

1-1-2005

Optimización del manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia y alternativas de manejo para los residuos infecciosos o de riesgo biológico

Sergio Iván Gutiérrez Carrillo
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Gutiérrez Carrillo, S. I. (2005). Optimización del manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia y alternativas de manejo para los residuos infecciosos o de riesgo biológico. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1623

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO.

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C.
2.005**



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO.

Pasantía

Directora Ing. Carmenza Robayo Avellaneda
Ingeniera Sanitaria, Universidad del Valle.
Msc. Saneamiento y Desarrollo Ambiental, Universidad Javeriana.
Esp. Gestión de Residuos Peligrosos- CEPIS

Asesor: Ing. José Álvaro Rodríguez
Msc. Ingeniería Ambiental
Profesional Especializado Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible
Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C.
2.005**



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Nota de aceptación

Firma Ing. Carmenza Robayo Avellaneda
Directora

Firma Ing. Clara Inés Pardo Martínez
Jurado

Firma Ing. Javier Mauricio González Díaz
Jurado

Bogotá, 12 de agosto de 2.005



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

DEDICATORIA

Culminada esta etapa tan importante para mi vida en la cual he abierto un camino para mí desarrollo profesional en el que girará todo mi futuro quiero dedicar a Dios y a todas aquellas personas que con su testimonio, ejemplo y ayuda han permitido que hoy me encuentre formado en un profesional de la Ingeniería Ambiental y Sanitaria; en los cuales el Todo Poderoso, mis padres, mi familia, mis amigos y Yo nos sintamos orgullosos de cumplir con un logro más en mi vida y con el gran ideal de continuar adelante para engrandecer a mi país.

Por esto dedico todos mis esfuerzos sacrificios y alegrías de mi vida de estudiante a Dios, a mis padres y a mi familia.



AGRADECIMIENTOS

Quiero brindar mis agradecimientos a la facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, a todos sus directivos, docentes particular y afectuosamente a la Ing. **Carmeza Robayo Avellaneda**, directora de este estudio, que en forma muy especial y dedicada me orientó y guío para concluir en feliz termino este trabajo.

Al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en particular a la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible en cabeza de la Dra. **Liliana Gaitán Pérez** y de manera especial al Ing. **José Álvaro Rodríguez**, asesor de este estudio quien me brindó su apoyo, orientación y colaboración desinteresada.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CONTENIDO

	Pag
GLOSARIO	1
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
MARCO CONCEPTUAL	5
1.1 MARCO TEÓRICO	5
1.1.1 Residuos infecciosos o de riesgo biológico	5
1.1.2 Manejo de residuos infecciosos o de riesgo biológico.	5
1.1.3 Alternativas de tratamiento.	6
1.1.4 Desinfección y esterilización	7
1.1.4.1 Desinfección química	8
1.1.4.2 Esterilización a vapor húmedo (autoclave)	8
1.1.4.3 Desinfección por microondas.	9
1.1.4.4 Desinfección por irradiación	9
1.1.4.5 Incineración	9



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

1.1.5 Indicadores de desactivación.	10
1.1.6 Transporte de residuos infeccioso o de riesgo biológico.	10
1.1.7 Disposición final.	11
1.1.8 Programa de contingencias.	11
1.2 MARCO LEGAL	12
1.3 MARCO DE RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES	13
2. METODOLOGÍA.	14
3. ENCUESTA NACIONAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES	16
3.1 FORMULACIÓN DE LA ENCUESTA.	16
3.1.1 Puntos de la encuesta	16
3.2 APLICACIÓN, EVALUACIÓN, Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA	16
3.3 DESARROLLO DE LA ENCUESTA	18
3.3.1 Información general.	18
3.3.2 Evaluación del campo de aplicación.	18
3.3.3 Evaluación de la clasificación de residuos hospitalarios.	20
3.3.4 Inventario de generadores.	22
3.3.5 Tipo de residuos generados.	24
3.3.6 Inventario de los métodos de desactivación.	29
3.3.7 Inventario métodos de disposición final.	33
3.3.8 Empresas con licencia para el tratamiento y disposición final.	35
3.3.9 Evaluación de los métodos de identificación de microorganismos.	38
3.3.10 Recolección y transporte.	40
3.3.11 Actividades de control y seguimiento.	41



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

3.4 ELEMENTOS CONCLUYENTES	43
4. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA.	46
5. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	48
5.1 TRATAMIENTO DE RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO.	48
5.1.1 Desinfección por tratamiento químico.	49
5.1.2 Esterilización a vapor autoclave	51
5.1.2.1 Descripción del Funcionamiento	51
5.1.2.2 Especificaciones técnicas del equipo	51
5.1.2.3 Aspectos técnico- operativos	52
5.1.3 Desinfección por microondas.	53
5.1.3.1 Especificaciones técnicas del equipo.	53
5.1.3.2 Aspectos técnico- operativos	54
5.1.4 Desinfección por irradiación, radiación ionizante	54
5.1.5 Criterios para la selección del tipo de tratamiento	55
5.2 INDICADORES DE DESACTIVACIÓN	55
5.2.1 Indicadores de proceso del equipo.	57
5.2.2 Indicadores químicos	58
5.2.3 Indicadores biológicos.	59
5.2.3.1 Tipos de Indicadores biológicos:	59
5.3 TRANSPORTE DE RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO.	61
5.3.1 Recomendaciones para el transporte	61
5.3.2 Instrucciones de embalaje – envase.	62
5.3.3 Ensayos para embalajes - envases de residuos infecciosos o de riesgo biológico.	64



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

5.3.4	Codificación y rotulación.	64
5.3.5	Vehículo de transporte.	65
5.3.6	Descontaminación del vehículo de carga.	66
5.3.7	Estibas y sujeción de cargas	66
5.4	DISPOSICIÓN FINAL.	67
5.4.1	Encapsulado.	67
5.4.2	Celda de Seguridad	67
6.	CONCLUSIONES	70
7.	RECOMENDACIONES	72
	BIBLIOGRAFIA	73
	ANEXOS	74



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Síntesis de las normas que regulan los residuos hospitalarios y similares	12
Cuadro 2 Formato de la Encuesta	15
Cuadro 3 Corporaciones Autónomas Regionales y Secretarías de Salud que respondieron a la encuesta	17
Cuadro 4 Residuos que las Corporaciones Autónomas Regionales y las Secretarías de Salud creen se deben incorporar en la clasificación que tiene establecida el “Manual de Procedimientos	21
Cuadro 5 Número de generadores identificados en la jurisdicción de las CAR’s y Secretarías de Salud.	23
Cuadro 6 Empresas de Gestión Externas por áreas de jurisdicción CAR’s	36
Cuadro 7 Empresas de Gestión Externas por departamentos	37
Cuadro 8 Uso de ETO	51
Cuadro 9 Ventajas y desventajas de tratamientos de alta eficiencia	55
Cuadro 10 Clasificación de los monitores o indicadores de esterilización:	57
Cuadro 11 Características de los microprocesadores.	58
Cuadro 12 Parámetros químicos evaluados	59
Cuadro 13 Clasificación de Indicadores Químicos Norma ISO11140-1	59
Cuadro 14 Tipos de Indicadores Biológicos	60
Cuadro 15 Clasificación ONU	64



ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1 Respuesta de las CAR´s y Secretarías de Salud en relación con la pertinencia del Manual, respecto a la clasificación de residuos hospitalarios y similares.	20
Tabla 2 Utilización de formularios RHPS	24
Tabla 3 Manejo de Información CAR´s	25
Tabla 4 Manejo de Información Secretarías de Salud	26
Tabla 5 Porcentajes de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan la generación de residuos en su jurisdicción.	26
Tabla 6 Cantidad de Residuos Generados	27
Tabla 7 Índices de generación y números de cama inventariadas.	29



LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura. 1 Autoclave	8
Figura 2 Porcentaje de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan las actividades contempladas en el manual y si con ellas se da alcance a la generación de los residuos hospitalarios y similares.	20
Figura 3 Porcentaje de las CAR´s y Secretarías de Salud que informan si están de acuerdo o no con la clasificación de los residuos hospitalarios y similares.	21
Figura 4 Consideraciones de las CAR´s y Secretarías de Salud respecto de la utilización del formulario RHPS	25
Figura 5 Porcentajes de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan la generación de los diferentes residuos en su jurisdicción.	27
Figura 6 Porcentaje de la cantidad de residuos producidos. CAR´s	28
Figura 7 Porcentaje de la cantidad de residuos producidos. Secretarías de salud.	28
Figura 8 Porcentaje de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan la utilización de métodos de desactivación de alta eficiencia para residuos infecciosos o de riesgo biológico.	30
Figura 9 Porcentaje de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan la utilización de los métodos de desactivación para residuos mercuriales	31
Figura 10 Porcentaje de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan la utilización de los métodos de desactivación para residuos químicos, fijadores, reveladores de Rayos X y medicamentos usados	32
Figura 11 Porcentaje d de CAR´s y Secretarías de Salud que reportan la utilización e los desinfectantes utilizados por las CAR´s y Secretarías de Salud.	33
Figura 12 Porcentaje de CAR´s y Secretarías de salud que utilizan cada uno de los	34



métodos de disposición final para residuos infecciosos o de riesgo biológico

Figura 13 Porcentajes de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la utilización de métodos de Disposición final para residuos mercuriales, químicos y fijadores.	34
Figura 14 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan el uso de métodos de desactivación para residuos reveladores de rayos X, medicamentos vencidos deteriorados y/o usados y radiactivos	35
Figura 15 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan si los microorganismos establecidos en el Manual sirven para indicar la eficiencia de desactivación de los residuos	39
Figura 16 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan en su jurisdicción si cuentan con la capacidad para determinar los microorganismos establecidos en el Manual.	39
Figura 17 Porcentaje de cumplimiento con los requerimientos para el acondicionamientos de los vehículos para el transporte de residuos infeccioso o de riesgo biológico de las empresas de la gestión externa en las jurisdicción de las CAR's	40
Figura 18 Porcentaje de cumplimiento de los requerimientos para el acondicionamientos de los vehículos para el transporte de residuos infeccioso o de riesgo biológico de las empresas de la gestión externa en las jurisdicción de las Secretarías de Salud	40
Figura 19 Porcentaje de cumplimiento del programa de control y seguimiento en las jurisdicción de las CAR's	42
Figura 20 Porcentaje de cumplimiento del programa de control y seguimiento en la jurisdicción de las Secretarías de Salud.	43
Figura 21 Embalaje de residuos infeccioso o de riesgo biológico.	63
Figura 22 Rotulado y etiquetado de residuos infecciosos o de riesgo biológico.	64
Figura 23 Características de vehículos de transporte	65



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

LISTA DE ESQUEMAS

	Pag.
Esquema 1 Manejo integral de residuos hospitalarios y similares	6
Esquema 2 Marco de responsabilidades y competencias relacionadas con los residuos hospitalarios y similares	13
Esquema 3 Operación de Auto clave	52
Esquema 4 Corte de relleno de seguridad	69



LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Encuesta nacional sobre la implementación del manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares”.

Anexo B Listado con Información General de las corporaciones autónomas regionales y secretarías de salud

Anexo C Guía para procedimientos de emergencia – Transporte.

Anexo D Transmisión de infecciones y riesgos durante el transporte de residuos infecciosos

Anexo E Actuación en caso de incidentes, accidentes y emergencias

Anexo F Procedimientos de emergencia por carretera.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Revisar, evaluar y proponer modificaciones al “Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia” para los Residuos Infeccioso o de Riesgo Biológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis del avance en la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia.
- Evaluar los aspectos técnicos en el manual de procedimientos de residuos hospitalarios para su gestión externa.
- Evaluar las consideraciones que se tienen frente a la desactivación de baja eficiencia para residuos hospitalarios.
- Determinar las necesidades que tiene el país frente a la política de residuos hospitalarios.



GLOSARIO

CONTENEDOR: elemento de transporte destinado a facilitar el acarreo de residuos, embalado o no, debe poseer una estructura permanentemente cerrada, rígida y suficientemente resistente para poder ser reutilizado y estar provisto de dispositivos que faciliten su manejo.

CAR's: Corporación Autónoma Regional.

EMBALAJE: es un contenedor en el cual se almacenan varios envases

ENVASE: recipiente destinado para contener los residuos infecciosos o de riesgo biológico hasta su tratamiento o disposición final (bolsas y guardines).

GENERADOR DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES: toda persona natural o jurídica que como resultado de sus actividades produzca residuos hospitalarios y similares y en particular los infecciosos o de riesgo biológico.

GESTIÓN: conjunto de actividades destinadas a dar a los residuos sanitarios el destino final más apropiado, de acuerdo con sus características. Comprende las operaciones de manipulación, clasificación, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación.

I.P.S: instituciones prestadoras de servicios de salud.

NORMAS DE BIOSEGURIDAD: medidas de precaución que deben aplicar los trabajadores de áreas asistenciales al manipular sangre, secreciones, fluidos corporales o tejidos provenientes de todo paciente, independiente de su diagnóstico.

RESIDUO ANATOMOPATOLÓGICO; 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, como placentas, restos de exhumaciones entre otros.

RESIDUOS 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 de pacientes humanos o animales, tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos anteriormente.

