

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO

TEMA: “GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”

**Trabajo de investigación previo a la obtención de Título de Ingeniero en
Medio Ambiente**

Autor: Aguayo García Edgar Ricardo

Director: MSc. Clavijo Cevallos Patricio

Latacunga – Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **EDGAR RICARDO AGUAYO GARCÍA**; declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada en ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondientes a lo desarrollado en este trabajo, a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

POSTULANTE:

.....
Edgar Ricardo Aguayo García

C.I. 050335466-4

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, M.Sc. Patricio Clavijo Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la presente Tesis de Grado: **“GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”**, de Edgar Ricardo Aguayo García, de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente. **C E R T I F I C O**: Que ha sido prolijamente revisada. Por tanto, autorizo la presentación; de la misma ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....
M.Sc. Patricio Clavijo Cevallos
DIRECTOR DE TESIS
C.I. 0501444582



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis del señor Edgar Ricardo Aguayo García, con el tema **“GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos continuar con el trámite correspondiente.

.....
Ing. Eduardo Cajas C.
PRESIDENTE

.....
M.Sc. Tannia Viscaíno C.
OPOSITOR

.....
Ing. Mgs. Alicia Porras A.
MIEMBRO

AVAL DE TRADUCCIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **AGUAYO GARCÍA EDGAR RICARDO**, cuyo título versa **“GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, junio del 2015

Atentamente,

Lic. Verónica Alexandra Rosales

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 1003106984

AGRADECIMIENTO

El desarrollo del presente trabajo de tesis no hubiera sido posible sin la bendición de Dios, la colaboración y apoyo incondicional de mis padres quienes con cariño me han inculcado los valores de responsabilidad, compromiso, cumplimiento, respeto y honradez.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de luchar y lograr alcanzar por mis metas, a mis maestros de carrera quienes compartieron sus conocimientos y experiencias que me servirán de guía en mi vida profesional y personal.

Al Distrito 05D01 Latacunga-Salud bajo la dirección del Dr. Héctor David Pulgar por ofrecerme la colaboración oportuna para la realización del presente trabajo de tesis, en especial a la Bioquímica Mayra Panchi por haber dispuesto de su tiempo suspendiendo sus labores diarias para apoyarme en la parte técnica de recolección y entrega de desechos.

Al M.Sc. Patricio Clavijo por haber aceptado de manera desinteresada y generosa ser mi Director de Tesis ya que con su asesoramiento, ayuda y conocimientos brindados desde el inicio de la investigación pude llegar a culminar la misma, hechos que valoro mucho y quedo eternamente agradecido.

A mis compañeros de la Universidad por compartirme su amistad y haber sido incondicionales las veces que han sido necesarias.

RICARDO AGUAYO GARCÍA

DEDICATORIA

A mis padres Luis y Gloria por guiarme con amor, entrega y paciencia en el difícil pero gratificante camino de la vida. Especialmente a mi madre que junto con mi novia Shalymar han sido quienes me han empujado hacia adelante cada vez que las cosas se han puesto difíciles y por haberme acompañado durante etapas felices y difíciles que conllevan transcurrir una carrera universitaria.

A mis hermanos Luis y su esposa Maribel, Wilmer y Mayra por el apoyo incondicional que han sabido brindarme cuando lo he necesitado.

A mis sobrinos Michel, Justin, Michael, Ingrid y Christopher que ocupan un lugar especial en mi vida, especialmente el último que ha sido quien en su inocencia ha sabido brindarme un abrazo de aliento para seguir en el difícil camino de la vida.

RICARDO AGUAYO GARCÍA

TEMA DE TESIS

“GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS
EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA
ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN,
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015”

AUTOR: EDGAR RICARD AGUAYO GARCÍA

DIRECTOR: MSc. PATRICIO CLAVIJO CEVALLOS

RESUMEN

Brindar atención médica en la ciudad de Latacunga lleva consigo la generación de desechos específicamente peligrosos que al ser expuestos directamente al ambiente ocasiona impactos dentro del mismo afectando a factores ambientales como al agua, suelo y aire que deriva en la perturbación del bienestar de la salud humana de la ciudad. Mediante metodologías, métodos y técnicas se realizó un análisis del tratamiento que se brinda a los desechos peligrosos hospitalarios en el cantón Latacunga, específicamente en el Distrito 05D01 Latacunga-Salud. El primer paso fue realizar un diagnóstico de la disposición temporal, tratamiento y disposición final que se brinda a los desechos generados para conocer de cerca los procedimientos rutinarios y visualizar los problemas ocasionados por los mismos. Con la investigación de campo se logró identificar los desechos peligrosos generados. Con la investigación descriptiva se pudo caracterizar, tipificar y cuantificar mencionados desechos para posteriormente seleccionar el material a recolectar en este caso 100Kg de desechos cortopunzantes para implementarlo en el presente trabajo de investigación. Y con la investigación bibliográfica se estableció emplear hipoclorito de sodio al 10%. Posteriormente se procedió a plasmar la propuesta de una adecuada reutilización de los desechos partiendo por tratarlos químicamente con la implementación de hipoclorito de sodio al 10%, luego se encapsuló el material desinfectado conjuntamente con cal dentro de 48 botellas y 32 galones plásticos en cantidades de 1 y 1.6 Kg de desechos respectivamente para finalmente reencapsular 100Kg de desechos peligrosos dentro de 4 asientos de hormigón dando así una alternativa de manejo.

PALABRAS CLAVE: Desechos peligrosos, Asientos alternativos, Factores ambientales, Cortopunzantes, Hipoclorito de sodio, Encapsular, Reencapsular.

ABSTRACT

This research provided medical care in Latacunga, and it also carries the generation hazardous waste that specifically to be directly exposed to the environment, they affect environmental factors such as water, soil and air which results can cause alteration in human health in the city. It was used a process, methods and techniques are conducted an analysis of the treatment provided to the hazardous waste in Latacunga, specifically in the district 05D01 Latacunga-Salud. The first step was to perform a diagnostic of the temporary provision, treatment and final disposal that is provided to the waste generated to know closely the routine procedures and visualize the problems caused by the same. The field research was able to identify the hazardous waste generated for the Health Centers. The descriptive research was able to characterize, classify and quantify the waste to select the material to collect in this case 100 Kg sharp waste to implement in the present research. The bibliographical research was established to use 10% sodium hypochlorite. After that it was proceeded to perform the proposal of an adequate waste reuse of the basis to treat them chemically to implement sodium hypochlorite at 10 %, then it encapsulate all the material together with cal disinfected within 48 bottles and 32 gallons plastics in quantities of 1 and 1.6 kg of waste respectively, finally reencapsulate 100 Kg of hazardous waste within 4 seats of concrete and giving an alternative for the management.

KEY WORDS: Hazardous waste, Alternative seats, Environmental factors, Sharp, Sodium hypochlorite, Encapsulate, Reencapsulate

INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
CERTIFICACIÓN TRIBUNAL.....	iv
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
TEMA DE TESIS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	xviii
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	xix
III. JUSTIFICACIÓN	xxi
IV. OBJETIVOS.....	xxii
GENERAL	xxii
ESPECÍFICOS	xxii
CAPÍTULO I.....	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Desechos Sólidos	1
1.1.1 <i>Definición</i>	1
1.1.2 <i>Clasificación de los Desechos</i>	2
1.1.3 <i>Composición de los Desechos Sólidos</i>	3
1.1.4 <i>Contaminación por Desechos Sólidos</i>	4
1.1.5 <i>Acciones a Realizar con los Desechos Sólidos</i>	5
1.1.6 <i>Personas que Generan y Tratan los Desechos Sólidos</i>	6
1.1.7 <i>Lugares de Disposición de Desechos Sólidos</i>	7
1.2 Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios	7

1.2.1	<i>Definición</i>	7
1.2.2	<i>Composición y Clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios</i>	8
1.3	Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios	14
1.3.1	<i>Gestión de Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios</i>	14
1.3.2	<i>Separación e Identificación en recipientes</i>	15
1.3.3	<i>Características de los Recipientes</i>	19
1.3.4	<i>Almacenamiento de Desechos Sólidos Hospitalarios</i>	22
1.3.5	<i>Tratamiento de Desechos Sólidos Hospitalarios</i>	25
1.3.6	<i>Propuesta de Técnicas de Tratamiento y/o Disposición por tipo de desecho</i>	28
1.4	Marco Legal	30
1.4.1	<i>Constitución Política de la República del Ecuador</i>	30
1.4.2	<i>Ley Orgánica de Salud</i>	31
1.4.3	<i>Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador</i>	32
1.4.4	<i>Texto Unificado de Legislación Ambiental</i>	36
1.5	Marco Conceptual	39
CAPÍTULO II		44
2.	DISEÑO METODOLÓGICO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	44
2.1	Diseño Metodológico	44
2.1.1	<i>Línea Base</i>	44
2.1.1.1	<i>Ubicación</i>	44
2.1.1.2	<i>Características Edafoclimatológicas y Georeferenciales de Latacunga</i>	45
2.1.1.3	<i>Descripción Geográfica</i>	45
2.1.2	<i>Tipos de Investigación</i>	48
2.1.2.1	<i>Investigación Bibliográfica</i>	48

2.1.2.2	<i>Investigación de Campo</i>	49
2.1.2.3	<i>Investigación Descriptiva</i>	49
2.1.3	<i>Metodología</i>	50
2.1.3.1	<i>Metodología no Experimental</i>	50
2.1.4	<i>Métodos</i>	51
2.1.4.1	<i>Método Inductivo</i>	51
2.1.4.2	<i>Método Analítico</i>	51
2.1.4.3	<i>Método Descriptivo</i>	52
2.1.4.4	<i>Método de Cuarteo</i>	52
2.1.5	<i>Técnicas</i>	52
2.1.5.1	<i>La Observación</i>	52
2.1.5.2	<i>La Entrevista</i>	53
2.1.5.3	<i>El Fichaje</i>	53
2.1.6	<i>Materiales y Equipos</i>	54
2.1.6.1	<i>Descripción Uso de Materiales</i>	55
2.2	<i>Interpretación de Resultados</i>	58
2.2.1	<i>Caracterización de Desechos</i>	58
2.2.1.1	<i>Descripción Desechos Generados</i>	60
2.2.2	<i>Implementación de la Propuesta - Construcción de Asientos Alternativos</i>	62
2.2.2.1	<i>Descripción Materiales</i>	63
CAPÍTULO III.....		66
3. ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS CON LA REUTILIZACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS.....		66
3.1	<i>Introducción</i>	66
3.2	<i>Justificación</i>	67
3.3	<i>Objetivos</i>	68
3.3.1	<i>Objetivo General</i>	68

3.3.2	<i>Objetivos Específicos</i>	68
3.4	<i>Estrategia</i>	68
3.4.1	<i>Actividades Preliminares</i>	68
3.4.2	<i>Recolección de Desechos</i>	70
3.4.2.1	<i>Materiales</i>	70
3.4.3	<i>Desinfección de Desechos</i>	71
3.4.3.1	<i>Materiales</i>	72
3.4.3.2	<i>Desinfección</i>	72
3.4.4	<i>Encapsulamiento de Desechos</i>	73
3.4.4.1	<i>Materiales</i>	74
3.4.4.2	<i>Encapsulamiento</i>	74
3.4.5	<i>Construcción de Asientos Alternativos</i>	76
3.4.5.1	<i>Diseño de los Asientos Alternativos</i>	76
3.4.5.2	<i>Materiales</i>	79
3.4.5.3	<i>Construcción</i>	79
3.5	<i>Presupuesto</i>	82
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
4.1	Conclusiones	84
4.2	Recomendaciones	86
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
	ANEXOS Y GRÁFICOS	91

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1. CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES	9
CUADRO N° 2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS, COLOR DE RECIPIENTES Y RÓTULOS RESPECTIVOS	16
CUADRO N° 3. FICHA PARA ETIQUETAR RECIPIENTES PARA DESECHOS CORTOPUNZANTES	22
CUADRO N° 4. TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN POR TIPO DE DESECHO	28
CUADRO N° 5. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA, CENTROS DE SALUD DISTRITO O5D01 LATACUNGA – SALUD	45
CUADRO N° 6. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO	54
CUADRO N° 7. DESCRIPCIÓN DESECHOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA.....	59
CUADRO N° 8. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR DURANTE LA COSTRUCCIÓN DE LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS	62
CUADRO N° 9. MATERIALES Y COSTOS POR ASIENTO	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1. DIMENSIONES BOTELLAS Y GALONES PLÁSTICOS	76
GRÁFICO N° 2. DIMENCIONES DE LAS BASES DE LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS.....	77
GRÁFICO N° 3. DIMENCIONES PARTES SUPERIORES DE LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS.....	78
GRÁFICO N° 4. DISEÑO ASIENTOS ALTERNATIVOS EN TRES DIMENSIONES.....	78

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1. SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DEL DISTRITO 05D01 LATACUNGA – SALUD, DR. HÉCTOR DAVID PULGAR.....	91
ANEXO N° 2. ACTA ENTREGA RECEPCIÓN DE DESECHOS, NOTARIZADA.....	92
ANEXO N° 3. MODELO ENTREVISTA, VISITA A LOS CENTROS DE SALUD DEL CANTÓN LATACUNGA	93
ANEXO N° 4. FICHA ENTREGA – RECEPCIÓN DE DESECHOS	94
ANEXO N° 5. ETIQUETA DESECHOS CORTOPUNZANTES	95
ANEXO N° 6. DISEÑO DE ASIENTO ALTERNATIVO	96
ANEXO N° 7. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS HOSPITALARIOS.....	97
ANEXO N° 8. TRANSPORTE DE DESECHOS REALIZADO POR EPAGAL.....	97

ANEXO N° 9. RECOLECCIÓN DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS.....	98
ANEXO N° 10. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS	99
ANEXO N° 11. DESINFECCIÓN DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS.....	99
ANEXO N° 12. SECADO Y ENCAPSULAMIENTO DE DESECHOS	101
ANEXO N° 13. CONSTRUCCIÓN ASIENTOS ALTERNATIVOS	103
ANEXO N° 14. ACABADOS ESTÉTICOS EN LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS	105
ANEXO N° 15. PINTURA ASIENTOS ALTERNATIVOS	106
ANEXO N° 16. PLACAS INFORMATIVAS	106
ANEXO N° 17. ENTREGA DE ASIENTOS CARRERA ING. DE MEDIO AMBIENTE	107

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el medio ambiente ha sufrido cambios drásticos los cuales afectan en forma directa e indirecta a la población. Es de conocimiento público que este cambio se debe especialmente al incremento de la contaminación que existe en el planeta, cuyo responsable directo es el ser humano.

La problemática ambiental ha evolucionado de manera vertiginosa con la sociedad, la ciencia y la tecnología. Dentro de ello la asistencia médica ha venido de la mano al desarrollo de la sociedad incrementando técnicas y aparatos tecnológicos que ha facilitado el tratamiento de enfermedades garantizando el bienestar de la humanidad, pero consigo ha venido la generación de desechos considerados como peligrosos por sus múltiples características que al ser arrojados a la intemperie sin tratamiento alguno o adecuado a provocando alteración directa e indirecta en los factores ambientales como son el agua, suelo y aire.

A nivel mundial se ha acrecentado el número de centros de atención médica y el Ecuador no ha sido la excepción más los procesos de tratamiento de desechos no han mejorado paralelamente consigo y el manejo de los mismos ha ocupado un lugar irrelevante en la sociedad y en las autoridades locales y nacionales, de este modo haciendo referencia al caso específico de Latacunga no se ha establecido propuestas de mejora a este servicio evidenciando que los desechos han sido arrojados durante el pasar del tiempo en un botadero de basura a cielo abierto.

Por lo que el presente estudio investigativo propondrá una alternativa de manejo a los desechos peligrosos hospitalarios generados en los centros de salud del Distrito 05D01 Latacunga-Salud, que a más de tratarlos se los podrá reutilizar en una propuesta de construcción de asientos alternativos asegurándose que no haya riesgo alguno de afectación tanto a factores ambientales como a la salud humana.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La generación de desechos, inseparable de las actividades humanas acompaña al hombre desde su aparición sobre la tierra, lo cual ha cambiado cualitativa y cuantitativamente y lo más importante, se ha agravado. Las instalaciones hospitalarias son las encargadas de reducir y prevenir los problemas de salud de la población, aunque inevitablemente generan desechos que pueden ser peligrosos para la salud o influir negativamente en el Medio Ambiente, a lo cual se le ha restado importancia debido a que tradicionalmente la prioridad de estos ha sido la atención al paciente. La cuestión crítica es, no sólo las cantidades cada vez más grandes que se producen a medida que los países continúan desarrollándose, sino también la creciente inquietud pública en cuanto a la repercusión que la disposición inadecuada de estos materiales peligrosos puedan tener en la salud humana, convirtiéndose en una de las principales causas de contaminación y degradación ambiental a escala mundial, afectando la calidad de vida.

Hasta 1990, en el Ecuador, no se conocía un manejo real de los desechos peligrosos hospitalarios, esta actividad tomó casi dos décadas para iniciar y avanzar en un proceso de concienciación efectiva en los funcionarios, empleados, trabajadores del sector salud (según el Programa Salud y Medio Ambiente Esmeraldas - SYMAE), lo que ha permitido que hoy por hoy sea un Programa Nacional liderado por la autoridad sanitaria, el Ministerio de Salud Pública (MSP), el mismo que se encuentra amparado en una Ley de cumplimiento obligatorio. Actualmente existe un alto nivel de conocimiento, por parte de los agentes involucrados, sobre la necesidad de tratar con especial cuidado los desechos generados.

