan de manejo de residuos hospitalarios en la empresa social del estado, Hospital Santo Domingo Savio del Municipio el Playon-Santander. Tesis Lic. Ing. Sanitario y Ambiental. Bucaramanga. Universidad Pontificia Bolivariana. 120 p.

Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines. 2003. Decreto Nº 30965-S (en línea) Gaceta 23. San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.digeca.go.cr/documentos/legislacion/reglamento%20sobre%20la%20gestion%20de%20desechos%20infectacontagiosos.pdf

Saborío, G. 2015. Relleno sanitario: Parque Eco-industrial Miramar. Comunicación personal. Miramar, Puntarenas.

Salud sin Daño, 2017. Definición de red de hospitales verdes y saludables (en línea). Consultado el 09 de mayo de 2017. Disponible en: http://www.hospitalesporlasaludambiental.net/

Sanint, E; Carnoma, SI; Villegas, LC 2010. Gestión ambiental en proyectos de desarrollo (en línea). 4 Ed. Consultado el 01 de mayo de 2016. Disponible en: http://www.grn.cl/wp-content/uploads/2016/01/Gestion-Ambiental-en-Proyectos-de-desarrollo-www.grn .cl .pdf

Santana Hernández, I; Velázquez Mejías, W. 2010. Gestión de los residuos y desechos peligrosos generados en prácticas de laboratorio de química inorgánica y química analítica de la escuela de ingeniería química. Tesis Ing. Química. San Salvador, SLV. Universidad del Salvador. 1-15 p.

Segura, A. 2015. Cantidad de accidentes por mecanismo de trauma: Hospital San Vicente de Paul. (Correo electrónico). Heredia, CR.

Servicio de anatomía patológica, 2015. Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos. Heredia, CR.

Sub-área de Gestiòn Ambiental, s.f. Procedimientos de Operación Estandarizados para la limpieza y desinfección de áreas en establecimientos de salud. (Correo electrónico). Heredia, CR.

Vera Basurto, J; Romero López, M. 2012. Caracterización del manejo de desechos hospitalarios infecciosos a través de una auditoría ambiental inicial y propuesta de un modelo de gestión para su segregación, transporte, almacenamiento y disposición final en el hospital Teodoro Maldonado Carbo del IESS. Tesis Mag. Sist. Integrados de Gestión de Calidad, Ambiente y Seguridad. Guayaquil. ECU. Universidad Politécnica Salesiana. 198 p.

Zabala M. 2009. Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud (en línea). Consultado el 06 de mayo de 2017. Disponible en: http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind62/guiamane/manuma.html

Anexos

Anexo 1. Organigrama funcional Hospital San Vicente de Paúl Heredia.

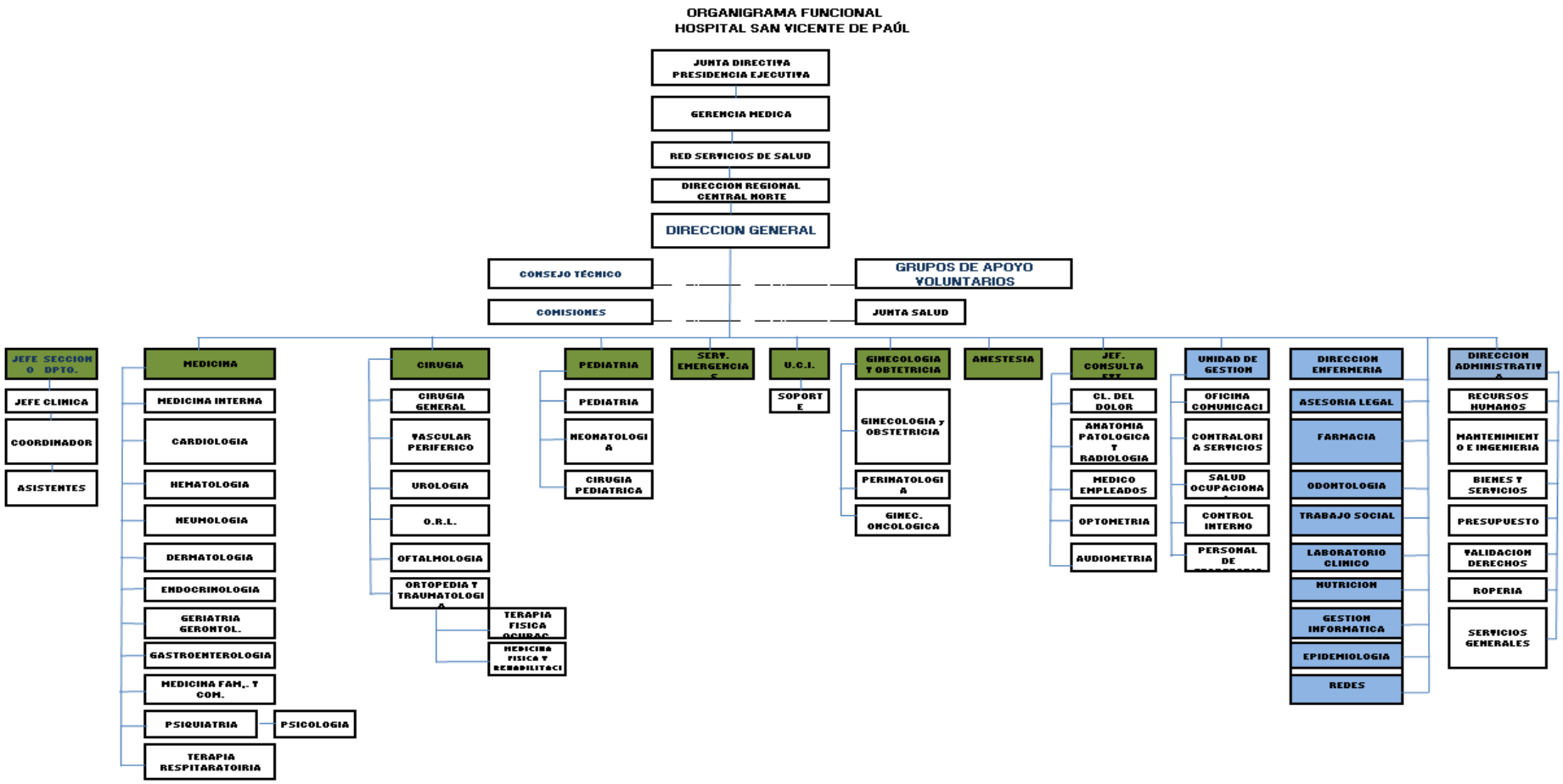


Figura 52. Organigrama funcional Hospital San Vicente de Paúl Heredia
Fuente: Comisión Gestión Ambiental, 2012

Anexo 2. Fichas técnicas de bolsas rojas de polipropileno para desechos sólidos infecciosos, grande proporcionados por la CCSS.

C.C.S.S.
REPORTE NO DEFINIDO
Ficha Técnica

sp01re90 05/10/2015 11:05:29

Código 4 95 02 0130 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0066**

BOLSAS ROJAS DE POLIPROPILENO PARA DESECHOS SOLIDOS INFECCIOSOS, GRANDE.

1- DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO

1.1-BOLSAS ROJAS DE POLIPROPILENO PARA DESECHOS SÓLIDOS INFECCIOSOS, GRANDE.

2.- ESPECIFICACIONES TECNICAS:

2.1- FORMA: CON PLIEGUES LATERALES A AMBOS LADOS DE LA BASE DE LA BOLSA DE 8±2 CMS (FUELLES), DE MANERA QUE FORME UN RECTÁNGULO AL MOMENTO DE ABRIRLA Y CON DOBLE SELLO DE FONDO, SIN SACRIFICAR EL TAMAÑO.

2.2- TAMAÑO: DE 60 CMS DE ANCHO X 95 CMS DE LARGO. (+- 2 CMS). MÁS LOS 16 CM DE LOS FUELLES. LAS MEDIDAS SE DEBEN CUMPLIR A PARTIR DEL DOBLE SELLO DE FONDO. *

2.3- MATERIAL: IMPERMEABLE, DE POLIPROPILENO DE ALTA DENSIDAD PARA SER SOMETIDA A AUTOCLAVE A TEMPERATURA MAYOR O IGUAL DE 124°C (GRADOS CENTÍGRADOS). *

2.4- ESPESOR: 60-80 U MICRAS. *

2.5- COLOR: ROJO.* EL COLOR DEBE SER ROJO VIVO, QUE ATRAIGA LA ATENCIÓN. COLOR CONTEMPLADO EN EL RANGO DE 610 A 660 NANÓMETROS.*

2.6- OPACAS.

2.7- CON EL SIMBOLO INTERNACIONAL DE IDENTIFICACION DE DESECHOS BIOPELIGROSOS, IMPRESO EN LA BOLSA QUE CONTRASTE CON EL COLOR ROJO DE LA MISMA Y QUE RESALTE SU VISIBILIDAD.

2.8- CON ADITAMENTO PARA QUE LA BOLSA PUEDA SER CERRADA Y AMARRADA CON FACILIDAD, DE TAL MANERA QUE DURANTE SU MANIPULACION Y TRATAMIENTO, EL CONTENIDO NO SE DERRAME. ESTE ADITAMENTO PUEDE SER SEPARADO DE LA BOLSA.

2.9--CON LA LEYENDA IMPRESA " PELIGRO BASURA POTENCIALMENTE INFECCIOSA " EN IDIOMA ESPAÑOL.

2.10- CON EL LOGOTIPO DE LA C.C.S.S. IMPRESO

3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:*

3.1- LIBRE DE METALES PESADOS: SUMA TOTAL DE LOS CONTENIDOS DE PLOMO, CADMIO, CROMO VI Y MERCURIO DEBE SER MENOR A 100 ppm.*

3.2- RESISTENCIA AL IMPACTO: NO MENOR A 78 gramos, SEGÚN NORMA ASTM-D 1709-85. *

3.3- RESISTENCIA AL ESTIRAMIENTO TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE 47 KPa, SEGUN ASTM-D 1922-67.*

3.4- TENER INDICADORES DE AUTOCLAVADO IMPRESO EN LA BOLSA EN IDIOMA ESPAÑOL QUE EVIDENCIE QUE

Página 0001 de 0004 Usuario: MLIZANOH

Ficha Técnica

Código 4 95 02 0130 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0066**

BOLSAS ROJAS DE POLIPROPILENO PARA DESECHOS SOLIDOS INFECCIOSOS, GRANDE.

EL PRODUCTO ESTÁ TRATADO. CON SEÑALIZACIÓN QUE IDENTIFIQUE EL LUGAR DONDE ESTÁ EL INDICADOR. Y CUAL SERÁ EL COLOR DE SU VIRAJE.*

3.5- ANÁLISIS ORGANOLEPTICO: SE REALIZARA AL MOMENTO DEL ANÁLISIS DE LAS OFERTAS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA INSTITUCION. CONSISTIRA EN PRUEBAS DE USO DONDE SE UTILIZARAN LAS BOLSAS.

4.- EMPAQUE:

4.1- EMPAQUE PRIMARIO:

- EN PAQUETES CONTENIENDO UNO (1) ó DOS (2) KILOS. DEBIDAMENTE IDENTIFICADOS CON: EL NOMBRE DEL ARTÍCULO, CANTIDAD QUE CONTIENE, CÓDIGO INSTITUCIONAL, NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA O CONTRATO, NOMBRE DE LA CASA PROVEEDORA, SIGLAS C.C.S.S. Y CUMPLIR CON LA NORMA NACIONAL DE ETIQUETADO. DEBE INCLUIR, UN ESTIMADO DEL NÚMERO DE BOLSAS CONTENIDAS POR KILO. NO REQUIERE FECHA DE VENCIMIENTO.

4.2- EMPAQUE SECUNDARIO:

-CAJAS DE CARTÓN RESISTENTES AL POLVO Y LA HUMEDAD, CONTENIENDO PAQUETES DE 10 A 20 KILOS DEBIDAMENTE IDENTIFICADOS CON: EL NOMBRE DEL ARTÍCULO, CANTIDAD QUE CONTIENE, CÓDIGO INSTITUCIONAL, CON EL LOGOTIPO DE LA CCSS, NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA O CONTRATO Y QUE CUMPLA CON LA NORMA NACIONAL DE ETIQUETADO.

4.3- EL PROVEEDOR DEBERÁ INDICAR EN SU OFERTA EL EMPAQUE Y CANTIDAD QUE OFRECERÁ, DE ACUERDO A LO SOLICITADO EN EL CARTEL.

5. MUESTRAS:

5.1- PRESENTAR MUESTRA DE 10 BOLSAS DE ACUERDO CON LO SOLICITADO EN LA FICHA TECNICA, CON EL RESPECTIVO ADITAMENTO DE CIERRE. PARA REALIZAR PRUEBAS ORGANOLEPTICAS POR PARTE DE LOS MIEMBROS DE LA COMISIÓN TÉCNICA. ESTAS PRUEBAS SON:
- PRUEBAS DE AUTOCLAVADO EN UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE LA INSTITUCIÓN.
- PRUEBA DE RESISTENCIA Y RASGADO MANUAL.
- MEDICIÓN DEL TAMAÑO.
- INSPECCIÓN VISUAL DE LOS SELLOS Y LOS IMPRESOS DE LA BOLSA Y VERIFICACIÓN DEL VIRAJE DEL INDICADOR DE AUTOCLAVADO, A LAS TEMPERATURAS ESTIPULADAS.

5.2- LA MUESTRA ADJUDICADA QUEDARÁ EN CUSTODIA DE LA COMISIÓN TECNICA DE NORMALIZACION Y COMPRAS DE SANEAMIENTO BÁSICO O EN EL LUGAR DONDE SE SOLICITE LA COMPRA.

5.3- LA PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS ES INDISPENSABLE DADO QUE SE TRATA DE ARTÍCULOS DESTINADOS A LA PRESERVACIÓN DE LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DONDE LA VERIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES CONTRA LA MUESTRA QUE SE PRESENTA ES NECESARIO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN

Ficha Técnica

Código 4 95 02 0130 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0066**

BOLSAS ROJAS DE POLIPROPILENO PARA DESECHOS SOLIDOS INFECCIOSOS, GRANDE.

PRODUCTO DE MÁXIMA CALIDAD SIN NINGÚN RIESGO PARA LA SALUD.

5.4- LA NO PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA PRODUCIRÁ UN IMPACTO NEGATIVO EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD, YA QUE LA AUSENCIA DE LAS MISMAS IMPOSIBILITA LA CERTEZA EN EL PRODUCTO QUE SE DESEA RECOMENDAR, LO CUAL PUEDE ACARREAR DESABASTECIMIENTO Y COMPRAS DESCONCENTRADAS QUE NO SE AJUSTAN A ECONOMÍAS DE ESCALA.

6. SUSTENTO LEGAL:

DECRETO 30965-S EL CUAL INCLUYE ¿EL REGLAMENTO SOBRE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS QUE SE GENERAN EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN ATENCIÓN A LA SALUD Y AFINES¿, PUBLICADO EL DIARIO OFICIAL LA GACETA DEL 3 DE FEBRERO DE 2003, ALCANCE Nº 8¿

NORMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS, PELIGROSOS HOSPITALARIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA C.C.S.S. SANEAMIENTO BÁSICO AMBIENTAL INSTITUCIONAL, 2001.
LEY 8839 ¿LEY PARA LA GESTION AMBIENTAL INTEGRAL DE RESIDUOS¿, PUBLICADO EN DIARIO OFICIAL LA GACETA DEL 13 DE JULIO DEL 2010

NORMAS INTERNACIONALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

NOTA:

-EL CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS SEÑALADAS CON UN ASTERISCO (*) DEBERÁN SER DEMOSTRADAS MEDIANTE UN INFORME DE ANÁLISIS Y CERTIFICADO CORRESPONDIENTE AL LOTE DE LA MUESTRA, EMITIDO POR UN LABORATORIO OFICIAL O UN LABORATORIO CON LAS PRUEBAS DE POLIMEROS SOLICITADOS EN LA FICHA TECNICA ACREDITADAS.