RESIDUOS CORTO PUNZANTES: Elementos corto punzantes que estuvieron en contacto con pacientes o agentes infecciosos; incluye agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas de Pasteur, bisturís, mangueras, placas de cultivos, cristalería entera o rota, etc. Se considera también cualquier objeto



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

corto punzante desechado, aún cuando no haya sido usado.

RESIDUOS HOSPITALARIOS: son los desechos derivados del tratamiento médico de seres humanos, de animales de investigación biológica; donde se producen sustancias materiales, o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador.

RESIDUOS INFECCIOSOS: son los residuos que contienen o se cree fundamentalmente que contienen los suficientes patógenos como para representar una amenaza seria, tales como cultivos de laboratorios, residuos de cirugía y autopsias de pacientes con enfermedades infecciosas. Los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, virus, rickettsias, parásitos y hongos) y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.

RESIDUOS PATOGENICOS: todos aquellos desechos o elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica que puedan afectar directa o indirectamente a los seres vivos, y causar contaminación del suelo, del agua o la atmósfera; que sean generados con motivo de la atención de pacientes (diagnóstico, tratamiento, inmunización o provisión de servicios o seres humanos o animales), así como también en la investigación y/ o producción comercial de elementos biológicos.



INTRODUCCIÓN

Los residuos hospitalarios producidos en establecimientos generadores, debido a las características tóxicas e infecciosas de algunos de ellos, presentan riesgos para la salud y el medio ambiente. La ineficiencia en su manejo, la falta de tecnología para su tratamiento y disposición final, constituyen tales riesgos. Remediar la contaminación causada por estos residuos es muy difícil si ya se ha afectado al medio ambiente; por lo tanto se debe buscar alternativas costo efectivas favorables que permitan una alta eficiencia de desactivación, de tal forma que se eliminen sus propiedades de peligrosidad; y orientar a una disposición final con mínimas alteraciones al ambiente y la salud humana.

En el año 2.002, la necesidad de encontrar respuesta y dar soluciones al manejo integral de los residuos hospitalarios y similares motivó a los entonces Ministerios de Salud y Medio Ambiente a divulgar la Resolución No 1164 de 2.002, con la cual se adoptó “El Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia” como elemento orientador para que todas las instituciones de salud, morgues, funerarias, centros de atención animal, entre otros, planearan la gestión de los residuos hospitalarios.

Al ponerse en práctica este manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares; por parte de los establecimientos generadores y los gestores de residuos infecciosos o de riesgo biológico, se inició una etapa en la cual se aplicaron métodos para el almacenamiento, empaque transporte y disposición final con el fin de hacer un manejo óptimo de los residuos y así evitar efectos adversos sobre la salud y el ambiente. Para determinar la eficiencia se realizó un análisis del avance de la implementación del “Manual de Procedimientos” con el fin de conocer cual era su estado y así determinar la necesidad de optimizarlo.

Con el fin de evaluar el avance en la implementación de la normatividad establecida para la gestión de residuos hospitalarios y similares con los ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Protección Social se formuló una encuesta nacional para la revisión del “Manual de Procedimientos” que permitió establecer el estado de avance y las necesidades para su optimización, dando como resultado una gran deficiencia en la gestión externa y fundamentalmente en aspectos como tratamientos, métodos de desactivación de alta y baja eficiencia, indicadores biológicos de desactivación, así como la falta de capacidad para determinar los microorganismos que se escogieron en el manual como indicadores de desactivación, transporte y la disposición final.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Por tanto se reviso, evaluó y propusieron modificaciones al “Manual de Procedimientos” especialmente a la gestión externa de los Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico, luego de haber realizado la evaluación de los aspectos técnicos y de procedimiento, incluidos en él, pues los continuos señalamientos y requerimientos que existen especialmente, en las dificultades para su implementación hacían necesaria su revisión y actualización.

RESUMEN

El desarrollo de este informe se fundamenta en una encuesta remitida a las Corporaciones Autónomas Regionales y Secretarías de Salud del país, la que genero una línea base para determinar el estado de implementación del Manual de Procedimientos y los requerimientos de cambio que requiere luego de casi 36 meses de su aplicación.

Fue evaluada y analizada la información suministrada por 27 CAR's y 14 Secretarías de Salud, de los resultados de la encuesta se concluyen aspectos positivos y significativos que ha producido la implementación del Manual de Procedimientos entre los cuales están: El manejo de los residuos hospitalarios por los principios de bioseguridad, la gestión integral, la cultura de la no basura, la identificación, segregación en la fuente y la implementación de vehículos acondicionados para el transporte de residuos hospitalarios.

De la misma manera la optimización del Manual de Procedimientos debe dirigirse hacia el tratamiento de residuos infeccioso o de riesgo biológico con técnicas diferentes a la incineración, desactivación antes del tratamiento, inclusión de indicadores físicos y químicos, transporte y alternativas de disposición final.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

ABSTRACT

The development of this work is based in a investigation remitted to the Regional Autonomous Corporations and Secretaries of Health of the country, which generated the basis to determine the state of implementation of the Manual of Procedures and the requirements of change that are required after almost 36 months of use.

The information, given by 27 Regional Autonomous Corporations and Secretaries of Health, was evaluated and analyzed, the results of the investigation conclude in positive and significant aspects that has produced the implementation of The Manual of Procedures among the areas which are: the handling of the hospital residuals by the bio-security principles, the integral managements, the culture of the non garbage, the identification and segregation in the source and implementation of conditioned vehicles for the transport of the hospital residuals.

In the same way the optimizations, of the Manual of Procedures should go towards the treatment of infectious residuals or of biological risk with different techniques of incineration, deactivation before the treatment inclusion of physical and chemical indicators, transport and alternatives of end disposition.



1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 MARCO TEÓRICO.

1.1.1 Residuos infecciosos o de riesgo biológico

Los residuos infecciosos o de riesgo biológico, corresponden a los residuos biosanitarios, cortopunzantes, anatomopatológicos; provenientes de las diferentes etapas de atención en hospitales, clínicas consultorios, morgues, centros de investigación, centros de zoonosis, entre otros.

Se consideran residuos infecciosos:

- Medios de cultivo y todo material empleado en el laboratorio de microbiología para el cultivo y conservación de agentes microbianos.
- Sangre y productos derivados de la sangre.
- Tejidos y órganos humanos.
- Todo instrumental o material cortopunzante
- Equipos de laboratorio contaminados.
- Residuos de cirugía y autopsia.
- Residuos generados en unidades de diálisis.
- Equipo médico contaminado o potencialmente contaminado.
- Residuos de tanatopraxias.

1.1.2 Manejo de residuos infecciosos o de riesgo biológico.

El manejo de los residuos infecciosos o de riesgo biológico sigue un flujo de operaciones que contempla la segregación, el almacenamiento, el transporte, tratamiento y disposición final. La primera y más importante operación, requiere la participación activa y consciente de toda la comunidad hospitalaria. La recolección, almacenamiento y transporte interno, son operaciones rutinarias que usualmente están a cargo del sector de limpieza,



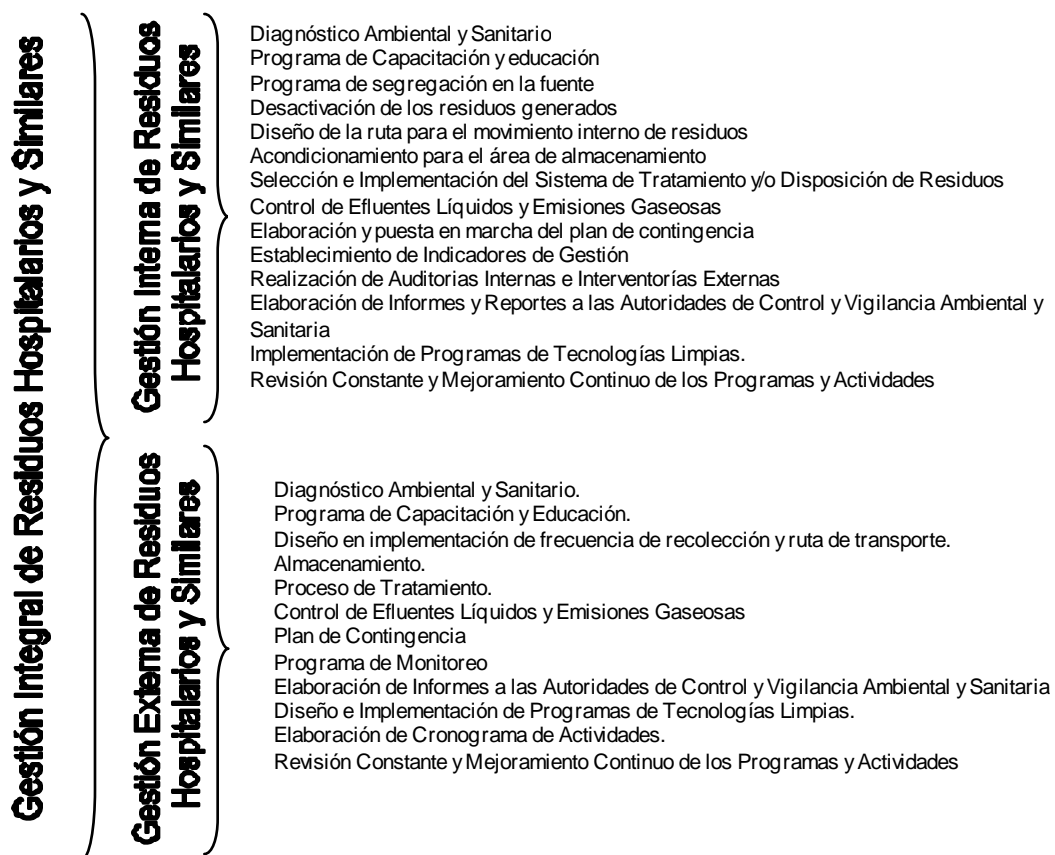
OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

requieren de logística y personal especializado, aspectos que frecuentemente son deficientes y poco atendidos.

Generalmente el tratamiento de residuos debe aplicarse en el origen a través de métodos como la desactivación de alta eficiencia para convertir residuos infecciosos o de riesgo biológico en comunes. De esta manera la cantidad final de residuos peligrosos se reduce; disminuye el riesgo para la salud y el ambiente, los costos de transporte, tratamiento y/o disposición final. En los laboratorios, la esterilización de muestras infecciosas ya analizadas puede constituirse en un ejemplo de tratamiento de residuos en el origen.

Los generadores y prestadores de servicios, además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, al manejo de residuos infecciosos o de riesgo biológico, deben cumplir con las disposiciones correspondientes a las siguientes fases de operación, contenidas en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares

Esquema 1. Manejo integral de residuos hospitalarios y similares



Fuente: Manual de procedimientos, adaptado por el Autor



1.1.3 Alternativas de tratamiento.

Los residuos infecciosos o de riesgo biológico deben ser tratados a fin de reducir o eliminar los riesgos para la salud y el medio ambiente. No es conveniente que estos residuos sean dispuestos sin un tratamiento que garantice su desinfección.

La finalidad de cualquiera de los sistemas de tratamiento es eliminar las características de peligrosidad de los residuos infecciosos o de riesgo biológico para que, después de este, los residuos no representen más riesgo para la salud pública que los residuos comunes.

Cualquier sistema de tratamiento para los residuos infecciosos o de riesgo biológico debe cumplir los requisitos básicos siguientes:

- Eliminar el potencial infeccioso o peligroso previo a la disposición final.
- Asegurar la destrucción total y completa de todos los gérmenes patógenos presentes, incluyendo los que se encuentran al interior de agujas, jeringas, catéteres, entre otros elementos.
- No ocasionar problemas al medio ambiente con emisiones gaseosas, descargas líquidas y/o sólidas.
- Permitir la reducción de volumen, de los residuos tratados.
- Lograr que los residuos anatomopatológicos, como placentas o partes corporales sean eliminados y volverlos irreconocibles, sin ocasionar problemas éticos y/o religiosos.
- Transformar irreversiblemente los diferentes objetos, para evitar la reutilización clandestina de los artículos que puedan tener valor comercial.

Actualmente los sistemas de tratamiento más conocidos para los residuos infecciosos o de riesgo biológico son:

- Desinfección química.
- Esterilización térmica por microondas.
- Esterilización por irradiación.
- Esterilización por autoclave.
- Incineración.

1.1.4 Desinfección y esterilización.

La desinfección consiste en eliminar los microorganismos patógenos presentes en los residuos infecciosos o de riesgo biológico, a través de productos químicos. La esterilización se basa en la destrucción de los microorganismos por medio de procesos, térmicos, microondas o irradiación.



Dependiendo del tipo de desinfección y de su eficacia, los residuos infecciosos o de riesgo biológico pierden su peligrosidad y pueden ser manejados como residuos comunes.

1.1.4.1 Desinfección química

Se utiliza una amplia variedad de desinfectantes químicos que cuenten con propiedades microbicidas; para asegurar el contacto con el desinfectante, se requiere la trituración preliminar del residuo; su eficacia depende de tres factores:

- Tipo de desinfectante utilizado
- Concentración
- Tiempo de contacto

1.1.4.2 Esterilización con vapor húmedo (autoclave)

El tratamiento por autoclave, consiste en someter los residuos infecciosos o de riesgo biológico a altas temperaturas mediante la inyección de vapor y alta presión, en una cámara sellada lo que permite destruir patógenos, previa su trituración.