Este proceso se ha iniciado efectivamente en la mayoría de cantones principalmente en las cabeceras cantonales, debido a su alta concentración poblacional y por ser territorialmente en donde se encuentran ubicados los principales centros de atención en salud. Muchos de estos cantones tuvieron el

financiamiento y apoyo incondicional de entidades no gubernamentales para el inicio de este proceso. El proyecto en mención involucró a cinco provincias: Esmeraldas, Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo que marcaron el punto de partida de este proceso y sirvieron de base para la aplicación de una nueva metodología, fundamentada en estudios previos de diagnóstico realizados por la Fundación Natura y desarrollada acorde a las condiciones y necesidades de nuestro país. Estos esfuerzos, permitieron que el programa inicie con el involucramiento cada vez mayor de varios actores claves dentro de las ciudades, como centros de salud y autoridades tanto a nivel gubernamental del área de la salud como a nivel local dentro de los municipios. En la ciudad de Latacunga actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado, al no existir un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel de generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados sin importar su procedencia. (Según el Proyecto de Manejo Integral de desechos sólidos urbanos en el Cantón Latacunga ejecutado por el GAD Municipal del Cantón Latacunga).

III. JUSTIFICACIÓN

La prioridad por brindar una mejor atención médica a la población Latacungeña ha hecho que la generación de desechos peligrosos aumente sustancialmente, pero a la vez se le dé un mínimo valor de importancia y no cuente con un manejo adecuado, arrojándolos libremente a un botadero de basura, lo que se ha convertido en un problema ambiental e higiénico grave, generando disminución en la calidad de factores ambientales como el agua, suelo, aire y a su vez problemas en la salud humana.

Por lo que en la presente investigación se propone realizar el manejo adecuado de los desechos hospitalarios peligrosos en el punto de generación, los mismos que una vez identificados, clasificados y seleccionados serán tratados químicamente para su desinfección y posteriormente reutilizados como materia prima para la elaboración de asientos alternativos con los objetivos de mejorar las condiciones de salubridad y calidad ambiental en Latacunga.

La presente investigación beneficiará a los centros de salud de Latacunga brindándoles una alternativa de gestión de desechos hospitalarios peligrosos adecuada, que impedirá que los desechos sean arrojados libremente de manera arbitraria ocasionando problemas en la salud de la sociedad, a la comunidad de Latacunga por disminuir los riesgos a su salud por presencia de agentes contagiosos en los factores ambientales ocasionados por su contacto con desechos peligrosos hospitalarios y a su vez a los alumnos de la Unidad Académica CAREN al contar con asientos alternativos en su área recreativa, elaborados con la reutilización de desechos hospitalarios peligrosos previo su tratamiento, los cuales podrán ser utilizados según la conveniencia de los mismos.

IV. OBJETIVOS

GENERAL

Realizar la gestión de desechos peligrosos hospitalarios generados en los Centros de Salud de Latacunga para la elaboración de asientos alternativos, en la UA-CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi, periodo 2014 – 2015.

ESPECÍFICOS

- Determinar los desechos sólidos peligrosos hospitalarios que se generan en los centros de salud de Latacunga mediante la observación en el punto de generación.
- Caracterizar y tratar los desechos sólidos peligrosos hospitalarios con la utilización de soluciones químicas para su reutilización.
- Elaborar asientos alternativos con los desechos sólidos peligrosos hospitalarios tratados e implementarlos en el área recreativa de la UA-CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Desechos Sólidos

1.1.1 Definición

Según BALDERAS. (1995). “Se entiende por desecho sólido todo aquello que no se puede o no es fácil aprovechar considerándose como inservible o inútil.” p.2

Según TCHOBANOGLOUS. G, THEISEN. H, VIGIL. S. (1994). Donde los desechos sólidos son tratados como residuos sólidos. “Los desechos sólidos comprenden todos los desechos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos.” p.3

En el mismo libro se encuentra una definición sobre desecho dada según la ONUDI, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2007). **Define desecho como todo lo que es generado como producto de una actividad, ya sea por la acción directa del hombre o por la actividad de otros organismos vivos, formándose una masa heterogénea que, en muchos casos, es difícil de reincorporar a los ciclos naturales.** p.122

1.1.2 Clasificación de los Desechos

Según LARIOS. C, Y PONCE. O. (2011). Para poder tratar los desechos y obtener buenos resultados es importante saber que hay distintos tipos y que se agrupan de diferentes maneras.

a. Según su estado físico se clasifican en:

- Sólidos
- Líquidos
- Gaseosos

b. Según su procedencia se clasifican en:

- **Industriales:** provienen de los procesos de producción, transformación, fabricación, utilización, consumo o limpieza.
- **Agrícolas:** son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.
- **Sanitarios u Hospitalarios:** son aquellos relacionados con el área de salud, están compuestos por desechos generados como resultado del tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.
- **Desechos sólidos urbanos:** son los que están compuestos por basura doméstica.

c. Según su peligrosidad se clasifican en:

- **Desechos tóxicos y peligrosos:** son los que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.
- **Radioactivos:** materiales que emiten radiactividad.
- **Inertes:** Son escombros y materiales similares; en general, no peligrosos para el ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.

1.1.3 Composición de los Desechos Sólidos

Según GARCÍA. L, Y ABURTO. A. (2001). Conocer la composición física de los desechos sólidos determina fundamentalmente el tipo de equipo e instalaciones a utilizar en el servicio, la forma de tratarlos; sirve para evaluar la factibilidad de recuperación y aprovechamiento de los desechos (reciclaje o compostaje, energía, biogás, entre otras aplicaciones).

En términos generales, los desechos sólidos están compuestos mayoritariamente por desperdicios de alimentos o materia orgánica, lo que significa que en gran medida el mejor aprovechamiento que se le puede dar a la basura es la de abono orgánico o compost, entre otras utilidades.

El conocimiento de la composición física de los desechos sólidos puede establecerse, a partir de una clasificación de los diez grupos que se describen a continuación:

- Materia orgánica (restos de alimentos, follaje)
- Papeles y cartones
- Plásticos, cauchos y cueros
- Textiles
- Escombros, cenizas y lodos
- Metales férricos
- Metales no férricos
- Vidrios
- Huesos
- Madera
- Otros

1.1.4 Contaminación por Desechos Sólidos

Según LARIOS. C, Y PONCE. O. (2011). La incorrecta disposición o manejo de los desechos sólidos contamina tres recursos básicos para la vida. Las cuales son mencionadas a continuación:

a. Contaminación del agua

El agua superficial se contamina cuando tiramos basura a los ríos y arroyos; y el agua subterránea se contamina, por ejemplo, cuando el líquido de la basura descompuesta se filtra en el suelo de los botaderos a cielo abierto.

b. Contaminación del suelo

Uno de los efectos es lo desagradable que resultan a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de los lugares). Aparte está el envenenamiento del suelo por las descargas de sustancias tóxicas en los botaderos.

c. Contaminación del aire

El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los desechos sólidos en los botaderos afectan la calidad del aire.

Los desechos generan dos tipos de gases:

- **Gases de Efecto Invernadero:** el metano y el bióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera.
- **Degradadores de la capa de ozono:** hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos o CFC, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de dichos productos llegan a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases.

1.1.5 Acciones a Realizar con los Desechos Sólidos

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). Donde los desechos sólidos son denominados como residuos sólidos se establecen acciones a realizar con los mismos, que se mencionan a continuación:

- a. Almacenamiento:** depósito temporal de desechos sólidos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de desechos sólidos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- b. Eliminación:** todo procedimiento dirigido bien al vertido de los desechos sólidos o bien a su destrucción, total o parcial, realizando sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- c. Gestión:** recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de desechos sólidos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- d. Prevención:** conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de desechos sólidos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- e. Reciclado:** transformación de los desechos sólidos, dentro de un proceso de reducción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje o biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- f. Recogida:** toda operación consiste en recoger, clasificar, agrupar o separar desechos sólidos para su transporte.

- g. Recogida selectiva:** sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materias reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los desechos sólidos.
- h. Reutilización:** empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado.
- i. Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los desechos sólidos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar daños al medio ambiente.

1.1.6 Personas que Generan y Tratan los Desechos Sólidos

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). Las personas que generan y tratan los desechos sólidos son los mencionados a continuación:

- a. Gestor:** persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los desechos sólidos, sea o no el productor de los mismos
- b. Poseedor:** el producto de los desechos sólidos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de desechos sólidos.
- c. Productor:** cualquier persona, física o jurídica, cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca desechos sólidos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos desechos.

1.1.7 Lugares de Disposición de Desechos Sólidos

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). Los lugares de disposición de desechos sólidos son los mencionados a continuación:

- a. **Estación de transferencia:** instalación en la cual se descargan y almacenan los desechos sólidos para poder transportarlos posteriormente a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.
- b. **Suelo contaminado:** todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios o estándares que se determinen por el Gobierno.
- c. **Vertedero:** instalación de eliminación que se destine al depósito de desechos en la superficie o bajo tierra.

1.2 Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios

1.2.1 Definición

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). Donde a los desechos sólidos hospitalarios peligrosos se los denomina como residuos sanitarios. **Se entiende por residuo sanitario cualquier sustancia u objeto sólido pastoso, líquido o gaseoso, contenido o no en recipientes, del cual su poseedor se desprenda o tenga intención o la obligación de desprenderse, generados por actividades sanitarias: hospitales, clínicas y sanatorios de medicina humana, etc.** p. 605

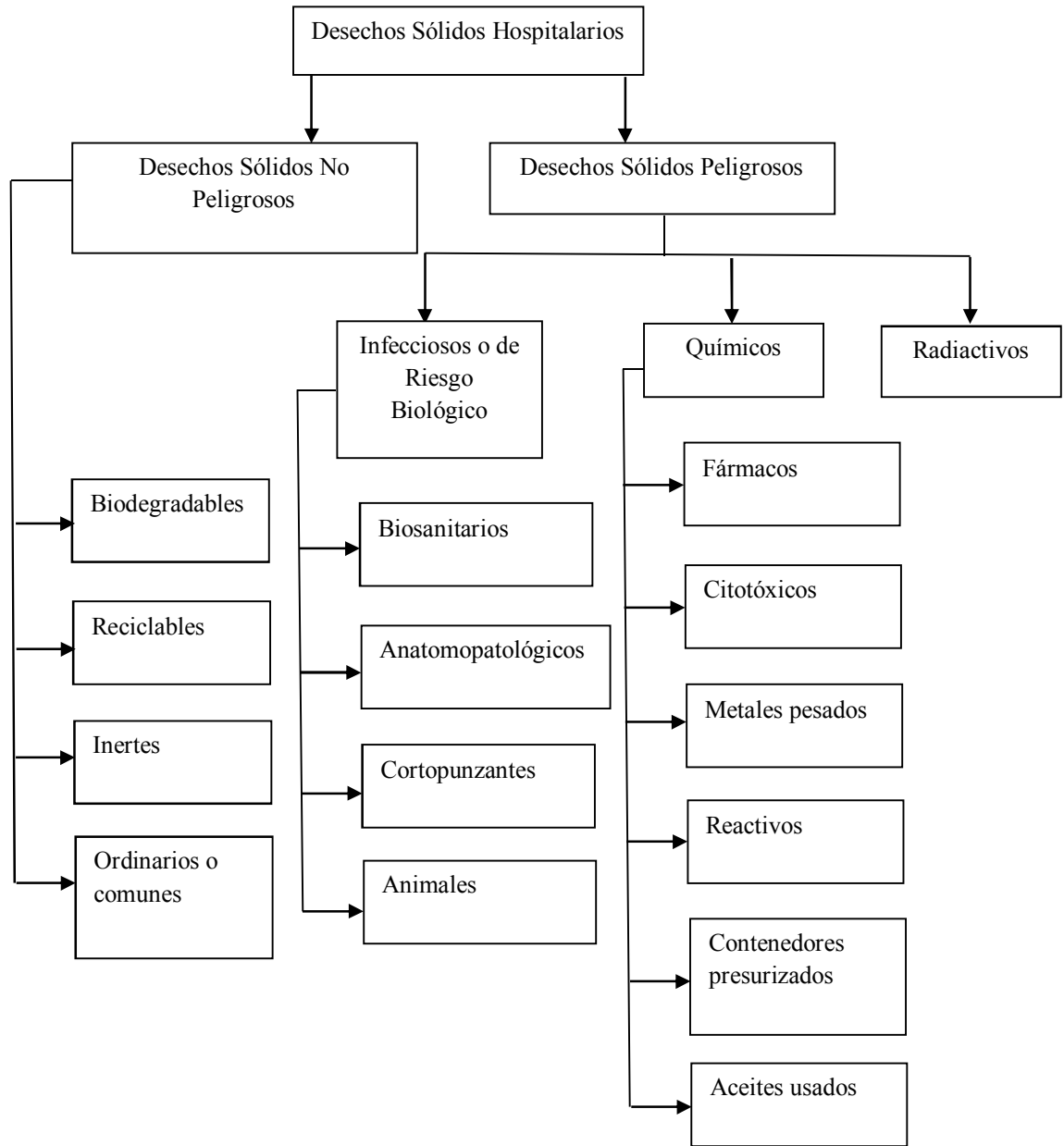
Según: ARAUJO. Miguel. (2001). La Organización Mundial de la Salud menciona que, **Son desechos que se sospecha contienen patógenos en suficiente cantidad o concentración para causar enfermedad en huéspedes susceptibles (en general, tejidos o materiales contaminados con sangre o fluidos biológicos de pacientes infectados).** p. 7

1.2.2 Composición y Clasificación de los Desechos Sólidos Hospitalarios

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). **La composición de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios es muy heterogénea, por lo que su gestión requiere una catalogación previa que permite el tratamiento adecuado de cada fracción según sus características.** p. 605

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA, donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios, se da una clasificación a los mismos presentada a continuación (CUADRO N° 1).

CUADRO N° 1. CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES



FUENTE: Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente Colombia

a. Desechos Sólidos no peligrosos

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA, donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios, los desechos sólidos no peligrosos son:

Aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

Vale la pena aclarar que cualquier desecho sólido hospitalario no peligroso sobre el que se presume el haber estado en contacto con desechos peligrosos debe ser tratado como tal.

Según la misma fuente los desechos sólidos no peligrosos se clasifican en:

- **Biodegradables**

Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, desechos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros desechos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

- **Reciclables**

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos desechos sólidos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

- **Inertes**

Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se

encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

- **Ordinarios o comunes**

Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos desechos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

b. Desechos Sólidos Peligrosos

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA, donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios, los desechos sólidos peligrosos son:

Aquellos desechos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales 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.

Según la misma fuente los desechos sólidos peligrosos se clasifican en:

- **Desechos infecciosos o de riesgo biológico**

Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.

Todo desecho hospitalario y similar que se sospeche haya sido mezclado con desechos infecciosos (incluyendo restos de alimentos parcialmente consumidos o

sin consumir que han tenido contacto con pacientes considerados de alto riesgo) o genere dudas en su clasificación, debe ser tratado como tal.

Según la misma fuente los desechos infecciosos o de riesgo biológico se clasifican en:

Biosanitarios: son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

Anatomopatológicos: Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.

Cortopunzantes: Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.

De animales: Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas.

- **Desechos químicos**

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques ó cualquier otro desecho contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente.

Según la misma fuente los desechos químicos se pueden clasificar en:

Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados: Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los desechos producidos en laboratorios farmacéuticos y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques.

Desechos de citotóxicos: Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

Metales pesados: Son objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio.

Reactivos: Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o desechos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.

Contenedores presurizados: Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.

Aceites usados: Son aquellos aceites con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente, tales como: lubricantes de motores y de transformadores, usados en vehículos, grasas, aceites de equipos, residuos de trampas de grasas.

- **Desechos radiactivos**

Son sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con materia puede dar lugar a rayos x y neutrones.

Debe entenderse que estos desechos sólidos contienen o están contaminados por radionúclidos en concentraciones o actividades superiores a los niveles de exención establecidos por la autoridad competente para el control del material radiactivo, y para los cuales no se prevé ningún uso.

Esos materiales se originan en el uso de fuentes radiactivas agregadas a una práctica y se retienen con la intención de restringir las tasas de emisión a la biosfera, independientemente de su estado físico.

1.3 Manejo de Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios

1.3.1 Gestión de Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios.

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). **Se entiende por gestión de desechos sólidos peligrosos hospitalarios el conjunto de actividades encaminadas a dar a los mismos el destino final más adecuado de acuerdo con sus características, de cara a la protección de la salud y del entorno. Comprende las características de valorización, manipulación,**

clasificación, segregación, envasado, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de los mismos. p.607

Hay que distinguir entre la gestión intracentro hospitalario, que comprende las operaciones de manipulación, clasificación, recogida, transporte y almacenamiento dentro del centro hospitalario generador de desechos sólidos y la gestión extracentro, que comprende las operaciones de recogida, transporte, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los desechos sólidos, una vez que han sido recogidos del centro hospitalario generador de los mismos. Se fomentara la reducción en la generación, la reutilización, la recogida selectiva y la valorización de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios.

Para una correcta gestión de los desechos sólidos hospitalarios es importante identificar y separarlos en función del grupo al que pertenezcan. Para ello, el centro debe adaptar su infraestructura para una adecuada segregación en origen, sin que se mezclen los desechos sólidos de cada uno de los grupos.

La recogida en el interior de los centros de producción de los desechos sólidos hospitalarios (operaciones intracentro sanitario), se debe realizar en bolsas y/o recipientes de diferentes colores y características técnicas, atendiendo a criterios de segregación, asepsia, inocuidad y economía, quedando prohibido depositar en un mismo recipiente desechos de grupos diferentes según la clasificación establecida en cada Comunidad Autónoma.

Las operaciones de gestión intracentro se realizarán evitando en todo momento el traslado de la contaminación o deterioro ambiental a otro medio receptor, garantizando siempre la estanqueidad, la seguridad, la higiene y la total asepsia en las operaciones de carga, descarga y transporte.

1.3.2 Separación e Identificación en recipientes

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como




residuos hospitalarios. En todas las áreas del establecimiento generador debe haber recipientes para el depósito inicial de desechos. Algunos recipientes son desechables y otros reutilizables, todos deben estar perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de desechos que se va a depositar en ellos.