PARA LOS FINES DE ESTA LICITACION, SE REQUIEREN ANALISIS REALIZADOS POR LABORATORIOS ESPECIALIZADOS EN ANALISIS DE POLIMEROS, ANALISIS DE METALES PESADOS Y PRUEBAS MECANICAS ACREDITADOS POR EL ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACION (E.C.A.). LAS DETERMINACIONES FISICO QUIMICAS Y MECANICAS DEBEN BASARSE EN PRUEBAS VALIDADAS. LAS PRUEBAS MECANICAS DEBEN BASARSE EN METODOS DEL ASTM O EQUIVALENTES, DEBIDAMENTE VALIDADOS. ESTOS ANALISIS DEBEN SER ORIGINALES, NO TENER MAS DE TRES MESES DE EMITIDOS AL MOMENTO DE PRESENTAR LA OFERTA. DEBE ESPECIFICAR: NUMERO DE LOTE DE LA MUESTRA PRESENTADA, EN CASO DE PRESENTAR FOTOCOPIA DEBE SER CERTIFICADA EN ORIGINAL POR NOTARIO PUBLICO DE COSTA RICA.

ESTAS CARACTERISTICAS TÉCNICAS PERMITEN EVALUAR Y GARANTIZAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO OBTENIDO POR LA INSTITUCIÓN.

NO REQUIERE FECHA DE VENCIMIENTO.

EL DESABASTECIMIENTO DE ESTE PRODUCTO LIMITA EL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN NACIONAL Y NORMATIVA INSTITUCIONAL EN EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.

Ficha Técnica

Código 4 95 02 0130 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0066**

BOLSAS ROJAS DE POLIPROPILENO PARA DESECHOS SOLIDOS INFECCIOSOS, GRANDE.

REVISADA EL 28 DE OCTUBRE DEL 2013 CONFORME A ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA DEL 28 DE MAYO DEL 2012.

COMISIÓN TÉCNICA DE NORMALIZACIÓN Y COMPRAS SANEAMIENTO BÁSICO.

Licda. Roxana Sibaja Adams
Química Coordinadora
Cédula: 1-0588-0770

Dra. Nury Mora Brenes
Sub. Coordinadora
Cédula: 1-0474-0454

Licda. Hilda Gómez Acuña
Cédula: 1-0489-0765

Msc. Jenny Aguilar Mora
Cédula: 1-0572-0438

Licda. Tannia Aguilar Pereira
Cédula: 1-0799-0948

Anexo 3. Fichas técnicas de los recipientes rígidos para depósitos de desechos punzocortantes proporcionados por la CCSS.

C.C.S.S.
REPORTE NO DEFINIDO
Ficha Técnica

sp01re90 05/10/2015 11:03:55

Código 4 95 01 0010 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0055**

RECIPIENTES RIGIDOS PARA DEPOSITOS DE DESECHOS PUNZOCORTANTES DE 1 A 1.5 LITROS.

Código 4 95 01 0010

Recipientes Rígidos para Depósitos de Desechos Punzocortantes de 1 a 1,5 Litros

1.- DESCRIPCION DEL ARTICULO:

1.1-Recipientes rígidos para el depósito de desechos punzocortantes, pequeño.

2.- ESPECIFICACIONES:

2.1- Capacidad: de 1 a 1,5 Litros, que indique el nivel máximo de llenado que no debe ser inferior al 90% del volumen total.*

2.2- Material: Rígido, a la presión manual Impermeable*, de polipropileno de alta densidad*, para ser sometidas a autoclave a temperaturas mayor o igual a 134 C°.*

2.3- Forma: de rosca con tapa de seguridad, que no permita abrirse una vez autoclavada, con una sola vía de entrada, con una válvula de escape que permite a los recipientes autoclavarse cerrados sin permitir la salida de agujas, es indispensable el aditamento que facilite la remoción de agujas de cualquier tamaño, sin que requiera tocarlos o manipularlos. En el cuerpo del recipiente una pequeña agarradera que facilite su segura manipulación y transporte.

2.4- Color: Rojo. El color debe ser rojo vivo, que atraiga la atención, color contemplado en el rango de 650 a 660 nanómetros.

2.5- Identificación: Con la identificación impresa en el recipiente con tinta permanente no removible por ningún proceso físico o químico o impresos en alto relieve, de los desechos que contienen ¿Punzocortantes¿ en español, con el símbolo internacional de desechos biopeligrosos de manera que contraste contra el fondo del recipiente y con el logotipo de la C.C.S.S., indicar el número de lote, No debe venir en etiqueta adhesiva, sino incorporado impreso al recipiente. En relación al color, tamaño y ubicación que sea visible en uno de los lados del recipiente, no en el fondo, ni en la tapa. La información debe estar distribuida de tal forma que permita la facil visualización, lectura y comprensión por parte del usuario.

3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:*

3.1- Libre de metales pesados: Suma Total de Mercurio, Plomo, Cromo VI y Cadmio debe ser menor a 100 ppm.*

3.2- Resistencia mínima: de 12,5 Newtons.* Para evitar el traspaso de agujas, bisturies y otros objetos punzocortantes que se han depósitado adentro.*

3.3- Resistencia al traspaso por agujas y bisturíes.*

3.4- Análisis organoléptico: Se realizará al momento del análisis de las ofertas en establecimientos de salud de la Institución, consistirá en pruebas de uso donde se utilizarán los recipientes.

4.- EMPAQUE:

Página 0001 de 0004 Usuario: MLIZANOH

Ficha Técnica

Código 4 95 01 0010 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0055**

RECIPIENTES RIGIDOS PARA DEPOSITOS DE DESECHOS PUNZOCORTANTES
DE 1 A 1.5 LITROS.

4.1- EMPAQUE PRIMARIO:

En cajas de cartón resistente con capacidad mínima de 12 unidades y un máximo de 54 unidades, debidamente identificadas con el nombre del artículo, cantidad que contiene, código institucional, número de orden de compra o contrato, nombre de la casa proveedora, siglas C.C.S.S. y cumplir con la Norma Nacional de Etiquetado. No requiere fecha de vencimiento.

5. MUESTRAS:

5.1- Presentar muestra de 3 recipientes completos.

5.2- La muestra adjudicada quedará en custodia en la Comisión Técnica de Normalización y Compras de Saneamiento Básico o en el lugar donde se solicite la compra.

5.3- La muestra será analizada mediante pruebas organolépticas por los miembros de la Comisión Técnica de Normalización y Compras de Saneamiento Básico, además se utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SIU), medidas de peso y de volumen según corresponda, para verificar el cumplimiento de las especificaciones del cartel y asegurar el acatamiento para la finalidad que serán adquiridas. Las pruebas consistirán en: Pruebas de autoclavado en un establecimiento de salud de la Institución, Pruebas de remoción de agujas, Inspección visual, que no se derrame su contenido una vez autoclavado y que no sea perforado por los punzocortantes que contiene.

5.4-La presentación de las muestras es indispensable dado que se trata de artículos destinados a la preservación de la salud de la población, donde la verificación de las especificaciones contra la muestra que se presenta es necesario para la adquisición de un producto de máxima calidad sin ningún riesgo para la salud.

5.5-La no presentación de la muestra producirá un impacto negativo en la prestación de los servicios de salud, ya que la ausencia de las mismas imposibilita la certeza en el producto que se desea recomendar, lo cual puede acarrear desabastecimiento y compras desconcentradas que no se ajustan a economías de escala.

66.- SUSTENTO LEGAL:

6.1- DECRETO 30965-S EL CUAL INCLUUYE: ¿EL REGLAMENTO SOBRE LA GESTION DE LOS DESECHOS INFECTO CONTAGIOSOS QUE SE GENERAN EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN ATENCION A LA SALUD Y AFINES¿, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL LA GACETA DEL 03 DE FEBRERO DEL 2003, ALCANCE No. 8.
6.2- NORMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA C.C.S.S. SANEAMIENTO BASICO AMBIENTAL INSTITUCIONAL, 2001.
6.3- NORMAS INTERNACIONALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.
6.4-LEY No. 8839 ¿LEY PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS¿, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL LA GACETA DEL 13 DE JULIO, 2010.

NOTA:

-El cumplimiento de las características señaladas con un asterisco (*) deberán ser demostradas mediante un informe de análisis correspondiente al lote de la muestra, emitido por un Laboratorio Oficial o acreditado.

Ficha Técnica

Código 4 95 01 0010 **Nivel de Usuario** X **Versión Ficha Técnica:** **0055**

RECIPIENTES RIGIDOS PARA DEPOSITOS DE DESECHOS PUNZOCORTANTES
DE 1 A 1.5 LITROS.

-Para los fines de esta licitación, se requieren análisis realizados por laboratorios especializados en análisis de polímeros, análisis de metales pesados y pruebas mecánicas acreditadas por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA). Las determinaciones físico químicas y mecánicas deben basarse en pruebas validadas. Las pruebas mecánicas deben basarse en Métodos del ASTM o equivalentes, debidamente validados.

-Estos análisis deben ser originales, no tener más de tres meses de emitidos al momento de la presentación de la oferta, se debe especificar el número de lote de la muestra presentada, y en caso de presentar fotocopia deber ser autenticada en original por notario público de Costa Rica.

-Estas características técnicas permiten evaluar y garantizar la calidad del producto obtenido por la Institución.

-El desabastecimiento de este producto limita el cumplimiento de la Legislación Nacional y la Normativa Institucional en el manejo de los desechos sólidos.

Revisada y actualizada el 22 de junio del 2015, conforme a última actualización de la ficha técnica del día 13 de mayo del 2013.

COMISION TECNICA DE NORMALIZACIÓN Y COMPRAS DE SANEAMIENTO BASICO

Licda. Roxana Sibaja Adams
Química Coordinadora
Cédula: 1-588-770

Dra. Nury Mora Brenes
Sub Coordinadora
Cédula: 1-0474-0454

Msc. Jenny Aguilar Mora

Anexo 4. Acta de destrucción de material bio-peligroso Hospital San Vicente de Paúl, por parte de la empresa MPD Bioinfecciosos, 2015.

MPD Bioinfecciosos

PBX: (506) 250-1825
www.desechoshospitalarios.com

ACTA DE DESTRUCCIÓN

Cliente:

Hospital San Vicente de Paul.

Destrucción de Material Biopeligroso

Certificación

Fecha	Kilogramos	Comprobante
02/07/2015	2575	224815
08/07/2015	1922	226219
08/07/2015	913	226220
14/07/2015	2749	226866
22/07/2015	3175	227843

Yo, Luis Castro Ureña, en calidad de Director de Operaciones y Logística de MPD & SAS Group, certifico mediante la presente que nuestra empresa Manejo Profesional de Desechos S.A., cédula jurídica, 3-101-310098, ha recibido de forma constante por parte de nuestro cliente, **Hospital San Vicente de Paul,** el material biopeligroso generado en sus instalaciones. Este material es recolectado por nuestros camiones especializados y llevado a nuestra planta de tratamiento en la Zona Industrial de Curridabat.

En MPD-Planta se mantiene custodiado, mientras se inicia el tratamiento de desactivación (esterilización húmeda: 132º Celsius a 2 KG/cm2 durante 40 minutos) por medio de nuestras Autoclaves Industriales, alcanzando una Alta Esterilización.

Después, dicho tratamiento es sometido a rigurosos procesos de verificación de la calidad por parte de nuestro Laboratorio especializado encabezado por nuestra regente microbiológica la Dra. Ericka Camacho, verificando que sea alcanzada una esterilización grado 6Log10 (99.999999%)

Una vez que es certificada la esterilización, los desechos tratados son llevados a los Parques de Tecnología Ambiental Akzari y Uruka para ser dispuestos finalmente. Dicho material se dispone finalmente en fosas sanitarias especiales en dichos Rellenos Sanitarios, propiedad de nuestro socio estratégico: la transnacional canadiense EBI, según constan los registros de entrada de dicha empresa. Las fosas son posteriormente cerradas y compactadas una vez llenas, lo que garantiza la no re-utilización ni manipulación del material dispuesto.

MPD Bioinfecciosos
PBX: (506) 250-1825
www.desechoshospitalarios.com

ACTA DE DESTRUCCIÓN

Cliente:

Hospital San Vicente de Paul.

Destrucción de Material Biopeligroso

Certificación

Fecha	Kilogramos	Comprobante
08/08/2015	2000	229015
14/08/2015	709	229026
14/08/2015	2760	229025

Yo, Luis Castro Ureña, en calidad de Director de Operaciones y Logística de MPD & SAS Group, certifico mediante la presente que nuestra empresa Manejo Profesional de Desechos S.A., cédula jurídica, 3-101-310098, ha recibido de forma constante por parte de nuestro cliente, **Hospital San Vicente de Paul,** el material biopeligroso generado en sus instalaciones. Este material es recolectado por nuestros camiones especializados y llevado a nuestra planta de tratamiento en la Zona Industrial de Curridabat.

En MPD-Planta se mantiene custodiado, mientras se inicia el tratamiento de desactivación (esterilización húmeda: 132º Celsius a 2 KG/cm2 durante 40 minutos) por medio de nuestras Autoclaves Industriales, alcanzando una Alta Esterilización.

Después, dicho tratamiento es sometido a rigurosos procesos de verificación de la calidad por parte de nuestro Laboratorio especializado encabezado por nuestra regente microbiológica la Dra. Ericka Camacho, verificando que sea alcanzada una esterilización grado 6Log10 (99.999999%)

Una vez que es certificada la esterilización, los desechos tratados son llevados a los Parques de Tecnología Ambiental Akzari y Uruka para ser dispuestos finalmente. Dicho material se dispone finalmente en fosas sanitarias especiales en dichos Rellenos Sanitarios, propiedad de nuestro socio estratégico: la transnacional canadiense EBI, según constan los registros de entrada de dicha empresa. Las fosas son posteriormente cerradas y compactadas una vez llenas, lo que garantiza la no re-utilización ni manipulación del material dispuesto.

Todo el proceso de Gestión de los Residuos acá descritos cumple con el marco jurídico vigente en nuestro país:

MPD Bioinfecciosos

PBX: (506) 250-1825
www.desechoshospitalarios.com

ACTA DE DESTRUCCIÓN

Cliente:

Hospital San Vicente de Paul.

Destrucción de Material Biopeligroso

Certificación

Fecha	Kilogramos	Comprobante
09/10/2015	3226	236420
14/10/2015	3535	236423
22/10/2015	3226	236420

Yo, Luis Castro Ureña, en calidad de Director de Operaciones y Logística de MPD & SAS Group, certifico mediante la presente que nuestra empresa Manejo Profesional de Desechos S.A., cédula jurídica, 3-101-310098, ha recibido de forma constante por parte de nuestro cliente, **Hospital San Vicente de Paul,** el material biopeligroso generado en sus instalaciones. Este material es recolectado por nuestros camiones especializados y llevado a nuestra planta de tratamiento en la Zona Industrial de Curridabat.

En MPD-Planta se mantiene custodiado, mientras se inicia el tratamiento de desactivación (esterilización húmeda: 132º Celsius a 2 KG/cm2 durante 40 minutos) por medio de nuestras Autoclaves Industriales, alcanzando una Alta Esterilización.

Después, dicho tratamiento es sometido a rigurosos procesos de verificación de la calidad por parte de nuestro Laboratorio especializado encabezado por nuestra regente microbiológica la Dra. Ericka Camacho, verificando que sea alcanzada una esterilización grado 6Log10 (99.999999%)

Una vez que es certificada la esterilización, los desechos tratados son llevados a los Parques de Tecnología Ambiental Akzari y Uruka para ser dispuestos finalmente. Dicho material se dispone finalmente en fosas sanitarias especiales en dichos Rellenos Sanitarios, propiedad de nuestro socio estratégico: la transnacional canadiense EBI, según constan los registros de entrada de dicha empresa. Las fosas son posteriormente cerradas y compactadas una vez llenas, lo que garantiza la no re-utilización ni manipulación del material dispuesto.