La corriente de vapor es inyectada ya sea por desplazamiento gravitatorio del aire o bien después de un pre-ciclo de vacío. Los niveles de desinfección dependen de la temperatura y del tiempo de exposición a la corriente de vapor. Los autoclaves avanzados son equipos convencionales que poseen sistemas de alimentación automática y continua de residuos, con trituradoras y mezcladoras que tornan más eficiente la penetración de calor, secadores, y sistemas pos tratamiento.

Figura. 1 Autoclave





Fuente Matachana

1.1.4.3 Esterilización por microondas

Utilizan métodos de bajo calor, menos de 180 °C. Las altas frecuencias producen la vibración de las moléculas de agua de los residuos.

Los residuos son triturados y se les inyecta vapor para asegurar la absorción uniforme del calor, son impulsados a través de una cámara donde son expuestos a las microondas. Los residuos son sometidos a temperaturas entre 95°C y 100°C por al rededor de 30 minutos, con frecuencia electromagnética de 2.450 MHz y longitud de onda de 12,24 cm. Estas vibraciones electromagnéticas producen como resultado el movimiento a gran velocidad de las moléculas de agua presentes en los residuos. La fricción que se origina entre ellas genera un intenso calor.

1.1.4.4 Esterilización por irradiación

Se exponen los residuos a radiaciones ionizantes. Es un proceso de alta tecnología con alto grado de efectividad, contaminación mínima y menor costo que la desinfección química o térmica.

La radiación ionizante por su efecto biocida, destruye los agentes patógenos presentes, mediante su exposición a radiaciones ionizantes, es empleada particularmente para los residuos anatomopatológicos.



Se debe realizare una molienda o desfibración preliminar para mejorar la eficacia del procedimiento.

Al seleccionar una alternativa de tratamiento es necesario hacer un análisis comparativo de los parámetros más relevantes de cada proceso, facilidad de operación, necesidad de personal capacitado, riesgos ocupacionales y ambientales, costos, entre otros. Es necesario considerar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos y buscar el que mejor se adapte a las necesidades particulares de cada región.

1.4.5 Incineración

La incineración es un proceso de combustión en la que el contenido energético de los residuos es liberado en forma de calor, con la consiguiente formación de subproductos, tales como gases, sólidos y escorias.

Los residuos, antes de pasar al horno, pueden necesitar una homogeneización para optimizar el proceso de combustión y el funcionamiento del incinerador. El horno de parrillas es el más ampliamente utilizado para este proceso. En el proceso de combustión se obtienen fundamentalmente dos subproductos: las escorias (sólidos recogidas al pie del horno) y los gases. Las escorias pueden ser llevadas directamente a un relleno, mientras que los gases son depurados con filtros o precipitadores electrostáticos capaces de atraer las partículas contaminantes.

En la incineración, junto con las emisiones convencionales como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, ácido clorhídrico y dióxido de azufre, también se emiten otros compuestos que se generan como resultado de la combustión incompleta o que se forman como productos nuevos a partir de la reacción de oxidación.

1.1.5 Indicadores de desactivación

Luego de realizar procedimientos de desactivación de baja eficiencia en los residuos infeccioso o de riesgo biológico a través de cualquier método y antes de ser dispuestos como residuo ordinario es necesario determinar si aun se encuentran agentes infecciosos en ellos.

La eficacia de un tratamiento de desinfección o esterilización, se mide a través de indicadores los cuales permiten garantizar que variables como: tiempo, temperatura o presión alcancen valores esperados que permitan la eliminación de los microorganismos patógenos y así poder disponerlos como residuos comunes. Existen diversas técnicas de validación de la esterilización dependiendo del método aplicado. Los indicadores pueden ser físicos, químicos o biológicos.



1.1.6 Transporte de residuos infeccioso o de riesgo biológico.

Sólo podrán ser transportados los residuos infecciosos o de riesgo biológico que cumplan con el empaquetado, empaquetado, embalado y etiquetado como se establece para el transporte de estos residuos.

Los residuos infeccioso o de riesgo biológico no deben ser compactados durante su transporte.

Los contenedores deben ser desinfectados y lavados después de cada ciclo de transporte.

Durante su transporte, los residuos infecciosos o de riesgo biológico sin tratamiento o desactivación de baja eficiencia no deberán mezclarse residuos municipales o de origen industrial.

Se deben transportar en vehículos que cumplan con características de seguridad de tal forma que se protejan la salud de las personas y al ambiente.

1.1.7 Disposición final

La disposición final de los residuos infecciosos o de riesgo biológico se define como su ubicación en rellenos sanitarios, después de haber sido desinfectados.

Luego de realizar los diferentes procesos de tratamiento, es conveniente, como medida de precaución, confinar los residuos infecciosos o de riesgo biológico en un área separada, en la que se garantice su recubrimiento inmediato con tierra, a fin de evitar que entren en contacto con vectores.

Una forma de disponer los residuos infecciosos o de riesgo biológico es en celdas de seguridad, que consiste en un terreno impermeabilizado, totalmente cercado, con un sistema de recolección y de tratamiento de aguas lixiviadas antes de su descarga a un cuerpo hídrico receptor, y con un sistema adecuado para la liberación de gases a la atmósfera que permita una disposición final de residuos infecciosos o de riesgo biológico segura para la salud y el medio ambiente.

1.1.8 Programa de contingencias



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Los establecimientos generadores y los gestores de residuos hospitalarios y similares contarán con un programa de contingencias en caso de derrames o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos.

El plan contendrá las medidas necesarias en caso de emergencia, estas deben ser efectivas, de fácil y rápida ejecución.

Procedimientos para el plan de contingencia, debe incluir, pero no limitarse a:

- Procedimientos de limpieza y desinfección, protección del personal, reempaque en caso de ruptura de bolsas o recipientes.
- Alternativas para el almacenamiento y tratamiento de los residuos en casos de fallas en la gestión externa.
- Aislamiento del área en emergencia y notificación a la autoridad responsable.
- Ejecución de un informe detallado de los hechos y procedimientos adoptados.
- Identificación del producto o residuo peligroso.

1.2. MARCO LEGAL

El desarrollo de reglamentos tendientes para la protección del medio ambiente y la salud han llevado al país, a tomar las medidas necesarias para lograr este fin, a través del legislativo y el ejecutivo, y así dar en alguna medida respuesta buscado soluciones satisfactorias para las necesidades que afronta el país frente a los residuos hospitalarios y similares.

El alcance de las normas, representa las obligaciones y derechos que tienen el conjunto de las personas naturales o jurídicas que presentan los servicios de salud a humanos o animales y sus actividades conexas, donde se generen identifiquen, separen, desactiven, recolecten, transporten, almacenen, manejen, traten y o dispongan finalmente los residuos hospitalarios y similares. El Cuadro 1 presenta una síntesis de las normas que regulan los residuos hospitalarios y similares.

Cuadro 1. Normas que regulan los residuos hospitalarios y similares.

NORMA	DESCRIPCIÓN
LEYES	
Ley 9 de 1979	Código sanitario nacional, protección del ambiente y la salud humana, artículos 30, 31, 32, 33, 34 y 35.
Ley 99 de 1993.	Confirma el SINA, responsabiliza a todos los actores del desarrollo de la tarea de conservar y aprovechar de manera racional los recursos naturales y el ambiente. Define las autoridades responsables de formular y verificar el



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

	cumplimiento de las políticas y normas ambientales.
DECRETOS	
Decreto 2676 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente	El manejo de residuos hospitalarios y similares, se regirá por los principios de bioseguridad, gestión integral, minimización en la generación, cultura de la no basura, precaución y prevención.
Decreto 2763 de 2001, Ministerios del Medio Ambiente y Salud	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000 (Plazo para implementación de los planes de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares para generadores).
Decreto 1609 De 2.002 Del Ministerio de Transporte	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 1669 de 2.002 Ministerios del Medio Ambiente y Salud	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, con énfasis en criterios y definiciones relacionadas con respecto al generador, Autoridades del sector Salud, Autoridades Ambientales desactivación, desactivación de residuos infecciosos, químicos y radioactivos, uso de oxido de etileno y hexacbrofend
Decreto 1220 de 2005 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	Licencias ambientales para el almacenamiento tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

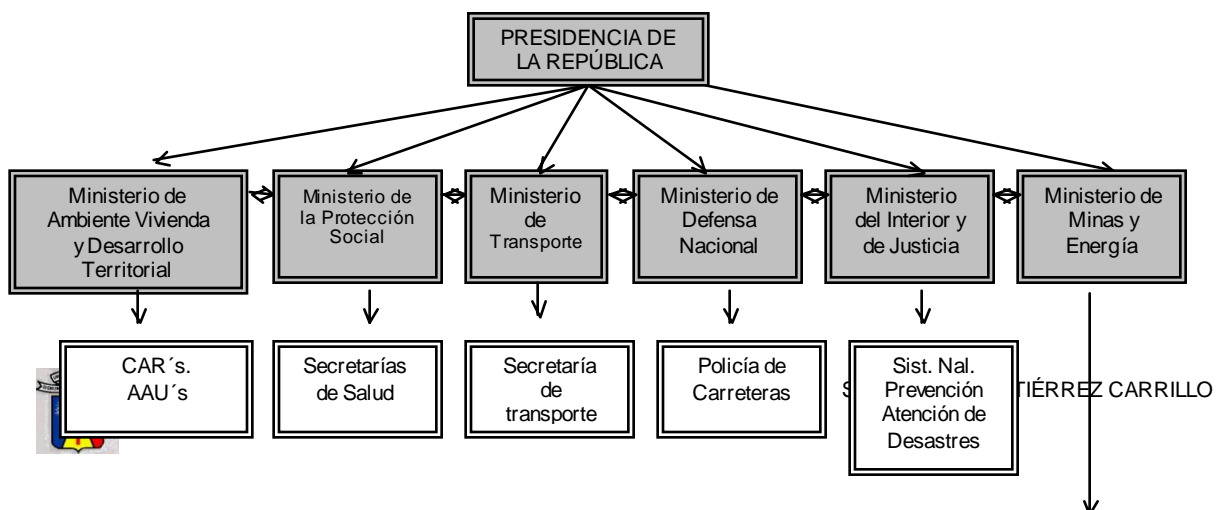
RESOLUCIONES	
Resolución 1164 de 2002	Por medio de la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia
Resolución 18-1304 de 2004	Por el cual se reglamenta la expedición de licencias para el manejo de materiales radiactivos

Fuente: El Autor

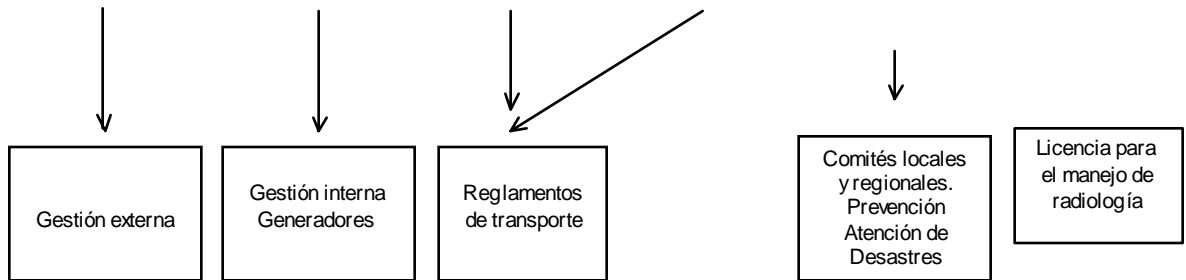
1.3 MARCO DE COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES

En el Esquema 1 se presenta una síntesis de las responsabilidades y competencias que se relacionan a los residuos hospitalarios y similares.

Esquema 1 Marco de competencias relacionadas con los residuos hospitalarios y similares



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



Fuente: El Autor

2. METODOLOGÍA

La ejecución de este informe se realizó de manera práctica, por alrededor de 5 meses, en la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial; para tal fin se plantearon cinco fases donde se revisaron, evaluaron y propusieron las modificaciones que serían necesarias para poder optimizar el “Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia” para los Residuos Infeccioso o de Riesgo Biológico, y así poder darle cumplimiento a los objetivos planteados para el desarrollo de este proyecto

En consecuencia para el desarrollo del proyecto de optimización del “Manual de Procedimientos” se formularon 5 fases que fueron denominadas y ejecutadas de la siguiente manera:

1. **RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:** esta fue una de las etapas más importantes, pues sobre ella se cimentaron las bases del proyecto. Aquí se consultaron oficios provenientes de las Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías de Salud y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para así determinar el estado de la implementación y los nuevos requerimientos del “Manual de procedimientos”. Lo que generó un diagnóstico situacional, de los diferentes establecimientos generadores y gestores.
2. **ESTUDIO Y ANÁLISIS NORMATIVO:** tomando la legislación nacional y los documentos técnicos del tema, se realizó un comparativo del legislativo



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

colombiano frente a algunos países latinoamericanos respecto a la normatividad y reglamentación existente sobre residuos hospitalarios. Lo que permitió ver el estado de adelanto o atraso, en el que se encuentra el país, así como las diferentes acciones que se desarrollan en el continente frente al manejo de los residuos hospitalarios, para así poder sugerir nuevas actuaciones para la optimización del Manual de Procedimientos

3. **ENCUESTA. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS:** El formato de encuesta fue el mismo para las CAR's y para las secretarías de salud, estas fueron remitidas por los ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Protección Social respectivamente. Ver Anexo A "ENCUESTA NACIONAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES".