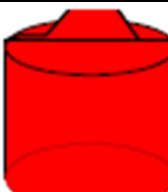

Se ha evidenciado la necesidad de adoptar un código único de colores que permita unificar la segregación y presentación de las diferentes clases de desechos, para facilitar su adecuada gestión.





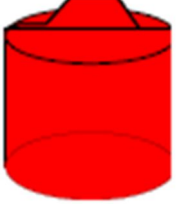



El Código de colores debe implementarse tanto para los recipientes rígidos reutilizables como para las bolsas y recipientes desechables

En el siguiente cuadro se clasifican los desechos y se determina el color de la bolsa y recipientes, con sus respectivos rótulos.

**CUADRO N° 2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS,
COLOR DE RECIPIENTES Y RÓTULOS RESPECTIVOS**

Clase de desecho	Contenido básico	Color	Etiqueta
NO PELIGROSOS Biodegradables	Hojas y tallos de árboles, grama, barrido del prado, resto de alimentos no contaminados.	 Verde	Rotular con: NO PELIGROSOS BIODEGRADABLES
NO PELIGROSOS Reciclables Plástico	Bolsas de plástico, vajilla, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar y que no provengan de pacientes con medidas de aislamiento.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE PLÁSTICO

<p>NO PELIGROSOS</p> <p>Reciclables</p> <p>Vidrio</p>	<p>Toda clase de vidrio</p>	 <p>Gris</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>RECICLABLE VIDRIO</p>
<p>NO PELIGROSOS</p> <p>Reciclables</p> <p>Cartón y similares</p>	<p>Cartón, papel, periódico y archivo</p>	 <p>Gris</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>RECICLABLE CARTÓN Y PAPEL</p>
<p>NO PELIGROSOS</p> <p>Reciclables</p> <p>Chatarra</p>	<p>Toda clase de metales</p>	 <p>Gris</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>CHATARRA RECICLABLE</p>
<p>NO PELIGROSOS</p> <p>Ordinarios e inertes</p>	<p>Servilletas, empaques de papel plastificado, tela, barrido, colillas, icopor, vasos desechables, papel carbón, radiografía.</p>	 <p>Verde</p>	<p>Rotular con:</p> <p>NO PELIGROSOS ORDINARIOS Y/O INERTES</p>
<p>PELIGROSOS</p> <p>INFECCIOSOS</p> <p>Biosanitarios, Cortopunzantes y Químicos Citotóxicos</p>	<p>Compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de gases utilizados en áreas contaminadas por agentes infecciosos o cualquier desecho contaminado.</p>	 <p>Rojo</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>RIESGO BIOLÓGICO</p>

<p>PELIGROSOS INFECCIOSOS</p> <p>Anatomo-patológicos</p> <p>Y animales</p>	<p>Amputaciones, muestras para análisis, restos humanos, desechos de biopsias, partes y fluidos corporales, animales o parte de ellos inoculados con microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas</p>	 <p>Rojo</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>RIESGO BIOLÓGICO</p>
<p>QUÍMICOS</p>	<p>Resto de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro desecho contaminado con estos.</p>	 <p>Rojo</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>RIESGO QUÍMICO</p>
<p>QUÍMICOS METALES PESADOS</p>	<p>Objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.</p>	 <p>Rojo</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>METALES PESADOS</p> <p>[Nombre del metal contenido]</p> <p>RIESGO QUÍMICO</p>
<p>RADIATIVOS</p>	<p>Estos desechos deben llevar una etiqueta donde claramente se vea el símbolo negro internacional de desechos Radiactivos y las letras, también en negro.</p>	 <p>Púrpura</p>	<p>Rotular con:</p>  <p>RADIATIVOS</p>

FUENTE: Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente Colombia

1.3.3 Características de los Recipientes.

a. Características de los Recipientes Reutilizables

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios, las características de los recipientes reutilizables deben ser:

- Livianos, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. La forma ideal puede ser de tronco cilíndrico, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección.
- Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico
- Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- Capacidad de acuerdo con lo que se establezca para cada generador.
- Ceñido al Código de colores estandarizado. Iniciando la gestión y por un término no mayor a un (1) año, el generador podrá utilizar recipientes de cualquier color, siempre y cuando la bolsa de color estandarizado cubra la mitad del exterior del recipiente y se encuentre perfectamente señalado junto al recipiente el tipo de desechos que allí se maneja.
- Los recipientes deben ir rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, el desecho que contienen y los símbolos internacionales. No obstante, los generadores que en su primer año se encuentren utilizando recipientes de colores no estandarizados, podrán obviar el símbolo internacional.

Los desechos anatomopatológicos, de animales, biosanitarios y cortopunzantes serán empacados en bolsas rojas desechables y/o de material que permita su

desactivación o tratamiento, asegurando que en su constitución no contenga PVC u otro material que posea átomos de cloro en su estructura química.

Los recipientes reutilizables y contenedores de bolsas desechables deben ser lavados por el generador con una frecuencia igual a la de recolección, desinfectados y secados según recomendaciones del Grupo Administrativo, permitiendo su uso en condiciones sanitarias.

Los recipientes para desechos infecciosos deben ser del tipo tapa y pedal.

b. Características de las Bolsas Desechables

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios, las características de las bolsas desechables deben ser:

- La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los desechos contenidos y por su manipulación.
- El material plástico de las bolsas para desechos infecciosos, debe ser polietileno de alta densidad, o el material que se determine necesario para la desactivación o el tratamiento de estos desechos.
- El peso individual de la bolsa con los desechos no debe exceder los 8 Kg.
- La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 kg.
- Los colores de bolsas seguirán el código establecido, serán de alta densidad y calibre mínimo de 1.4 para bolsas pequeñas y de 1.6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante el almacenamiento en el lugar de generación, recolección, movimiento interno, almacenamiento central y disposición final de los desechos que contengan.
- Para las bolsas que contengan desechos radiactivos estas deberán ser de color púrpura semitransparente con la finalidad de evitar la apertura de las

bolsas cuando se requiera hacer verificaciones por parte de la empresa especializada.


c. Recipientes para Desechos Sólidos Cortopunzantes

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios, los recipientes para desechos cortopunzantes son desechables y deben tener las siguientes características:

- Rígidos, en polipropileno de alta densidad u otro polímero que no contenga P.V.C.
- Resistentes a ruptura y perforación por elementos cortopunzantes.
- Con tapa ajustable o de rosca, de boca angosta, de tal forma que al cerrarse quede completamente hermético.
- Rotulados de acuerdo a la clase de desecho.
- Livianos y de capacidad no mayor a 2 litros.
- Tener una resistencia a punción cortadura superior a 12,5 Newton
- Desechables y de paredes gruesas

Todos los recipientes que contengan desechos cortopunzantes deben rotularse de la siguiente forma:

**CUADRO N° 3. FICHA PARA ETIQUETAR RECIPIENTES PARA
DESECHOS CORTOPUNZANTES**

RECIPIENTE PARA RESIDUOS CORTOPUNZANTES	
 Manipularse con precaución Cierre herméticamente	Institución _____
	Origen _____
	Tiempo de reposición _____
	Fecha de recolección _____
	Responsable _____

FUENTE: Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente Colombia

d. Recipientes para el reciclaje

Según la misma fuente bibliográfica, el generador debe utilizar recipientes que faciliten la selección, almacenamiento y manipulación de estos desechos, asegurando que una vez clasificados no se mezclen nuevamente en el proceso de recolección.

1.3.4 Almacenamiento de Desechos Sólidos Hospitalarios

Según: CABRERA, C. (2011). Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos peligrosos. **Los lugares destinados al almacenamiento de desechos sólidos hospitalarios y similares quedaran aislados de salas de hospitalización, cirugía, laboratorios, toma de muestras, bancos de sangre, preparación de alimentos y en general lugares que requieran completa asepsia, minimizando de esta manera una posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos.**

Para el almacenamiento interno de desechos sólidos hospitalarios debe contarse como mínimo con dos sitios de uso exclusivo; uno intermedio y otro central. Los

intermedios se justifican cuando la institución o establecimiento presenta áreas grandes de servicios o éstos se ubican en diferentes pisos de la edificación. Los generadores que produzcan menos de 65 kg. /día pueden obviar el almacenamiento intermedio y llevar los desechos desde los puntos de generación directamente al almacenamiento central.

a. Almacenamiento interno

Según: CABRERA, C. (2011). Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos peligrosos son:

Los sitios ubicados en diferentes lugares del generador, los cuales están destinados a realizar el depósito temporal de los desechos, antes de la recolección interna. Los desechos deben permanecer en estos sitios durante el menor tiempo posible, dependiendo de la capacidad de recolección y almacenamiento que tenga cada generador.

Estos sitios deben reunir ciertas condiciones para facilitar el almacenamiento seguro y estar dotados con recipientes conforme la clasificación de desechos.

Estas características son:

- Áreas de acceso restringido, con elementos de señalización.
- Cubierto para protección de aguas lluvias
- Iluminación y ventilación adecuadas
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior
- Equipo de extinción de incendios
- Acometida de agua y drenajes para lavado
- Elementos que impidan el acceso de vectores, roedores, etc.

A la entrada del lugar de almacenamiento debe colocarse un aviso a manera de cartelera, identificando claramente el sitio de trabajo, los materiales manipulados,

el código de colores y los criterios de seguridad, implementándose un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.

El recipiente para desechos sólidos infecciosos debe ubicarse en un espacio diferente al de los demás desechos, a fin de evitar la contaminación cruzada.

b. Almacenamiento central

Según: CABRERA, C. (2011). Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos peligrosos, el almacenamiento central es:

El sitio de la institución generadora donde se depositan temporalmente los desechos sólidos hospitalarios y similares para su posterior entrega a la empresa prestadora del servicio público especial de aseo, con destino a disposición final si han sido previamente desactivados o a la planta de tratamiento si es el caso.

El tamaño de la unidad técnica de almacenamiento central debe obedecer al diagnóstico de las cantidades generadas en cada institución; será diseñada para almacenar el equivalente al número de días de generación.

Adicional a las condiciones de la unidad técnica de almacenamiento intermedio, el almacenamiento central debe reunir las siguientes características:

- Localizado al interior de la institución, aislado del edificio de servicios asistenciales y preferiblemente sin acceso directo al exterior.
- Disponer de espacios por clase de desecho, de acuerdo a su clasificación (reciclable, infeccioso, ordinario).
- Permitir el acceso de los vehículos recolectores.
- Disponer de una báscula y llevar un registro para el control de la generación de desechos.
- Debe ser de uso exclusivo para almacenar desechos hospitalarios y similares y estar debidamente señalizado.

En el almacenamiento central los desechos sólidos hospitalarios peligrosos serán colocados en canastillas o recipientes rígidos, impermeables y retornables, los cuales serán suministrados por la empresa del servicio público especial de aseo o por la entidad generadora.

Los desechos sólidos infecciosos no deben almacenarse por más de 7 días, debido a sus características y posible descomposición.

1.3.5 Tratamiento de Desechos Sólidos Hospitalarios

Según: OROZCO. C, PÉREZ. A, GONZÁLES. M, RODRIGUEZ. F, ALFAYATE. J. (2003). Donde a los desechos sólidos hospitalarios peligrosos se los denomina como residuos sanitarios, se menciona que la desinfección de los desechos sólidos hospitalarios puede conseguirse mediante distintos procedimientos, citando los siguientes:

- **Autoclave**

Es uno de los métodos más utilizados. Los microorganismos se inactivan y destruyen por la acción conjunta de la temperatura (mayor de 120°C), vapor de agua saturado y presión. La eficacia de este tratamiento depende de la temperatura y del tiempo de esterilización a que estén sometidos los desechos sólidos infecciosos. Normalmente, la autoclave funciona conjuntamente con una trituradora previa y una compactación posterior, hasta alcanzar una reducción de volumen del 85% aproximadamente.

- **Tratamiento químico**

La desinfección puede llevarse a cabo poniendo en contacto los desechos sólidos hospitalarios con reactivos químicos oxidantes, como dióxido de cloro o hipoclorito sódico. La eficacia conseguida por este método depende de la

naturaleza del agente utilizado, de su concentración y del tiempo de contacto entre la masa de desechos y el oxidante.

- **Microondas**

Otro método de desinfección es el uso de microondas, por el cual los desechos previamente triturados (y a ser posible húmedos para asegurar la absorción uniforme del calor durante el tratamiento), son sometidos a radiaciones electromagnéticas no ionizantes y de gran poder de penetración. La eficacia de este método depende de la duración, de la temperatura, de la frecuencia o de la longitud de onda de la radiación y, por supuesto, de la composición del desecho sólido a tratar.

Según: MINISTERIO DE AMBIENTE Y MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Donde los desechos sólidos hospitalarios son denominados como residuos hospitalarios. Los desechos sólidos infecciosos o peligrosos biosanitarios, cortopunzantes y de animales, pueden ser llevados a rellenos sanitarios previa desactivación de alta eficiencia (esterilización) o incinerados en plantas para este fin, los desechos anatomopatológicos y de animales contaminados deben ser desactivados mediante desactivación química de conformidad con el método que quiera utilizarse. A continuación se detalla los métodos mencionados en dicha cita bibliográfica:

- **Desactivación por calor seco o incineración**

Este proceso utiliza altas temperaturas y tiempos de residencia que aseguran la eliminación de microorganismos patógenos. En el llamado Autoclave de calor seco se utiliza aire seco a 180°C, sometiendo los desechos a tiempos de hasta dos horas. Con este tipo de tecnología no se pueden desinfectar los desechos de papeles, textiles o que posean sustancias alcalinas, o grasas entre otras, es decir aquellos que se quemen, volatilicen o licúen a dichas temperaturas.

Siempre que este método sea utilizado con desechos cortopunzantes, deben ser triturados antes de ser enviados al relleno sanitario. Este proceso no es recomendable para desechos anatomopatológicos y de animales.

- **Desactivación por radiación**

Contempla la exposición de desechos sólidos a la acción de una fracción del espectro electromagnético, como el ultravioleta para superficies o materiales poco densos y delgados, o mediante el uso de otro tipo de radiación como los rayos gamma, más penetrantes.

Siempre que este método sea utilizado con desechos cortopunzantes, deben ser triturados antes de ser enviados al relleno sanitario. Este proceso no es recomendable para desechos sólidos anatomopatológicos y de animales.

- **Desactivación mediante el uso de gases**

Es posible la utilización de gases desinfectantes para la desactivación de desechos sólidos hospitalarios, pero los riesgos asociados a su uso no han permitido popularizar esta técnica, la cual requiere de equipos y procedimientos especiales.

Siempre que este método sea utilizado con desechos cortopunzantes, deben ser triturados antes de ser enviados al relleno sanitario.

Este proceso no es recomendable para desechos anatomopatológicos y de animales

- **Desactivación mediante equipos de arco voltaico**

Ciertos desechos cortopunzantes como las agujas pueden ser destruidas mediante la utilización de equipos de arco voltaico. Los equipos de arco voltaico deben poseer un sistema de captura y control de gases y si quedan desechos aún punzantes, éstos serán triturados.

	Desactivación de baja eficiencia e Incineración (las cenizas van a rellenos de seguridad).
PELIGROSOS Químicos a excepción de metales pesados Químicos mercuriales Metales pesados	Devolución a proveedores. Tratamiento fisicoquímico. Incineración cuando haya lugar (las cenizas van a rellenos de seguridad). Desactivación de baja eficiencia, Reciclaje, Rellenos de seguridad, encapsulamiento o cementación y envío a relleno sanitario.
RADIATIVOS	Confinamientos de seguridad.

FUENTE: Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente Colombia

Para la disposición de desechos sólidos en incineradores sin equipos de control, de acuerdo a lo previsto, deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- El material de construcción del horno y de la chimenea debe ser diferente a Cobre, Níquel o sus aleaciones.
- Los hornos deben ubicarse en sitios donde existan barreras perimetrales de árboles.
- Los desechos a ser incinerados deben mezclarse con Cal en una proporción 1 a 1 en peso a fin de evitar la formación de SO₂ y lluvia ácida.
- En estos hornos sólo se podrá incinerar desechos sólidos peligrosos infecciosos. Los químicos deben ser tratados en incineradores o en hornos productores de cemento que posean los permisos, licencias o autorizaciones exigidos por la autoridad ambiental competente.

1.4 Marco Legal

1.4.1 Constitución Política de la República del Ecuador

Publicada en el Registro Oficial N° 449 del 20 de Octubre del 2008

TITULO II

Capítulo Segundo

Derechos del Buen Vivir

Sección Primera

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*;

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Sección Séptima

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la

alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

1.4.2 Ley Orgánica de Salud

Publicada en el Registro Oficial Suplemento 423 del 22 de Diciembre del 2006

LIBRO II

TÍTULO ÚNICO

Capítulo II

De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Art. 99.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los municipios del país, emitirá los reglamentos, normas y procedimientos técnicos de cumplimiento obligatorio para el manejo adecuado de los desechos infecciosos que generen los establecimientos de servicios de salud, públicos o privados, ambulatorio o de internación, veterinaria y estética.

Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Art. 103.- Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.

Art. 107.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con otros organismos competentes, dictará las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales. Los desechos radioactivos serán tratados de acuerdo con las normas dictadas por el organismo competente en la materia o aceptadas mediante convenios internacionales.

1.4.3 Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador

Emitido por el MSP según Acuerdo 000681 del 30 de Noviembre del 2010.

Reglamento sustitutivo al reglamento para el manejo adecuado de los desechos infecciosos generados en las instituciones de salud en el Ecuador. Acuerdo Ministerial N° 001005 publicado en el Registro Oficial N° 106 de 10 de enero de 1997.

TÍTULO I

CAPÍTULO IV

De la generación y separación

Art. 7. Los desechos deben ser clasificados y separados en el mismo lugar de generación durante la prestación de servicios al usuario.