Todo el proceso de Gestión de los Residuos acá descritos cumple con el marco jurídico vigente en nuestro país:

Todo el proceso de Gestión de los Residuos acá descritos cumple con el marco jurídico vigente en nuestro país:

1. **LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**, Ley # 8839
2. **Ley General de la Salud** No 5395 del 30 de octubre de 1973.
3. **NORMA PARA LA INSCRIPCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE MICROBIOLOGÍA Y QUÍMICA CLÍNICA**, La Gaceta N°24 del 3 de febrero 2011
4. **REGLAMENTO SOBRE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS INFECTOCONTAGIOSOS QUE SE GENERAN EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTEN ATENCIÓN A LA SALUD**, Decreto N°30965- S
5. **Convenio ALA 91/33** con la Unión Europea del Programa Regional de Desechos Sólidos Hospitalarios (Centroamérica y Panamá), Normativa oficial de la Caja Costarricense de Seguro Social
6. **Ley Constitutiva de la Caja Costarricense del Seguro Social**
7. **Reglamento sobre el Manejo de Basuras** N° 190-S y en el **Reglamento sobre Rellenos Sanitarios** N° 27378-S
8. **Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos**, Decreto Nº 36039-S
9. **REGLAMENTO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y EL LISTADO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS INDUSTRIALES**, Decreto Nº 27000-MINAE
10. **MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS INDUSTRIALES**, Decreto Nº 27001-MINAE

Lo anterior lo firmo y certifico que es fiel a la realidad, en Curridabat al ser los 08 días del mes de Agosto del 2015.

Luis Castro Ureña
Director de Operaciones y Logística
GRUPO MPD: www.ConCiencia-Ambiental.com

DOCUMENTO AUTÉNTICO
MPD Bioinfecciosos
PBX: (506) 2250-1825
www.desechoshospitalarios.com

Anexo 5. Constancia presentación documentos para transporte de residuos peligrosos Hospital San Vicente de Paúl, 2015.

minae

CONTRALORIA AMBIENTAL

COSTA RICA

¡Vigilando el cumplimiento de la legislación ambiental!

HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL
SERVICIO DE PATOLOGÍA
16 OCT. 2015
8:04
RECIBIDO

Oficio: CA-C-2015-745
06 de Octubre de 2015

CONSTANCIA PRESENTACION DOCUMENTOS PARA TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS

El **25/09/2015**, esta Contraloría, según el Decreto 37788, recibió la respectiva información requerida en el **ANEXO 1:** HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE DESECHOS INDUSTRIALES PELIGROSOS y **ANEXO 5:** MANIFIESTO DE DESECHOS PELIGROSOS, remitida por el generador **Hospital San Vicente de Paúl, con sede en Heredia,** en la persona de **Ruy Vargas Baldares**, donde estaría transportando los siguientes residuos industriales peligrosos:

NOMBRE RESIDUO	CODIGO SIMARDE	CANTIDAD (kg)
MEZCLA DE XILENO Y ALCOHOL ETÍLICO, FORMALINA, CROMOGENO	**L019**	**1727**
MEZCLA DE XILENO Y ALCOHOL ETÍLICO, Y AGUA	**L019**	**862**
MEZCLA DE FORMALINA, AGUA Y TINTES	**L019**	**865**
CROMOGENO	**L019**	**6**

El residuo sería transportado vía terrestre, en vehículo propiedad de la Empresa **Geocycle-Holcim**, según el siguiente detalle, asimismo se anota el nombre del conductor.

Placa	Marca	Cap ton	Año	Estilo	Tipo
C159977	FREIGHTLINER	6,16	2004	C2	FURGON
C156764	INTERNATIONAL	7,06	2004	C2	FURGON
C151776	INTERNATIONAL	7,00	2002		FURGON

Nombre Conductor	Céd/Lic	Tipo Lic
ALVIN HERNANDEZ GARITA	303800501	B2,B3,B4,D3
PABLO HERNANDEZ DOBLES	111550231	B2
FABIO SANCHEZ HERNANDEZ	3-370-910	B4

Los residuos tendrán como destino la Cementera HOLCIM en Agua Caliente de Cartago.
Lo recibido es CONFORME con lo establecido en los decretos 27000-MINAE, 27001-MINAE y 37788-MINAE.

Se advierte al Interesado la obligación de aplicar los criterios de incompatibilidad entre desechos peligrosos (artículo 7 del Decreto 27001), también debe velar que el conductor porte, durante el recorrido de la planta de embalaje al lugar de destino del residuo: una copia del presente documento, el manifiesto de residuos peligrosos (Anexo 5 del Decreto 37788). Documentos que pueden ser solicitados por las autoridades de la Policía de Tránsito o del MINAE en carretera. ES TODO

Extiendo la presente a solicitud del interesado el **06 de Octubre de 2015** con fecha de vencimiento el **06 de Noviembre de 2015.**

Lic. Walter Zavala Ortega
Contralor del Ambiente

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA
CONTRALOR AMBIENTAL
COSTA RICA

CONSTRUIMOS UN PAIS SEGURO | Gobierno de Costa Rica

Correo Electrónico: contraloriaambiental@minae.go.cr. **Fax:** (506) 22582553
Tel: (506) 22571839 ext 212, (506) 22330356 ext 212 **Apdo:** 10104-1000 San José.
Dirección: Costado norte del Liceo de Costa Rica, oficina 935, Plaza Víquez, Costa Rica. Página 1 de 1

Anexo 6. Proceso de operación de los equipos Sterilwave, Betin Tecnologhies.

Proceso de Carga

Sistema de molienda de los equipos Sterilwave.

Sistema de Descarga de los equipos Sterilwave

Anexo 7. Diseño del sistema de instalación STERLWARE-440

Anexo 8. Cotización recipientes para el descarte de residuos peligrosos de la empresa EPA S.A, 2015.

CEDULA:

COTIZACION No 0224519
EMISION 15/12/2015

Pag.. 0001
Fecha 15/12/2015
Ped VxV: 000000

Señor(es): 86446996
STEFANNY MONGE

EPA

Tienda: Diagonal al Mall Real Cariari,Costado Norte del puente Francisco Orlich.La Asunc

Codigo	Descripcion	U/V	Cantidad	PVP+Impuesto	Total Articulo
0639017	BASURERO 170 L, CON RUEDAS (45	PZA	50,00	38.950,00	1.947.500,00
1126004	RECICLAJE 42L RIESGO BIOLOGICO	PZA	100,00	6.750,00	675.000,00

$25.558,99

OBSERVACIONES:

Cotización valida solo en la Ciudad donde se emitió.
Elaborar el cheque a nombre de FERRETERIA EPA, S.A.
Presupuesto válido por 1 día
"VV" Precio de Venta por Volumen
" M" Precio de Venta x Empaque

EPA
Elaborado por VPS JULIO

Sub-Total	2.320.796,50
Imp.Venta	301.703,55
TOTAL	2.622.500,05

$ 1.952.949,06

Anexo 9. Cotización recipientes para el descarte de residuos peligrosos de la empresa Pirámide Internacional S.A, 2016.

PIRAMIDE
INTERNACIONAL S.A.

Tel. 2217 9300 / Fax 2217 9368
Zapote, de las oficinas del correo 200 mtrs sur y 400 mtrs este

San José, 01 de Agosto 2016.

Señores:
HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL.
Atencion: Sta.Stefany Monge.
Presente:

Por medio de la presente le detallo la siguiente cotización , de acuerdo a lo solicitado:

Cantidad	Código	Descripción	Imagen	Precio unitario	Impuesto de ventas 13%	Subtotal con impuesto	Total
1	4-1002483	PAPELERA PEDAL\10L\ROJO-REISGO BIOLOGICO\235224RB **Medidas : Largo 35.5cm , Ancho 21cm , Alto 32.5 cm**		₡6,894.00	₡896.22	₡7,790.22	**₡7,790.22**
1	4-1002152	PAPELERA PEDAL\20L\ROJO-RIESGO BIOLOGICO\235375RB **Medidas : Largo 38,5cm , Ancho 31,5cm , Alto 38,5 cm**		₡12,125.00	₡1,576.25	₡13,701.25	**₡13,701.25**
1	4-1025538	CONTENEDOR\180\ROJO RIESGO BIOLOGICO\\Emp 1 **Medidas : Largo 74 , Ancho 60cm , Alto 130cm**		₡43,065.00	₡5,598.45	₡48,663.45	**₡48,663.45**

Condiciones Generales:

Fecha de entrega: Según acuerdo con el Cliente..
Válidez de la oferta: 07 días hábiles.
Forma de Pago: Contado / Transferencia.

Esperamos que sea de su ayuda.
Muchas gracias.

Atentamente,

Cinthya Madrigal
Piramide Internacional S.A.
Ventas Institucionales.

Anexo 10. Estimación de los costos por piezas de repuesto, consumibles y mano de obra máquina modelo 440 marca sterilwave por un año.

	Número de Parte	Descripción	Tiempo de Vida Util	Tiempo del ciclo	Kg por ciclo (Densidad de 1L = 0.1 Kg)	Horas Lab efectivas/ día	Minutos Lab/día	Ciclo/ día	Kg por día (Densidad de 1L = 0.1 Kg)	Vida Util en Meses	Precio por Pieza	Costo por Ciclo	Por Categoría
Repuesto	003942-313-NC001	Kit of 4 blades	1000	35	44	10,5	630	18,0	792,00	1,85	$283,20	$0,37	$1,32
	003942-313-NC002	Central blade	2500							4,63	$259,60	$0,13	
	003942-316-NC002	Blade holder	1500							2,78	$944,00	$0,82	
Consumible	003942-393-NC001	Magnetron	8000							14,81	$1.593,00	$0,26	$2,17
		Microwave window	800							1,48	$141,60	$0,23	
	003942-317-NC003	Mechanical support with rotation plan	1800							3,33	$448,40	$0,32	
	003942-315-NC001	Seal lid	1800							3,33	$330,40	$0,24	
	003942-314-NC002	Conical support	4000							7,41	$1.132,80	$0,37	
		Seal of Conical support	800							1,48	$330,40	$0,54	
	003942-311-NC001	Protection cover (lateral side)	4000							7,41	$531,00	$0,17	
	003942-314-NC002	drive coupling	1800							3,33	$59,00	$0,04	
	COSTO TOTAL POR PARTES DE REEMPLAZO Y CONSUMIBLES POR CICLO												$3,49

Apéndices

Apéndice 1. Hoja de verificación sobre la gestión de los residuos Bio-peligrosos, 2015.

Universidad Nacional

Propuesta para la Gestión Integral de residuos Bio-peligrosos en el HSVP

Hoja de verificación sobre la gestión de los RBP

Hospital San Vicente de Paúl
Comisión de Gestión Ambiental

Escuela de Ciencias Ambientales
Bach. Stefanny Monge Godínez

REGLAMENTO SOBRE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS QUE SE GENERAN EN ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN ATENCIÓN A LA SALUD Y AFINES Nº 30965-S.

Lugar de Aplicación:	Fecha:
Área de inspección:	Hora:
Servicios Suministrados:	Equipos Utilizados:

FASE I. Clasificación, segregación, envasado, etiquetado e identificación en el lugar de origen de los desechos infecto-contagiosos

Ref.	**Requisito**	**Puntaje**				**Cal.**	**Observación**
		C	**C.P**	**N.C**	**N. A**		
Artículo 6º	¿Se clasifican, segregan y envasan los desechos punzocortantes en recipientes rígidos generados en el establecimiento de atención a la salud?						
	¿Se clasifican, segregan y envasan los desechos infecciosos en bolsas rojas generados en el establecimiento de atención a la salud?						
	¿Se clasifican, segregan y envasan los desechos anatomopatológicos en bolsas o recipientes negros (muelas, partes del cuerpo, órganos, tejidos) generados en el establecimiento de atención a la salud?						
Artículo 7º	¿Las bolsas para la recolección o segregación son de plástico, impermeables, de calibre mínimo 60 micras y cumplen los valores mínimos del método de prueba de la American Society for Testing and Materials, (ASTM)?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	¿Los materiales utilizados en su fabricación provienen de materia prima virgen y están libres de metales pesados y cloro, mientras que los colorantes deberán ser inocuos?						
	¿Las bolsas se llenan hasta 2/3 partes de su capacidad, con un peso máx. de 8 a 10 kg, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento. ¿Cuentan con la leyenda que indique "PELIGRO DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS" y con el símbolo universal de riesgo biológico?						
Artículo 8º	¿Los recipientes de los residuos punzocortantes son rígidos, de polipropileno de alta densidad, resistentes a fracturas y pérdida del contenido al caerse, con una resistencia mínima de penetración de 12.5 N y tienen tapa con abertura con separador de agujas y dispositivos para cierre seguro?						
	¿Son de color rojo y libres de metales pesados y cloro, etiquetados con la leyenda que indique "¿PELIGRO, RESIDUOS PUNZOCORTANTES INFECTO-CONTAGIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico?						
Artículo 9º	¿Los recipientes de los residuos peligrosos líquidos son rígidos, con tapa hermética, etiquetados con una leyenda que indique "PELIGRO, ¿RESIDUOS PELIGROSOS LIQUIDOS INFECTO-CONTAGIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico?						
Artículo 10º	¿Los bombillos (todo tipo), tubos fluorescentes y todo tipo de grapas y bandas de metal y plástico son colocados, previo a su disposición final, en cajas de cartón de doble pared debidamente etiquetadas, o devolverse al proveedor?						
					SUBTOTAL		
FASE II. Recolección y transporte interno de los desechos infecto-contagiosos							
Artículo 11º	¿Se destinan carritos manuales con tapa exclusivamente para la recolección y depósito en el área de almacenamiento?						
	¿Los carritos manuales de recolección se lavan y desinfectan diariamente con agua, jabón y algún producto químico que garantice sus condiciones higiénicas?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	¿Los carritos manuales de recolección cuentan con la leyenda: "USO EXCLUSIVO PARA DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS" y marcado con el símbolo universal de riesgo biológico?						
	¿El diseño del carrito manual de recolección provee la seguridad en la sujeción de las bolsas y los contenedores, así como el fácil tránsito dentro de la instalación?						
	¿Los carritos manuales de recolección no rebasa su capacidad de carga durante su uso de tal manera que se permita mantenerlos tapados?						
Artículo 12º	¿Se podrán utilizan ductos neumáticos o de gravedad como medio de transporte interno de los residuos infecto-contagiosos, tratados o no tratados?						
Artículo 13º	¿Se establecen rutas exclusivas y horarios de recolección para su fácil movimiento hacia el área de almacenamiento, evitándose en lo posible la coincidencia con material limpio, visitas, personal o pacientes o con los alimentos?						
	¿En el caso de utilizarse el ascensor común se desinfecta después de transportar los desechos infecto-contagiosos?						
Artículo 14º	¿El personal que efectúa la recolección utiliza uniforme completo, anteojos, guantes y mascarilla o cubre boca?						
	¿El personal está vacunado contra la hepatitis B y el tétano y cualquier otra enfermedad prevalente para la que exista vacuna. ¿Esta vacuna está documentada y a disposición de las autoridades del Ministerio de Salud?						
					SUBTOTAL		
FASE III. Almacenamiento de los Desechos Infecto-Contagiosos							
Artículo 15º	¿Se destina un área para el almacenamiento de los desechos infecto-contagiosos?						
Artículo 16º	¿Los desechos infecto-contagiosos envasados se almacenan en contenedores con tapa y rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "PELIGRO, ¿DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS"?						
Artículo 17º	¿El período de almacenamiento temporal no excede las 24 horas?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	¿Los desechos anatomopatológicos, humanos o de animales, se conservan refrigerados (5 más/menos un grado centígrado) o tratados químicamente.?						
Artículo 18º	¿El área de almacenamiento temporal está separada de las siguientes áreas: de pacientes, visitas, cocina, comedor, servicios sanitarios, sitios de reunión, ¿áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería?						
	¿El área de almacenamiento temporal esta techada y ubicada donde no haya riesgo de inundación y que sea de fácil acceso?						
	¿El área de almacenamiento temporal cuenta con un extintor para fuegos clase A, clase B y clase C (tipo ABC), de fácil acceso, ubicado en un lugar visible y rotulado y colocado a 1?5m de altura del piso a la mirilla del extintor?						
	¿El área de almacenamiento temporal cuenta con paredes de concreto lisas y lavables desde el nivel de piso hasta el cielo raso, las uniones entre pisos y paredes son redondeadas y cuentan con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los desechos en lugares y formas visibles los cuales se separarán con paredes internas de mampostería de 1?2m como mínimo de altura?						
	¿El área de almacenamiento temporal cuenta con una pendiente del 2 % en sentido contrario a la entrada?						
	¿El área de almacenamiento temporal es lavada y desinfectada diariamente las veces que sea necesario y cuenta con canales dotados de rejillas que permitan la extracción de sólidos gruesos y desagües hacia la red de alcantarillado sanitario?						
	¿El área de almacenamiento temporal tiene una capacidad mínima de tres veces el volumen promedio de residuos peligrosos biológico infecciosos generados diariamente?						
	¿El área de almacenamiento tiene la señalación de acceso restringido?						
	¿Esta área cuenta con la autorización por parte del Ministerio de Salud?						
	¿El área de almacenamiento temporal cuenta con iluminación natural y artificial y al menos con ventilación directa y un						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	servicio sanitario provisto de ducha y lavamanos?						
	¿Cuenta con una pileta que permita la limpieza de los recipientes y del área de almacenamiento?						
					SUBTOTAL		
FASE IV. Recolección y transporte externo de desechos infecto-contagiosos							
Artículo 19º	¿Se recolectan únicamente los residuos que cumplan con el envasado, embalado y etiquetado o rotulado como se establece dicho reglamento?						
	¿Los desechos infecto-contagiosos no son compactados durante su recolección y transporte?						
	¿Los contenedores son lavados y desinfectados después de cada ciclo de recolección?						
	¿Los vehículos recolectores son de caja cerrada, hermética y cuentan con sistemas de captación de lixiviados, preferiblemente con sistemas mecanizados de carga y descarga?						
	¿Las unidades para el transporte de desechos anatomopatológicos cuentan con sistemas de enfriamiento para mantener los desechos refrigerados?						
	¿Se transportan desechos infecto-contagiosos en vehículos donde se transporten pacientes, medicamentos, alimentos u otros utensilios de uso humano?						
	¿Los desechos infecto-contagiosos sin tratamiento y los punzocortantes, se mezclan con otro tipo de residuo municipal o de origen industrial durante su transporte?						
					SUBTOTAL		
FASE V. Tratamiento de los desechos infecto-contagiosos							
Artículo 20º	¿Los desechos infecto-contagiosos son tratados por métodos físicos o químicos?						
Artículo 21º	¿Los métodos de tratamiento son autorizados por el Ministerio de Salud a través de la Dirección de Protección al Ambiente Humano?						
	¿Dichos métodos garantizar la eliminación de microorganismos patógenos y cuentan con sistemas de control de la efectividad del proceso?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
Artículo 22º	¿Los desechos anatomopatológicos son inhumados o cremados, a excepción de aquellos que estén destinados a fines terapéuticos, de investigación y docencia?						
	¿La cremación se realiza en casos de alta patogenicidad y de restos no putrescibles (grasas) y se realiza en un lugar autorizado por el Ministerio de Salud?						
Artículo 23º	¿Los métodos de tratamiento cuentan con equipos de control de la contaminación atmosférica aprobados por la Dirección de Protección al Ambiente Humano?						
					SUBTOTAL		
					TOTAL		

REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS N° 27001-MINAE	
Lugar de Aplicación:	Fecha:
Área de inspección:	Hora:
Servicios Suministrados:	Equipos Utilizados:

FASE I. De las etapas de manejo de desechos peligrosos industriales							
Artículo 4º	¿Cuenta el área de salud con un sistema de manejo de residuos que comprenda las siguientes etapas: 1? Generación. 2. Clasificación e identificación. 3. Pre-tratamiento o acondicionamiento. 4. Almacenamiento o acopio. 5. Transporte. 6. Tratamiento. 7. Valorización. 8. Disposición final						
	¿Se realiza una evaluación de riesgo en cada una de las etapas?						
FASE II. Generadores de desechos peligrosos.							
Artículo 5º	¿Ente generador colectar, identifica y clasifica los desechos desde el momento que los mismos se producen? Esto con el fin de poder identificar más fácilmente cual desecho es peligroso y cual no lo es, ¿además de evitar el contaminar los desechos no peligrosos?						
FASE III. Acumulación							
Artículo 6º	¿La acumulación de los desechos peligrosos se lleva a cabo lo más cerca posible del sitio de generación?						
	¿Se realiza la acumulación de desechos peligrosos diferentes en forma conjunta?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	¿Los puntos de acumulación se mantienen y operan de forma tal que se minimicen las posibilidades de incendio, explosión o liberación de los desechos peligrosos que alteren la salud humana o del ambiente?						
	¿Los recipientes son cerrados herméticamente, con la posibilidad de abrirlos y cerrarlos. Son hechos de material que no presente problemas de incompatibilidad con el desecho a almacenar en él. Estar en buen estado y libres de fugas. ¿Los volúmenes acumulados aseguran un adecuado almacenamiento?						
	¿En la rotulación de cada recipiente se indica claramente: el tipo de desecho peligroso que contiene, sus características de peligrosidad, ¿la fecha en que se inició la acumulación y un número de codificación?						
	¿Los puntos de acumulación cuentan con los siguientes equipos de seguridad: ¿Sistema de comunicación interna o de alarma capaz de proveer acción inmediata por parte de personal capacitado ante una emergencia? Un aparato (teléfono, o similar) que sea fácil de acceso en la escena de operaciones al momento de llamar. Agua en un volumen adecuado y presión necesaria para suplirla por mangueras, equipos de formación de espuma, sistemas de spray de agua o sistemas similares. Extinguidores portátiles de fuego, equipo de control de fugas, ¿equipo de descontaminación y material absorbente de líquidos?						
	¿El sitio de acumulación está identificado con la rotulación adecuada y mantiene al alcance un protocolo que indique las acciones de rutina y de emergencia.?						
	¿El generador mantiene el equipo de seguridad adecuado para sus trabajadores en ésta y todas las etapas?						
FASE IV. Almacenamiento							
Artículo 8º	¿El área de almacenamiento del desecho peligroso cuenta con las siguientes condiciones: La incompatibilidad de los desechos a almacenar? Las condiciones de los envases y embalajes. Planes de contingencia. Impermeabilidad de pisos.						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	Aireación adecuadas dependiendo del tipo de desecho almacenado. Condiciones de las bodegas de almacenamiento en cuanto a seguridad.						
	¿El almacenaje de desechos peligrosos, en las instalaciones del ente generador, supera un periodo de un 1 año calendario; a partir del momento en que se comenzó a acumular el desecho peligroso?						
	¿Durante el período de almacenaje de los desechos peligrosos se superan los 3 785 litros (1000 galones) de un mismo tipo de desecho peligroso?						
Artículo 9º	Cantidades máximas permitidas por envase (Anotar las cantidades).						
	¿Se cuenta con las siguientes condiciones para el almacenaje de desechos peligrosos: a) Todos los embalajes/envases están limpios y libres de materiales ajenos a los que se van a introducir. b) Los materiales del embalaje o envase son apropiados para la naturaleza de su contenido. c) El embalaje es eficazmente protegido, mientras que el envase es eficazmente cerrado. d) El embalaje es resistente a choques, golpes, fricción, humedad. e) El tamaño y volumen de las estibas son diferentes según las diversas propiedades de los desechos peligrosos. f) El espacio de estiba está limpio, seco y bien ventilado?						
	Explosivos: a) Los envases son lo bastante resistentes como para no dejar escapar su contenido en las condiciones normales de transporte y almacenaje. b) El material amortiguador y absorbente es inerte y adecuado para la naturaleza del contenido del recipiente. c) Los panes de recipientes y los cierres de materias plásticas que puedan entrar en contacto directo con el desecho son resistentes a su acción y no tienen incorporados materiales que puedan reaccionar, formar compuestos peligrosos o ablandar, debilitar o inutilizar los recipientes o sus cierres.						
	Líquidos inflamables: Para su envase o embalaje se siguen las siguientes disposiciones: a) el embalaje o el envase debe ser protegido contra las fuentes de inflamación extremas. Los envases que están en contacto directo con desechos						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	líquidos inflamables deberán estar herméticamente cerrados.						
	De los sólidos inflamables: a) el embalaje o envase debe de proteger el contenido contra las fuentes de inflamación extremas. B) Para el transporte de este tipo de desechos, se humedecen los mismos con agua o con algún otro líquido dentro de recipientes totalmente impermeables. Además, el cierre es eficaz para evitar pérdidas de líquido.						
FASE V. Transporte.							
Artículo 10º	¿Cuentan con un vehículo dedicado al transporte de desechos peligrosos los siguientes documentos: a) "Manifiesto de Transporte de Residuos Peligrosos"? b) Documento o ficha de Emergencia para el Transporte de Productos Peligrosos. C)Un certificado del generador del desecho peligroso.?						
	¿Los transportistas limpian cualquier desecho peligroso que permanezca posterior a la descarga que ocurra durante la etapa de transporte?						
	¿En la etapa de carga, descarga y limpieza se siguen las medidas de seguridad del personal necesarias para asegurar la salud de los operarios involucrados en cada una de esas etapas? ¿Además del equipo de seguridad necesario dependiendo de la característica de peligrosidad de cada desecho manejado?						
FASE VI. Tratamiento							
Artículo 11º	¿Se realiza algún método de tratamiento a los desechos peligrosos, ya se reciclaje, Físico-químico o biológico??						
	¿Cuentan las instalaciones de tratamiento de desechos peligrosos, con un estudio de impacto ambiental?						
FASE VII. De las instalaciones de tratamiento y disposición de desechos peligro							
Artículo 13º	¿Cuenta la instalación de tratamiento y disposición de desechos peligrosos, el estudio de impacto ambiental, así como cualquier otro documento?						
	¿El tratador de los desechos peligrosos presenta el estudio que demuestre que el desecho tratado se encuentra debidamente lavado o al menos que se ha logrado disminuir su potencial de peligrosidad de manera que pueda ser dispuesto de una manera segura y de forma que no afecte el medio ambiente?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	La instalación para tratamiento y para disposición final realizan un plan de análisis de desechos, el cual incluya: a) Determinación de los parámetros más críticos a analizar en diferentes desechos peligrosos que se tienen. b) Métodos de examen a usar para determinar esos parámetros c) Métodos de muestreo a utilizar para obtener una muestra representativa de cada desecho a analizar. d)Frecuencia con la cual el análisis inicial de los desechos deberá ser revisado. e) Métodos para determinar que el desecho ha sido tratado adecuadamente y que es posible disponer de el en forma adecuada ambientalmente.						
LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS N°8839							
Lugar de Aplicación:						Fecha:	
Área de inspección:						Hora:	
Servicios Suministrados:						Equipos Utilizados:	
Artículo 43º	¿El generador que, al momento de transferir sus residuos a un gestor autorizado, se asegura por medio de contratos y manifiestos de entrega-transporte-recepción el manejo ambientalmente adecuado de estos y evita que ocasionen daños a la salud y el ambiente?						
Artículo 44º	El generador de residuos peligrosos separa adecuadamente y no mezcla los residuos, evitando particularmente las mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.						
	¿El generador de residuos peligrosos separa envasa y etiqueta de acuerdo con la regulación nacional e internacional vigente, los recipientes que contengan residuos peligrosos; como mínimo la clasificación de riesgo, las precauciones ambientales y sanitarias, así como de manejo y almacenamiento?						
	¿El generador de residuos peligrosos llevar un registro de los residuos generados que incluyan tipo, composición, cantidad y destino de estos para garantizar completa rastreabilidad del flujo de los residuos en todo momento?						

Ref.	Requisito	Puntaje				Cal.	Observación
		C	C.P	N.C	N. A		
	¿El generador de residuos peligrosos suministra a los gestores autorizados para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuada manipulación, trasiego, transporte, tratamiento y disposición final?						
	¿El generador de residuos peligrosos presenta informes semestrales al Ministerio de Salud donde se especifique, como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos, la naturaleza de estos y el destino final?						
	¿El generador de residuos peligrosos informa inmediatamente al Ministerio de Salud en caso de desaparición, pérdida o derrame de residuos peligrosos?						
	¿El generador de residuos peligrosos contrata únicamente gestores autorizados para gestionar residuos peligrosos?						
	¿El generador de residuos peligrosos cuenta con áreas de almacenamiento temporales, cuya ubicación, diseño, construcción y operación cumplan la reglamentación vigente en la materia?						
					TOTAL		

Apéndice 2. Criterios de valoración de cumplimiento de los requisitos de la normativa legal para Hospital San Vicente de Paul.

Valoración	Resultado	Criterio
2	Cumple	Actividades que se estén realizando como lo específica el artículo.
1	Cumple parcial	Si la actividad que se está realizando infringe alguna situación del artículo
0	No cumple	No se realiza lo descriptivo en el artículo.
N.A	No aplica	Significa que lo descrito en el artículo no fue aplicable al área.

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Apéndice 3. Encuesta sobre la percepción del personal en cuanto al manejo de residuos clínicos en el centro de salud.

		Encuesta Nº _____
	Encuesta sobre la percepción del personal en cuanto al manejo de residuos clínicos en el centro de salud.	
La presente encuesta tiene como **objetivo** determinar cuál es su conocimiento sobre la gestión de los residuos bio-peligrosos en el centro de salud donde usted trabaja.		
PRIMERA PARTE: ASPECTOS RELEVANTES DEL USUARIO		
1. Tipo de personal	1) ☐ Administración 2) ☐ Medicina 3) ☐ Enfermería 4) ☐ Tecnologías de la salud 5) ☐ Vigilancia 6) ☐ Misceláneo	
2. Tipo de trabajador	1) ☐ Permanente 2) ☐ Estudiante	
3. Tiempo de laborar en este Hospital	1) ☐ 1-5 años 2) ☐ 6 – 10 años 3) ☐ 11 -15 años 4) ☐ 16 - 20 años 5) ☐ más de 20 años	
4. Edad	1) ☐ 15-21 2) ☐ 22-35 3) ☐ 36-50 4) ☐ 50-65 5) ☐ Mayores de 65	
5. Sexo	1) ☐ Masculino 2) ☐ Femenino	
6. Escolaridad	1) ☐ Primaria Completa 2) ☐ Primaria Incompleta 3) ☐ Secundaria Completa 4) ☐ Secundaria Incompleta 5) ☐ Universitaria Completa 6) ☐ Sin educación	
SEGUNDA PARTE: PERCEPCIÓN EN EL TEMA DE RESIDUOS BIO-PELIGROSOS		
I. Evaluación, clasificación e importancia de la gestión de residuos		
7. ¿Qué tipo de residuos manipula usted? 1) ☐ Residuos comunes (papelería, envases, otros). 2) ☐ Residuos peligrosos. 3) ☐ Residuos especiales. 0) ☐ NC/ NS		
8. ¿Un residuo biológico-peligroso es?:		

1) □ El que puede alterar los sistemas celulares de los seres vivos, originando enfermedades crónicas degenerativas. 2) □ Es el que siempre y cuando no se encuentre contaminado podrá ser reutilizado. 3) □ Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección, además de toxinas producidas por microorganismos que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente. 0) □ NC/ NS
9. ¿Cuáles son los residuos bio-peligrosos que más se generan en la institución? 1) □ Anatomopatológico 2) □ Corto-punzantes 3) □ Infecciosos 0) □ NC/ NS
10. ¿A cuáles riesgos son los que más está expuesto usted como personal que labora en la Institución? 1) □ Riesgos por agentes biológicos/químicos 2) □ Riesgos por agentes cortantes 3) □ Riesgos por agentes punzantes 0) □ NC/ NS
12. ¿Según usted la gestión de residuos en el hospital se realiza en forma? 1) □ Correcta 2) □ Incorrecta 0) □ NC/ NS
II. Gestión interna de residuos bio-peligrosos
13. ¿Dónde deben descartarse los residuos corto-punzantes tales como agujas, bisturí, portaobjetos? 1) □ Directamente en bolsa roja. 2) □ En botella plástica, la cual una vez llena se tapa y se desecha en bolsa roja. 3) □ En recipiente rígido de color rojo, el que una vez lleno se almacena en contenedores con tapa. 0) □ NC/ NS
14. ¿Dónde deben descartarse los residuos Anatomopatológico tales como partes del cuerpo, órganos, tejidos? 1) □ Directamente en bolsa roja. 2) □ Directamente en bolsa negra, la cual una vez llena se tapa y se almacena en un refrigerador. 3) □ En recipiente rígido de color rojo, el que una vez lleno se almacena en contenedores con tapa. 0) □ NC/ NS
15. ¿Conoce usted el lugar donde se almacenan los residuos bio-peligrosos dentro del hospital? ¿Considera que este lugar es adecuado? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS
16. ¿De qué modo participa activamente en la gestión de residuos bio-peligrosos? 1) □ Directamente, separando correctamente los residuos. 2) □ Observando que sus compañeros y el resto del personal haga correctamente su tarea, por ejemplo: separar en forma correcta los residuos, que el personal de limpieza use equipo de protección durante la recolección interna de los residuos patogénicos. 3) □ Advirtiendo la falta de insumos tales como bolsas rojas, envases y contenedores. 0) □ NC/ NS
17. ¿Ha recibido alguna capacitación en manejo de residuos bio-peligrosos hospitalarios? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS
18. ¿Qué tan frecuente es capacitado usted en el manejo de residuos contaminados o peligrosos? 1) □ menos de un año 2) □ 1-3 años 3) □ 3-5 años 4) □ más de 5 años 5) □ Nunca

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

Apéndice 4. Encuesta sobre la percepción de los usuarios en cuanto al manejo de residuos clínicos en el centro de salud.