El cuadro 2 muestra el proceso que siguió la encuesta desde la formulación hasta su proceso de análisis y conclusiones.

Cuadro 2 Formato de la encuesta

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Diseño de la encuesta	Se tomo el mismo esquema que tiene el "Manual de Procedimientos" con base en sus lineamientos técnicos se plantearon las preguntas de la encuesta. Luego se socializo la encuesta con el Grupo Técnico de Protección de la Salud, del Ministerio de la Protección Social y se realizaron los ajustes necesarios para ser enviada
Envío de la encuesta	La encuesta fue remitida a las 39 autoridades ambientales, por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible y a las 35 Secretarías de Salud departamentales y distritales, a través del Grupo Técnico de Protección de la Salud, del Ministerio de la Protección Social. Las encuestas fueron enviadas por correo certificado, por mail y en algunos casos por fax
Tiempo de diligenciamiento	A las autoridades ambientales y de salud se les otorgo un periodo de 45 días a partir de su envío para que la respondieran y remitieran
Tabulación de encuestas	Se tomaron las 27 encuestas que llegaron por las CAR's y las 14 por las secretarías de salud y se tabularon con el fin de conocer la información que en ellas se contenía
Evaluación y análisis	Se graficaron los resultados con el fin de tener un panoramamas amplio y a partir de ello se evaluaron y analizaron los resultados obtenidos

Fuente: El Autor

4. **AVANCE Y REQUERIMIENTOS DE LA IMPLEMENTACION DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS:** Se obtiene como resultado de la evaluación y análisis de la encuesta formulada, pues ella permitió conocer como se esta implementado el "Manual de Procedimientos" los requerimientos que tiene el país para aplicar totalmente y optimizar el manual a fin de prestar un mejor servicio, reducir los impactos negativos por la contaminación de residuos infeccioso o de riesgo biológico.



5. **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS** Se formuló la propuesta de mejoramiento del “Manual de procedimientos”, evaluando la gestión externa, alternativas de desactivación, indicadores de desactivación, transporte y disposición final.

La propuesta de mejoramiento consistió en:

- Determinar las alternativas de desactivación de residuos hospitalarios
- Selección de microorganismos que puedan ser utilizados como parámetros para determinar desactivación de los residuos hospitalarios.
- Determinación de Alternativas de disposición final
- Evaluación de los aspectos de gestión externa de residuos hospitalarios.

3. ENCUESTA NACIONAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES

3.1 FORMULACIÓN DE LA ENCUESTA

La encuesta fue diseñada en doce puntos, con los cuales se buscaba generar una línea base acerca de la implementación del manual en el país, así mismo permitió tomar los lineamientos básicos sobre las necesidades que se tiene frente a la reglamentación de la gestión de residuos hospitalarios y similares, de la misma forma se evaluó la implementación de las medidas de carácter técnico y ambiental del manual; se buscó igualmente establecer cuales son los requerimientos y necesidades que exige el país para poder adoptar y fortalecer la implementación de dicho manual.

3.1.1 Puntos de la encuesta

La encuesta se planteó en doce puntos con los que se permitió abordar completamente el manual, estos son explicados en el numeral 3.3 y discriminados así,

- Información general, de la autoridad ambiental o de Salud.
- Evaluación del campo de aplicación del Manual de Procedimientos.
- Evaluación de la clasificación de residuos hospitalarios.
- Inventario de generadores.
- Tipo de residuos generados



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

- Inventario de los métodos de desactivación
- Inventario métodos de disposición final
- Empresas con licencia para el tratamiento y disposición final
- Evaluación de los métodos de identificación de microorganismos
- Recolección y transporte
- Actividades de control y seguimiento
- Otros: Inconvenientes frente a la implementación

Luego de haber recibido la información proveniente en las encuestas se procedió a su evaluación y análisis.

3.2 APLICACIÓN, EVALUACIÓN, Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

La encuesta fue remitida a 39 autoridades ambientales del país, lo correspondiente al 100.0% de las autoridades ambientales, de ellas respondieron la encuesta 27 equivalente al 65.9%.

De igual manera se remitió a 35 autoridades de salud del país (Secretarías de salud departamentales y distritales), correspondiente al 100.0% de las autoridades de salud, de ellas respondieron 14 secretarías, equivalentes a 40%, a pesar de los pocos datos suministrados los resultados obtenidos fueron tenidos en cuenta para el análisis.

Cuadro 3 Corporaciones Autónomas Regionales y Secretarías de Salud que respondieron la encuesta nacional.

CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES 27	SECRETARIAS DE SALUD 14
CORPONARINO	ANTIOQUIA
CORPONOR	CÓRDOBA
CORTOLIMA	CUNDINAMARCA
CRA DEP/TO DEL ATLANTCO	SEC. SAN ANDRES
CORNARE	NORTE DE SANTANDER
CVS	NARINO
CORPORINOQUIA	GUAJIRA
CAM	GUAVIARE
CRQ / INST SECC SALUD DEL QUINDIO	CORPOMOJANA Y DASALUD DE SUCRE
CAS	CDA - DEPARTAMENTO DEL GUAINIA
CORPOBOYACA	CDA - DEPARTAMENTO GUAVIARE
CORPOCHIVOR	CDA – DEPARTAMENTO VAUPES
CARDIQUE	CRQ - DEPARTAMENTO DEL QUINDIO
CORPOCESAR	CRA DEPARTAMENTO DEL ATLANTCO
CORPOGUAJIRA	
CORPOCALDAS	
CRC	
CAR	



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CDMB	
CDA – DEPARTAMENTO DEL GUAINIA	
CDA – DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE	
CDA – DEPARTAMENTO DEL VAUPES	
CORALINA	
CORPOMOJANA Y DASALUD DE SUCRE	
DAMA	
AMVA	
DAMAB	

Fuente: El Autor.

El Anexo B presenta una tabla con información general de las autoridades ambientales y de salud que respondieron a la encuesta, el Cuadro 3 menciona las Corporaciones Autónomas Regionales y Secretarías de Salud que respondieron a la encuesta

En algunos casos las encuestas fueron contestadas en conjunto por la autoridad de ambiental y la secretaria de salud, para tal efecto, la muestra de la encuesta se incluyo en las dos poblaciones.

El objetivo de la encuesta fue que a partir de los doce puntos con los cuales se diseño, permitiera dar una visión amplia acerca de los avances y evaluación de la implementación del manual de procedimientos en el país, así mismo permitió tomar lineamientos básicos de las necesidades que se tiene frente a la reglamentación de la gestión de residuos hospitalarios y similares, de la misma forma evaluó las medidas de carácter técnico y ambiental del manual; buscó los requerimientos y necesidades que exige el país para poder adoptar y fortalecer la implementación de dicho manual.

3.3 DESARROLLO DE LA ENCUESTA

3.3.1 Información general.

En este numeral se identifico quien esta suministrando la información de la encuesta, Corporación Autónoma Regional o Secretaria de Salud, a demás con el se obtuvieron datos generales de las CAR's y las secretarías como: (director, secretario, municipio, dirección, teléfono y correo electrónico). Ver Anexo B Listado con Información General

3.3.2 Campo de aplicación



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

En el alcance del “Manual de Procedimientos” aparecen las personas naturales o jurídicas que en el desarrollo de sus actividades generen identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten y/o dispongan finalmente los residuos hospitalarios y similares, en desarrollo de sus actividades.

De acuerdo al contexto anterior se formulo a las Corporaciones Autónomas Regionales y a las Secretarías de Salud, el interrogante en relación al alcance del Manual de Procedimientos permite cubrir a todas las actividades en donde se generan residuos hospitalarios y similares. En la Figura 2 Alcance, presenta gráficamente los resultados obtenidos en porcentaje frente a la valoración por parte de las CAR's y Secretarías de Salud para las diferentes actividades a que les da alcance el manual, determinando la necesidad de las acciones a tomar, incluir, eliminar o continuar con las mismas actividades.

Para la actividad de prestación de los servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, la encuesta señaló que para las CAR's con 74.07% y para las Secretarías de Salud con 85.71% se cubren con los requerimientos para el desarrollo de las actividades antes descritas.

Para las actividades que contemplan la docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres; las autoridades ambientales con un 59.26%, consideran que el manual no cubre con todas las acciones que en el desarrollo de sus labores producen residuos hospitalarios y similares y que por lo tanto se deben contemplar. Para las Autoridades de Salud, aunque con un porcentaje relativamente bajo de aceptación 42.86% consideran que si se abarcan todos los residuos hospitalarios y similares que genera esta actividad, para el desarrollo de sus actividades pero queda el interrogante del 57.14% que abarcan equitativamente las respuestas NO y NR. Por tal motivo es necesario estudiar las actividades de docencia e investigación para determinar cuales de ellas realmente deberían estar involucradas en el manual. Aunque vale la pena precisar que las autoridades de salud tendrían mayor incidencia frente al tema, pues son ellas dentro de su competencia de gestión interna donde se producen esta clase de residuos.

De la misma manera se plantea para las actividades que contempla a los bioterios y laboratorios de biotecnología, según los resultados obtenidos, el manual no da alcance completamente para todos sus requerimientos prueba de ellos los resultados obtenidos para las CAR's con 55.56% y las Secretarías de Salud con 35.71 % para satisfacer las necesidades que en cuanto a estas actividades se requieren para abarcar los residuos que de ellas se producen.

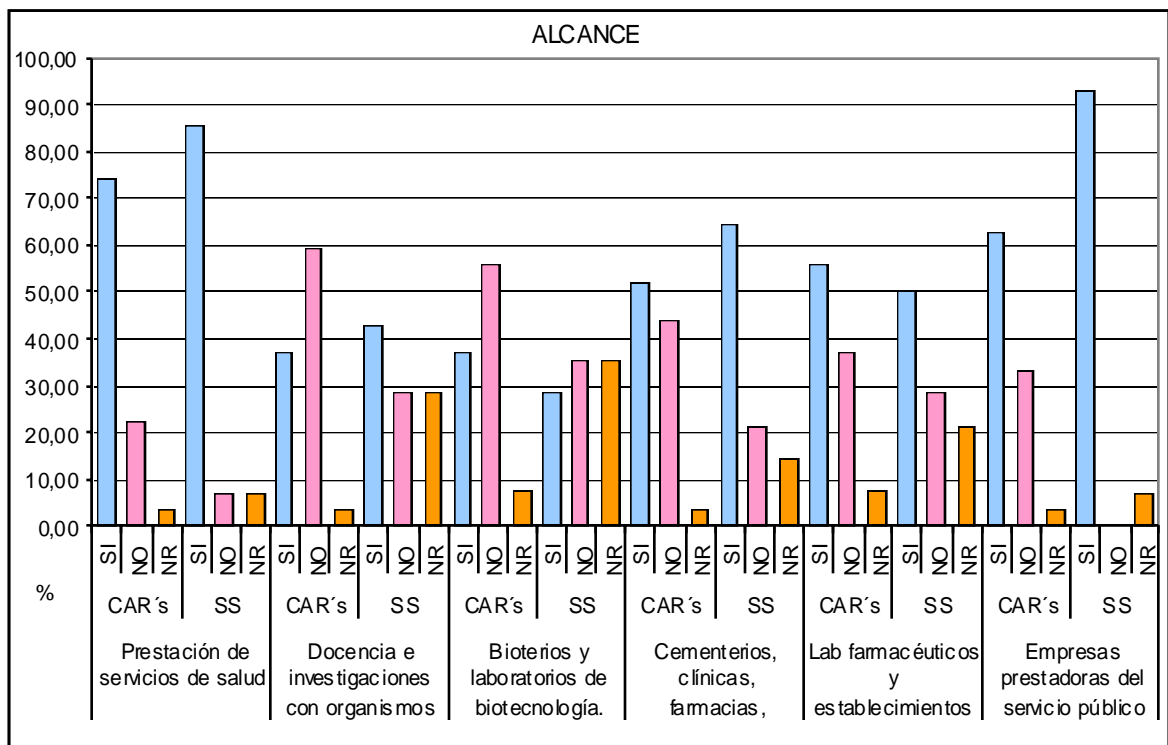


OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Para las actividades de Cementerios, Clínicas Farmacias Centros de Pigmentación, Laboratorios Veterinarios, Centros de Zoonosis, Zoológicos Laboratorios Farmacéuticos, Establecimientos Fabricantes de Dispositivos Médicos y Empresas Prestadoras del Servicio de Aseo, según los datos analizados de la encuesta para las autoridades ambientales como las secretarías de salud el manual contempla a todas sus actividades, donde se producen residuos infectocontagiosos lo que les permite encontrar y dar alcance a todos sus requerimientos.

En la figura 2 se presentan porcentualmente los datos obtenidos, producto de la tabulación de la encuesta en relación a las actividades que contempla el manual para la generación de residuos hospitalarios y similares donde se presentan los resultados anteriormente analizados.

Figura 2 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan las actividades contempladas en el manual y si con ellas se da alcance a la generación de los residuos hospitalarios y similares.