Art.8.- Los objetos cortopunzantes deberán ser colocados en recipientes desechables a prueba de perforaciones y fugas accidentales.

Art.10.- Los desechos infecciosos y patológicos serán colocados en recipientes plásticos de color rojo con fundas plásticas de color rojo.

Art.11.- Los desechos especiales deberán ser depositados en cajas de cartón íntegras, a excepción de desechos radioactivos y drogas citotóxicas que serán

almacenados en recipientes especiales de acuerdo a la normas elaboradas por el organismo regulador vigente en el ámbito nacional.

CAPÍTULO V

De los almacenamientos y recipientes

Art.14 .De acuerdo al nivel de complejidad de la institución de salud existirán los siguientes sitios de almacenamiento:

- a. Almacenamiento de generación:** es el lugar en donde se efectúa el procedimiento y representa la primera fase del manejo de los desechos infecciosos, cortopunzantes, especiales y comunes.

- c. Almacenamiento intermedio:** es el local en el que se realiza el acopio temporal, distribuido estratégicamente en los pisos o unidades de servicio. (Rige para establecimientos de más de 50 camas de hospitalización).

- d. Almacenamiento final:** es el local que sirve de acopio de todos los desechos generados en la institución, accesible para el personal de servicios generales o limpieza, municipales encargados de la recolección y para los vehículos de recolección municipal.

Art.18.- Los recipientes que contienen desechos comunes e infecciosos deben ser de material plástico rígido, resistente y con paredes uniformes.

Art. 19.- Los recipientes y fundas deben ser de los siguientes colores:

- a.** Rojo. Para desechos infecciosos
- b.** Negro. Para desechos comunes.
- c.** Verde. Para material orgánico
- d.** Gris. Para material reciclable.

Art.21.- Los recipientes para objetos cortopunzantes serán de plástico rígido, resistente y opaco.

Art.22.- Los recipientes para los desechos especiales deberán ser de cartón.

Art.23.- Los recipientes y fundas deberán ser rotulados de acuerdo al tipo de desechos que contienen, nombre del servicio que los genera, peso, fecha y nombre del responsable del manejo de los desechos en el servicio.

CAPÍTULO VII

Del tratamiento de los desechos infecciosos y especiales

Art.28.- El tratamiento de los desechos infecciosos consiste en la inactivación de la carga contaminante bacteriana y/o viral en la fuente generadora.

Art. 29.- Los métodos de tratamiento de los desechos infecciosos son:

- a.** Esterilización (autoclave): Mediante la combinación de calor y presión proporcionada por el vapor de agua, en un tiempo determinado.
- b.** Desinfección química: Mediante el contacto de los desechos con productos químicos específicos.

Art.30.- Los residuos de alimentos de pacientes son considerados infecciosos especialmente de servicios que manejan enfermedades infectocontagiosas los que se someterán a inactivación química mediante hipoclorito de sodio

CAPÍTULO VIII

Del tratamiento de los desechos radiactivos ionizantes y no ionizantes.

Art.31.- Los desechos radiactivos ionizantes y no ionizantes deberán ser sometidos a tratamientos específicos según las normas vigentes del organismo regulador en el país, antes de ser dispuestos en las celdas de seguridad y confinamiento en los rellenos sanitarios.

TÍTULO II

CAPÍTULO I

De la recolección diferenciada, tratamiento externo y disposición final

Art.33.- La recolección diferenciada es el proceso especial de entrega-recepción de los desechos infecciosos y especiales generados en los establecimientos de salud, con **UN VEHÍCULO EXCLUSIVO** de características especiales y con personal capacitado para el efecto.

Art.34.- El tratamiento externo se ejecutará fuera de la institución de salud a través de métodos aprobados por la ley de gestión ambiental.

Art.35.- La disposición final es un método de confinación de los desechos infecciosos y especiales generados en las instituciones de salud, que se realizará de acuerdo a lo establecido en el presente reglamento.

La disposición final garantizará el confinamiento total de los desechos infecciosos y especiales, para prevenir la contaminación de los recursos naturales agua, suelo y aire y los riesgos para la salud humana.

TÍTULO IV

CAPÍTULO II

De la rotulación

Art.46.-Es obligación de la institución de salud identificar y rotular en zona visible los recipientes y fundas de acuerdo al tipo de desecho que contengan de acuerdo a lo norma para aplicación de este reglamento.

1.4.4 Texto Unificado de Legislación Ambiental

TÍTULO V

Reglamento para La Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos

CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Art. 155.- El Ministerio del Ambiente (MA) es la autoridad competente y rectora en la aplicación de este reglamento. Para este efecto se encargará de:

- e. Promover como objetivo principal la minimización de la generación de los desechos, las formas de tratamiento que implique el reciclado y reutilización, la incorporación de tecnologías más adecuadas y apropiadas desde el punto de vista ambiental y el tratamiento en el lugar donde se generen los desechos.

ART. 156.- La Unidad Técnica del MA encargada de la aplicación de este Reglamento es la Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos (STPQP), y será competente para:

- a. Regular, controlar, vigilar, supervisar y fiscalizar la gestión de los desechos peligrosos en todo el territorio nacional en todas sus fases constituyentes desde su generación hasta su disposición final. en coordinación con las instituciones competentes.

- f. Crear y mantener actualizado un sistema de información de libre acceso a la población, con el objeto de difundir las medidas que se implementen con relación a la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final de desechos peligrosos.

CAPÍTULO III

Fases de la Gestión de Desechos Peligrosos

SECCIÓN II

Art. 163.- Dentro de esta etapa de la gestión, los desechos peligrosos deberán ser envasados, almacenados y etiquetados, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente, siguiendo para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) o, en su defecto por el MA en aplicación de normas internacionales validadas para el país.

Los envases empleados en el almacenamiento deberán ser utilizados únicamente para este fin y ser contruidos de un material resistente, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos con ciertos materiales.

Art. 164.- Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

1. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las normas INEN.

El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.

- 2 Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.
- 3 Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.
- 4 Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.

Art. 165.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie.

Los desechos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área.

Art. 168.- Solo quienes obtengan la licencia ambiental de la Unidad Técnica del MA, estarán autorizados para transportar desechos peligrosos.

Art. 169.- Durante el traslado no se podrá realizar ninguna manipulación de los desechos que no sea la propia del traslado o que se encuentre legalmente autorizado. El transportista garantizará la identificación de los desechos durante el transporte.

Art. 176.- En los casos previstos por las normas técnicas pertinentes, previamente a su disposición final, los desechos peligrosos deberán recibir el tratamiento técnico correspondiente y cumplir con los parámetros de control vigentes.

Para efectos del tratamiento, los efluentes líquidos, lodos, desechos sólidos y gases producto de los sistemas de tratamiento de desechos peligrosos, serán considerados como peligrosos.

Art. 178.- En el reciclaje de desechos peligrosos, la separación deberá realizarse en la fuente generadora o en la planta de tratamiento, excepto en los sitios exclusivos de disposición final.

Art. 180.- Las instalaciones de reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dispondrán de la infraestructura técnica necesaria, y cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación, a los desechos que generen.

Art.182.- Los métodos de disposición final permitidos son: relleno de seguridad o confinamiento controlado, inyección controlada en pozos profundos e incineración de acuerdo al tipo de desecho peligroso, sin embargo el Ministerio de Ambiente podrá autorizar otros métodos de acuerdo a lo que considere pertinente.

1.5 Marco Conceptual

Agravar: hacer algo más grave o molesto de lo que era.

Autoclave: vasija o marmita de metal que puede cerrarse y dentro de la cual se pueden calentar líquidos a altas presiones, en donde los líquidos son calentados a un grado mucho más alto que su punto de ebullición.

Báscula: Aparato que sirve para medir pesos.

Botaderos a cielo abierto: Área de disposición final de desechos sólidos sin control y sin la adopción de medidas para la prevención y mitigación de los

impactos ambientales y sanitarios (erosión, sedimentación, generación de gases y lixiviados, incendios, roedores).

Catalogar: clasificar, encasillar dentro de una clase o grupo.

Cestos: cesta grande y más alta que ancha, formada a veces con mimbres, tiras de caña o varas de sauce sin pulir.

Compactación: transformación de los materiales del suelo en una masa de textura apretada y poco porosa.

Corrosión: proceso físico-químico que causa el desgaste superficial de un material por obra de agentes externos. Puede ser química (agentes atmosféricos) o electrónica (contacto entre metales diferentes).

Degradación ambiental: degradación del ambiente, regresión en el equilibrio natural en un determinado ecosistema, generalmente se produce por una intervención humana poco respetuosa con las leyes propias del ecosistema involucrado.

Degradación natural: es el proceso en el cual un sistema pasa de un determinado grado de organización y composición a otro más simple y de menor número de componentes de manera natural.

Desecho peligroso hospitalario: son aquellos que tienen gérmenes patógenos que implican un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y que no han recibido un tratamiento previo antes de ser eliminados.

Desecho radiactivo: aquellos que contienen uno o varios núclidos que emiten espontáneamente partículas o radiación electromagnética, o que se fusionan espontáneamente. Proviene de laboratorios de análisis químico, servicios de medicina nuclear y radiología.

Desechos Anatomopatológicos: órganos, tejidos, partes corporales que han sido extraídos mediante cirugía, autopsia u otro procedimiento médico.

Desechos Biodegradables: son hojas y flores de árboles, desechos de corte de césped, poda de árboles, barrido de zonas comunes, entre otros, se pueden someter a compostaje para obtener un material útil para la adecuación de suelos, el cual puede utilizarse en el mismo jardín.

Desechos Biosanitarios: son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

Desechos Citotóxicos: son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

Desechos hospitalarios infecciosos: son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.

Germicida: producto químico que se emplea para destruir gérmenes.

Inocuidad: incapacidad para hacer daño.

In vitro: literalmente en el vidrio, en el tubo de vidrio del laboratorio, investigado y manipulado fuera del organismo vivo.

Oncogénico: perteneciente o relativo a los oncogenes.

Oncogén: cada uno de los genes que, al activarse, pueden provocar la aparición de la enfermedad cancerosa.

Patógeno: productor o causante de una enfermedad. Que puede contagiar. Organismo o partícula que causa enfermedad.

Percutáneo: se dice de la absorción de una sustancia liposoluble a través de la piel, sin efracción de ésta.

Polipropileno: polímero del propileno. Se usa en la fabricación de películas, recipientes y cañerías.

Radionúclidos: forma inestable de un elemento que libera radiación a medida que se descompone y se vuelve más estable. También se llama radioisótopo.

Relleno sanitario: instalación para la disposición final mediante un método de ingeniería que minimice el impacto ambiental y proteja la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Segregación: operación consistente en separar manual o mecánicamente los residuos hospitalarios y similares en el momento de su generación, conforme a la clasificación establecida por la ley.

Superfluos: no necesario, que está de más.

Valorización de residuos (desechos): conjunto de operaciones que tienen como objetivo que un residuo vuelva a ser utilizado, total o parcialmente, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente, para obtener de ellos nuevos productos u otros rendimientos útiles.

Vertido de desechos: emisión al medio atmosférico o acuoso, que directa o indirectamente contamina y degrada la calidad del aire o el dominio público hídrico.

CAPÍTULO II

2. DISEÑO METODOLÓGICO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.1 Diseño Metodológico

2.1.1 Línea Base

2.1.1.1 Ubicación

La investigación se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, ciudad de Latacunga que está ubicada a 2.750 metros sobre el nivel del mar y tiene una temperatura promedio de 12°C.

Latacunga es el principal cantón de la provincia, está constituido por Latacunga urbana con sus Parroquias urbanas: Eloy Alfaro (San Felipe), Ignacio Flores (Parque Flores), Juan Montalvo (San Sebastián), La Matriz y San Buenaventura; y las parroquias rurales: Alaqués (Alaquez), Belisario Quevedo (Guanailín), Guaitacama (Guaytacama), Joséguango Bajo, Mulaló, 11 de Noviembre (Ilinchisi), Poaló, San Juan de Pastocalle, Tanicuchí, Toacaso.

Para esta investigación se estableció como unidad de estudio la totalidad de Unidades o Centros de Salud pertenecientes al Distrito 05D01 Latacunga-Salud, los cuales por estar dentro del mismo Cantón coinciden con sus características

climáticas, sociales y culturales mas no en su ubicación geográfica, todas serán detalladas a continuación.

2.1.1.2 Características Edafoclimatológicas y Georeferenciales de Latacunga

Temperatura promedio	12° C
Viento Promedio	Sureste-Noreste a 14km/h
Humedad Promedio	88%
Latitud	S1°1'20"
Longitud	W78° 37'5"
Altitud	2750 msnm
Superficie	10 km ²

2.1.1.3 Descripción Geográfica

A continuación se detalla la descripción geográfica de cada Centro de Salud perteneciente al Distrito 05D01 Latacunga-Salud.

**CUADRO N° 5. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA, CENTROS DE SALUD
DISTRITO 05D01 LATACUNGA – SALUD**

Centro de Salud Latacunga	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	La Matriz
Dirección	Calle Belisario Quevedo 3-19 y Tarqui (Sector Centro)
Georeferenciación	X 766294
	Y 9894575
Población asignada año 2013	93872 habitantes (Compartido con Centro de Salud Rural Palopo)

Centro de Salud San Buenaventura	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	San Buenaventura
Dirección	Calle San Bartolomé (junto al Estadio)
Georeferenciación	X 765670
	Y 9900949
Población asignada año 2013	2536 habitantes
Centro de Salud Alaquez	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Alaquez
Dirección	Calle sin nombre (Diagonal al Colegio Gonzalo Albán Rumazo y frente a la Escuela Abdón Calderón.
Georeferenciación	X 767509
	Y 9904441
Población asignada año 2013	5970 habitantes
Centro de Salud Belisario Quevedo	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Belisario Quevedo
Dirección	Calle sin nombre (frente al Destacamento de Policía)
Georeferenciación	X 769151
	Y 9891003
Población asignada año 2013	6926 habitantes
Centro de Salud Joseguango Bajo	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Joseguango Bajo
Dirección	Los Pinos (Frente a la Plaza Luis A. Zurita)
Georeferenciación	X 767741
	Y 9909432
Población asignada año 2013	1673 habitantes

Centro de Salud Joseguango Alto	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Mulaló
Dirección	Calle sin nombre (Sector Centro - Al lado de la Escuela " Juan León Mera")
Georeferenciación	X 768836
	Y 9909353
Población asignada año 2013	1452 habitantes
Centro de Salud Mulaló	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Mulaló
Dirección	calle 27 de Febrero y Queseras (Sector centro)
Georeferenciación	X 769846
	Y 9913725
Población asignada año 2013	8817 habitantes
Centro de Salud Loma Grande	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Eloy Alfaro
Dirección	Calle sin nombre (Frente a la casa Comunal)
Población asignada año 2013	8471 habitantes (Compartida con Centro de Salud Rural Patután)
Centro de Salud Patután	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Eloy Alfaro
Dirección	Sector 5 - Parque Central
Georeferenciación	X 762532
	Y 9902653
Población asignada año 2013	8471 habitantes (Compartida con Centro de Salud Loma Grande)

Centro de Salud Colatua	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Juan Montalvo (San Sebastián)
Dirección	Centro de la Comunidad (santuario de Colatua - camino de Herradura)
Georeferenciación	X 767433
	Y 9901137
Población asignada año 2013	993 habitantes
Centro de Salud Palopo	
Provincia	Cotopaxi
Parroquia	Ignacio Flores (La Laguna)
Dirección	Calle Principal - Palopo Centro (Al lado del Centro Educativo " Lorenzo Vololini")
Georeferenciación	X 773039
	Y 9894290
Población asignada año 2013	93872 habitantes (Compartido con Centro de Salud Urbano Latacunga)

ELABORADO POR: El investigador

2.1.2 Tipos de Investigación

2.1.2.1 Investigación Bibliográfica

Permite la construcción del conocimiento a partir de la revisión, el análisis y la síntesis de la información a partir de libros, folletos, artículos, diarios, boletines en otros materiales escritos, visuales o audiovisuales.

Este tipo de investigación se utilizó durante todas las etapas de la investigación para la generación de conocimiento y abordar de información el marco teórico, marco legal y marco conceptual.

2.1.2.2 Investigación de Campo

Es la investigación aplicada para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado. Las investigaciones son trabajadas en un ambiente natural en el que están presentes las personas, grupos y organizaciones científicas las cuales cumplen el papel de ser la fuente de datos para ser analizados.

Este tipo de investigación se la empleó en las visitas de campo a los Centros de Salud, para obtener conocimientos de la situación del lugar y de la gestión actual que se da a los desechos peligrosos sólidos hospitalarios, donde se conoció y determinó lo detallado a continuación:

- Se pudo observar que los desechos son recolectados en galones plásticos hasta alcanzar su capacidad total, para posteriormente dentro del mismo lugar de generación brindarles tratamiento con una mezcla de cloro y agua o alcohol.
- Los desechos generados en cada Centro de Salud perteneciente al Distrito 05D01 Latacunga – Salud son trasladados hacia el Centro de Salud de la ciudad de Latacunga por vehículos del MSP para permanecer de forma temporal para luego ser recolectados por EPAGAL, empresa pública con la que mantienen un convenio de recolección, acto que se lleva a cabo los días lunes, miércoles y viernes.
- Por lo anteriormente dicho se determinó que la recolección de los desechos será realizada en el Centro de Salud de Latacunga los días lunes, miércoles y viernes.

2.1.2.3 Investigación Descriptiva

Las investigaciones descriptivas buscan caracterizar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro elemento-fenómeno que pueda ser sometido a un análisis. Cuando describimos, estamos aprehendiendo las

múltiples partes de un objeto de estudio. Esta captación sirve para profundizar el conocimiento objetivo y más tarde elaborar ciertos conceptos, leyes y categorías.