		Encuesta Nº _____
	Encuesta sobre la percepción de los usuarios en cuanto al manejo de residuos clínicos en el centro de salud.	
Estimado/a señor (a). El Hospital San Vicente de Paul está llevando a cabo un estudio, para proponer una estrategia de manejo de los residuos bio-peligrosos generados en el centro de salud. ¿Sería tan amable de contestarnos algunas preguntas?		
PRIMERA PARTE: ASPECTOS RELEVANTES DEL USUARIO		
1. Tipo de usuario:	1) ☐ Paciente 2) ☐ Consulta externa 3) ☐ Acompañante	
2. Edad:	1) ☐ 15-21 2) ☐ 22-35 3) ☐ 36-50 4) ☐ 50-65 5) ☐ Mayores de 65	
3. Sexo:	1) ☐ Masculino 2) ☐ Femenino	
4. Escolaridad:	1) ☐ Primaria Completa 2) ☐ Primaria Incompleta 3) ☐ Secundaria Completa 4) ☐ Secundaria Incompleta 5) ☐ Educación Superior Completa	
5. Servicio de visita		
SEGUNDA PARTE: PERCEPCIÓN EN EL TEMA DE RESIDUOS BIO-PELIGROSOS		
I. Conocimiento general en el tema de Residuos		
6. Conoce que es un residuo bio-peligroso: 1) ☐ Si 2) ☐ No 0) ☐ NC/ NS		
7. ¿Cree usted que hay una problemática con el manejo de residuos bio-peligrosos en el país? 1) ☐ Si, la problemática es alarmante. 2) ☐ Si, pero en realidad no es importante. 3) ☐ No, porque existe un buen manejo de los residuos clínicos. 0) ☐ NC/ NS		
8. ¿Qué hace con el residuo que genera?: 1) ☐ Contenedor 2) ☐ Tira al Suelo 3) ☐ Almacena para botarlo luego		
9. ¿Sabe qué se debe depositar en los basureros con bolsas rojas? 1) ☐ Todo tipo de residuo sólido (botellas, papel, cartón, latas, gazas y algodones con sangre). 2) ☐ Solamente residuos infectocontagiosos (gazas y algodones con sangre, agujas, papel higiénico). 3) ☐ No sé porque las bolsas no lo indican. 0) ☐ NC/ NS		
II. Gestión en el manejo de los residuos en el Hospital		
10. ¿Conoce si el Hospital tiene un programa de manejo de residuos bio-peligroso? 1) ☐ Si 2) ☐ No 0) ☐ NC/ NS		

11. ¿Qué opina sobre el manejo de los residuos bio-peligrosos del Hospital San Vicente de Paul de Heredia? 1) □ Excelente. 2) □ Bueno. 3) □ Malo. 0) □ NC/ NS
12. ¿Considera que el aporte que el hospital realiza en el manejo de residuos bio-peligrosos es verdaderamente importante para la integridad de la salud de las personas y el medio ambiente? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS
13. Como usuario del Centro de Salud ¿Se siente inseguro por el manejo de los residuos bio-peligrosos? 1) □ Si, porque el manejo de estos residuos no es el adecuado. 2) □ No, porque realizan una buena labor. 3) □ No me preocupo por eso. 0) □ NC/ NS
14. ¿Cree usted que el mal manejo de los residuos infectocontagiosos (agujas, gazas, residuos de sangre) en el Centro médico puede generar algún tipo de enfermedad? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS
15. ¿Considera usted que existe la información adecuada alrededor del establecimiento, que le facilite a los visitantes clasificar y conocer la forma en que se clasifican los distintos residuos? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS
III. Calidad en el servicio de los residuos
16. En nivel de limpieza, como observa hoy el Hospital en la escala de 1 a 10, siendo 1 muy Desfavorable y 10 muy favorable. □ 10 □ 9 □ 8 □ 7 □ 6 □ 5 □ 4 □ 3 □ 2 □1
17. ¿La limpieza de los contenedores es? 1. □ Deficiente 2. □ Regular 3. □ Aceptable 4. □ Bueno 5. □ Excelente 0. □ NC/ NS
18. ¿Encuentra usted accesibles los contenedores dentro de las instalaciones del Hospital? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS
19. ¿Hay una necesidad de capacitación tanto del personal de limpieza como del personal médico, en cuanto al manejo de residuos bio-peligrosos? 1) □ Si 2) □ No 0) □ NC/ NS

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

Apéndice 5. Determinación de la muestra para la aplicación de los cuestionarios al personal profesional del centro médico.

$$n: \frac{(Z^e pq)N}{e^2(N-1)+(Z^e pq)}$$

Donde:
n: muestra, *e:* Error Estándar, Z: Nivel de confianza, N: población, p: población factible, q: población no factible

$$n: \frac{\left(1{,}65^2 \times \frac{1}{1484} \times \frac{1483}{1484}\right) 1484}{(0.10)^2(1484-1)+\left(1{,}65^2 \times \frac{1}{1484} \times \frac{1483}{1484}\right)} = 100{,}36$$

Apéndice 6. Determinación de tamaño de muestra para cada módulo.

- Servicio de consulta externa

$$n: \frac{\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{51} \times \frac{50}{51}\right) 51}{(0.05)^2(51-1)+\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{51} \times \frac{50}{51}\right)} = 18$$

- Servicio de emergencias

$$n: \frac{\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{24} \times \frac{23}{24}\right) 24}{(0.05)^2(24-1)+\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{24} \times \frac{23}{24}\right)} = 17$$

- Laboratorio

$$\boldsymbol{n: \frac{\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{11} \times \frac{10}{11}\right) 11}{(0.05)^2(11-1)+\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{11} \times \frac{10}{11}\right)} = 10}$$

- Módulo E (Hospitalización)

$$n: \frac{\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{58} \times \frac{57}{58}\right) 58}{(0.05)^2(58-1)+\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{58} \times \frac{57}{58}\right)} = 18$$

- Módulo D (Sala de Cirugía y de Parto)

$$n: \frac{\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{33} \times \frac{32}{33}\right) 33}{(0.05)^2(33-1)+\left(1{,}96^2 \times \frac{1}{33} \times \frac{32}{33}\right)} = 10$$

Apéndice 7. Procedimiento de Caracterización y composición de los residuos bio-peligrosos del Hospital San Vicente de Paul de Heredia, 2015.

ESTUDIO DE GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS BIO-PELIGROSOS EN EL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL DE HEREDIA, COSTA RICA.

Elaborado por:

BACH. STEFANNY PAOLA MONGE GODÍNEZ

Agosto, 2015.

ÍNDICE GENERAL

1. Propósito.....154
2. Procedimiento de caracterización de los residuos.....154
2.1. Planeación 154
2.1.1. Conformación del equipo de trabajo 154
2.1.2. Identificación de la fecha de muestreo 155
2.1.3. Identificación del área de estudio 155
2.2. Ejecución 156
2.2.1. Toma y clasificación de las muestras 156
3. Anexos.....159

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Equipo de trabajo del Hospital San Vicente de Paul que participante en el proceso de caracterización de residuos sólidos.....154
Cuadro 2. Fechas de la realización del trabajo de muestreo en las diferentes áreas de los módulos de la HSVP. 155
Cuadro 3. Ficha resumen del trabajo de campo en el HSVP para el estudio de generación y composición de residuos peligrosos hospitalarios, 2015.....157

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formulario para la determinación de la composición de los residuos en la HSVP. 159
Anexo 2. Determinación de los pesos por categoría de residuo según las unidades muestreadas en el Hospital San Vicente de Paul, 2015.....160

1. Propósito

Para el HSVP como parte de la realización de su plan de gestión integral de residuos efectuará un estudio de generación y composición de RBP en las diferentes áreas de los módulos del centro hospitalario. Este documento se realizará con base a la Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios elaborada por el Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA, 2012), adaptada a las características deseadas para el presente muestreo y siguiendo la línea base que demanda los RBP.

2. Procedimiento de caracterización de los residuos

2.1. Planeación

2.1.1. Conformación del equipo de trabajo

Cuadro 24. Equipo de trabajo del HSVP que participante en el proceso de caracterización de residuos sólidos.

Miembro del equipo	Departamento	Función
Steven Campos	Comisión Ambiental	Líder de la comisión ambiental: PGA: Manejo de residuos peligrosos del HSVP
Nathalia	Encargada de Limpieza	Tiene a su cargo al personal sub-contratado de limpieza de la empresa **VMA "Servicios Integrales de Limpieza S.A".**
Stefanny Monge Godínez	Practicante Universidad Nacional de Heredia.	Líder de la coordinación del estudio de tasa de generación y caracterización de residuos.

Fuente: Elaboración Propia (2015) a partir de CYMA (2012).

Además, del personal de la empresa de limpieza deberán encargarse de la recolección interna y etiquetado de las bolsas según departamento interno de cada unidad seleccionada.

2.1.2. Identificación de la fecha de muestreo

El muestreo cubrirá un período de 3 días esto pues representa un promedio semanal de los residuos generados en el hospital (ver cuadro 2) en la jornada laboral de 6:00 am a 2:00 pm pues son las horas donde hay un mayor tránsito de pacientes y generación de RBP. El trabajo de campo se realizará en el mes de agosto en los siguientes días:

Cuadro 25. Fechas de la realización del trabajo de muestreo en las diferentes áreas de los módulos de la HSVP.

Fechas de la realización de los muestreos
24/08/15
25/08/15
26/08/15

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

2.1.3 Determinación del tamaño de la muestra

Para estimar el número total de las áreas en estudio se procederá a utilizar el método estadístico denominado muestreo sistemático al azar, para lo cual se empleará la fórmula que se muestra a continuación; con valores de error de muestreo de un 5% (e en la formula), un nivel de confianza de 95% (Z en la formula).

Fórmula para el cálculo de la muestra

$$n = \frac{(Z^2pq) \times N}{e^2(N-1) + (Z^2pq)}$$

Se escogieron las áreas de muestreo al azar mediante una tabla de números al azar

2.1.4 Identificación del área de estudio

El área de estudio se llevará a cabo en 5 módulos del hospital, siendo estos los únicos en donde generan residuos bio-peligrosos, A (consulta externa), B (urgencias), C (rayos X y laboratorio

clínico), D (farmacia, sala de operaciones, administración y sala de parto), E (nutrición, dirección, hospitalización, patología, cuidados intensivos) y F (proveeduría, casa de máquinas, mantenimiento y ropería).

Además, para la realización del estudio de generación y composición se trabajará con tres residuos químicos líquidos, Xilol, Etanol y Formalina, producidos en el área de anatomía-patología, producto de un resultado directo de la preparación de muestras para el diagnóstico al paciente, que generan inevitablemente residuos anatomopatológicos. Lo anterior, se dio como petición de la comisión ambiental y aprobado por el equipo trabajo del proyecto de graduación (tutor, lectores).

2.2. Ejecución

Primeramente, se le dará una pequeña explicación al personal de aseo y a las jefaturas de enfermería que labora para la institución, en donde se les explicará cómo se llevará al cabo el muestreo.

Se les indicará el horario de muestreo el cual iniciará el día 24 de agosto de 2015 y finalizará el 26 de agosto de 2015 en una jornada de trabajo que corresponderá de 6:00 am a 2:00 pm, en el cual deberá de realizarse el barrido de los residuos generados en las áreas de muestreo por día con el propósito de recoger los residuos de los distintos módulos.

2.2.1. Toma y clasificación de las muestras

Por ser un tamaño de muestra muy grande en los diferentes módulos del hospital se procederá a pegar en la entrada de cada área un rótulo que le permita al personal de aseo saber que dicha área corresponde a muestrear.

Una vez identificadas las áreas de muestreo, el equipo de limpieza colaborará con la identificación de las bolsas o recipientes, esto se realizará colocando un rótulo nombre de la unidad de la cual proviene cada bolsa con cinta adhesiva. La correcta identificación de las bolsas o contenedores es prioritaria para evitar confusiones sobre la procedencia de las muestras y se produzca un error en el estudio (CYMA, 2012).

Para la recolección de las bolsas de los sitios de procedencia se utilizará el vehículo en el que normalmente se transportan internamente de residuos en el hospital, los cuales deberán trasportar los residuos hasta la zona de almacenamiento interno localizado en el exterior del hospital.

En este sitio se realizará el análisis de la composición de los residuos según Anexo 1., en donde posteriormente lo residuos serán pesados de forma individual. Para esto se utiliza la metodología establecida por el Programa Competitividad y Medio Ambiente (2012) con sus respectivos ajustes (Cuadro 3), en donde se realiza un muestreo con paladas alternas (ver figura 1).

Con respecto a los residuos químicos líquidos, estos se dispondrán en recipientes debidamente rotulados por los técnicos asistentes del laboratorio en el cuarto de acumulación, al finalizar la jornada de trabajo se realizará el pesaje de los recipientes y se procederá al descarte de cada uno de ellos de acuerdo con procedimiento rutinario que se realiza en el lugar.

Cuadro 26. Ficha resumen del trabajo para el estudio de generación y composición de RBP.

Estudio de Generación y Composición de Residuos Bio-peligrosos en el HSVP.
PASOS PARA DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS 1. Pesaje de las muestras por unidad o módulo. 2. Llenar el formulario con la información de los pesos
PASOS PARA LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS 1. Colocar las bolsas y contenedores en un lugar apropiado de acuerdo a las características de clasificación de los residuos (hacer un acumulado con todas las bolsas por cada módulo). 2. Método de paladas alterna: • Formar una fila de bolsas y recipientes por módulo. • A partir de la bolsa inicial se van descartando bolsas, por medio de la frase esta sí esta no. 7. Se pesa la muestra total después de realizar el método de paladas alternas. 8. Separación por categorías y sub-categorías. 9. Pesar cada sub-categoría.

Estudio de Generación y Composición de Residuos Bio-peligrosos en el HSVP.
10. Documentar los datos en el formulario. 11. Repetir el procedimiento por estrato. 12. Limpieza del sitio del estudio de campo.

Fuente: CYMA, 2012.

Sí No Sí No

Figura 1. Método de paladas alternas utilizado en el estudio de generación y composición de RBP en el HSVP, 2015.

3. Anexos

Anexo 1. Formulario para la determinación de la composición de los residuos en la HSVP.

Composición de los residuos bio-peligrosos en kilogramos **Hospital San Vicente de Paúl**		
Proyecto: Estudio de generación y composición		
Responsables:		
Unidad:		
Fecha:		
Categoría Principal	**Subcategoría**	**Total peso (Kg)**

Anexo 2. Determinación de los pesos por categoría de residuo según las unidades muestreadas en el Hospital San Vicente de Paúl, 2015.

Composición de los residuos bio-peligrosos en kilogramos

Hospital San Vicente de Paúl

Modulo	Área	Día 24			Día 25			Día 26		
		Infeccioso	Anatomo-patológico	Común	Infeccioso	Anatomo-patológico	Común	Infeccioso	Anatomo-patológico	Común

Composición de los residuos bio-peligrosos en kilogramos

Hospital San Vicente de Paúl

Residuos Corto-punzantes

Modulo	Área	Día 24	Día 25	Día 26

Anexo 3. Determinación de los litros por categoría de residuo químico del Área de Anatomía-Patología del HSVP, 2015.