Fuente: El Autor

3.3.3 Evaluación de la clasificación de residuos hospitalarios.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

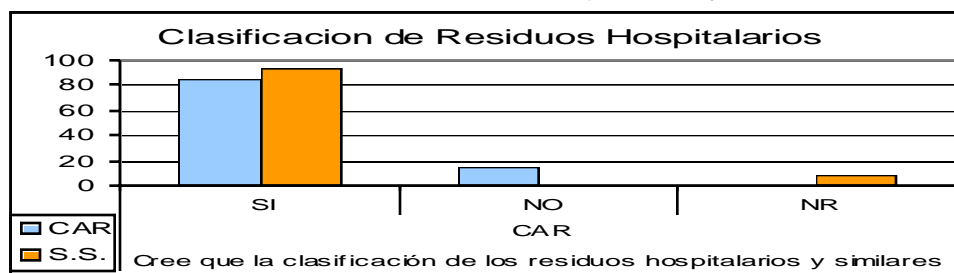
En este numeral se pretendió evaluar si las autoridades (ambientales y de salud) están de acuerdo con el concepto de residuos hospitalarios y similares, para así poder establecer si la clasificación que se hace de ellos es correcta. En la Tabla 1 y Figura 3 Clasificación de residuos hospitalarios y similares, presenta como respuesta que para estas y quienes hacen parte de ellas, la clasificación que se tiene frente a los residuos hospitalarios y similares es correcta con un 85.19% para las CAR's y 92.86% para las Secretarías de Salud de aceptación, lo que no da lugar a comentarios por su alto porcentaje en ambos casos.

Tabla 1 Respuesta de las CAR's y Secretarías de Salud en relación con la pertinencia del Manual, respecto a la clasificación de residuos hospitalarios y similares.

	RTA	CAR's	%	S.S.	%
Cree que la clasificación de los residuos hospitalarios y similares es correcta	SI	23	85.19	13	92.86
	NO	4	14.81	0	0.00
	NR	0	0.00	1	7.14

Fuente: El Autor.

Figura 3 Porcentaje de las CAR's y Secretarías de Salud que informan si están de acuerdo o no con la clasificación de los residuos hospitalarios y similares.



Fuente: El Autor

La tabla 1 presenta el compilado de los residuos que las Corporaciones Autónomas Regionales y las Secretarías de Salud, creen se deben incorporar en la clasificación que tiene establecida el "Manual de Procedimientos". Algunos de ellos ya se encuentran tratados en este o en otra normatividad nacional donde se le da alcance para solucionar los problemas de contaminación que se suscitan de ellos.

De la misma manera se indago acerca de los residuos que se deberían incorporar o mejorar su clasificación en el Manual de Procedimientos",

Cuadro 4 Residuos que las Corporaciones Autónomas Regionales y las Secretarías de Salud creen se deben incorporar en la clasificación que tiene establecida el "Manual de Procedimientos

ACTIVIDAD	RESIDUO	CAR's	Secretarías de Salud	COMENTARIO
	Bioterios	1	0	Contemplados en el Manual de



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Laboratorios de biotecnología		1	0	Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares
Cárceles		1	0	Hacen parte del Decreto 1713/02
Mataderos y/o carnicerías		1	0	Están incluidos dentro de su reglamento específico
Establecimientos fabricantes de dispositivos médicos	RAEE's	3	0	No existe reglamentación frente a este tipo de residuos
	Lámparas, equipos en desuso			
Radiología	Líquidos fijadores y reveladores	4	2	No hay una reglamentación para estos residuos
	Papel plomado sobrante de las películas radiográficas.			
Centros de estética	Salas de belleza. (Peluquerías y uñas)	4	1	Contemplados en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares
	Centros de tatuaje			
Cementerio	Tanatopraxicos	3	0	Contenidos en el MPGRHyS
	Ataúdes			
Químicos	Laboratorios farmacéuticos	4	0	Descrito en el anexo 2 "Gestión de Residuos Químicos, Medicamentos" del "Manual de Procedimientos"
	Farmacias			
	Medicamentos vencidos			
	Clasificación de las bolsas de suero			
	Empaques de Mercurio	1	0	Contemplados en el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares
	Mercuriales	1	0	
	Empaques de resinas odontológicas	1	0	
	Citotóxicos	1	0	
	Metales pesados			
	Plomo	1	0	
	Radiactivo	2	1	
	Oncológicos	2	0	
Neoplásicos	1	0		
	Contenedores Presurizados	0	2	Están contenidos en el Decreto 2676 de 2002
	Aceites Usados	0	1	Para este tipo de residuos existe la Resolución 415 de 1998 del Ministerio de Ambiente sobre aceites usados
	Residuos Líquidos	3	1	Se reglamenta por medio del Decreto 1594 de 1984.
	Ordinarios, comunes y biodegradables	5	3	Descrito en la clasificación de los residuos hospitalarios y similares del "Manual de procedimientos"
	Biosanitarios	3	0	
	Anatomopatológicos	1	0	

Fuente: El Autor



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

De acuerdo a los resultados consignados en el Cuadro 4 se evidencia que se deben contemplar los residuos de dispositivos médicos, radiológicos, oncológicos y neoplásicos

Sale a relucir ciertas inquietudes de manejo, frente a algunos residuos:

- Manejo de guardianes en caso de contener líquidos desinfectantes
- Cuando las ampolletas se clasifica como cortopunzante o reciclables
- Los portaobjetos y cubre objetos de vidrio deberían ser cortopunzantes

3.3.4 Inventario de generadores

Este punto pretendió determinar en el área de su jurisdicción de las CAR's y Secretarías de Salud los generadores de residuos hospitalarios y similares que se encuentran registrados o identificados por las CAR's y Secretarías de Salud

En el Cuadro 5 se presenta una comparación, entre lo reportado por las CAR's y las secretarías de salud de igual manera del número reportado frente a cuantos han implementado los requerimientos que exige el manual de procedimientos a los diferentes generadores de residuos hospitalarios y similares

Cuadro 5 Número de generadores identificados en la jurisdicción de las CAR's y Secretarías de Salud.

	ACTIVIDAD	TOTAL CAR's	% IMPLEMENTADO POR LAS CAR's	TOTAL SS	% IMPLEMENTADO POR LAS S.S
Actividades generadoras inventariadas	IPS	12.843	100	2.783	100
	Centro de Investigación y Docencia	31	100	9	100
	Veterinarias, Centros de Zoonosis	726	100	137	100
	Droguerías	2.798	100	3.048	100
	Cementerios, Morgues y Funerarias	867	100	219	100
Cuantos poseen PGIRHyS	IPS	7.793	60,7	838	30,1
	Centro de Investigación y Docencia	18	58,1	8	88,9
	Veterinarias, Centros de Zoonosis	183	25,2	17	12,4
	Droguerías	733	26,2	1.189	39,0
	Cementerios, Morgues y Funerarias	269	31,0	27	12,3
Cuantos aplican MPGIRHyS	IPS	1.229	9,6	495	17,8
	Centro de Investigación y Docencia	20	64,5	4	44,4
	Veterinarias, Centros de Zoonosis	199	27,4	29	21,2
	Droguerías	565	20,2	191	6,3
	Cementerios, Morgues y Funerarias	165	19,0	64	29,2
Administración de Gestión Ambiental	IPS	926	7,2	405	14,6
	Centro de Investigación y Docencia	16	51,6	4	44,4



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

	Veterinarias, Centros de Zoonosis	730	10,1	7	5,1
	Droguerías	136	4,9	33	1,1
	Cementerios, Morgues y Funerarias	41	4,7	8	3,7

Fuente: El Autor.

Los resultados muestran un panorama de la cantidad de las actividades generadoras de residuos hospitalarios y similares que se encuentra inventariadas por las autoridades, de ellas cuantas poseen y aplican el “Manual de Procedimiento para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares”, y cuantos Operan el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria.

Para el análisis de la tabla se tomo solamente a las CAR’s por que fueron las que aportaron mayor número de actividades generadoras.

De las IPS reportadas el 60.7%, posee su plan de gestión, y que solamente el 9.6% ha aplicado ese manual de gestión y solamente el 7.2% opera el grupo de gestión ambiental y sanitaria

De los centros de Investigación, Docencia, se observa un mejor comportamiento y mayor cumplimiento pues de la actividades reportadas el 58.1% posee el plan, 64.5% de los que lo poseen el plan lo aplican y el 51.6% operan el grupo de gestión ambiental y sanitaria

De las Veterinarias y Centros de Zoonosis reportadas el 25.2% posee su plan de gestión interna, el 27.4% lo aplica y el 10.1% operan el grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria

Para las actividades señaladas de droguerías ocurre que el 26.2% de ellas posee su plan de gestión integral, el 20.2% lo aplica y solamente el 4.9% opera el grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria

Y de los cementerios, morgues y funerarias, solamente el 31% posee el plan de gestión, el 19% lo aplica y escasamente el 4.7% opera el grupo administrativo.

3.3.5 Tipo de residuos generados.

Ante el desconocimiento parcial del tipo y la cantidad de residuos hospitalarios en el país fue necesario indagar al respecto, además de cuestionar si los métodos empleados para obtener información son los correctos.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

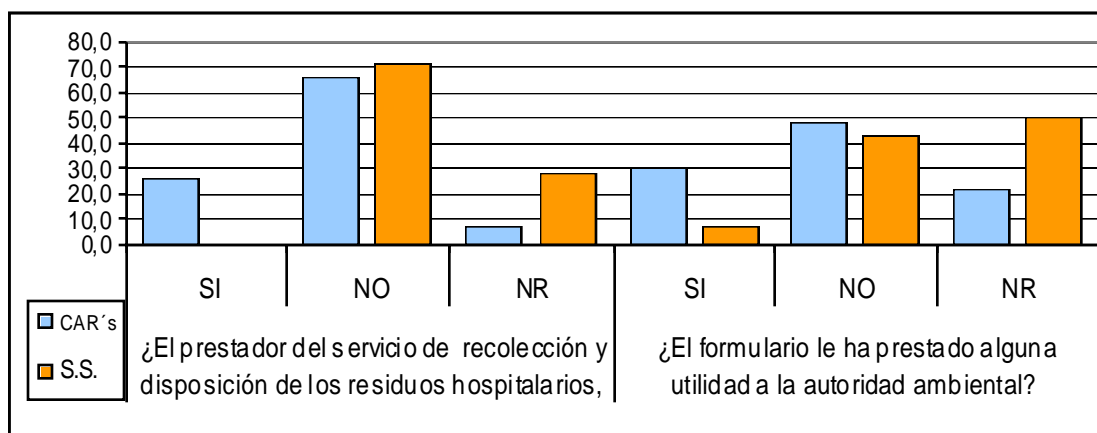
Inicialmente se indago frente a la utilización del formulario RHPS. En la Tabla 2 y en la Figura 4 se presentan comparativamente los resultados obtenidos por las CAR's y las secretarías de salud, frente a la utilización de este formulario. Para las dos autoridades es claro que la utilización del formulario no a prestado servicio y utilidad para el manejo de la información.

Tabla 2 Utilización del Formularios RHPS

UTILIZACIÓN DE FORMULARIO	CAR			SS		
	SI	NO	NR	SI	NO	NR
¿El prestador del servicio de recolección y disposición de los residuos hospitalarios, presenta semestralmente los formularios RHPS?	25,9	66,7	7,4	0,0	71,4	28,6
¿El formulario le ha prestado alguna utilidad a la autoridad ambiental?	29,6	48,1	22,2	7,1	42,9	50,0

Fuente: El Autor.

Figura 4 Consideraciones de las CAR's y Secretarías de Salud respecto de la utilización del formulario RHPS



Fuente. El Autor

De acuerdo al resultado frente a que si el prestador del servicio de recolección y disposición final de los residuos hospitalarios, presenta a el formulario RPHS a la autoridad, es conveniente exigir con mayor rigurosidad la presentación del formulario RHPS, para que presente mayor utilidad a las diferentes autoridades y a su vez que sea entregado semestralmente, a ellas así como a la prestación de informes.

Para mejorar la situación interna del manejo de la información, será necesario pedir con mayor ahínco la realización de auditorias internas para poder obtener los resultados de lo contrario el formulario no tendrá ninguna efectividad.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

En las tablas 3 y 4 Manejo de la información de las CAR's y secretarías de salud, respectivamente, se menciona la clase de tarea están haciendo las autoridades para el control del formulario RHPs. Por los resultados obtenidos se debe poner especial atención, en el diligenciamiento de este, pues se llena de forma incompleta, y de esta manera no tendrá ningún valor los datos suministrados en el.

Tabla 3 Manejo de Información CAR's

Como se ha sistematizado la información	Hoja de Calculo	Base de Datos	En proceso	No se tiene	Otros	NR	TOTAL
	3	3	1	4	1	15	27
Requerimientos que se tiene para el manejo de la información	Requerimientos		Ninguno	No hay	NR		TOTAL
	11		1	0	15		27

Fuente: El Autor

Tabla 4 Manejo de Información Secretarías de Salud

Como se ha sistematizado la información	Hoja de calculo	No se tiene	NR	No existe	TOTAL
	1	2	10	1	14
Requerimientos que se tiene para el manejo de la información	Requerimientos		NR		TOTAL
	4		10		14

Fuente: El Autor

Dentro de los generadores de residuos hospitalarios y similares, se presentan gran cantidad de residuos como producto de sus actividades, por ello las autoridades deben conocer cuales y en que cantidad se producen, con el fin de establecer las medidas de gestión interna y externa para cada uno de los residuos generados. En la Tabla 5 Residuos generados, se encuentran los porcentajes de residuos producidos en las actividades a las que aplica el manual. Esta describe el porcentaje de producción de los diferentes residuos

Tabla 5 Porcentajes de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la generación de residuos en su jurisdicción.