Este tipo de investigación se utilizó en el trabajo de campo para realizar la caracterización de los desechos peligrosos sólidos hospitalarios, lo que permitió establecer el tipo de tratamiento a darse a cada tipo de desecho. Donde se estableció:

- Los desechos son recolectados en el mismo punto de generación y son colocados en diferentes recipientes etiquetados de acuerdo a sus características y necesidades de seguridad.
- Los desechos peligrosos sólidos hospitalarios a recolectar por la disponibilidad y cantidad de generación son los siguientes:
 - Desechos cortopunzantes, donde constan todo tipos de agujas, puntas plásticas, bisturís, frascos de vidrio roto y todo objeto que tenga punta o filo alguno que puede significar un potencial riesgo.
 - Bolsas de sueros.
 - Baja lenguas, que según el área de generación se las puede encontrar separadas o dentro de los mismos recipientes de desechos cortopunzantes.

2.1.3 Metodología

2.1.3.1 Metodología no Experimental

La presente investigación es de tipo no experimental debido a que no se implementa un procedimiento diferente ni se ha generado un conocimiento nuevo. El presente trabajo de investigación está basado en estudios previos, que son utilizados como una alternativa al manejo adecuado de desechos peligrosos sólidos hospitalarios y su reutilización, para lo cual se empleó la metodología de tipo descriptiva para caracterizar los tipos de desechos en el lugar de la

recolección y determinar tratamientos específicos los cuales por sus necesidades fueron llevados a cabo con la utilización de hipoclorito de sodio.

2.1.4 Métodos

2.1.4.1 Método Inductivo

Al hacer referencia de inducción, decimos que del estudio e investigaciones de algunos casos particulares obtendremos la verdad general. Es decir que de varios casos que se investigó, más tarde podemos inferir un tipo de saber.

Este método fue utilizado para la determinación del tratamiento a dar a los desechos peligrosos sólidos hospitalarios, de ese modo se estableció que el tratamiento a realizar sea con la utilización de hipoclorito de sodio, para que no presenten un problema o un riesgo potencial al ser reutilizados en la elaboración de asientos alternativos, en base a la investigación bibliográfica realizada.

2.1.4.2 Método Analítico

El método analítico hace referencia a la extracción de las partes de un todo, con la finalidad de estudiarlas y examinarlas por separado para delimitar, por ejemplo: las identidades, relaciones, y contradicciones entre las mismas. La importancia radica que de un todo desagregamos las partes, para realizar un estudio minucioso del tema, evento o problema.

Este método fue empleado necesariamente para la caracterización de los desechos peligrosos sólidos hospitalarios, para clasificarlos de acuerdo a sus características y determinar los desechos a utilizar en la investigación y a su vez establecer su tipo de tratamiento.

2.1.4.3 Método Descriptivo

Consiste en la caracterización de personas, instituciones, eventos, acciones, hechos o cualquier fenómeno. A través de este método se busca de forma inmediata las características esenciales y accidentales de la investigación que realizamos.

Este método fue utilizado para la selección de los desechos peligrosos sólidos hospitalarios de acuerdo a sus características esenciales y de este modo determinar los desechos a utilizar. Los mismos que fueron los denominados Desechos Cortopunzantes que consta de inyecciones, baja lenguas, palillos, cotonetes, agujas, lancetas y frascos de soluciones de inyección (vidrio).

2.1.4.4 Método de Cuarteo

Este método fue utilizado para la caracterización de los desechos por medio de homogeneidad de sus características físicas y requeridas para la investigación, en este caso, seleccionar los desechos denominados como cortopunzantes hasta alcanzar la cantidad de 100Kg de desechos que fue la cantidad establecida para ser utilizada en la presente investigación.

2.1.5 Técnicas

2.1.5.1 La Observación

Es la técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho, caso o actividad, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es la técnica más antigua que se utiliza en evaluación psicológica; pero todavía se la emplea y proporciona garantías suficientes en el momento de la recolección de datos.

Observar es advertir los hechos como se manifiestan en la realidad y redactarlos para constatar su proceso. Esta técnica tiene como fundamento científico la verificación del fenómeno que se estudia.

Esta técnica se utilizó para registrar información útil durante el trabajo de campo, específicamente de los desechos generados y seleccionados para ser utilizados en la investigación, lo que ayudó a ir de manera correcta en el trayecto investigativo.

2.1.5.2 *La Entrevista*

La entrevista es la técnica que recopila información de las personas, ha sido usada y sigue utilizándose para múltiples propósitos. Algunos sectores, por no decir todos, la utilizan para conocer factores que están en la duda o llegar a corroboraciones.

Esta técnica fue utilizada para obtener información de la gestión dada a los desechos peligrosos sólidos hospitalarios en la actualidad mediante el diálogo directo con las personas encargadas de la gestión de los desechos dentro de cada uno de los Centros de Salud, y de este modo establecer la importancia en la hipótesis de reutilizarlos alternativamente.

2.1.5.3 *El Fichaje*

El fichaje es una técnica utilizada especialmente por los investigadores. Es un modo de recolectar y almacenar información, cada ficha contiene una información que, más allá de su extensión le da unidad y valor propio.

Esta técnica se utilizó durante el trabajo de campo con la elaboración de una ficha de acta recepción de desechos peligrosos hospitalarios, la cual fue llenada por duplicado para que una de ellas este dentro de los anexos de la investigación y la otra quede en registro del Centro de Salud de Latacunga como constancia de la actividad realizada y que el acuerdo fue cumplido. La misma detalla tipo de

desechos y cantidades recolectadas así como información del recolector (en este caso el estudiante investigador) como del personal responsable de la entrega dentro del Centro de Salud.

2.1.6 Materiales y Equipos

CUADRO N° 6. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Material	Cantidad	Etapa
Material tecnológico		
GPS	1	Visitas Centros de Salud
EPP	1	Todas las etapas
Balanza	1	Recolección de desechos Encapsulamiento de desechos
Computador	1	Todas las etapas de la investigación
Flash memory	1	Todas las etapas de la investigación
Material atapa de Recolección		
Fichas etiquetado	20	Recolección de desechos
Fundas de basura	20	Recolección de desechos
Material atapa de construcción		
Hipoclorito de sodio	31,9 Kg	Desinfección de desechos
Cal	23,2 Kg	Encapsulamiento de desechos
Molde de tabla triplex	4	Etapa de construcción
Varilla de acero	31.19 m	Etapa de construcción
Cemento	2qq	Etapa de construcción

Granzón	2 carretillas	Etapa de construcción
Cemento	4 Kg	Etapa de construcción
Arena	2 Kg	Etapa de construcción
Resina plástica	1 gal	Acabados de asientos
Pintura	2 lt	Acabados de asientos
Placas informativas	4	Acabados de asientos
Mano de obra	1	Etapa de construcción

ELABORADO POR: El investigador

2.1.6.1 Descripción Uso de Materiales

- **GPS**

Equipo tecnológico utilizado en las visitas de campo a los centros de salud pertenecientes al Distrito 05D01 Latacunga – Salud para la descripción de su ubicación por coordenadas.

- **EPP**

El equipo de protección personal fue utilizado durante todas las etapas de desarrollo del proyecto para prevenir afectaciones a la integridad física y salubre del investigador, la misma que constó de camisa y pantalón jean, mascarilla, gafas de seguridad, guantes de nitrilo, guantes anti cortaduras y zapatos punta de acero.

- **Balanza**

Equipo utilizado para el pesaje de los desechos peligrosos, el cual media hasta pesos de 10 kg y de ese modo garantizar la mayor precisión en sus medidas. Este equipo fue utilizado en dos etapas de la investigación, en primera instancia en la etapa de recolección de desechos luego en la etapa de encapsulamiento de los mismos para verificar las cantidades encapsuladas y pesos netos de las botellas y galones rellenos.

- **Computador**

Equipo tecnológico utilizado durante todas las etapas de la investigación para la elaboración del escrito, desarrollo de trabajo investigativo, registro de datos e información, manipulación de material fotográfico.

- **Flash Memory**

Equipo utilizado durante todo el desarrollo del trabajo investigativo para respaldar los avances de la información recolectada y para la fácil manipulación y transporte de la misma de un lugar a otro.

- **Fichas para etiquetado**

Las fichas fueron diseñadas según la revisión bibliográfica e impresas en papel bond las mismas que fueron utilizadas durante la etapa de recolección de desechos para etiquetarlos y apuntar la información correspondiente como: nombre de la institución, origen de los desechos, cantidad de desechos, fecha de recolección y persona responsable de la entrega.

- **Fundas de basura**

Material utilizado durante la etapa de recolección de desechos las mismas que fueron de color rojo que es color correspondiente a desechos hospitalarios tal como se lo indica en el marco teórico. Dentro de las mismas fueron sellados herméticamente los galones y cortones que eran utilizados como contenedores de los desechos peligrosos generados en los centros de salud objetos de estudio.

- **Hipoclorito de sodio**

Compuesto químico que de acuerdo a la investigación bibliográfica realizada era el más acorde para la desinfección de los desechos hospitalarios, el mismo fue utilizado durante la etapa de desinfección de desechos.

- **Cal**

Material natural que fue utilizado en la etapa de encapsulamiento de desechos el mismo que sirve como aislante para evitar el escurrimiento del material líquido así

como para brindar mayor rigidez a las botellas y galones garantizando que los mismos cumplan la función de bloques regulares y brinden firmeza a los asientos.

- **Molde de tabla triplex**

Molde elaborado para la fundición de los asientos y de ese modo alcanzar la forma y dimensiones deseadas, el material escogido en este caso el triplex fue con el motivo de facilitar el trabajo de los acabados de mencionados asientos.

- **Varilla de acero**

Material utilizado en la etapa de construcción para dar firmeza a los asientos a manera de columnas.

- **Cemento**

Material utilizado en la construcción de los asientos que conjuntamente con el granzón y la arena fue utilizado para preparar el hormigón que fue utilizado en la fundición de los mismos.

- **Granzón**

Material que conjuntamente con el cemento y la arena fue utilizado para la preparación del hormigón utilizado en la fundición de los asiento.

- **Arena**

Material que conjuntamente con el cemento y el granzón fue utilizado para la preparación del hormigón utilizado en la fundición de los asiento.

- **Resina plástica**

La resina fue utilizada en la etapa de acabados de los asientos la misma fue empleada con la finalidad de brindarle impermeabilidad a los mismos e prevenir supuestos casos de escorrentía por infiltración de agua.

- **Pintura**

Material utilizado en los acabados de los asientos para brindarle mayor protección a los asientos alternativos ante los agentes climáticos y su vez una mayor impermeabilidad e imagen.

- **Placa informativa**

Elaborada con el fin de informar el propósito de la implementación de la propuesta así como sus ventajas y beneficios.

- **Mano de obra**

Recurso humano utilizado por la falta de conocimiento en la etapa de construcción de los asientos alternativos.

2.2 Interpretación de Resultados

2.2.1 Caracterización de Desechos

Para la caracterización de los desechos peligrosos se utilizó el método de cuarteo con el fin de homogeneizar los desechos. Durante la caracterización se encontraron desechos denominados como cortopunzantes que consta de inyecciones, baja lenguas, palillos, cotonetes, agujas, lancetas y frascos de soluciones de inyección. Y los denominados desechos especiales que constan de materiales saturados con sangre u otros fluidos orgánicos, cultivos, residuos biológicos, órganos, tejidos y amalgamas. Siendo los cortopunzantes seleccionados como los más adecuados para el desarrollo del trabajo investigativo por sus características físicas hasta alcanzar la cantidad requerida que para este caso fueron 100 Kg, de lo cual se detalla a continuación:

**CUADRO N° 7. DESCRIPCIÓN DESECHOS GENERADOS EN LOS
CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA**

DISPENSARIO MÉDICO	DESECHOS GENERADOS	CANTIDAD	
		Tipos	Total
Centro de Salud Latacunga y Centro de Palopo	Cortopunzantes	36Kg	50Kg
	Desecho especial	14Kg	
Centro de Salud Sanbuenaventura	Cortopunzantes	25Kg	38Kg
	Desecho especial	13Kg	
Centro de Salud Alaquez	Cortopunzantes	1Kg	3Kg
	Desecho especial	2Kg	
Centro de Salud Belisario Quevedo	Cortopunzantes	1Kg	2Kg
	Desecho especial	1Kg	
Centros de Salud Mulaló, José Guango Bajo y José Guango Alto. Reunidos en el Centro de Salud Lasso.	Cortopunzantes	33Kg	83Kg
	Desecho especial	50Kg	
Centro de Salud Loma Grande	Cortopunzantes	3Kg	5.5 Kg
	Desecho especial	2.5 Kg	
Centro de Salud Colatoa	Cortopunzantes	1Kg	2Kg
	Desecho especial	1Kg	
TOTAL DESECHOS PELIGROSOS			183.5 Kg
TOTAL DESECHOS CORTOPUNZANTES		100 Kg	
TOTAL DESECHOS ESPECIALES		83.5 Kg	

ELABORADO POR: El investigador

2.2.1.1 Descripción Desechos Generados

La caracterización de los desechos peligrosos se los realizó conjuntamente al instante de la recolección de los mismos en el transcurso de dos semanas, únicamente en el Centro de Salud de Latacunga (lugar de disposición temporal de desechos) ya que los desechos son transportados directamente a mencionado lugar desde sus fuentes de generación. Los datos detallados en la tabla anterior son descritos a continuación:

- **Centro de Salud Latacunga y Centro de Salud Palopo:**

Al momento de la caracterización de desechos se pudo obtener que los dos Centros de Salud en conjunto generaron 50 Kg de desechos peligrosos de los cuales 36 Kg de los mismos fueron desechos cortopunzantes y 14 Kg de desechos especiales. Siendo los 36 Kg de desechos cortopunzantes los recolectados para ser utilizados en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a estos Centros de Salud se la llevó a cabo los días lunes, miércoles y viernes.

- **Centro de Salud San Buenaventura**

Al momento de la caracterización se obtuvo un total de 38 Kg de desechos peligrosos de los cuales 25 Kg fueron desechos cortopunzantes y 13 Kg correspondieron a desechos especiales. Siendo los 25 Kg de desechos cortopunzantes los recolectados para ser utilizados en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a este Centro de Salud se los realizó los días martes.

- **Centro de Salud Alaquez**

Durante la caracterización de los desechos peligrosos se obtuvo un total de 3 Kg de los cuales 1 Kg correspondía a desechos cortopunzantes y 2 Kg a desechos especiales. Siendo el 1 Kg de desechos cortopunzantes el recolectado para ser utilizado en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a este Centro de Salud se los realizó los días jueves.

- **Centro de Salud Belisario Quevedo**

Durante la caracterización de los desechos peligrosos se obtuvo un total de 2 Kg de los cuales 1 Kg correspondieron a desechos cortopunzantes y 1 Kg a desechos especiales. Siendo el 1 Kg de desechos cortopunzantes el recolectado para ser utilizado en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a este Centro de Salud se los realizó los días lunes.

- **Centros de Salud Mulaló, José Guango Bajo y José Guango Alto. Reunidos en el Centro de Salud Lasso**

Al momento de la caracterización de desechos peligrosos se pudo obtener que los tres Centros de Salud en conjunto generaron 83 Kg de desechos peligrosos de los cuales 33 Kg de los mismos fueron desechos cortopunzantes y 50 Kg de desechos especiales. Siendo los 33 Kg de desechos cortopunzantes los recolectados para ser utilizados en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a estos Centros de Salud se la llevó a cabo los días viernes.

- **Centro de Salud Loma Grande**

En la caracterización de los desechos peligrosos de esta casa de salud se obtuvo un total de 5.5 Kg de los cuales 3 Kg correspondía a desechos cortopunzantes y 2.5 Kg a desechos especiales. Siendo los 3 Kg de desechos cortopunzantes los recolectado para ser utilizado en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a este Centro de Salud se los realizó los días lunes y jueves.

- **Centro de Salud Colatoa**

Durante la caracterización de los desechos peligrosos se obtuvo un total de 2 Kg de los cuales 1 Kg correspondieron a desechos cortopunzantes y 1 Kg a desechos especiales. Siendo el 1 Kg de desechos cortopunzantes el recolectado para ser utilizado en la implementación del proyecto. La recolección de los desechos correspondientes a este Centro de Salud se los realizó los días lunes y jueves.

Durante el periodo de caracterización y recolección de desechos peligrosos de los diversos Centros de Salud pertenecientes al cantón Latacunga se obtuvo un total de 183.5 Kg de desechos peligrosos hospitalarios, cantidad dentro de la cual se encuentran los desechos cortopunzantes y del mismo modo los desechos especiales.

Para la presente investigación fueron seleccionados solamente los desechos cortopunzantes que durante un periodo de recolección de dos semanas se obtuvo una cantidad de 100 Kg que fue la destinada a ser utilizada como material en la implementación del proyecto.

2.2.2 Implementación de la Propuesta - Construcción de Asientos Alternativos

Para ejecutar la construcción de los asientos alternativos se necesitaron una variedad de materiales de diversos tipos los cuales son detallados a continuación:

CUADRO N° 8. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR DURANTE LA COSTRUCIÓN DE LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS

Material	Cantidad
Desechos peligrosos hospitalarios desinfectados	100 Kg
Botellas plásticas Galones plásticos	48 Botellas de 2lt. 32 Galones.
Cal	21 Sacos de 4.5 Kg
Cemento	8 Quintales
Varillas de acero	10 Varillas de 8 mm
Granzón	15 Carretillas
Herramientas	2 Martillos 2 Espátulas

	2 Palas 2 Badilejos 1 Nivel de albañilería 1 Cortadora de madera 1 Cortadora de acero
Varios Materiales	6 lb de Clavos. 8 lb de Alambre de amarre.
Madera	1 Hoja de tabla triplex
Resina plástica	1 Galón
Pintura	2 lt
Placas informativas	4

ELABORADO POR: El investigador

2.2.2.1 Descripción Materiales

- **Desechos peligrosos hospitalarios desinfectados**

Los desechos desinfectados son el principal material a utilizar en la elaboración de los asientos alternativos debido a que la propuesta fue demostrar que es posible dar una alternativa viable de disposición final de los mismos y evitar efectos negativos en el ambiente y la salud humana. La cantidad recolectada fue de 100 Kg la misma que fue utilizada en su totalidad encapsulados dentro de los asientos.