Composición de los Residuos Químicos Líquidos (litros) **Hospital San Vicente de Paúl**				
Modulo	Área	Día 24	Día 25	Día 26
E	Anatomía-Patología			

Apéndice 8. Criterios de valoración de viabilidad de medidas ambientales a implementar en Hospital San Vicente de Paul.

Valoración	Resultado	Criterio de valoración
Viabilidad técnica		
2	Viable	Cumple la medida con el total de los criterio
1	Parcialmente viable	Cumple la medida parcialmente con los criterio
0	No viable	No cumple la medida con los criterio
Viabilidad financiera		
2	Viable	Medida presenta un costo totalmente satisfactorio para el hospital
1	Parcialmente viable	Medida presenta un costo parcialmente satisfactorio para el hospital
0	No viable	Medida presenta un costo insatisfactorio para el hospital

Fuente: Elaboración Propia 2015.

Apéndice 9. Materiales generados por modulo según la naturaleza del servicio brindado.

Modulo	Área	Residuos
A	Inyectables	Guantes; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; torundas de algodones; jeringas.
	Curaciones Asépticas	Venda gasa, elástica, transparente; guantes; torundas de algodones; catéter intravenoso; mascarillas; jeringas hipodérmicas; apósitos; vendaje y apósito hidrocoloide, hojas bisturí; cinta quirúrgica.
	Consultorios	Guantes; mascarillas; torunda de algodones, bajalengua, toallas, vendas.
	Broncoscopia	Catéter intravenoso; mascarillas; jeringas hipodérmicas, guantes, venoclisis, sondas, Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa.
B	Sala de Shock	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas, guantes, venoclisis, sondas, Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo; cinta quirúrgica; esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente.
	Sala de Curaciones/ Cirugías	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas absorbentes; jeringas hipodérmicas, guantes, venoclisis, sondas, Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente; residuos anatomopatológicos, hoja bisturí; cinta quirúrgica.
	Consultorios	Guantes; mascarilla; torunda de algodones, bajalengua, toallas, vendas.
	Pre-observación	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas; venoclisis; sondas, Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica.
	Observaciones	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringa hipodérmica; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica.
	Nebulización	Mascarillas de nebulización, Guantes, torunda de algodones; jeringas hipodérmicas; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas
	Inyectables	Guantes; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; torundas de algodones; jeringas.
C	Consultorios	Guantes; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; torundas de algodones; jeringas; lancetas.
	Parasitología	Portaobjetos; cubreobjetos; cultivos; muestras; placas de Petri; instrumentos usados para mezclar o manipular; filtros; guantes; mascarillas.
	Inmunolematología	Portaobjetos; cubreobjetos; cultivos; muestras; placas de Petri; instrumentos usados para mezclar o manipular; filtros; guantes; mascarillas.
	Banco de sangre	Guantes; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; torundas de algodones; jeringas; lancetas.

Modulo	Área	Residuos
	Hematología	Portaobjetos; cubreobjetos; cultivos; muestras; placas de Petri; instrumentos usados para mezclar o manipular; filtros; guantes; mascarillas.
E	Odontología	Guantes; Algodones rodillos; Eyector saliva; Banda matricera; Pincel; Suctor; Seda Negra; Mascarilla; Jeringa, agujas hipodérmicas.
	Eco-Cardiología	Guantes; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; torundas de algodones; jeringas; lancetas.
	Post-parto	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero.
	Neonatos	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero.
	Cirugía hombres/ mujer	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica.
	Cuidados intensivos	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero.
	Ginecología	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmicas; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero.
	Medicina hombre/mujer	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmica; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero.
	Cuidados paliativos	Guantes; mascarilla; torunda de algodones; bajalengua; toallas; vendas.
	Anatomía - patología	Residuos anatomopatológicos, aguantes, mascarillas, muestras de biopsias, algodones, toallas, químicos

Modulo	Área	Residuos
D	Pre- parto	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmica; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; Cánula nasal
	Partos	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmica; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero; Cánula nasal
	Sala de operaciones	Guantes, torunda de algodones; bajalengua, toallas; jeringas hipodérmica; venoclisis, sondas; Agujas hipodérmicas, venopunción, punción vena delgada; émbolo, esparadrapa, venda gasa, elástica, transparente, cinta quirúrgica; Cánula nasal; sondas; catéter intravenoso; bolsa colectora de orina; bolsa de suero; Cánula nasal.
	Pediatría	Guantes, mascarillas, torunda de algodones, bajalengua, toallas, vendas; bolsa colectora de orina; bolsa de suero; Cánula nasal.

Apéndice 10. Datos obtenidos del muestreo de la generación de residuos ordinarios en los diferentes días de muestreo.

Módulo	Área	Día 24 Agosto				Día 25 Agosto				Día 26 Agosto			
		Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos
Piso 1													
A	Inyectables	1,2	0,0004			2,6	0,0003			1,2	0,0097		
A	Curaciones Asépticas	1,25	0,0001			1,6	0,0002			0,8	0,0001		
Piso 2													
A	Consultorio A201	0,1	0		0,075	0,1	0,0001		0,1	0,05	0		
A	Consultorio A210		0			0,05	0		0,05	0,2	0		0,1
A	Consultorio A219	0,05	0		0,2	0,45	0		0,15	1,11	0		
A	Consultorio A225	1,2	0,0004			0	0,0001			0,6	0,0004		
A	Consultorio A257		0,00001			0,05	0,00009				0,00001		
Piso 3													
A	Consultorio A335	0,05	0		0,1	0,05	0			0,1	0		
A	Consultorio A337	0,05	0,0001			0,1	0,0001		0,05		0,0002		0,075
A	Consultorio A343	0,02	0				0			0,02	0		
A	Consultorio A348		0		0,1	0,05	0		0,05		0		0,1
A	Consultorio A354	0,3	0,00001			0,15	0,00009			0,1	0,00001		0,05
A	Consultorio A311	0,02	0		0,02		0			0,1	0		
A	Consultorio A305		0				0		0,8	0,4	0		
Piso 4													
A	Broncoscopia	0,15	0			0,2	0			0,1	0,0001		
A	Consultorio A436	0,1	0,00001				0,00009		0,15		0,00001		
A	Consultorio A445	0,05	0				0			0,05	0		
A	Consultorio A448		0		0,1	0,05	0		0,1	0,1	0		0,05
SUBTOTAL		4,54	0,00103	0	0,60	5,45	0,00107	0	1,45	4,93	0,01053		0,375
Emergencia													
B	Sala de shock		0				0,0001			0,2	0,0001		

Módulo	Área	Día 24 Agosto				Día 25 Agosto				Día 26 Agosto			
		Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos
B	Sala de Cirugía/Curación		0,0006			3,2	0,0002			0,35	0,0007		
B	Pre-observación	2,4	0,0004			0,05	0,0001			2,4	0,0008		
B	Pre-observación		0,0003		1,2	1,2	0,0003			1	0,0004		
B	Pre-observación	0,8	0,0004			0,8	0,0003			1,4	0,0097		
B	Nebulización		0				0,0002			0,3	0,0002		
B	Consultorio B105	0,4	0				0,0001		0,1	0,2	0,0001		
B	Consultorio B106	0,4	0,0001			0,05	0,0001		0,1		0,0003		0,2
B	Consultorio B110		0		0,1	0,05	0,0002			0,1	0		
B	Consultorio B111		0,0001			0,1	0,0001		0,05		0,0002		
B	Consultorio B112	0,4	0,0001				0,0001			0,1	0,0003		0,05
B	Consultorio B114		0			0,8	0,0001		0,1	0,3	0,0001		
B	Consultorio B115	0,1	0,0001			0,05	0,0001				0,0002		
B	Consultorio B116		0,0004				0,0004			0,1	0,0005		
B	Observación	0,8	0,0004			1,7	0,0002			3,7	0,0005		
B	Inyectables	0,1	0,0001				0,0002			0,1	0,0003		
SUBTOTAL		5,4	0,003	0	1,3	8	0,0028	0	0,35	10,28	0,0144	0	0,25
Laboratorio													
C	Parasitología	0,2	0			0,8	0,0003			0,2	0,0002		
C	Análisis químico	0,4	0,0005				0,0002		0,2	0,65	0,0098		
C	Inmunolematología	0,2	0				0,0001		1,6	0,6	0,0001		
C	Extracción Sangre		0			1,6	0,00001				0,00009		
C	Hematología		0,0002			0,05	0,0001			0,1	0,0003		
C	Bacteriología	20,4	0			40,67	0			34,75	0		
C	Consultorio 2	0,1	0,0005			0,05	0,0002			0,1	0,0108		
C	Consultorio 3	0,1	0,0003			0,15	0,0003			0,1	0,0004		
C	Consultorio 4	0,05	0,0003			0,1	0,0003			0,1	0,0006		

Módulo	Área	Día 24 Agosto				Día 25 Agosto				Día 26 Agosto			
		Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos
C	Consultorio 5	0,05	0,0004			0,1	0,0004			0,1	0,0096		
SUBTOTAL		21,5	0,0022	0	0	43,52	0,00191	0	1,8	36,7	0,03189	0	0
Nivel 1 (Odontología)													
E	Consultorio E129	0,4	0,00001			0,3	0,00009			0,2	0,00011		
E	Quirófano 1	0,6	0,00001			0,3	0,00009			0,05	0,00011		
E	Eco-Cardiología	0,3	0			0,1	0,0001			0,2	0		
E	Post-parto 2		0,0001			0,05	0,0001			1,4	0,0002		0,05
E	Post-parto 3	0,02	0,0001			0,05	0,0001			0,1	0,0002		0,1
E	Neonatos 3	0,50	0			1,2	0,0001			0,2	0,0001		
E	Cirugía hombre 2		0,0002				0,0002			0,4	0,0003		
E	UCI 2	1,6	0,00002			2,8	0,00008			2,3	0,00012		
E	Cirugía mujer 1	0,4	0,0005			0,2	1E-04			1	0,0006		
E	Cirugía mujer 1		0		0,2	1,2	0,0001			0,2	0,0001		0,1
E	C. procedimientos	0,4	0			1,9	0,0001		0,4	0,75	0,0001		
E	Ginecología 3	0,1	0		0,2	0,6	0,0002			0,2	0,0001		0,1
E	C. procedimientos	0,2	0,0001				0,0001			0,2	0,0002		
E	Medicina mujer 4	0,4	0,0002			0,4	0,0003		0,05	0,1	0,0003		0,05
E	Medicina hombre 1	0,4	0,0001		0,4	1,3	0,0001			0,2	0,0002		0,2
E	Medicina hombre 5	0,8	0				0,0001		0,3	3,9	0,0003		0,3
E	Laboratorio de Citología	0,3	0	4,4		0,3	0,00001				0,00009		
SUBTOTAL		6,42	0,00144	4,4	0,8	13	0,00207	0	0,75	11,8	0,00313		0,9
D	Pre-parto 1	0,02	0,0001				0,0002			0,8	0,0002		0,1
D	Pre-parto 2		0		0,02	0,4	0,0001		0,15	0,4	0,0003		
D	Pre-parto 3	0,4	0,0001				0,0001		0,25	0,2	0,0002		0,2
D	Pre-parto 4		0			1,6	0			0,3	0,0001		0,15
D	Pre-parto 6	0,4	0,0001				0,0001				0,0002		

Módulo	Área	Día 24 Agosto				Día 25 Agosto				Día 26 Agosto			
		Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos	Infeccioso	Punzo-cortante	Anatomo-patológico	Otro residuos
D	C. procedimientos		0				0,0003				0,0001		
D	Partos 1	0,3	0			2,3	0			0,8	0,0002		
D	Partos 3	0,55	0,0001			3,6	0			4,4	0		
D	Cuarto expulsión 1	0,6	0,0001	1		1,6	0	2		1,7	0,0002	1,5	
D	Cuarto expulsión 4		0				0,0002				0		
D	Sala 1	1,22	0,0006			1,6	0,0003			3,6	0,0117		
D	Sala 4	2,4	0,0001			3	0,0001			2,2	0,0004		
D	Sala 7	2,6	0,0008			3,7	0,01			3,7	0,0048		
D	Sala recuperación		0,0001			3,8	0,0003			4,5	0,0004		
D	C. procedimientos	0,4	0,0002				0,0003			1,15	0,0005		
SUBTOTAL		8,89	0,0023	1	0,02	21,6	0,01	2	0,4	23,75	0,0193	1,5	0,45

Apéndice 11. Proyectos ambientales para fortalecer la gestión ambiental del HSVP.

Proyecto Ambiental 1.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
CAPACITACIÓN SOBRE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS INFECCIOSOS Y PUNZOCORTANTES.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Brindar capacitaciones al personal para la mejora de las prácticas de gestión de residuos en el HSVP.		
Meta:	Capacitar al menos un 40% del personal por año.		
Indicador de Cumplimiento:	-Cantidad de capacitaciones realizadas por año. -Cantidad de empleados que han recibido capacitaciones por año.		
Responsable general del proyecto:	Comisión Gestión Ambiental.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Septiembre 2015.	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Octubre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Plan de capacitación: incluye temas, fechas, participantes y moderadores.	Talleres participativos y charlas.	Comisión Gestión Ambiental.	Recurso Humano.	Enero 2017.		
Elaboración de materiales.		Comisión Gestión Ambiental.	-Recurso Humano. -Material didáctico.	Marzo 2017.		
Realizar capacitaciones relacionadas con problemática existente dirigidas a todo el personal.		Comisión Gestión Ambiental.	-Recurso Humano. -Material didáctico	Junio- agosto 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		Comisión Gestión Ambiental.	-Recurso Humano. -Instrumento de valoración.	Octubre 2017.		

Proyecto Ambiental 2.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
SUPERVISIÓN PERIÓDICA DE LA SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Evaluar el manejo actual de los residuos para el aseguramiento de su gestión integral.		
Meta:	Realizar tres inspecciones por mes.		
Indicador de Cumplimiento:	-Cantidad de inspecciones realizadas por área. -Cantidad de personas evaluadas		
Responsable general del proyecto:	Comisión Gestión Ambiental.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Diciembre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Plan de inspección: fechas, funcionarios y procedimiento de inspección.		-Jefaturas de departamento -Comisión Ambiental.	Recursos Humano.	Diciembre 2016.		
Elaborar una muestra sistemática al azar.		-Jefaturas de departamento -Comisión Ambiental.	Recursos Humano.	Diciembre 2016.		
Ejecutar las inspecciones.		-Jefaturas de departamento -Comisión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Enero 2017.		
Informe bimensual de las áreas inspeccionadas.		-Jefaturas de departamento -Comisión Ambiental.	-Recursos Humano. -Informes	Marzo 2017		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Jefaturas de departamento -Comisión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Diciembre 2017.		

Proyecto Ambiental 3.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA EN EL ENVASADO Y ETIQUETADO DE RECIPIENTES INFECCISOS.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Sustituir de contenedores que no cumplen con las condiciones y características adecuadas para el cumplimiento de la normativa aplicable.		
Meta:	Llegar a un 100% de los contenedores de residuos peligrosos de color rojo y etiquetado para el 2018.		
Indicador de Cumplimiento:	Cantidad de contenedores de color rojo con etiquetado correcto.		
Responsable general del proyecto:	Dpto. Servicios Generales.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017.	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Diciembre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Determinar las áreas urgentes para cambio de contenedores.	Contenedor Pedal PI.	Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Enero 2017.		
Realizar un listado de contenedores.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Enero- febrero 2017.		
Identificar los que no cumplen con el requerimiento de color.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Enero- febrero 2017.		
Adquirir la cantidad de contenedores necesaria para realizar la sustitución.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	¢165,484.32	Mayo- agosto 2017.		
Colocación de los recipientes.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Septiembre 2017.		
Valoración de la sustitución de los contenedores.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano. -Informes	Diciembre 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Diciembre 2017.		