RESIDUO	% CAR			% S.S		
	SI	NO	NR	SI	NO	NR
Biodegradables	66,7	7,4	25,9	57,1	7,1	35,7
Reciclables	63,0	0,0	37,0	57,1	0,0	42,9
Inertes	59,3	3,7	37,0	50,0	7,1	42,9
Ordinarios o Comunes	63,0	0,0	37,0	57,1	0,0	42,9
Riesgo Biológico	59,3	3,7	37,0	64,3	0,0	35,7
Biosanitarios	70,4	0,0	29,6	64,3	0,0	35,7
Anatomopatológicos	66,7	3,7	29,6	57,1	7,1	35,7



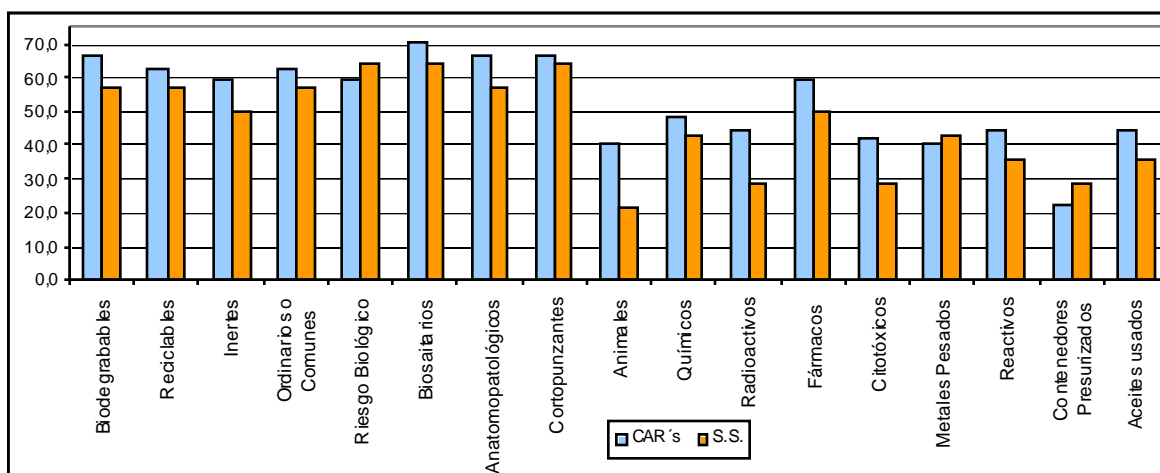
OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Cortopunzantes	66,7	0,0	33,3	64,3	0,0	35,7
Animales	40,7	11,1	48,1	21,4	35,7	42,9
Químicos	48,1	7,4	44,4	42,9	7,1	50,0
Radiactivos	44,4	11,1	44,4	28,6	21,4	50,0
Fármacos	59,3	3,7	37,0	50,0	7,1	42,9
Citotóxicos	42,3	15,4	42,3	28,6	28,6	42,9
Metales Pesados	40,7	14,8	44,4	42,9	7,1	50,0
Reactivos	44,4	11,1	44,4	35,7	14,3	50,0
Contenedores Presurizados	22,2	25,9	51,9	28,6	21,4	50,0
Aceites usados	44,4	7,4	48,1	35,7	14,3	50,0

Fuente: El Autor

De la misma manera en la figuras 5 Porcentajes de los residuos generados en las jurisdicciones de las CAR's y Secretarías se permite ver con mayor claridad los porcentajes comparativos de los 3 parámetros, SI, NO, NR) y así poder determinar algún margen de error en caso de porcentajes cercanos entre algunos de los parámetros.

Figura 5 Porcentajes de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la generación de los diferentes residuos en su jurisdicción.



Fuente: El Autor

El indagar frente a este, fue con el propósito de determinar una tendencia de producción de residuos se obtuvo la Tabla 6 y figuras 6 y 7 donde se presentan la cantidad de residuos generados en Kg por mes. Los resultados de esta tabla corresponden únicamente al número de autoridades que respondieron a cada una de las cantidades generadas para que los promedios no alteraran los resultados.

Tabla 6 Cantidad de Residuos Generados

RESIDUO	CAR's		S.S.	
	Kg./ Mes	No de Datos	Kg./ Mes	No de Datos
Biodegradables	6.597	4	5225,99	3

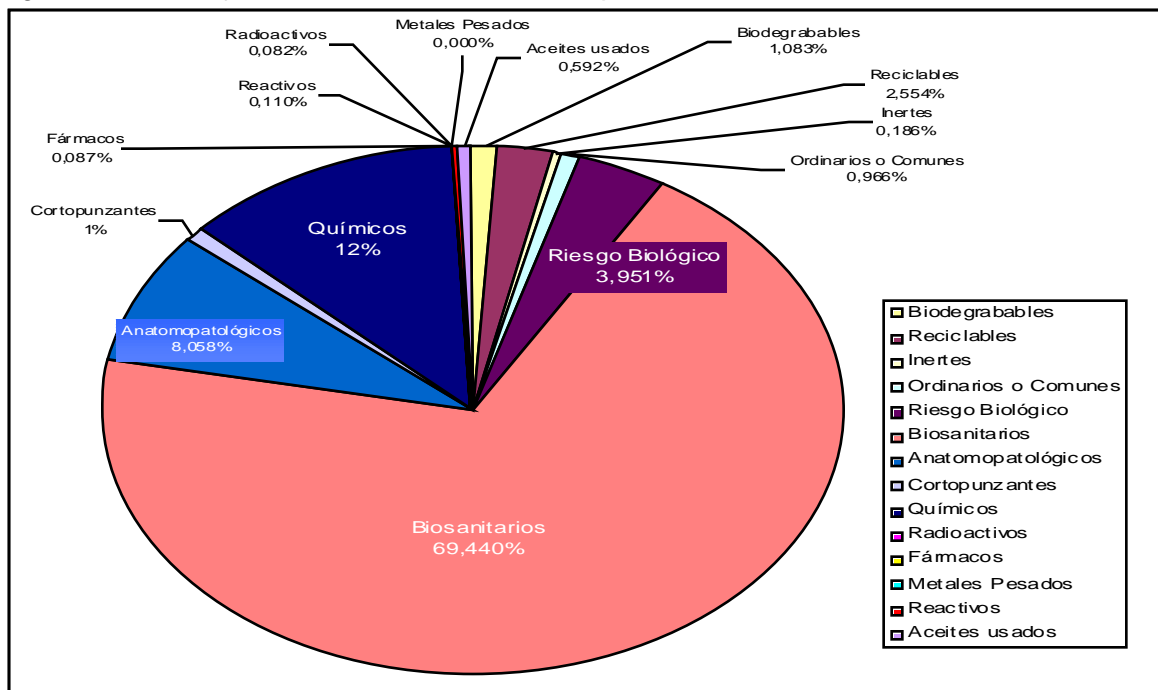


OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Reciclables	15.555	5	4597,3	4
Inertes	1.133	4	595,29	3
Ordinarios o Comunes	5.885	4	11307,18	4
Riesgo Biológico	24.067	2	34	1
Biosanitarios	422.947	7	9567,12	4
Anatomopatológicos	49.079	7	599,73	3
Cortopunzantes	4.510	6	716,76	4
Químicos	74.007	3	73,5	1
Radiactivos	500	2		0
Fármacos	528	5	303	3
Metales Pesados	2	2	1,44	2
Reactivos	670	3	47,66	2
Aceites usados	3.605	3	6,84	3
Contenedores presurizados		0	101,5	1

Fuente: El Autor.

Figura 6 Porcentaje de la cantidad de residuos producidos. CAR's

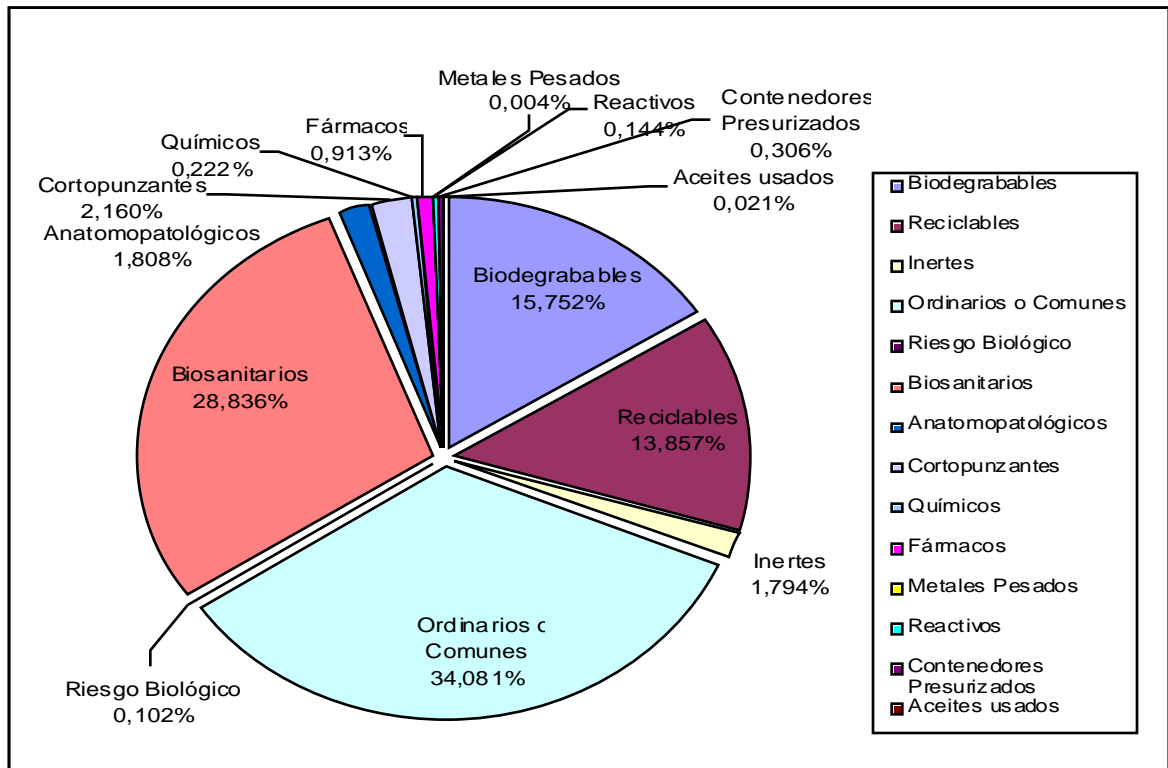


Fuente: El autor

Figura 7 Porcentaje de la cantidad de residuos producidos. S.S



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



Fuente: El Autor.

Los índices de generación aportados como resultado de la encuesta están cerca de 0.287 - 0.431 Kg/ Día-cama de residuos infecciosos o de riesgo biológico, y para el índice de generación de residuos hospitalarios 1.427 – 1.498 Kg/ Día –cama, es de anotar que este índice de generación, se encuentra por debajo de los índices, que actualmente se trabajan en el país. En la tabla 7 se describe los valores.

Tabla 7 Índices de generación y números de cama inventariadas.

CANTIDAD DE RESIDUOS	Índice de generación	ENCUESTA CAR's	Índice de generación	ENCUESTA S.S
Promedio del primer semestre Kg/mes	77.705.306	7	0	0
Enumere el número de camas hospitalarias existentes en su jurisdicción	12.143	15	12573	12
Indique cual es la producción per cápita de residuos hospitalarios kg/Día/Cama	1.427	12	1.498	7
Indique cual es la producción per cápita de residuos de	0.431	8	0.287	6



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

riesgo biológico kg/Día/Cama				
------------------------------	--	--	--	--

Fuente: El Autor

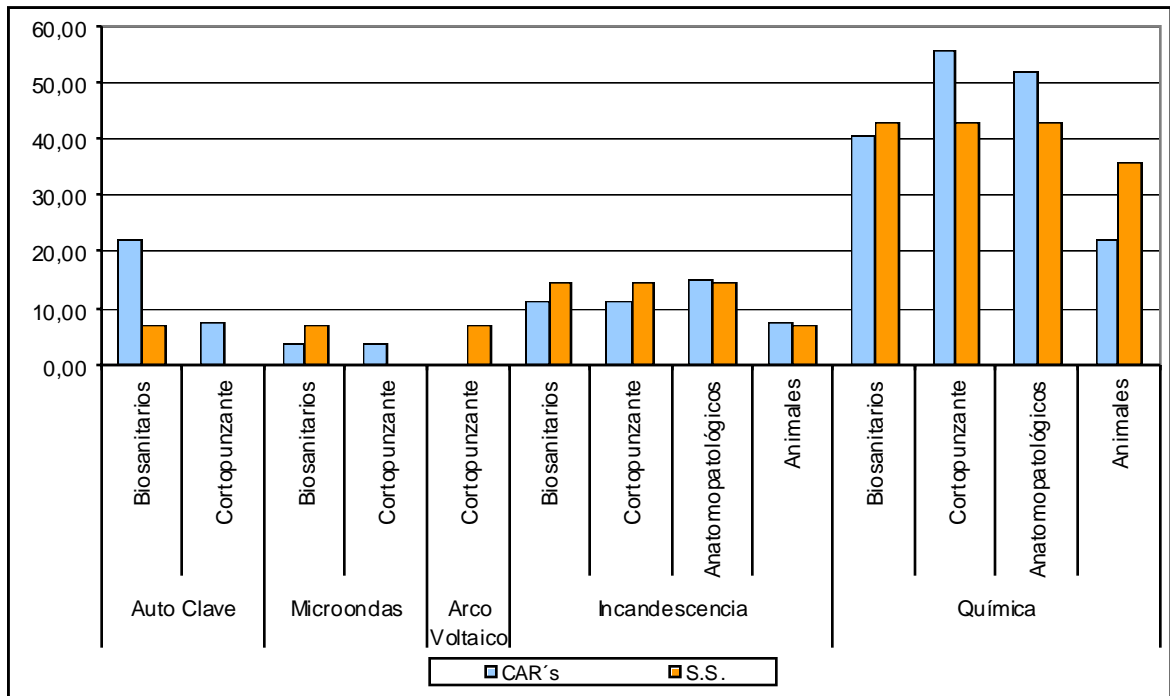
3.3.6 Inventario de los métodos de desactivación

El manual contempla métodos de desactivación para los residuos hospitalarios, de estos se pretende determinar cuales son los métodos que mas se emplean diferentes a la incineración y las dificultades que se han tenido en su aplicación. En las figuras 7, 8, 9 y 10, se muestran los tipos de tratamiento.