- **Botellas y galones plásticos**

Las botellas y galones plásticos por poseer características anti degradables se utilizó para encapsular los desechos desinfectados de manera hermética conjuntamente con cal. Las botellas utilizadas fueron de capacidad de 2 lt y sumaron un total de 48, mientras que los galones utilizados fueron 32.

- **Cal**

La cal fue utilizada en el encapsulamiento de los desechos dentro de las botellas plásticas para lograr una mayor compactación y así la consistencia de los asientos sea la adecuada y además evitar que el material cortopunzante logre agujeraras. Fueron utilizados 21 sacos de cal de 4,5 Kg cada uno dando un total de 94.5 Kg.

- **Cemento**

Material utilizado para la fundición y recubrimiento de los asientos, envolviendo las botellas llenas de desechos dentro de los moldes garantizando su hermeticidad. Para la construcción de cada asiento alternativo se utilizaron 2 qq, sumando 8 qq los totales utilizados para la ejecución del proyecto.

- **Varilla de acero**

Material de acero utilizado para dar forma y solides a los asientos. Utilizados a manera de columnas. Las varillas utilizadas fueron de 8 mm de diámetro por 12 m de largo, por cada asiento se utilizaron 2 varillas y media que suman 30 m. En los 4 asientos se utilizaron 10 varillas que suman un total de 120 metros de varilla.

- **Granzón**

Material de construcción utilizado para ser mezclado con el cemento y arena para formar hormigón, el mismo que fue utilizado para fundir los asientos alternativos. La cantidad de granzón utilizada por cada asiento fue de 2 carretillas dando un total de 10 carretillas empleadas para la implementación del proyecto.

- **Herramientas**

Las herramientas fueron utilizadas durante todo el proceso de construcción para lograr que los detalles requeridos sean cumplidos, dentro del listado de herramientas se contó con 2 martillos de carpintería, 2 espátulas, 2 palas cuadradas, 2 badilejos, 1 nivel de albañilería, 1 cortadora de madera y 1 cortador de acero.

- **Materiales varios**

Se denominó como materiales varios a los necesarios para ejecutar la construcción de los asientos alternativos, los mismos que fueron clavos y alambre los mismos que fueron utilizados en cantidades de 6 lb y 8 lb correspondientemente.

- **Madera**

Utilizada para dar forma a los asientos y contenga el material hasta su secado definitivo. El material requerido para la elaboración de los moldes fue de 1 hoja de madera triplex por asiento, dando un total de 4 hojas triplex utilizadas.

- **Resina plástica**

Utilizada para dar los acabados a los asientos con el objetivo de otorgarle impermeabilidad a los mismos. De dicho material se adquirió 1 galón.

- **Pintura**

Material utilizado en los acabados de los asientos para brindarle mayor protección a los asientos alternativos ante los agentes climáticos y su vez una mayor impermeabilidad e imagen. Para recubrir la totalidad de los asientos fueron utilizados 2 lt de pintura.

- **Placa informativa**

Elaborada con el fin de informar el propósito de la implementación de la propuesta así como sus ventajas y beneficios. Fue elaborada 1 placa por cada asiento dando un total de 4 placas informativas.

CAPÍTULO III

3. ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS CON LA REUTILIZACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS

3.1 Introducción

El incremento de la contaminación que se ha desarrollado en el planeta es el responsable de que el medio ambiente y sus factores hayan sufrido cambios drásticos, lo cual incide directa e indirectamente en la perturbación de la integridad y salud de la sociedad.

La problemática ha crecido mayormente en las últimas décadas a partir del desarrollo industrial, a la par del avance de la tecnología y la ciencia. Y consigo ha venido la gran generación de desechos de todo tipo que son un problema grave al no tener un adecuado tratamiento o lugar de disposición final.

Los desechos hospitalarios con características peligrosas siempre han sido tratados en igual de condiciones que los desechos comunes que sin menospreciar su afectación al medio ambiente tienen una mayor facilidad de manejo y tratamiento.

Los desechos hospitalarios por sus cualidades peligrosas al ser arrojados libremente en botaderos de basura causan graves alteraciones en los tres factores ambientales principales como son el suelo, el aire y el agua y su vez a todo ser

vivo que esté presente en ellos o depende de ellos para vivir, siendo el ser humano el más afectado.

Por tal motivo la propuesta generada con la ejecución del presente trabajo investigativo pretende promover un manejo alternativo a los desechos hospitalarios, que además de evitar que sean integrados al ambiente de manera libre y arbitraria sean reutilizados tomando todos los cuidados y responsabilidades del caso para evitar efectos adversos inesperados.

3.2 Justificación

Dar un manejo y tratamiento adecuado a los desechos hospitalarios siempre ha sido opacado y desvalorado debido a que siempre brindar atención médica a la sociedad en general ha sido más importante.

Por lo que la ejecución del presente trabajo investigativo propone brindar un manejo adecuado a los desechos hospitalarios peligrosos en el punto de generación, los mismos que una vez identificados, clasificados y seleccionados serán tratados químicamente para su desinfección y posteriormente reutilizados como materia prima para la elaboración de asientos alternativos con los objetivos de mejorar las condiciones de salubridad y calidad ambiental en Latacunga.

Al brindar un manejo adecuado a los desechos peligrosos hospitalarios generados en los Centros de Salud del cantón Latacunga se beneficia principal y directamente a la sociedad de mencionado cantón evitando que los desechos al tener contacto directo con el medio ambiente causen alteraciones en factores ambientales y exista propagación de enfermedades. Por otro lado se beneficiará a la comunidad universitaria de la Unidad Académica CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi al contar con asientos alternativos en su área de descanso.

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo General

Proponer un manejo alternativo para los desechos peligrosos hospitalarios generados en los Centros de Salud del cantón Latacunga.

3.3.2 Objetivos Específicos

- Revisar bibliográficamente los tipos de tratamiento que puedan darse a desechos peligrosos hospitalarios.
- Brindar tratamiento adecuado a los desechos generados en los centros de Salud del cantón Latacunga.
- Ejecutar la propuesta de elaborar asientos alternativos con la reutilización de desechos peligrosos hospitalarios.

3.4 Estrategia

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto se debieron cumplir cinco etapas principales que contuvieron en conjunto varias actividades las mismas que son detalladas a continuación.

3.4.1 Actividades Preliminares

Para que los desechos sean concedidos para el presente trabajo de tesis se realizó un trámite legal pertinente para el caso, el cual es detallado a continuación:

- Realizar solicitud dirigida al Director del Distrito 05D01 Latacunga – Salud, el Dr. Héctor David Pulgar, especificando los desechos a utilizar para su posterior entrega. Anexo N° 2

Para la autorización se especificó que los desechos a entregar para el proyecto de tesis sean: 1. Cortopunzantes, que constan de inyecciones, baja lenguas, palillos, cotonetes, agujas y lancetas. 2. Frascos de soluciones de inyección (vidrio).

- Notarización de Acta Entrega Recepción de Desechos, donde la responsabilidad del manejo y disposición de los desechos peligrosos recae sobre el estudiante investigador, Ricardo Aguayo. Anexo N° 3
- Designación del personal para la entrega recepción de desechos, siendo la Bioquímica Mayra Panchi la encargada de la entrega de los desechos hospitalarios, quien firma como responsable en la ficha de recolección. Anexo N° 4.
- Se realizaron las visitas a los centros de salud pertenecientes al Distrito 05D01 Latacunga – Salud.
- Se identificó los desechos que se generan dentro de cada uno de los Centros de Salud, que por procedimientos establecidos, se los realiza de manera conjunta y se seleccionó los desechos a utilizar dentro de la investigación, lo cual se encuentra detallado en el cuadro N° 7.
- Se determinó que los desechos por ir a disposición temporal al Centro de Salud de Latacunga serán recolectados en dicho lugar para ser transportados hasta el sitio designado para su tratamiento previo a su reutilización, ubicado en el Cantón Pujilí en el domicilio del investigador.

3.4.2 Recolección de Desechos

La recolección de los desechos fue realizada en 6 encuentros durante el mes de febrero los días 04, 06, 09, 11, 13 y 18, los mismos fueron entregados dentro de recipientes plásticos de capacidad de 1 galón. Durante la recolección se utilizó una ficha de campo adaptada de acuerdo a los desechos requeridos. Anexo N° 4.

En la ficha de campo se apuntan el tipo de desecho recolectado, el peso, el tipo de recipiente y las firmas de responsabilidad, así como información general de la institución que en este caso es el Centro de Salud Latacunga.

Para el transporte de los desechos, fueron colocados en fundas de color rojo las mismas que después de ser pesadas fueron etiquetadas con el formato mencionado dentro del Marco Teórico para residuos cortopunzantes. Anexo N° 5.

La cantidad total de desechos recolectada fue de 100 kg, de acuerdo a las necesidades a utilizar en la propuesta del proyecto de tesis.

3.4.2.1 Materiales

Durante la recolección de los desechos hospitalarios se utilizaron los siguientes materiales:

- Guantes de nitrilo
- Mascarilla de protección
- Equipo de protección personal (pantalón y camisa jean, zapatos punta de acero)
- Fundas de basura color rojo
- Etiquetas para desechos cortopunzantes
- Balanza de mano
- Cámara de fotos

3.4.3 Desinfección de Desechos

Según ZABALA. M. (1998): En una publicación realizada por Fundación Natura señala que:

La desinfección química está indicada en los siguientes casos:

- desechos líquidos
- desechos cortopunzantes
- sangre y derivados
- deposición de pacientes con cólera y otras enfermedades gastrointestinales
- secreciones piógenas
- equipo médico reusable
- accidentes y derrames contaminantes

Para aplicar este método es necesario conocer el origen del desecho y cumplir las especificaciones del producto como tiempo de contacto, concentración, temperatura, vida útil, etc.

Las secreciones y excretas de los pacientes con enfermedades infectocontagiosas graves pueden ser desinfectadas con hipoclorito de sodio o formol antes de ser evacuadas por el inodoro. El mismo procedimiento se aplica a los residuos de alimentos en las salas de aislamiento, en los casos de enfermedades que el Ministerio de Salud considere de estricto control.

Los volúmenes del desinfectante deben ser superiores al del desecho contaminado, para compensar la pérdida de actividad que sufren estos productos al estar en contacto con material orgánico. El tiempo mínimo de contacto es de 15 minutos para el formol y 20 para el hipoclorito de sodio.

Para la desinfección de cortopunzantes se usa hipoclorito de sodio al 10%. Esta solución se debe colocar al final en el recipiente de almacenamiento de estos desechos, cubriéndolos completamente. La solución debe ser fresca, es decir con

menos de 24 horas de preparación, y debe permanecer en contacto con los objetos a desinfectar por lo menos 20 minutos.

Existen equipos contruidos especialmente para tratar volúmenes mayores de desechos. Poseen un recipiente conocido como reactor, en el que los desechos entran en contacto con desinfectantes como: formol, glutaraldehído, cloro, ozono, óxido de etileno, alcohol, durante un período no menor de 30 minutos. Los desechos deber ser previamente triturados para mejorar el contacto con los desinfectantes.

Al término del proceso, se consideran como desechos domésticos y pueden ser sometidos a compactación para reducir el volumen en un 60%.

3.4.3.1 *Materiales*

Para llevar a cabo la desinfección de los desechos peligrosos hospitalarios se utilizaron los siguientes materiales:

- Hipoclorito de sodio al 10%
- Galones plásticos
- Embudo plástico
- Mascarilla para manejo de químicos
- Guantes de nitrilo resistentes a sustancias químicas
- Lentes para trabajo con químicos
- Equipo de protección personal (pantalón y camisa jean, zapatos punta de acero)
- Cámara de fotos

3.4.3.2 *Desinfección*

La desinfección de los desechos se la realizó por método químico utilizando hipoclorito de sodio al 10%, el cual fue agregado dentro de los mismos galones

plásticos en los que fueron entregados los desechos, donde se pudo registrar los siguientes datos:

- El hipoclorito de sodio fue adquirido en galones, los cuales tienen un peso de 4,4 kg.
- Los recipientes plásticos, en los que fueron entregados los desechos peligrosos, contenían 2 kg de los mismos.
- En cada recipiente de desechos fue agregado el 0,75% de un galón de hipoclorito de sodio hasta llenar por completo su superficie lo cual equivale a 3,3 kg de mencionado líquido.
- Una vez colocado el hipoclorito de sodio dentro de los recipientes con los desechos hospitalarios peligrosos se dejó en reposo durante 20 minutos para que el químico efective la desinfección de los desechos.
- Luego de transcurrido el tiempo de desinfección se evacuó el líquido para posteriormente someter a los desechos a un periodo indeterminado de secado natural en bandejas plásticas.

3.4.4 Encapsulamiento de Desechos

Según ZABALA. M. (1998): En una publicación realizada por Fundación Natura señala que:

Se usa el encapsulamiento o aglutinación para prevenir la manipulación futura de los desechos, especialmente de los cortopunzantes y de algunos farmacéuticos (citotóxicos). Consiste en convertir los desechos en una masa mediante el uso de yeso, hormigón, brea, pegamento plástico, arena bituminosa.

No es una técnica de tratamiento, por tanto los desechos conservan su peligrosidad. Debería usarse luego de la descontaminación o antes de conducirlos al incinerador. Por tal motivo en la presente investigación el encapsulamiento se lo utiliza como una parte complementaria de la propuesta y solamente luego de haber desinfectado minuciosamente los desechos hospitalarios.

3.4.4.1 Materiales

Para el encapsulamiento de los desechos hospitalarios peligrosos se utilizaron los siguientes materiales:

- Recipientes plásticos de capacidad de un galón
- Botellas plásticas de diferentes capacidades
- Cal (bolsas de 4,5 kg)
- Embudo plástico
- Desechos desinfectados (cortopunzantes, constan de inyecciones, baja lenguas, palillos, cotonetes, agujas, lancetas y frascos de soluciones de inyección (vidrio).)
- Guantes de nitrilo
- Guantes anti cortaduras
- Mascarilla de protección respiratoria
- Equipo de protección personal (pantalón y camisa jean, zapatos punta de acero)
- Balanza de mano

3.4.4.2 Encapsulamiento

El encapsulamiento consiste en rellenar recipientes plásticos en su totalidad con desechos hospitalarios desinfectados conjuntamente con cal.

Los recipientes fueron elegidos de material plástico por sus condiciones de resistencia a biodegradarse por muchos años y más aún si se encuentran separados de las condiciones ambientales.

La cal cumple la función de aislante y a su vez brinda rigidez a los recipientes para que cumpla su cometido en la utilización para la elaboración de asientos alternativos.

El encapsulamiento se lo realizó en dos tipos de recipientes plásticos (galones y botellas) de acuerdo a su utilización dentro de la propuesta del trabajo de tesis.

- Se encapsuló desechos hospitalarios en galones plásticos para utilizarlos en las partes base de los asientos alternativos.
 - Los galones rellenos alcanzaron un peso de 3 kg, los cuales están compuestos de 1.6 kg de desechos y 1.4 kg de cal.
 - Las bases (2 en cada asiento) contendrán 4 galones cada una.
 - En total fueron rellenos 32 galones que servirán de base para 4 asientos.
 - Que dan como total 52 kg de desechos de un total de 100 kg recolectados. Y un total de 44.8 kg de cal utilizada.

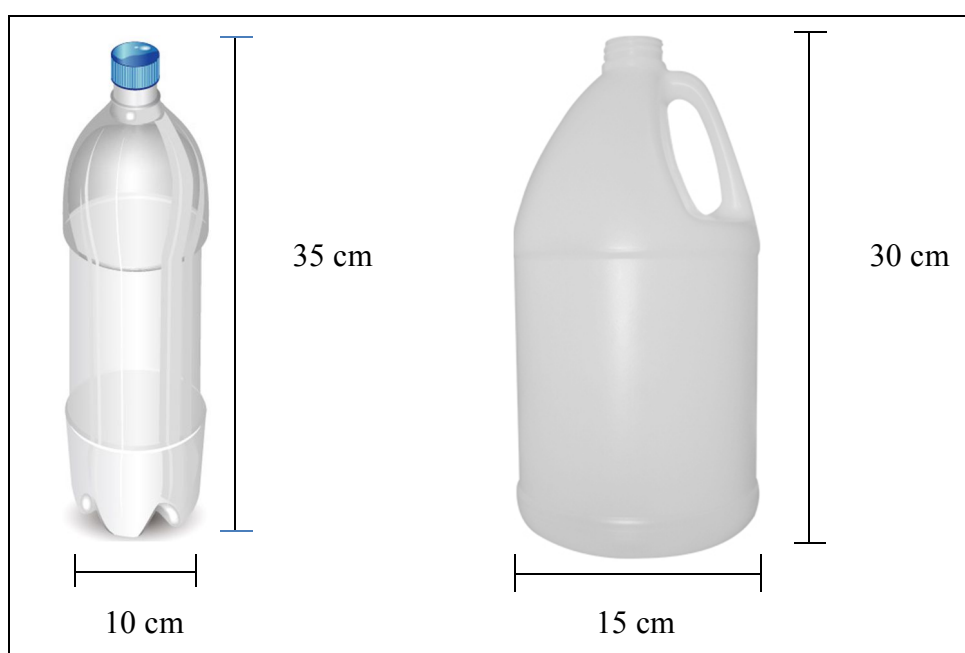
- El segundo tipo de recipiente utilizado para el encapsulamiento de desechos hospitalarios fueron botellas plásticas de capacidad de 2 litros, las cuales serán utilizadas en las partes superiores de los asientos alternativos.
 - Las botellas rellenas alcanzaron un peso de 2 kg, los cuales están compuestos de 1 kg de desechos y 1 kg de cal.
 - Las partes superiores de los asientos contienen 6 botellas.
 - En cada base se agrega adicionalmente 3 botellas para rellenar todos los espacios.
 - En total fueron rellenas 48 botellas que servirán para los 4 asientos tanto en las bases como en partes superiores de los asientos.
 - Que dan como total 48 kg de desechos de un total de 100 kg recolectados. Abarcando así la totalidad de desechos recolectados. Y un total de 48 kg de cal utilizada.