Proyecto Ambiental 4.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA DEL ENVASADO Y ETIQUETADO RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO INTERNO.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Sustituir de contenedores de almacenamiento interno que no cumplen con las condiciones y características adecuadas para el cumplimiento de la normativa aplicable.		
Meta:	Llegar a un 100% de los contenedores de residuos peligrosos de color rojo y etiquetado para el 2018.		
Indicador de Cumplimiento:	Cantidad de contenedores de color rojo con etiquetado correcto.		
Responsable general del proyecto:	Dpto. Servicios Generales.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017	**Fecha de Finalización:**	Septiembre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Determinar las áreas urgentes para cambio de contenedores.	Contenedor Roller de 180L, PI.	Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Enero 2017.		
Realizar un listado de contenedores.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Enero- febrero 2017.		
Identificar los que no cumplen con el requerimiento de color.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Enero- febrero 2017.		
Adquirir la cantidad de contenedores necesaria para realizar la sustitución.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	¢910,006.51	Mayo- agosto 2017.		
Colocación de los recipientes.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Septiembre 2017.		
Valoración de la sustitución de los contenedores.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano. -Informes	Diciembre 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Diciembre 2017.		

Proyecto Ambiental 5.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA DE LOS VEHICULOS PARA LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Doblar la capacidad de los vehículos utilizados para la recolección y trasporte de los residuos		
Meta:	Llegar a un 100% de vehículos con mayor capacidad para la recolección y transporte de residuos peligrosos para el 2018.		
Indicador de Cumplimiento:	Cantidad de vehículos sustituidos por año.		
Responsable general del proyecto:	Comisión Gestión Ambiental.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017.	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Julio 2018.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Determinar la capacidad exacta de los vehículos necesarios para el cambio.	Vehículos rubbermaid	Comisión Ambiental.	Recurso Humano.	Enero 2017.		
Realizar un listado de las capacidades y vehículos necesarios.		Comisión Ambiental.	Recurso Humano.	Enero- febrero 2017.		
Presentar informe a los departamentos competentes de la compra de los vehículos		Comisión Ambiental.	Recurso Humano.	Mayo- agosto 2017.		
Adquirir la cantidad de vehículos necesarios para realizar la sustitución.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	¢	Septiembre-diciembre 2017.		
Entrega de los vehículos.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Mayo 2018.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Comisión Gestión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Julio 2018.		

Proyecto Ambiental 6.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
CUANTIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS BIO-PELIGROSOS			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Realizar estudios de caracterización y composición de residuos bio-peligrosos.		
Meta:	Efectuar un estudio por año		
Indicador de Cumplimiento:	Cantidad de residuos generados por categoría.		
Responsable general del proyecto:	Comisión Gestión Ambiental.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017	**Fecha estimada de finalización:**	Diciembre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Plan de trabajo: fechas, materiales y responsables.	Procedimiento de caracterización de los residuos bio-peligrosos del HSVP, Heredia. 2015.	-Comisión Ambiental. -Supervisión de Aseo.	Recursos humanos.	Enero 2017.		
Elaborar una muestra sistemática al azar.		-Comisión Gestión Ambiental.	Recursos humanos.	Marzo 2017.		
Capacitación al personal responsable de la caracterización y composición de residuos.		-Comisión Ambiental. -Supervisión de Aseo. -Dpto. Servicios Generales.	-Recursos humanos. -Material didáctico.	Marzo 2017.		
Ejecutar un procedimiento de caracterización y composición de residuos.		-Comisión Gestión Ambiental. -Supervisión de Aseo. -Dpto. Servicios Generales.	-Recurso humano. -Materiales: bolsas, contenedor, rotulación.	Junio 2017.		
Elaborar informes semestrales		-Comisión Gestión Ambiental.	-Recursos Humano. -Informes	Julio 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Comisión Gestión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Diciembre 2017.		

Proyecto Ambiental 7.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INFECCIOSOS Y PUNZO-CORTANTE.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Optimizar el sistema de tratamiento de los residuos infecciosos y punzo-cortantes que garantice la desinfección y la disposición final de manera segura.		
Meta:	Contar con un sistema de tratamiento eficiente en la desinfección de los residuos infecciosos y punzo-cortante para el 2021.		
Indicador de Cumplimiento:	Un sistema de tratamiento óptimo.		
Responsable general del proyecto:	Comisión Gestión Ambiental.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017.	**Fecha de Finalización:**	Mayo 2021.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Conformar una comisión de trabajo.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Servicios Generales. -Dpto. mantenimiento. -Dpto. ingeniería.	-Recursos Humano.	Enero 2017.		
Elaborar propuesta presupuestaria de la opción presentada para el tratamiento.		-Comisión Ambiental.	-Diseño propuesto.	Marzo-noviembre 2017.		
Presentar propuesta a nivel de la CCSS.		-Comisión Ambiental.	-Recursos Humano.	Enero 2018		
Buscar los recursos para la adquisición del sistema.		-Comisión Ambiental.	-Recursos Humano.	Marzo 2018-octubre 2019.		
Compra del sistema.		-Dpto. Servicios Generales.	$350.000,00	Noviembre 2019-septiembre 2020.		
Acondicionamiento del lugar para la colocación del sistema.		-Dpto. Servicios Generales. -Dpto. ingeniería	-Recursos Humano.	Diciembre 2020.		
Colocación del sistema de tratamiento.		-Dpto. Servicios Generales. -Dpto. ingeniería	-Recursos Humano. -Sistema de tratamiento	Febrero 2021.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Comisión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Mayo 2021.		

Proyecto Ambiental 8.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Garantizar el transporte adecuado de los residuos anatomopatológicos para evitar el riesgo a la salud pública.		
Meta:	Contar con un vehículo acondicionado transportar los residuos anatomopatológicos para el 2019.		
Indicador de Cumplimiento:	Porcentaje de acondicionamiento del vehículo/ por año.		
Responsable general del proyecto:	Dpto. Servicios Generales.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Enero 2018.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Conformar una comisión de trabajo.	Sistema de refrigeración para el transporte de residuos.	Comisión Ambiental. -Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano.	Enero 2017.		
Establecer, diseñar y presupuestar la opción presentada.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Servicios Generales.	-Diseño propuesto. -	Marzo-septiembre 2017.		
Elaborar y colocar la estructura.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano.	Noviembre 2017.		
Valorar la utilización de la estructura por parte de la comisión.		Comisión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Enero 2018.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Comisión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Enero 2018.		

Proyecto Ambiental 9.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA EN EL ETIQUETADO DE RECIPIENTES DE LLENADO.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Etiquetar de forma correcta los recipientes utilizados para el llenado de los residuos químicos líquidos en el área e anatomía-patología de acuerdo a la normativa aplicable.		
Meta:	Llegar a un 100% del etiquetado de los recipientes de llenado de residuos químicos líquidos para el 2017.		
Indicador de Cumplimiento:	Cantidad de recipientes etiquetados correctamente.		
Responsable general del proyecto:	Comisión Gestión Ambiental.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017.	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Agosto 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Determinar la cantidad de contenedores a etiquetar.	Etiquetado	Comisión Ambiental.	Recurso Humano.	Enero 2017.		
Elaborar las etiquetas.		Comisión Ambiental.	Recurso Humano.	Enero-febrero 2017.		
Colocación de las etiquetas.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	Recurso Humano.	Abril 2017.		
Valoración de la sustitución de los contenedores.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano. -Informes	Julio 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		Comisión Ambiental. Dpto. Servicios Generales.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Agosto 2017.		

Proyecto Ambiental 10.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA PARA LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS LÍQUIDOS.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Efectuar un correcto descarte por parte de los funcionarios encargados a los residuos químicos líquidos producidos en el servicio de anatomía-patología.		
Meta:	Llegar a un 70% de aplicación del procedimiento para el descarte de residuos químicos líquidos en el servicio de anatomía-patología para el 2017.		
Indicador de Cumplimiento:	% de aplicación por semestre.		
Responsable general del proyecto:	Dpto. Anatomía-Patología.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Febrero 2017	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Septiembre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Plan de trabajo: fechas de aprobación, aplicación y revalidación del procedimiento.	Procedimiento para el descarte de residuos químicos líquidos en el servicio de anatomía-patología	Comisión Ambiental.. Dpto. Anatomía.	-Recursos Humano.	Febrero 2017		
Aprobar y presentar a los funcionarios el procedimiento.		Comisión Ambiental. Dpto. Salud Ocupacional. Dpto. Anatomía	-Recursos Humano.	Marzo- abril 2017		
Capacitación al personal responsable del descarte		Comisión Ambiental. Dpto. Anatomía	-Recursos Humano.	Mayo 2017		
Valoración de la aplicación del procedimiento		Comisión Ambiental. Dpto. Salud Ocupacional. Dpto. Anatomía	-Recursos Humano. -Informes	Julio 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		Comisión Ambiental. -Recursos Humano. Dpto. Anatomía	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Agosto 2017.		

Proyecto Ambiental 11.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
MEJORA DE LA TRAZABILIDAD DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS LÍQUIDOS.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Efectuar un control en el manejo, análisis de datos y trazabilidad de los residuos químicos líquidos.		
Meta:	Obtener un 100% de control en el manejo, análisis y trazabilidad de los residuos químicos líquidos.		
Indicador de Cumplimiento:	Informes de resultados/mes.		
Responsable general del proyecto:	Dpto. Anatomía- patología.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Agosto 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Establecer un plan de trabajo que incluya fechas y responsabilidades para cada funcionario.		Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-patología.	-Recursos humanos.	Enero 2017.		
Implementar el plan de trabajo.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-patología.	-Recursos humanos.	Febrero 2017.		
Fiscalizar el transporte y tratamiento de los residuos		-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-patología.	-Recursos Humano.	Marzo 2017.		
Presentación mensual de los resultados obtenidos.		-Dpto. Anatomía-patología.	Informes	Julio 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-patología.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Agosto 2017.		

Proyecto Ambiental 12.

Fecha de elaboración: septiembre de 2016**.**

Firma de aprobación: **Fecha de aplicación:**

CAJA COSTARRICENSE DEL SEGURO SOCIAL ***HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL*** ***Comisión de Gestión Ambiental***			
CUANTIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS LÍQUIDOS.			
Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez	**Aprobado por:**	Dirección General
Objetivo:	Realizar estudios de caracterización y composición de residuos químicos líquidos.		
Meta:	Efectuar un estudio por semestre.		
Indicador de Cumplimiento:	Cantidad de residuos generados por categoría.		
Responsable general del proyecto:	Dpto. Anatomía-Patología.	**Encargado de la evaluación:**	Comisión Gestión Ambiental.
Fecha de Inicio:	Enero 2017	**Fecha estimada de cumplimiento:**	Diciembre 2017.

Actividades	Medidas ambientales seleccionada	Responsables	Recursos necesarios	Fecha programada de ejecución	Fecha real de ejecución	Seguimiento/ observaciones del cumplimiento de la actividad
Plan de trabajo: fechas, materiales y responsables.	Procedimiento de caracterización de los residuos del HSVP, Heredia. 2015.	-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-Patología.	Recursos humanos.	Enero 2017.		
Elaborar una muestra sistemática al azar.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-Patología.	Recursos humanos.	Marzo 2017.		
Capacitación del personal responsable de la caracterización y composición de residuos.		-Comisión Ambiental. - Dpto. Anatomía-Patología.	-Recursos humanos. -Material didáctico.	Marzo 2017.		
Ejecutar un procedimiento de caracterización y composición de residuos.		-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-Patología.	-Recurso humano. -Materiales: bolsas, contenedor, rotulación.	Junio 2017.		
Elaborar informes semestrales		-Comisión Ambiental. -Dpto. Anatomía-Patología.	-Recursos Humano. -Informes	Julio 2017.		
Valoración general del cumplimiento de la meta del proyecto.		-Comisión Gestión Ambiental.	-Recursos Humano. -Instrumento valoración.	Diciembre 2017.		

Apéndice 12. Procedimiento para el descarte de los residuos químicos líquidos en el servicio de Anatomía-Patología.

Procedimiento para la Disposición Adecuada de los Residuos Químicos Líquidos en el Servicio de Anatomía-Patología.

Laboratorio de Anatomía – Patología

Hospital San Vicente de Paúl

ELABORADO POR:	Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Ambientales	Bach. Stefanny Monge Godínez
REVISADO POR:	*MS.c Ligia Dina Solís* *Dr. Steven Campos Sáenz* *Ing. Andrea Rodríguez Arce* *MS.c Virya Bravo Durán*	*03 de noviembre del 2016.* *15 de noviembre del 2016.* *20 de noviembre del 2016.* *14 de junio del 2017.*
APROBADO POR:		
VERSIÓN N°: 1	FECHA DE EMISIÓN:	NO APLICA

1

Junio, 2016

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción 184
2. Objetivo 185
   2.1 Objetivos específicos 185
3. Alcance 185
4. Productos 185
5. Definiciones 186
6. Referencias 187
7. Responsables 188
   7.1 Jefatura del servicio de anatomía patológica 188
   7.3 Encargado de salud ocupacional 189
   7.4 Asistentes del servicio de anatomía patológica 189
   7.5 Trabajadores del servicio de anatomía patológica 190
8. Procedimiento 190
   Gestión interna de los residuos químicos 190
   Gestión externa de los residuos químicos. 193
9. Diagrama 194
10. Anexos 197

1. Introducción

La responsabilidad hacia los residuos líquidos peligrosos que va desde su uso hasta la disposición final le corresponde al generador de los mismos; debido a que los riesgos generados por estos al ambiente y a la salud humana, han creado alertas a lo largo del país debido a los efectos adversos que estos ocasionan.

El presente procedimiento para la disposición adecuada de los residuos químicos líquidos en el Servicio de Anatomía-Patología, provee los lineamientos necesarios para el trabajo seguro en las áreas laboratorio, que implique la manipulación correcta de sustancias químicas, con actividad biológicas-químicas y peligrosas, además de un manejo correcto de los implementos y normas de seguridad, con el fin de evitar accidentes humanos, teniendo en cuenta la protección de la salud, el medio ambiente y los bienes materiales.

El cumplimiento de estos lineamientos permitirá al área de Anatomía-Patología alcanzar un desempeño eficiente y seguro dentro del laboratorio, para ello es necesario que cada persona comprenda su responsabilidad al efectuar el trabajo de descarte en éstas áreas procurando siempre la seguridad personal, de sus compañeros, de los equipos y la preservación del medio ambiente.

Este protocolo tiene fundamento en la Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Nº8839, Reglamento Nº 27001 “Manejo de Residuos Peligrosos” y Reglamento Nº 37788 “Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos”.

2. Objetivo

Establecer los lineamientos necesarios para el manejo de los RQL del servicio de Anatomía-Patología, con el fin de disminuir los riesgos a la salud del personal, propiciando el bienestar y la integridad tanto de la comunidad en general como del medio ambiente.

2.1 Objetivos específicos

1. Determinar los pasos seguros para la disposición adecuada de los RQL, con el fin de que sean adoptados e incorporados en todos los procesos de preparación de la biopsia, tinción, procesamiento y fijación de la muestra.
2. Regular el manejo integral de los residuos químicos por parte de los trabajadores mediante los procedimientos de trabajo seguro.
3. Promover el uso del equipo de protección en la realización de las actividades del laboratorio, como una medida de seguridad personal y colectiva.

3. Alcance

El presente protocolo de descarte seguro aplica para la totalidad de colaboradores incluidos practicantes y servicios profesionales del Servicio de Anatomía-Patología, personal de aseo que desarrollan las actividades dentro del área de trabajo.

4. Productos

Los residuos de Xilol, Etanol y la Formalina 10% grado histológico producidos el proceso preparación de la biopsia, tinción, procesamiento y fijación de la muestra.

5. Definiciones

-Accidente Laboral: Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

-Acto Inseguro: comportamiento que podría dar paso, a la ocurrencia de un accidente.

-Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final.

-Equipo de protección personal: Todo elemento fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

-Etiquetado: Es la información obligatoria incluida en cualquier rótulo, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido o adherido al envase del residuo peligroso, a fin de prevenir sobre sus riesgos, o fomentar su valoración.

-Disposición adecuada: Es el proceso de dar fin último a los residuos peligrosos, en especial los no valorizables mediante procedimientos y lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

-Derrame: Fuga, descarga o emisión, producida por practica o manipulación inadecuada de las sustancias peligrosas.

-Incompatibilidad: Es el proceso que sufren las sustancias peligrosas cuando puestas en contacto entre sí puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros.

-Manejo integral de residuos peligrosos: Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento o valorización, tratamiento, disposición final, importación y

exportación de desechos o residuos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales o permanentes que puedan derivarse de tales residuos.

-Residuo: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó.

-Residuos químicos líquidos: comprenden todos aquellos materiales que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada.