Figura 8 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la utilización de métodos de desactivación de alta eficiencia para residuos infecciosos o de riesgo biológico.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



Fuente: El Autor.

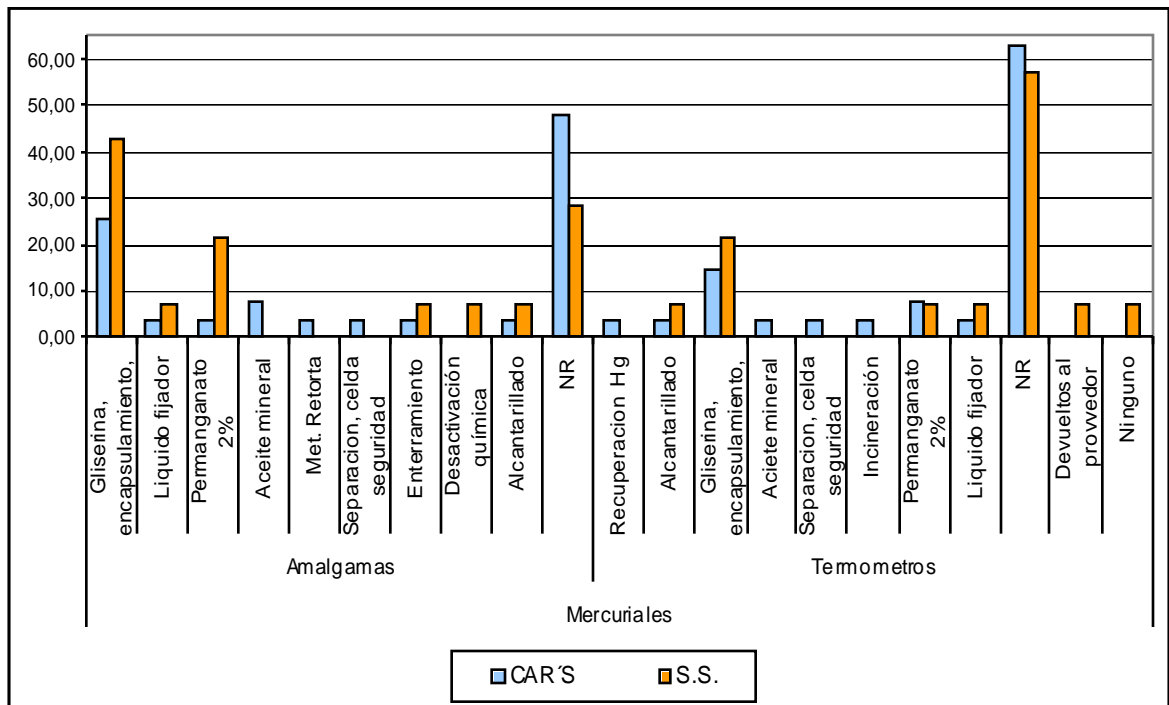
Los métodos de desactivación química, son los tratamientos más utilizados, encabezando la lista los residuos cortopunzantes, con 55.56% para las CAR's y 42.86% para las secretarías de salud, le siguen para los residuos anatomopatológicos con 55.56% y 42.86% respectivamente, y por último los biosanitarios con 40.74% y 42.88% correspondientemente. Por lo tanto podemos deducir que los tratamientos de baja eficiencia como estos predominan ante los tratamientos de alta eficiencia como la autoclave, el microondas el arco voltaico o la incandescencia por tanto estos residuos requieren de otro tratamiento antes de su disposición final. Los resultados son lógicos en consideración a que la desactivación química se emplea como método de tratamiento preliminar.

En la figura 9 se presentan los tipos de tratamientos que se realizan en el país para los residuos mercuriales.

Figura 9 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la utilización de los métodos de desactivación para residuos mercuriales.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



Fuente: El Autor.

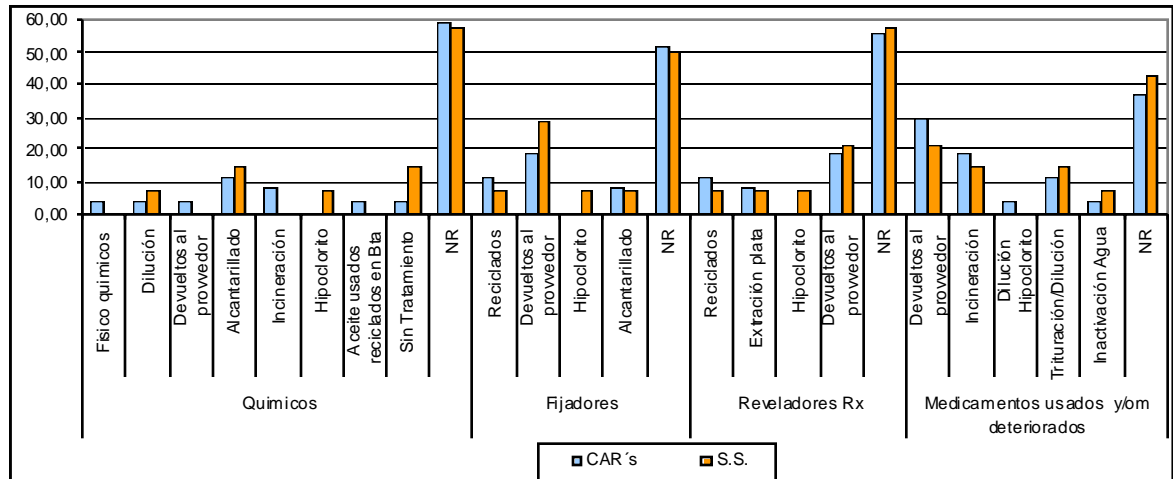
Aunque con porcentajes mayores al 50% para las CAR's y las secretarías de salud no responden frente a la clase de tratamiento que realizan para este tipo de residuos el tratamiento de los residuos mercuriales se presenta de diferentes métodos dependiendo de la presentación del mercurio, amalgamas o termómetros, la desactivación con glicerina para luego encapsularlos para los dos tipos de presentaciones es el más común.

También se reportan otras técnicas como la utilización de Líquidos Fijadores, Permanganato al 2%, Aceite Mineral, Método de la Retorta, Separación y llevados a Celda de Seguridad, Enterramiento, arrojados al Alcantarillado y Recuperación del Mercurio, dentro de los más destacados.

Figura 10 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la utilización de los métodos de desactivación para residuos químicos, fijadores, reveladores de Rayos X y medicamentos usados



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



Fuente El Autor.

Dentro de los métodos empleados para el tratamiento de residuos químicos, ninguno se destaca por su mayor utilización, ninguno de ellos supera el 20% pero dentro de ellos se encuentran, los procedimientos fisicoquímicos, diluciones, arrojados al alcantarillado, incinerados o desactivados con hipoclorito, quedan algunas inquietudes pues cerca del 60% no respondió a este cuestionamiento

De la misma manera sucede para los fijadores, se plantean procesos como el reciclaje, desactivados con hipoclorito, devueltos al proveedor, o arrojados al alcantarillado.

Para los reveladores de Rayos X se plantean actividades tendientes al reciclaje, extracción de la plata, devueltos al proveedor, o desactivados con hipoclorito.

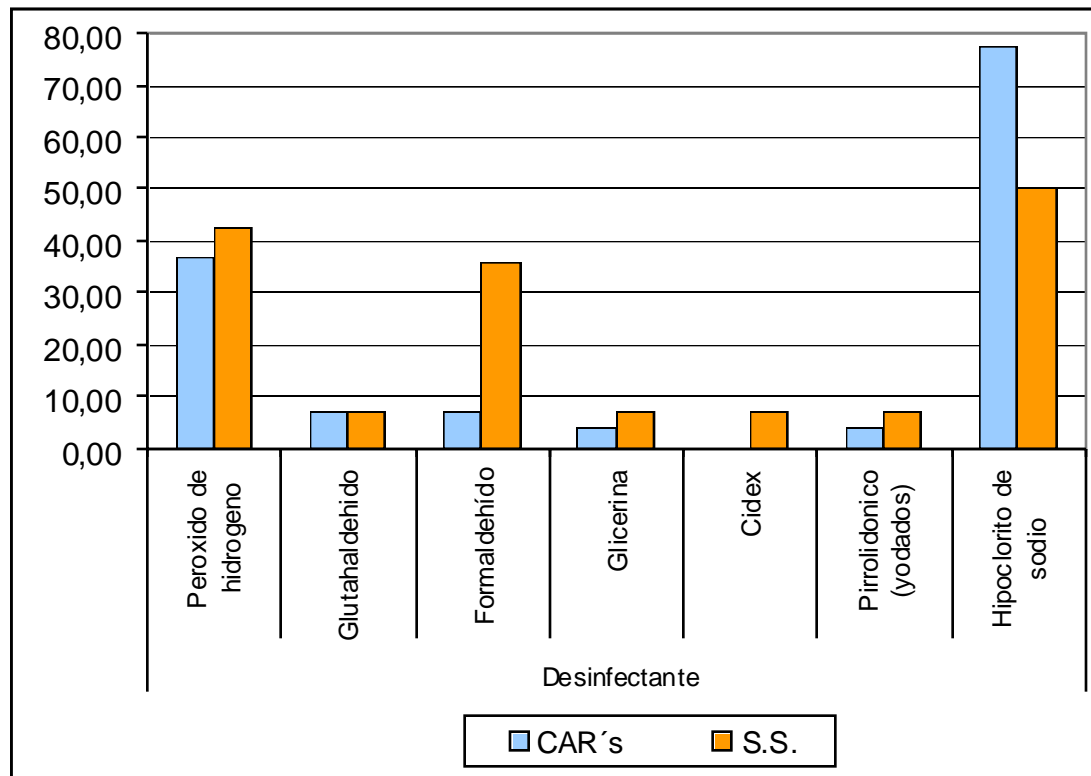
Y para los medicamentos vencidos y/o deteriorados se realizan procedimientos como devolución a los proveedores, incineración, dilución en hipoclorito, trituración, dilución e inactivación en agua.

Para todos ellos el común denominador es el alto porcentaje que se presenta frente al no responde.

En la figura 11 se presenta una comparación y los tipos de desinfectantes utilizados, el más comúnmente utilizado es el Hipoclorito de Sodio, seguido por el Peroxido de Hidrogeno, el Formaldehído, el Glutahaldehído, la Glicerina, el Cidex y los Yodados.

Figura 11 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la utilización de los desinfectantes utilizados por las CAR's y Secretarías de Salud.





Fuente: El Autor

3.3.7 Inventario métodos de disposición final

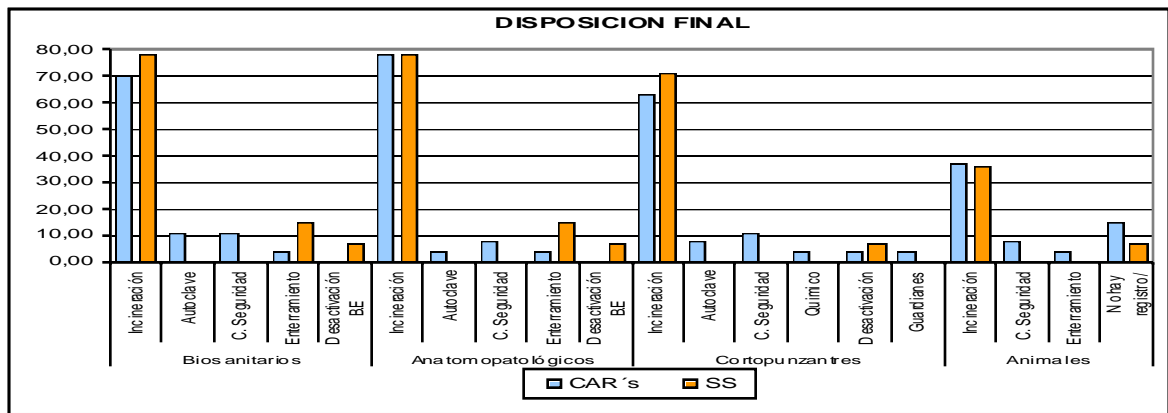
En este punto se busca identificar los métodos de disposición final que son empleados actualmente. De allí se puede obtener que la incineración sea el método de disposición final mas utilizado para los residuos infecciosos o de riesgo biológico, y que los métodos de desactivación de alta eficiencia sean los menos empleados.