3.4.5 Construcción de Asientos Alternativos

3.4.5.1 Diseño de los Asientos Alternativos

El diseño de los asientos fue adaptado a los requerimientos de los materiales a utilizar en este caso las botellas y galones plásticos que tenían las siguientes medidas:

GRÁFICO N° 1. DIMENSIONES BOTELLAS Y GALONES PLÁSTICOS



ELABORADO POR: El investigador

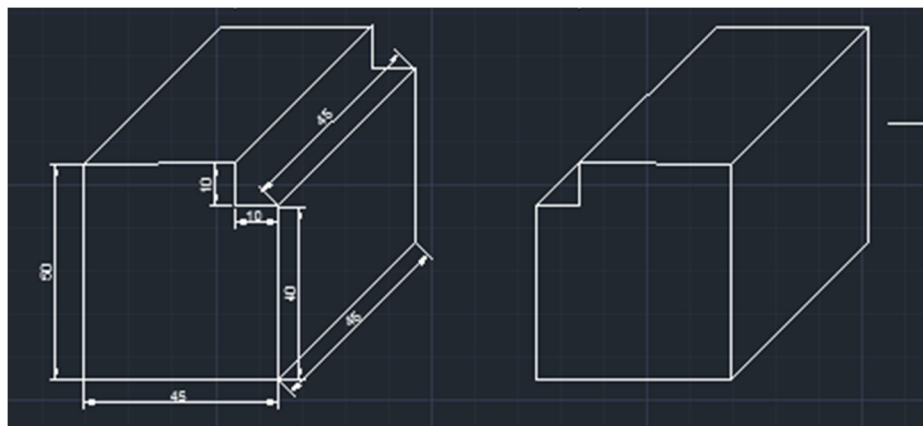
Los galones fueron utilizados para las bases de los asientos alternativos, cada base contiene 4 galones rellenos de desechos peligrosos, por tal motivo se decidió que las bases de los asientos sean de 45 cm en ancho y largo. Los galones suman 30 cm por lado dejando los 15 cm restantes en espacios a sus extremos para la ubicación de la estructura de acero que va en las bases y al mismo tiempo para evitar que los recipientes sobresalgan a la superficie.

Para la altura que se la realizó de 50 cm se tomó como referencia la altura de los galones 30 cm dejando una base de 5 cm en la parte inferior, más el ancho de una

botella de capacidad de 2 lt (10 cm) que van sobre los galones y dejando en la parte superior una altura de 5 cm para evitar que las botellas sobresalgan a la superficie.

El diseño de los asientos se los realizó en el programa AutoCad, los cuales se pueden observar a continuación:

GRÁFICO N° 2. DIMENSIONES DE LAS BASES DE LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS



ELABORADO POR: El investigador

Para las partes superiores de los asientos alternativos se utilizó solamente botellas plásticas de capacidad de 2 lts y fueron ubicadas de manera horizontal, es decir acostadas, por lo que las dimensiones de las partes superiores fueron de 13 cm de alto donde las botellas ocupan un espesor de 10 cm dejando 3 cm de espacio para la estructura de acero y evitar que los recipientes lleguen a sobrepasar la superficie.

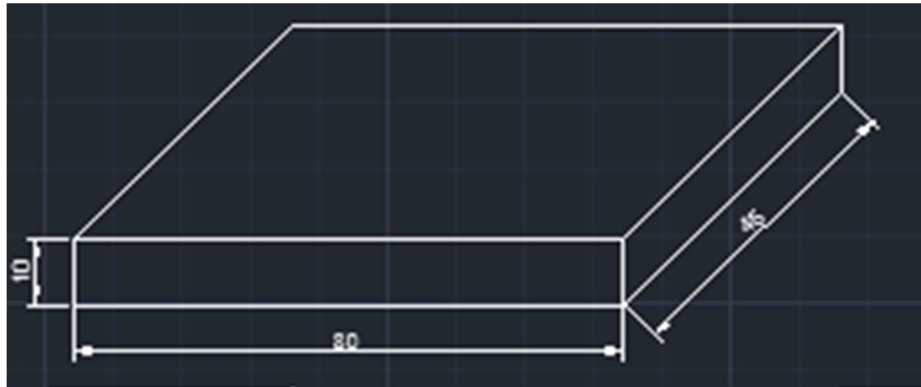
El ancho se lo realizó de 45 cm en donde las botellas ocupan un espacio de 35 cm dejando 5 cm de gracia a los dos extremos para la ubicación de las estructuras de acero y de igual forma para evitar que los recipientes lleguen a sobrepasar las superficies.

Mientras que para el largo que se determinó que sea de 80 cm se consideró en base a que van colocadas 6 botellas de manera horizontal sumando un espacio de

60 cm y dejando 20 cm de gracia para la ubicación de la estructura de acero y para evitar que los recipientes sobrepasen las superficies.

El diseño de las partes superiores se presenta a continuación:

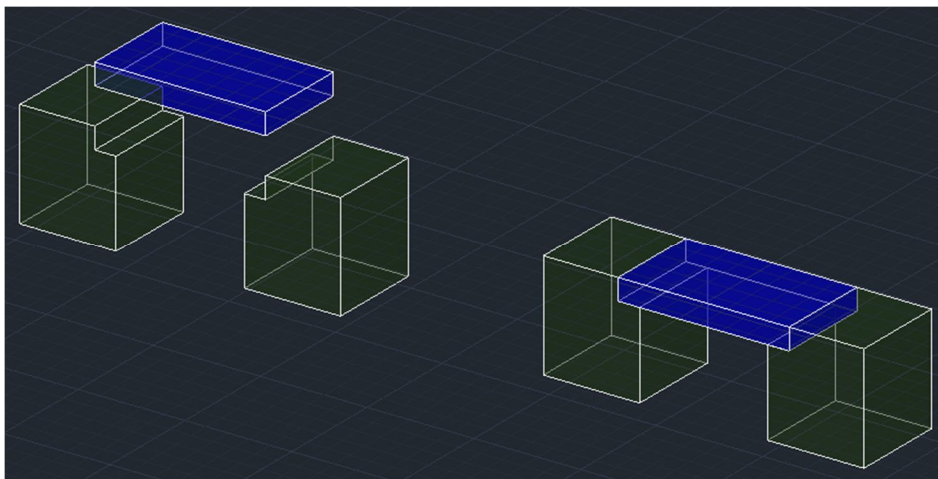
GRÁFICO N° 3. DIMENSIONES PARTES SUPERIORES DE LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS



ELABORADO POR: El investigador

A continuación se presenta el diseño de los asientos alternativos en 3D para una mejor visualización:

GRÁFICO N° 4. DISEÑO ASIENTOS ALTERNATIVOS EN TRES DIMENSIONES



ELABORADO POR: El investigador

3.4.5.2 *Materiales*

Para la construcción de los asientos alternativos se utilizaron los siguientes materiales:

- Desechos peligrosos hospitalarios desinfectados
- Botellas y galones plásticos
- Cal
- Cemento
- Varillas de acero
- Granzón
- Herramientas (Martillos, espátulas, palas, badilejos, nivel de albañilería, cortadora de madera, cortadora de acero)
- Materiales varios (clavos, alambre de amarre)
- Madera
- Resina plástica
- Guantes anti cortaduras
- Mascarilla de protección respiratoria
- Equipo de protección personal (pantalón y camisa jean, zapatos punta de acero).

3.4.5.3 *Construcción*

Para la construcción de los asientos alternativos se llevaron a cabo las siguientes etapas:

Primera etapa: Se elaboró moldes de madera utilizando tabla triplex el cual fue elaborado con medidas internas detalladas a continuación:

- Para las bases de los asientos se elaboró un cubo de base de 45 cm de largo por 45 cm de ancho y las partes laterales o caras de 45 cm de largo por 50 cm de altura.

- Para la parte superior del asiento se elaboró otro cubo con una base de 80 cm de largo, 45 cm de ancho y 13 cm de alto.

Segunda etapa: Se preparó la estructura de acero que sería utilizada con esqueleto de las partes construidas, las cuales fueron cortadas en las siguientes medidas:

- Para cada una de las bases de los asiento se cortó varilla de acero de 8 mm según los requerimientos dentro de los cuales constan 3 cortes de 120 cm, 2 cortes de 132 cm, 1 corte de 106 cm y 3 cortes de 175 cm utilizados como estribos a los cuales van sujetos los otros cortes con alambre de amarre. Dando un total de 12.55 m de varilla de acero por base que por ser dos bases por asiento la cantidad se duplica en 25.1 m.
- Para la parte superior de los asientos se cortó igualmente varilla de 8 mm según los requerimientos dentro de los cuales constan 4 cortes de 77 cm y 7 cortes de 43 cm los cuales fueron atados entre sí hasta formar la forma deseada con alambre de amarre. Dando un total de 6.09 m de varilla de acero por cada una de las partes superiores de cada asientos.

Dando lugar a una cantidad total de 31.19 m de varilla de acero ocupadas en la construcción de cada uno de los asientos.

Tercera etapa: Se preparó el hormigón necesario para rellenar los moldes y así dar cuerpo y forma a los asientos, el cual constó de la siguiente composición:

- Para la totalidad de 1 asiento es decir sus dos bases y su parte superior se utilizó 2 quintales de cemento 40 palas de granzón y 36 lts de agua.

Cuarta etapa: Para elaborar y dar forma a los asientos se rellenó los moldes previamente elaborados con el conjunto de materiales necesarios, que constan de:

- Cortes de hierro con medidas especificadas en la segunda etapa de este apartado.
- Hormigón preparado previamente hasta lograr un llenado total de los moldes. Las cantidades se especifican en la tercera etapa de este apartado
- Recipientes plásticos con contenido interior de desechos peligrosos encapsulados, por cada asiento se utilizó un total de 25 kg distribuidos de la siguiente manera:
 - En cada base se utilizó 4 galones los cuales contienen 1.6 kg de desechos cada uno y 3 botellas de 2 lts de capacidad que contenían 1 kg de desechos. Sumando 9.5 kg en cada base dando un total de 19 kg en sus dos bases.
 - En la parte superior de cada asiento fueron colocadas 6 botellas de 2 lts de capacidad las cuales contenían 1 kg de desechos, de este modo en cada parte superior se encapsuló 6 kg de desechos peligrosos.

Quinta etapa: Se dio los acabados finales a los asientos con los materiales mencionados a continuación:

- En primer lugar se dio el alisado a todas las caras de los asientos con una mezcla que constó de 1 kg de cemento, 1 kg de arena y 1 lt agua. Cantidad registrada para cada uno de los asientos.
- En segundo plano se recubrió los asientos con una capa de resina plástica con el fin de otorgarle impermeabilidad y brillo a los asientos, utilizando un total de 1 gal de resina por los cuatro asientos.
- La tercera capa se la realizó empleando pintura para lograr una mayor impermeabilidad e imagen.
- Como parte final se colocaron placas identificativas donde se da a conocer de manera general información acerca de los asientos alternativos.

3.5 Presupuesto

Para la construcción de los asientos alternativos se utilizaron diversos materiales, los cuales a continuación se los menciona en cantidades utilizadas para la construcción de cada uno de los asientos y su valor unitario:

CUADRO N° 9. MATERIALES Y COSTOS POR ASIENTO

Material	Etapas	Cantidad	Valor unitario	Costo total
Hipoclorito de sodio	Desinfección de desechos	31,9 Kg	USD 0,43	USD 13,71
Cal	Encapsulamiento de desechos	23,2 Kg	USD 0,28	USD 6,50
Molde de tabla triplex	Primera etapa de construcción	1	USD 60,03	USD 60,03
Varilla de acero	Segunda etapa de construcción	31.19 m	USD 0,46	USD 14,35
Cemento	Tercera etapa de construcción	2 qq	USD 7,6	USD 15,20
Granzón	Tercera etapa de construcción	2 carretillas	USD 1,25	USD 2,5
Cemento	Quinta etapa de construcción	4 Kg	USD 0,15	USD 0,60
Arena	Quinta etapa de construcción	2 Kg	USD 0,10	USD 0,20
Resina plástica	Quinta etapa de construcción	1 lt	USD 2,11	USD 2,11
Pintura	Quinta etapa de construcción	1 lt	USD 10,00	USD 10,00
Placas informativas	Quinta etapa de construcción	1	USD 50,00	USD 50,00
Mano de obra	Construcción	1	USD 50,00	USD 50,00

	asientos alternativos			
Costo total por asiento:			USD 225,20	
Costo total 4 asientos:			USD 900,8	

ELABORADO POR: El investigador

Para la ejecución de la propuesta, construcción de asientos alternativos con el encapsulamiento de desechos peligrosos hospitalarios se realizó una inversión neta por asiento de doscientos veinte y cinco dólares con veinte centavos (USD 225,20).

Dando así un total de novecientos dólares con ochenta centavos (USD 900,80) para la construcción de la totalidad de los asientos (4).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Durante las visitas de campo se pudo visualizar que la gestión de los desechos peligrosos dentro de los Centros de Salud pertenecientes al cantón Latacunga no se encuentra siendo la más adecuada debido a que no existe una caracterización de desechos y todos son colocados dentro de galones y cartones de manera conjunta y pasan a ser ubicados en un mismo sitio de disposición temporal hasta ser recolectados por los agentes de EPAGAL los cuales son los encargados de transportados hasta el sitio de disposición final, que viene a ser el botadero de basura a cielo abierto situado en el barrio Chugchilan localizado en la vía Latacunga – Pujilí.
- Para la ejecución del presente trabajo de investigación se realizó la caracterización de los desechos peligrosos generados en los Centros de Salud pertenecientes al cantón Latacunga y se los dividió en dos grandes grupos denominados como desechos cortopunzantes y desechos especiales, los desechos cortopunzantes constan de inyecciones, baja lenguas, palillos, cotonetes, agujas, lancetas y frascos de soluciones de inyección mientras que los desechos especiales constan de materiales saturados con sangre u otros fluidos orgánicos, cultivos, residuos biológicos, órganos, tejidos y amalgamas, siendo los desechos cortopunzantes por sus características físicas los seleccionados para ser utilizados en la implementación del proyecto de los cuales fueron recolectados 100 Kg durante un periodo de dos semanas de recolección.
- Durante dos semanas de caracterización de desechos se encontró que el Centro de Salud de Latacunga conjuntamente con el Centro de Salud de Palopo generan un total de 50 Kg siendo 36 Kg de desechos cortopunzantes y 14 Kg de desechos especiales, el Centro de Salud de San

Buenaventura en las mismas dos semanas generaron 38 Kg de desechos divididos en 25 Kg de desechos cortopunzantes y 13 Kg de desechos especiales, del mismo modo se obtuvo que el Centro de Salud de Alaquez genera en dos semanas 3 Kg de desechos 1 Kg de desechos cortopunzantes y 2 Kg de desecho especial, mientras que el Centro de Salud de Belisario Quevedo generó 2 Kg de desechos 1 Kg correspondieron a desechos cortopunzantes y 1 Kg a desecho especial, los Centros de Salud pertenecientes a Mulaló, José Guango Bajo y José Guango Alto reunidos con el nuevo Centro de Salud Lasso generaron en dos semanas 83 Kg de desechos de los cuales 33 Kg fueron de desechos cortopunzantes y 50 Kg fueron de desechos especiales, el Centro de Salud perteneciente a Loma Grande generó 5,5 Kg de desechos divididos en 3 Kg de desechos cortopunzantes y 2,5 Kg de desechos especiales, y por último se encontró que el Centro de Salud de Colatoa en dos semanas genera 2 Kg de desechos siendo 1 Kg de desechos cortopunzantes y 1 Kg de desechos especiales.

- Luego de haber dado tratamiento químico a los desechos peligrosos específicamente con hipoclorito de sodio al 10% se elaboró satisfactoriamente los asientos alternativos propuestos al inicio de la investigación con la reutilización de los 100 Kg de desechos peligrosos hospitalarios recolectados, divididos en 4 asientos los cuales contienen 8 galones rellenos con 1,6 Kg de desechos y 12 botellas de capacidad de 2 lts rellenas con 1 Kg de desechos cada una sumando así un total de 25 Kg de desechos peligrosos en cada asiento alternativo, comprobando así que si existen alternativas diferentes para la gestión de desechos peligrosos hospitalarios sin generar alteración o amenaza alguna a los factores ambientales.