-Residuos peligrosos: Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

-Riesgo: Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de la lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.

-Riesgo químico: Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a sustancias químicas, la cual puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la consecuente aparición de enfermedades.

-Trasvase: Procedimiento de pasar un líquido de un recipiente a otro.

6. Referencias

- Constitución Política de la República de Costa Rica.
- Ley Orgánica del Ambiente N° 7554.
- Ley Orgánica del Ministerio de Salud Ley N° 5412.

- Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839.
- Reglamento sobre las características y el listado de los desechos peligrosos industriales N°2700-MINAE.
- Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales N°27001-MINAE.
- Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos N°37788.
- Política de Gestión Ambiental y Política de Salud Ocupacional de la CCSS.
- Programa de Gestión ambiental Integral del HSVP.
- Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos del servicio de Anatomía Patológica.
- Hojas de datos de seguridad de emergencias con materiales peligrosos.
- Plan de Salud Ocupacional del Hospital San Vicente de Paúl.
- Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos del Servicio de Anatomía Patológica del HSVP.
- Manual Técnico para el Manejo Responsable de Sustancias Químicas Peligrosas en ambientes hospitalarios.

7. Responsables

7.1 Jefatura del servicio de anatomía patológica

- Garantizar se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente.
- Definir en conjunto con el Área de Gestión Ingeniería y Mantenimiento y el encargado de Salud Ocupacional las mejores condiciones en cuanto a ubicación, diseño, construcción y operación de los sitios de acumulación y almacenamiento de residuos con el fin de cumplir con la reglamentación vigente.
- Tener a disposición de los trabajadores las hojas de datos de seguridad de las sustancias liquidas peligrosas y el equipo de protección personal.

- Informar a las personas competentes (Centro Coordinador de Operaciones) cualquier accidente en caso de derrame de los residuos químicos.

7.2 Comisión de gestión ambiental

- Incluir dentro del plan de gestión integral de los residuos la generación de las sustancias químicas peligrosas.
- Promover la reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos peligrosos mediante capacitaciones a los funcionarios del servicio de anatomía patológica.

7.3 Encargado de salud ocupacional

- Suministrar el equipo de protección personal según los criterios técnicos requeridos en el laboratorio para el correcto descarte de los RQL.
- Capacitar y verificar sobre el correcto uso del equipo de protección personal al personal del laboratorio.
- Informar al nuevo personal sobre los procedimientos con los que se cuente en el laboratorio de anatomía patológica.
- Asesorar a la jefatura y personas trabajadoras sobre prácticas de trabajo seguras relacionadas con el uso de sustancias químicas peligrosas.
- Participar en conjunto con Jefatura del Servicio y el Área de Gestión Ingeniería y Mantenimiento en la selección de los lugares que cumplan la ley en cuanto a ubicación, diseño, construcción y operación de los sitios de acumulación y almacenamiento de residuos

7.4 Asistentes del servicio de Anatomía Patológica

- Garantizar el manejo seguro y responsable de los envases con residuos o sustancias químicas con propiedades peligrosas.

- Hacer cumplir lo establecido sobre el transporte de los residuos, las rutas, horarios y cuidos que se deben tener con el trasvase de sustancias peligrosas.
- Mantener un sistema de registro de las cantidades de residuos químicos peligrosos generados a través de sistemas informáticos, además de verificar el correcto llenado de Boleta de Acumulación o Almacenamiento de residuos peligrosos.
- Garantizar el correcto etiquetado de los envases para la acumulación de los residuos químicos.
- Mantener el orden y la limpieza en el cuarto de acumulación interna.
- Realizar el correcto lavado de los envases utilizados en la acumulación diaria de los residuos.
- Utilizar el equipo de protección personal en todos procesos que generen RQL.

7.5 Trabajadores del servicio de anatomía patológica

- Indicar la cantidad de volumen acumulado, según Boleta de Acumulación, de cada uno de los residuos peligrosos que genere, además de realizar la inspección rutinaria de los recipientes.
- Conocer donde se ubican las fichas de seguridad de las sustancias químicas que se emplean en el laboratorio.
- Utilizar el equipo de protección personal en todos procesos que generen RQL.
- Informar inmediatamente a la jefatura sobre el derrame de alguna sustancia química peligrosa.

8. Procedimiento

8.1 Gestión interna de los residuos químicos.

1. Al momento de etiquetar los envases

1.1 Diríjase a llenar todos los campos de la etiqueta diseñada para los residuos químicos antes de iniciar el proceso de llenado de los envases (Anexo 1).

1.2 Coloque la etiqueta al envase del residuo que corresponde, fijando firmemente sobre el mismo, de forma que no se propicie desconocimiento del contenido del envase.

2. Al momento de manejar sustancias químicas

2.1 Antes de iniciar cualquier proceso que involucre la generación de residuos químicos el personal que se encuentra en las instalaciones de patología deberá colocarse el equipo de protección personal completo, cumpliendo con las siguientes medidas de protección:

- Equipo de protección personal:
    - Gabacha.
    - Guantes gruesos de nitrilo (D: 15 mil milésimas de pulgada de nitrilo y 13 pulgadas de longitud).
    - Zapato cerrado.
    - Respirador de cara completa o media cara (De filtros reemplazables, serie 6000 de marcar 3M o similar).
    - Lentes de seguridad (Tipo monogafa de ventilación directa).
- Los guantes son colocados por encima de la manga de la bata.
- Cabello sujetado.
- Los guantes son desechados de inmediato cuando se rompen.
- El equipo de protección personal de tipo reutilizable como el respirador de cara completa debe ser lavado y desinfectado una vez que se usó.

3. Al momento de generar los residuos

3.1 Conozca las sustancias químicas que conforman los residuos generados, en el caso de que se produzcan mezclas, como lo es con el xileno y etanol se deberá tener presente las posibles reacciones que se puedan generar.

3.2 Determine la peligrosidad de los residuos generados, teniendo como base las hojas de seguridad de las sustancias y la etiqueta de los envases.

3.3 Al finalizar cualquier proceso (preparación de la biopsia, tinción, procesamiento y fijación de la muestra) identifiqué y separé adecuadamente los residuos, evitando realizar mezclas que propicien un aumento en la peligrosidad.

4. Al momento de acumulación

4.1 Identificadas y separadas las sustancias diríjase hacia el cuarto de acumulación interno ubicado en el área de preparación de biopsias con el fin de disponer los residuos en los envases de llenado.

4.2 Antes de iniciar el proceso de descarga cerciórese de leer la etiqueta con el fin de verificar que corresponda al envase del residuo que ha generado.

4.3 Proceda de disponer los residuos de forma lenta y controlada dentro del contenedor dispuesto para cada uno de ellos. Si al momento de realizar el proceso observa emanación de gases o un incremento excesivo en la temperatura proceda a interrumpir el vertido y verifique la hoja de seguridad con el propósito de tomar las medidas preventivas del caso.

4.4 En caso de derrame siga “Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos” del servicio de Anatomía Patológica.

4.5 Llene hasta un máximo las ¾ partes del volumen del recipiente, con el propósito de evitar accidentes por salpicaduras o derrames.

Proceda a cerrar el envase de manera tal que no permita el escape de gases y líquidos.

4.6 Una vez finalizado el proceso de llenado procesada a llenar la Boleta de Acumulación o Almacenamiento de residuos peligrosos (ANEXO 2).

4.7 Salga del cuarto de acumulación y verifiqué que la puerta quede debidamente cerrada.

5. Del transporte de los residuos hacia el sitio de almacenamiento

5.1 El descarte de los residuos hacia el área de almacenamiento deberá realizarse a las 3:00 pm de cada día.

5.2 Antes de evacuar los residuos, el personal a cargo deberá llenar el registro electrónico de descarte que permita llevar un sistema contable de las cantidades de residuos generados por día.

5.3 El transporte de los recipientes debe efectuarse en el sistema conocido como “perra” con el fin de evitar la manipulación de los recipientes y propiciar un accidente por sobreesfuerzo.

5.4 Al evacuar los residuos hacia el sitio de almacenamiento externo se deberá proceder a salir por la puerta de entrada a la morgue, inspeccionando previamente que no haya situaciones que puedan propiciar accidentes.

5.5 En caso de encontrarse una cantidad importante de personas sobre la ruta de salida, aguardar el descarte con el fin de evitar accidentes por exposición a los residuos.

5.6 Dirigirse hacia área de almacenamiento externo, ubicado en la parte trasera del centro hospitalario continuo al sitio de máquinas.

8.2 Gestión externa de los residuos químicos

6. Al momento del almacenar los residuos químicos.

6.1 Una vez en el sitio, se procederá a abrir la puerta y esperar un minuto con el propósito de ambientar el lugar.

6.2 Transcurrido el tiempo se procederá a entrar y disponer cada líquido de forma lenta y controlada en el contenedor con el etiquetado correspondiente. El proceso de vaciado deberá hacerse botella por botella. Deberán mantenerse distantes los residuos que pudiesen tener cualquier tipo de reactividad común, pudiéndose utilizar aquellos incompatibles como separadores entre los sitios de acopio (ANEXO 3).

6.3 En caso de derrame siga "Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos" del servicio de Anatomía Patológica.

6.4 Una vez terminado el proceso cierre adecuadamente los contenedores y proceda a evacuar el sitio.

6.5 Diríjase al área de lavado siguiendo la ruta salida e ingrese por la puerta de la morgue.

7. Al momento de realizar el lavado de los recipientes

7.1 Los recipientes deberán ser lavados con agua abundante y jabón, además de ser desinfectados.

7.2 Permítase escurrir los recipientes, con el propósito de volver a colocarlos en el cuarto de acumulación interno.

9. Diagrama

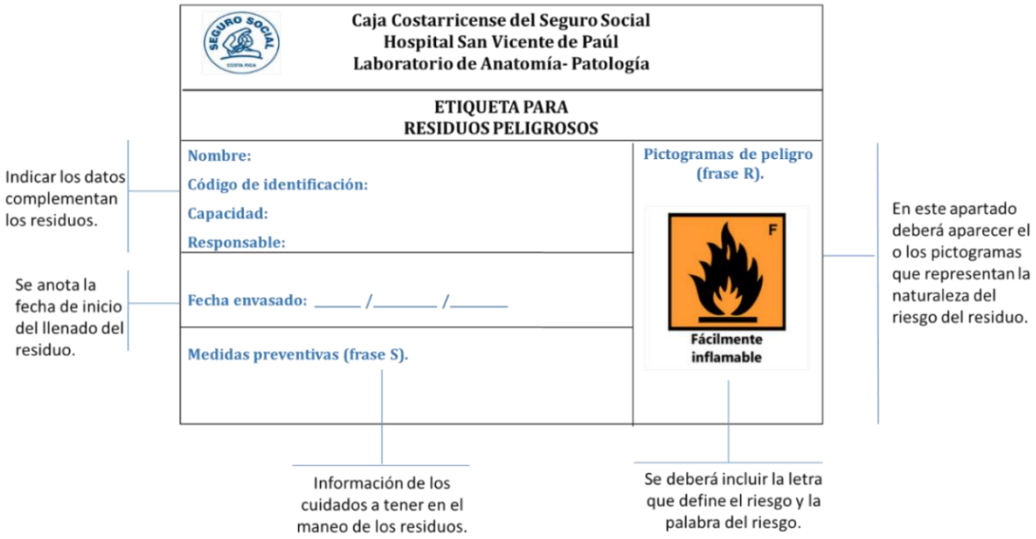
	Diagrama de flujo: Procedimiento para la Disposición Adecuada de los Residuos Químicos Líquidos en el Servicio de Anatomía-Patología.			
Código:	DARQL-0101	Hoja: 1 de 1	Elaborado por:	Stefanny Monge Godínez
Versión:	1		Fecha:	
Unidad organizativa: Hospital San Vicente de Paúl				
Simbología				**Conectores**
INICIO **Operación** ◯ **Decisión** ◇ FIN				

Actividades	SUB-ACTIVIDADES	ENCARGADOS		
		Asistentes	**Trabajadores**	**Jefatura**
		INICIO		
1. Al momento de etiquetar los envases	1.1 Llenar la etiqueta y colocarla en el envase del residuo correspondiente.			
2. Al momento de manejar sustancias químicas	2.1 Colocar el equipo de protección personal completo.			
3. Al momento de generar los residuos	3.1 Conocer las sustancias químicas que conforman los residuos generados y determine su peligrosidad.			
	3.2 Identificar y separar adecuada los residuos, evitando realizar mezclas que propicien un aumento en la peligrosidad.			
4. Al momento de acumulación	4.1 Dirigirse hacia el cuarto de acumulación para disponer los residuos en los envases de llenado.			
	4.2 Antes de iniciar el proceso de descarga lea la etiqueta del recipiente para verificar que corresponda al envase del residuo que ha generado.			
	4.3 Proceder de disponer los residuos de forma lenta y controlada dentro del contenedor.			
	4.4 En caso de derrame siga "Procedimiento de actuación en caso de derrame de materiales químicos peligrosos líquidos".			
	4.5 Llenar hasta un máximo las ¾ partes del volumen del recipiente. Proceda a cerrar el envase			
	4.6 Llenar la Boleta de Acumulación.			
	4.7 Salir del cuarto de acumulación y verifiqué que la puerta quede debidamente cerrada.			

5. Del transporte de los residuos hacia el sitio de almacenamiento	5.1 Realizar la disposición adecuada de los residuos hacia el área de almacenamiento a las 3:00 pm de cada día.			
	5.2 Contabilizar los residuos generados y realizar el transporte de los recipientes por la puerta de entrada a la morgue.			
	5.3 Dirigirse hacia área de almacenamiento externo.			
6. Al momento del almacenar los residuos químicos.	6.1 Abrir la puerta y esperar un minuto, transcurrido el tiempo proceder a entrar y disponer cada líquido de forma lenta y controlada en el contenedor correspondiente. En caso de derrame seguir procedimiento.			
	6.2 Terminado el proceso cierrar adecuadamente los contenedores y proceder a evacuar el sitio.			
7. Al momento de realizar el lavado de los recipientes	7.1 Proceder a lavar los recipientes con abundante agua y jabón. Dejar escurriendo los recipientes.			
		FIN		

10. Anexos

Anexo 1. Etiqueta de llenado para los residuos químicos líquidos.



Anexo 2. Boleta de Acumulación o almacenamiento para residuos químicos líquidos.

BOLETA DE ACUMULACIÓN O ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS QUÍMICOS

Nombre del residuo:		Grupo reactivo:	
Código del residuo:		Tipo de embalaje/envase:	
Volumen del embalaje/envase:		Equipo de protección personal:	
Fecha de inicio de la acumulación:		Persona responsable:	

DATOS RUTINARIOS			INSPECCIÓN				
Fecha	Volumen a acumular (aprox)	Volumen total acumulado	Estado del recipiente	Detección fugas	Detección derrames	Estado del cierre	Temperatura bodega

PLAN DE CONTIGENCIA

Anexo 3. Criterio general de afinidades de los residuos químicos.

	SI	**NO**	**NO**	**NO**	**SI**
	NO	**SI**	**NO**	**NO**	**NO**
	NO	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**
	NO	**NO**	**NO**	**SI**	**SI/NO**
	SI	**NO**	**SI**	**SI/NO**	**SI**

Donde:

	Combustible	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire.
	Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, aún en ausencia de oxígeno, pueden reaccionar exotérmicamente con formación de gases. En determinadas condiciones detonan, deflagran o bajo el efecto del calor, explotan.
	Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.
	Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar irritaciones, efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
SI	Pueden almacenarse vecinas entre sí.	
NO	No deben ser almacenadas vecinas entre sí.	

11. Referencias Bibliográficas:

Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos. 2013. Decreto ejecutivo 37788 (en línea) Gaceta 23. San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.digeca.go.cr/documentos/legislacion/reglamento%20sobre%20la%20gestion%20de%20desechos%20infectacontagiosos.pdf

MINSA (Ministerio de Salud, CR). 2010d. Ley para la Gestión Integral de Residuos. Ley N°8839. San José, CR. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: http://www.ley8839.go.cr/

Protocolo de seguridad química: Manipulación segura de Sustancias Químicas. 2012. Universidad Industrial de Santander (En línea) Bucaramanga, COL. Consultado 06 abr. 15. Disponible en: https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion_ambiental/protocolos/TTH.01.pdf