4.2 Recomendaciones

- Ante la abundante generación de desechos peligrosos hospitalarios se recomienda que la gestión sea empleada en todos sus puntos, empezando por el punto de generación, pasando por el punto de almacenamiento temporal hasta llegar al sitio de disposición final ya que es de vital importancia evitar que lleguen a tener contacto directo con los factores ambientales y causen perturbaciones en los mismos.
- Se recomienda generar temas de investigación con el propósito de buscar alternativas a la gestión de desechos independientemente de su origen con el objetivo de dar solución a un problema que año tras año sigue acrecentándose conjuntamente con la actividad antrópica en el medio ambiente causando incomodidad a nivel nacional en todos los aspectos sociales.
- Dar seguimiento a los trabajos de tesis para que sean un punto de partida a posteriores investigaciones dentro de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiental con el objetivo de incentivar el trabajo de campo y lograr que los estudiantes se involucren con las necesidades de la sociedad y puedan lograr el bienestar de los mismos dando soluciones disponibles y prácticas sin necesidad de requerir grandes costos y tecnología como los que generaría entregarlos a gestores ambientales de desechos.
- Como consta en el acta Entrega – Recepción de las asientos alternativos a la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente se recomienda dar tratamiento a los asientos alternativos en un periodo de cada 6 meses con la aplicación de resina plástica para garantizar la impermeabilidad de mencionados asientos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5.1 Bibliografía Citada

- ARAUJO, Miguel. Desechos Hospitalarios: Riesgos Biológicos y Recomendaciones Generales Sobre su Manejo. Chile, 2001. pp. 7.
- BALDERAS. Manual de saneamiento: vivienda, agua y desechos. México D.F. : Editorial Limusa, S.A., 1998. pp. B1-B9.
ISBN: 968-18-0020-6
- CABRERA, Claudia. Manual para el manejo de los residuos peligrosos de tipo químico. México, CRETI, 2011.
- MINISTERIO, Medio Ambiente, MINISTERIO, Salud. Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia. Colombia. pp. 14-58.
- LARIOS, Carlos, PONCE, Osmer. Residuos sólidos. Honduras (Hondupalma), 2001. pp. 8-29.
- GARCÍA, Leonardo, ABURTO, Alberto. Manuales Elementales de Servicios Municipales: Recolección y Tratamiento de Desechos Sólidos. Nicaragua, 2001. pp. 17-72.
- OROZCO, Carmen, PÉREZ, Antonio, GONZÁLES, María, RODRIGUEZ, Francisco y ALFAYATE, José. Contaminación Ambiental: Una visión desde la química. Madrid, España: Paraninfo, 2003. pp. 460-611.
ISBN: 978-84-9732-178-5

- TCHOBANOGLIOUS, George, THEISEN, Hilary y VIGIL, Samuel. Gestión Integral de Residuos Sólidos: Volumen I. México: Litográfica Ingramex, 1994. pp. 3-197.
ISBN: 84-481-1778-6
- ZABALA, Marcia. Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. [En línea]. 1998. Por: Fundación Natura / Lcda. Marcia Zabala / Comité Interinstitucional para el Manejo de Desechos Hospitalarios. [Fecha de consulta: 09 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind62/guiamane/manuma.html>

5.2 Bibliografía Consultada

- FRAUME, Nestor. Diccionario Ambiental. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones, 2006. 490 p.
ISBN: 958-648-462-9
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (Argentina). Gestión de Residuos Sólidos. RIVERA, Susana. 2003. pp. 4-108.
- MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVENCIÓN SOCIAL. (Chile). Departamento de Prevención de Riesgos Laborales. Manejo de Residuos Hospitalarios. 2011. pp. 4-42.
- SECRETARÍA DE SALÚD (Perú). CABRERA, Claudia. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de Los Reyes: Manual para el Manejo de los Residuos Peligrosos de Tipo Químico. 2011. pp. 3-50.
- VILLALBA, Avilés. (Ecuador) Metodología de la Investigación Científica. Tercera Edición. Quito: Ecuador. SurEditores. 2006. pp. 8-125.

5.3 Linkografía

- Desechos de las actividades de atención sanitaria. [En línea]. 2011. Nota descriptiva nº 253. [Fecha de consulta: 07 de Mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/>.
- Manejo de los Desechos Peligrosos Hospitalarios. [En línea]. Volumen 36. Cuba. Revista CENIC. 2005. [Fecha de consulta: 14 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181220525005.pdf>. ISSN: 0253-5688.
- Manejo Integral de desechos Hospitalarios. [En línea]. Primera edición. Esmeraldas. El Chasqui Ediciones. 2009. [Fecha de consulta: 07 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.btctb.org/files/web/publication/Manejo%20Integral%20de%20Desechos%20Hospitalarios.pdf>. ISBN: 978-9978-92-769-4
- Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. [En línea]. 1998. Por: Fundación Natura / Lcda. Marcia Zabala / Comité Interinstitucional para el Manejo de Desechos Hospitalarios. [Fecha de consulta: 09 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind62/guiamane/manuma.html>
- Tipos de Investigación. [En línea]. 2014. [Fecha de consulta: 20 de Junio de 2014]. Disponible en: <http://www.tiposdeinvestigacion.com/>.

5.4 Tesis

- “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”, 2012. VERA, Johannes, Romero, Mercedes.

- “ESTUDIO PARA LA FORMACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRATAMIENTO POR INCINERACIÓN DE DESECHOS HOSPITALARIOS UBICADA EN LA CIUDAD DE LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI”, 2011. Amán Carlos.

ANEXOS Y GRÁFICOS

ANEXO N° 1. SOLICITUD DIRIGIDA AL DIRECTOR DEL DISTRITO 05D01 LATACUNGA – SALUD, DR. HÉCTOR DAVID PULGAR

Latacunga, 30 de Enero de 2015

Dr.
HECTOR DAVID PULGAR

DIRECTOR DEL DISTRITO 05D01 LATACUNGA - SALUD.

Presente.-

De mi consideración:

Yo **AGUAYO GARCÍA EDGAR RICARDO**, con C.I. **050335466-4**, alumno de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, me dirijo a Usted, para solicitar la entrega de **Desechos Sólidos Peligrosos Hospitalarios** generados en los centros de salud de su Distrito Latacunga (especificados en el Anexo 1 de este documento), que serán utilizados como materia prima en el Tema de Tesis "**GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015**", para conocimiento suyo fue presentado previamente oficio similar al actual con fecha 18 de Agosto de 2014, y el propósito es continuar con la elaboración del trabajo de tesis.

Por la favorable atención y trámite que se dé a la presente, desde ya anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente



Aguayo García Edgar Ricardo
C.I. 050335466-4



Horacio Gracia Herrera
02/01/2015

RECEPCIÓN DISTRICTAL DE SALUD NO. 05D01 LATACUNGA
RECIBIDO
FECHA 02/01/2015 HORA 14:21
SECRETARÍA

**ANEXO N° 2. ACTA ENTREGA RECEPCIÓN DE DESECHOS,
NOTARIZADA.**

ACTA ENTREGA RECEPCIÓN



Héctor Pulgar Director del Distrito 05D01 Latacunga, Salud y Teresa Brazales Coordinadora del Proceso de Promoción de la Salud, con fecha 30 de Enero del año 2015 entrega al señor Edgar Ricardo Aguayo Aguayo García con C.I. 050335466-4 Estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi los desechos hospitalarios de los Centros de Salud de la Ciudad de Latacunga, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS	
Desecho específico	Cantidad (kg)
Corto punzantes (topo tipo de agujas, bisturís y todo objeto que tenga punta o filo alguno que pueda significar algún riesgo)	100
Medicinas caducadas	50
Placas de radiografía	15
Bolsas de suero	25
Baja lenguas	10
TOTAL DESECHOS A UTILIZAR	200 kg
	440.92 libras

Dejando constancia que al momento de la entrega el Distrito 05D01 Latacunga, Salud y las Autoridades del mismo antes mencionadas se deslindan de toda responsabilidad otorgándole la misma al Señor Ricardo Aguayo abajo firmante.

Adjunto se presenta el formato de recepción de desechos.



Atentamente

Aguayo García Edgar Ricardo
C.I. 050335466-4

ANEXO N° 3. MODELO ENTREVISTA, VISITA A LOS CENTROS DE SALUD DEL CANTÓN LATACUNGA



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Medio Ambiente

MODELO ENTREVISTA, VISITAS CENTROS DE SALUD DEL CANTÓN LATACUNGA PARA EL DESARROLLO DE LA TESIS PROPUESTA POR EL ESTUDIANTE RICARGO AGUAYO

TEMA DE TESIS: "GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015"

ENTREVISTA

- 1) ¿Se realiza clasificación de los desechos generados?
- 2) ¿En qué etapa se realiza la clasificación de los desechos?
- 3) ¿Cuentan con un lugar designado para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos generados?
- 4) ¿Realizan tratamiento a los desechos antes de ser trasladados a su disposición temporal?
- 5) ¿Quién ejecuta el tratamiento de los desechos?
- 6) ¿A quién entregan los desechos peligrosos generados en la institución?
- 7) ¿Con qué frecuencia se hace la recolección de los desechos?
- 8) ¿Llevan registros de la entrega de los desechos?
- 9) ¿Han constatado a qué lugar son trasladados los desechos una vez entregados?
- 10) ¿Opina usted que sería factible que haya alternativas para el manejo de los desechos y evitar problemas en el ambiente y la salud humana?

ANEXO N° 4. FICHA ENTREGA – RECEPCIÓN DE DESECHOS



ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS

INSTITUCIÓN: <u>CENTRO DE SALUD LATAMARCA</u>	RUC: <u>0503044000</u>	TELÉFONO: <u>0513-330</u>
Representante a cargo: <u>BR. MAYRA PANCHI</u>	C.I.: <u>0503044000</u>	Email: <u>mayra.panchi@cpasa.gob.ec</u>

Desechos Cortepunzantes			Desechos de Medicinas Caducadas			Desechos de Placas de Radiografías					
Desechos (Identificación)	Recipiente	Cantidad	Unidad	Desechos (Identificación)	Recipiente	Cantidad	Unidad	Desechos (Identificación)	Recipiente	Cantidad	Unidad
S	CARTONES	10	Kg.								
Z	CAJONES	4	Kg.								
1	CAJON	1	Kg.								
1	CARTON	10	Kg.								
	P										
Total			25	Total				Total			


Desechos de Bolsas de suero			Desechos de Baja lengua				
Desechos (Identificación)	Recipiente	Cantidad	Unidad	Desechos (Identificación)	Recipiente	Cantidad	Unidad
Total				Total			


OBSERVACIONES:
Total recolectado 25 kg.
El Carton de 10 kg son recipientes de vidrio y sobrecitos de inyeccion

Entrega conforme Nombre: <u>Mayra Panchi</u> C.I.: <u>0503044000</u> Firma: 	Recibe conforme Nombre: <u>RICARDO AGUIRRE GARCIA</u> C.I.: <u>050335466-4</u> Firma: 
--	---

Lugar y Fecha: 11/02/2015

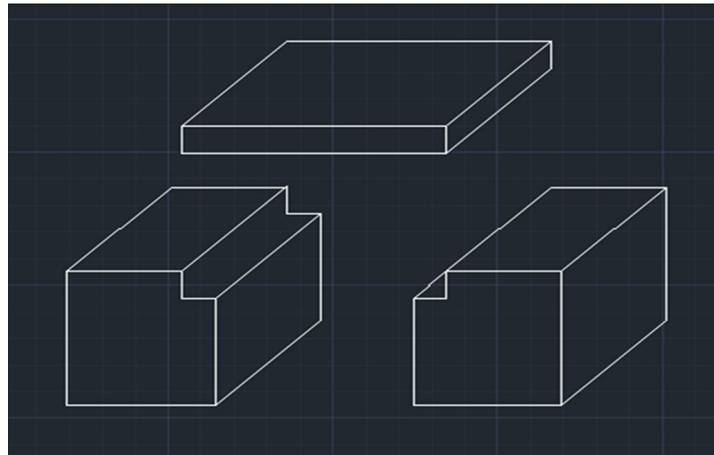
ANEXO N° 5. ETIQUETA DESECHOS CORTOPUNZANTES

RECIPIENTE PARA RESIDUOS CORTOPUNZANTES						
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="margin-top: 10px;">Manipularse con precaución</p> <p>Cierre herméticamente</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Institución _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Origen _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Tiempo de reposición _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha de recolección _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Responsable _____</td> </tr> </table>	Institución _____	Origen _____	Tiempo de reposición _____	Fecha de recolección _____	Responsable _____
Institución _____						
Origen _____						
Tiempo de reposición _____						
Fecha de recolección _____						
Responsable _____						

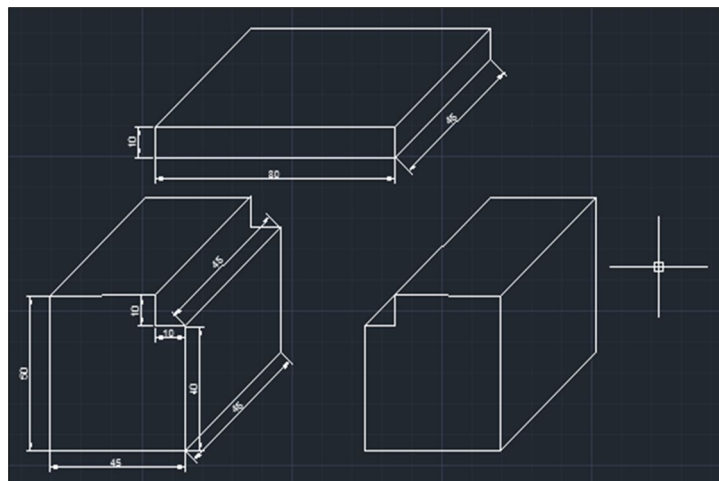
RECIPIENTE PARA RESIDUOS CORTOPUNZANTES									
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="margin-top: 10px;">Manipularse con precaución</p> <p>Cierre herméticamente</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Institución <u>Centro de Salud</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><u>Labacunga C.S.L</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Origen <u>Laboratorio</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><u>Campaña Vacunación</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Tiempo de reposición _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><u>1 día</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha de recolección <u>11/02/2015</u></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Responsable <u>Ricardo Aguayo</u></td> </tr> </table>	Institución <u>Centro de Salud</u>	<u>Labacunga C.S.L</u>	Origen <u>Laboratorio</u>	<u>Campaña Vacunación</u>	Tiempo de reposición _____	<u>1 día</u>	Fecha de recolección <u>11/02/2015</u>	Responsable <u>Ricardo Aguayo</u>
Institución <u>Centro de Salud</u>									
<u>Labacunga C.S.L</u>									
Origen <u>Laboratorio</u>									
<u>Campaña Vacunación</u>									
Tiempo de reposición _____									
<u>1 día</u>									
Fecha de recolección <u>11/02/2015</u>									
Responsable <u>Ricardo Aguayo</u>									

ANEXO N° 6. DISEÑO DE ASIENTO ALTERNATIVO

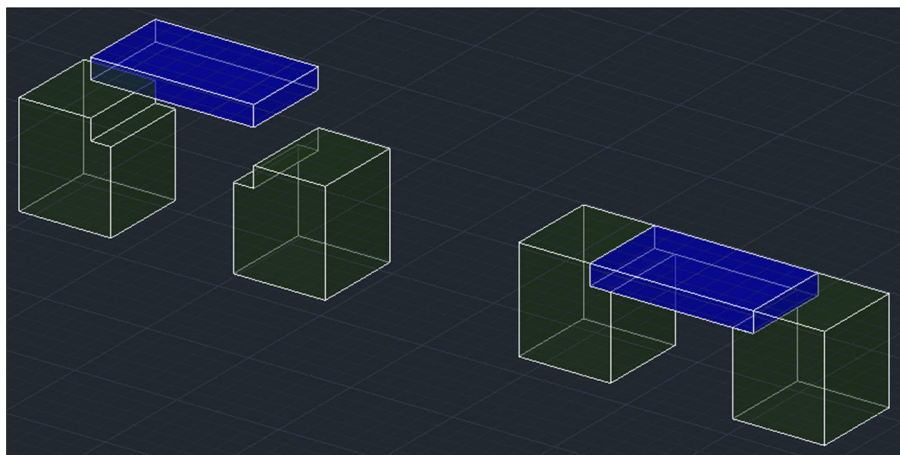
Diseño en 2 dimensiones



Diseño en 2 dimensiones (cotas)



Diseño en 3 dimensiones



ANEXO N° 7. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS HOSPITALARIOS



ANEXO N° 8. TRANSPORTE DE DESECHOS REALIZADO POR EPAGAL



ANEXO N° 9. RECOLECCIÓN DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS



ANEXO N° 10. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS



ANEXO N° 11. DESINFECCIÓN DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS





ANEXO N° 12. SECADO Y ENCAPSULAMIENTO DE DESECHOS





ANEXO N° 13. CONSTRUCCIÓN ASIENTOS ALTERNATIVOS

Preparación de estructura metálica dentro del molde de tabla triplex



Preparación de hormigón y rellenado de los moldes





ANEXO N° 14. ACABADOS ESTÉTICOS EN LOS ASIENTOS ALTERNATIVOS

Alisado de asientos



Recubrimiento con resina plástica



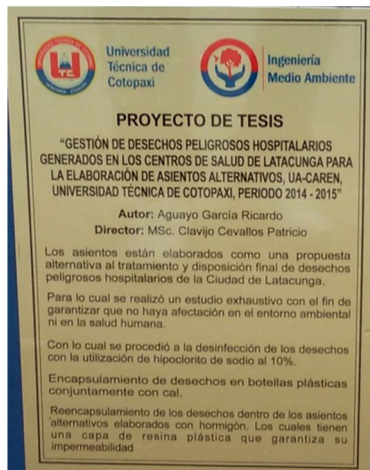
Estampado identificación



ANEXO N° 15. PINTURA ASIENTOS ALTERNATIVOS



ANEXO N° 16. PLACAS INFORMATIVAS



ANEXO N° 17. ENTREGA DE ASIENTOS CARRERA ING. DE MEDIO AMBIENTE

ACTA ENTREGA RECEPCIÓN

Edgar Ricardo Aguayo García Estudiante Egresado de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, con fecha 09 de Junio del año 2015 entrega a la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Unidad Académica CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi 4 asientos alternativos de concreto los mismos que fueron construidos a partir de la propuesta de trabajo de tesis con el tema "GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SALUD DE LATACUNGA PARA LA ELABORACIÓN DE ASIENTOS ALTERNATIVOS, UA-CAREN, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, PERIODO 2014 - 2015"

Dejando constancia que al momento de la entrega el Estudiante Egresado Edgar Ricardo Aguayo García otorga toda responsabilidad del manejo y mantenimiento de los asientos a la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente de la Unidad Académica CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Estudiante

Aguayo García Edgar Ricardo
C.I. 050335466-4

Coordinador de la Carrera
Ingeniería de Medio Ambiente

Ing. Ivonne Endara