En la figura 12 se presentan los métodos de disposición final realizados para los residuos infecciosos o de riesgo biológico, en porcentaje y comparando a las CAR's y las secretarías de salud.

Figura 12 Porcentaje de CAR's y Secretarías de salud que utilizan cada uno de los métodos de disposición final para residuos infecciosos o de riesgo biológico.



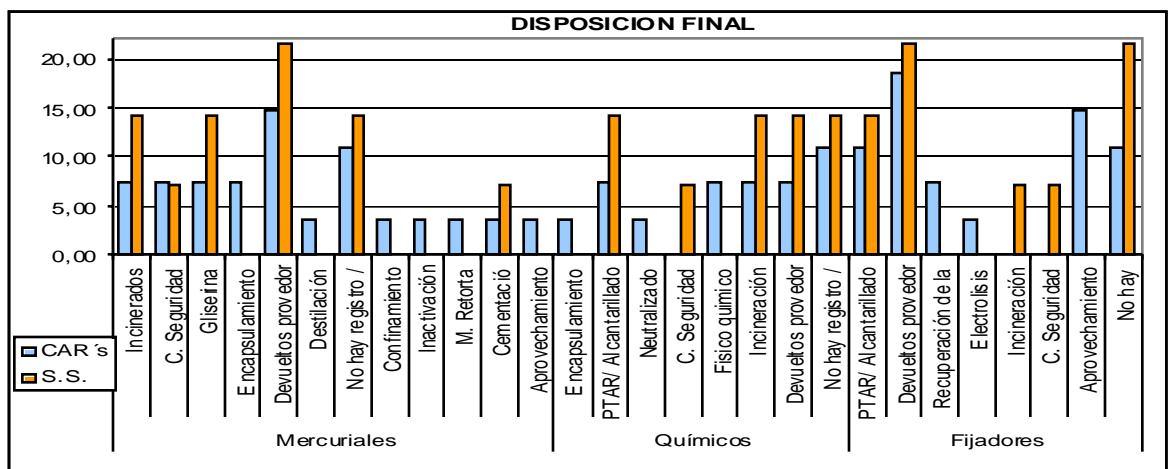
OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



BE. Baja eficiencia
Fuente: El Autor

La figura 13 presenta los diferentes métodos utilizados para los residuos mercuriales, químicos y fijadores empleados en el país. Dentro de los métodos de disposición final para los residuos mercuriales se encuentran que el más comúnmente utilizado es la devolución a los proveedores que no se debe considerar como disposición final pues este debe realizar las labores tendientes a su disposición final y en menor rango son empleados los métodos de incineración, desactivados con glicerina, llevados a celdas de seguridad, encapsulados y otros menos utilizados confinamiento, inactivados, método de la retorta y aprovechados. Para los residuos químicos se emplean métodos de encapsulamiento, vertidos al alcantarillado, neutralizado, celda de seguridad, fisicoquímico, incinerados, devueltos al proveedor. Y para los fijadores a demás de los utilizados en los químicos se encuentra la electrolisis.

Figura 13 Porcentajes de CAR's y Secretarías de Salud que reportan la utilización de métodos de Disposición final para residuos mercuriales, químicos y fijadores.



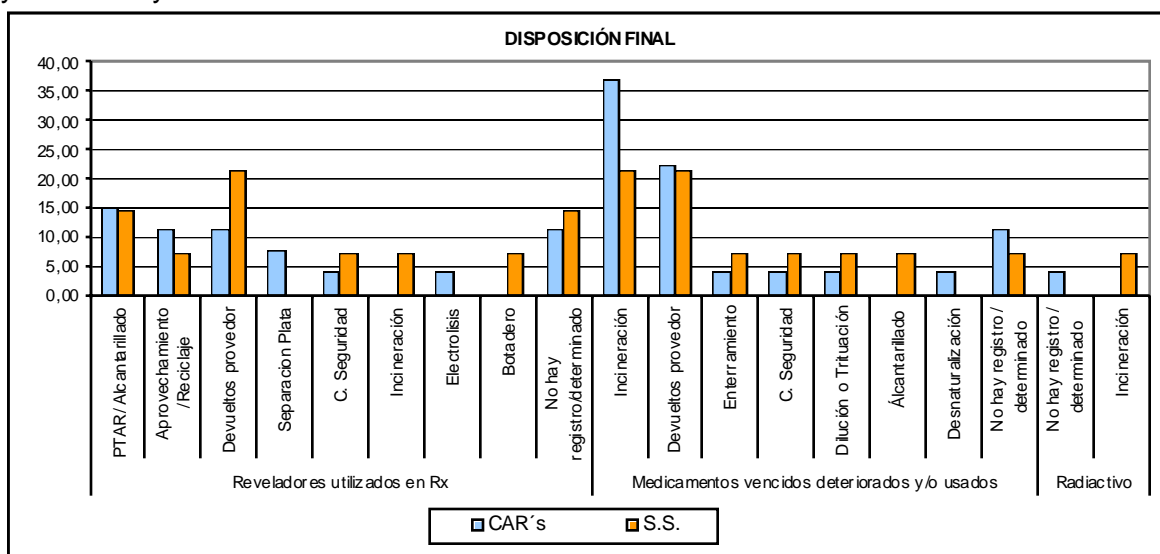
Fuente: El Autor

La figura 14 muestra los métodos de disposición final empleados para los reveladores de Rayos X, como vertidos al alcantarillado, aprovechados o reciclados, devueltos al proveedor, separación de la planta, celda de seguridad, incineración, electrolisis y



botadero para los medicamentos vencidos y/o deteriorados se emplea incineración, enterramiento, celda de seguridad, dilución o trituración, vertidos al alcantarillado, o desnaturalizados y radioactivos se presenta falta de registro.

Figura 14 Porcentaje de CAR's y Secretarías de Salud que reportan el uso de métodos de desactivación para residuos reveladores de rayos X, medicamentos vencidos deteriorados y/o usados y radiactivos



Fuente: El Autor

3.3.8 Empresas con licencia para el tratamiento y disposición final

A través de la encuesta se realizó un diagnóstico de las empresas que cuentan con licencia para realizar el tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios. Los resultados señalan que 42 empresas de gestión externa de residuos hospitalarios y similares en el país tienen licencia para este fin, practican ampliamente como método de disposición final, la incineración, eventualmente en algunos casos se utilizan, tratamientos físico químicos, autoclave, celda de seguridad y relleno sanitario.

Estas empresas cubren a 16 departamentos y 3 ciudades capitales. Sería necesario determinar la cantidad de residuos que tratan /o disponen finalmente vs. la cantidad de residuos generados en el país.

Autoridades Ambientales

Cuadro 6 Empresas de Gestión Externas por corporaciones autónomas regionales



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CORPORACIÓN	EMPRESA	RESIDUO QUE TRATA	MÉTODO
CORPONARINO	SALVI	Hospitalarios	Incineración
CORPONOR	Aseo Urbano SA ESP	Hospitalario y similar	Incineración
CORTOLIMA	Hernández Asociados Ltda.	Biosanitarios, Anatomopatológicos	Incineración hasta Nov/2006
CRA DEP/TO DEL ATLANTCO	ASEAR	Residuos hospitalarios peligrosos	Incineración
	SAE	Recogen los residuos en el departamento, y los entregan a una empresa de Cartagena	
CORNARE	Río Aseo Total, Ruta Hospitalaria E.S.P	Anatomopatológicos, Cortopunzantes, Biosanitarios, Medicamentos vencidos.	Incineración
	Río Aseo Total, Ruta Hospitalaria E.S.P	Químicos mercuriales	Proceso de cementación
CVS	E.S.E. Hospital San Jerónimo de Montería	Biosanitarios, Anatomopatológicos, Cortopunzantes y Animales	Incineración
	E.S.E. Hospital Valencia		
	E.S.E. Hospital Cereté		
	Bioresiduos		
CAM	INCIHUILA SA E.S.P	Hospitalarios e Industriales	Incineración
	SERVIAMBIENTAL E.S.P. SA		
CRQ / INST SECC SALUD DEL QUINDIO	EMDEPSA	Residuos anatomopatológicos	Incineración
	EMAS		
CAS	SANDESOL. LTDA	Todo tipo de residuos de origen hospitalario.	Incineración
	DESCONT S.A. E.S.P.	No determinado.	
CORPOBOYACA	DESCONT S.A. E.S.P	Biosanitario, Cortopunzante Anatomopatológico, Metales Pesados, Fármacos	Incineración
CORPOCHIVOR	Descont S.A.	Hospitalarios	Incineración
	Aimará		
CARDIQUE	Orco - Desa	Industriales y Hospitalarios	Incineración y celdas especiales
	Ingeambiente		
CORPOCESAR	Soluciones ambientales del Caribe S.A. E.S.P.	Residuos hospitalarios Biosanitarios cortopunzantes animales, medicamentos vencidos y/o deteriorados anatomopatológicos.	Incineración.
CORPOGUAJIRA	Soluciones Ambientales del Caribe	Biosanitarios, Anatomopatológicos	Incineración.
	Soluciones Ambientales especiales		
CORPORACIÓN	EMPRESA	RESIDUO QUE TRATA	MÉTODO



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CORPOCALDAS	Empresa Metropolitana de Aseo	Biosanitarios, cortopunzantes, anatomopatológicos, animales.	Incineración.
	Empresa Metropolitana de Aseo	Mercuriales	Celda de seguridad
CAR	Incineradores B.O.K	Fármacos	Incineración
	Incineradores REII	Tipo 0,1, 2, 3, 4, 5 y 6	Incineración
	Proserva Ltda.		
	Sinthy química		
CDMB	DESCONT S.A. E.S.P.	Hospitalarios y algunos industriales	Autoclave, incineración, relleno de seguridad.
	SANDESOL LTDA		Incineración y relleno de seguridad.
CDAS.S. GUAVIARE	ESE Hospital San José	Hospitalarios y similares	Incineración
DAMA	Ambiente Limpio S.A.	Clasificación NFPA 0 a 6	Incineración
	ECOENTORNO		
	ELINTE		
AMVA	ASEI LTDA	De riesgo biológico, químicos.	
	Consortio Ambiental		
	Empresas Varias De Medellín	Ordinarios, inertes, reciclables, biodegradables	Relleno sanitario
	QUIMETALES	Líquidos de revelado	Tratamiento fisicoquímico
	PRENECO	Aceites usados	
	NEW STETIC	Amalgamas	
DAMAB	SAE	Hospitalario y Similares	Incineración
	Transortamos		
	Asear		

Secretarías De Salud

Cuadro 7 Empresas de Gestión Externas por departamentos

DEPARTAMENTO	EMPRESA	RESIDUO QUE TRATA	MÉTODO
CÓRDOBA	E.S.E. Hospital San Jerónimo. Montería	Riesgo biológico, biosanitario, cortopunzante, animales, anatomopatológico	Incineración
	E.S.E. Hospital San Diego. Cereté		
	E.S.E Hospital Sagrado Corazón de Jesús. Valencia		
	Bioresiduos		
NORTE SANTANDER	Aseo Urbano S.A	Hospitalarios y Similares	Incineración, Celda de Seguridad
	Motilona de Aseo S.A		Incineración
NARIÑO	SALVI LTDA	Biosanitarios Anatomopatológicos Cortopunzantes	Incineración
DEPARTAMENTO	EMPRESA	RESIDUO QUE TRATA	MÉTODO



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CDA SSGUAVIARE	ESE Hospital San José	Hospitalarios y similares	Incineración
CRQ QUINDIO	-S.S. EMDEPSA	Residuos anatomopatológicos	Incineración
	EMAS		
CRA DEP/TO DEL ATLANTCO	ASEAR	Residuos hospitalarios peligrosos	Incineración
	SAE		
	Transportamos	Recogen los residuos en el departamento, y los entrega a una empresa de Cartagena	

Fuente: El Autor.

3.3.9 Evaluación de los métodos de identificación de microorganismos.

El Manual establece una lista de microorganismos que se deben monitorear para evaluar la desactivación de cada uno de los diferentes tratamientos de residuos hospitalarios y similares, partiendo de ello, se pregunto cuales se deberían conservar, adicionar o suprimir, dentro de los cuales están:

- *Hongo moniliform proliferating*
- *Bacillus subtilis*
- *Enterococcus faecalis*
- *Mycobacterium tuberculosis hominia*
- *Herpevirus*
- *Poliovirus*
- *Staphilococcus aureus*
- *Pseudomona aeruginosa*

De estos 8 microorganismos que plantea el “Manual de Procedimientos” es necesario establecer si en cada una de las diferentes regiones del país se cuenta con la capacidad para poderlos determinar y si permiten evaluar la eficiencia de la desactivación de los residuos. La figura 15 indica si los microorganismos cumplen con la función de indicar la desactivación y la 16 muestra si se cuenta con la capacidad en el país de determinar los microorganismos.

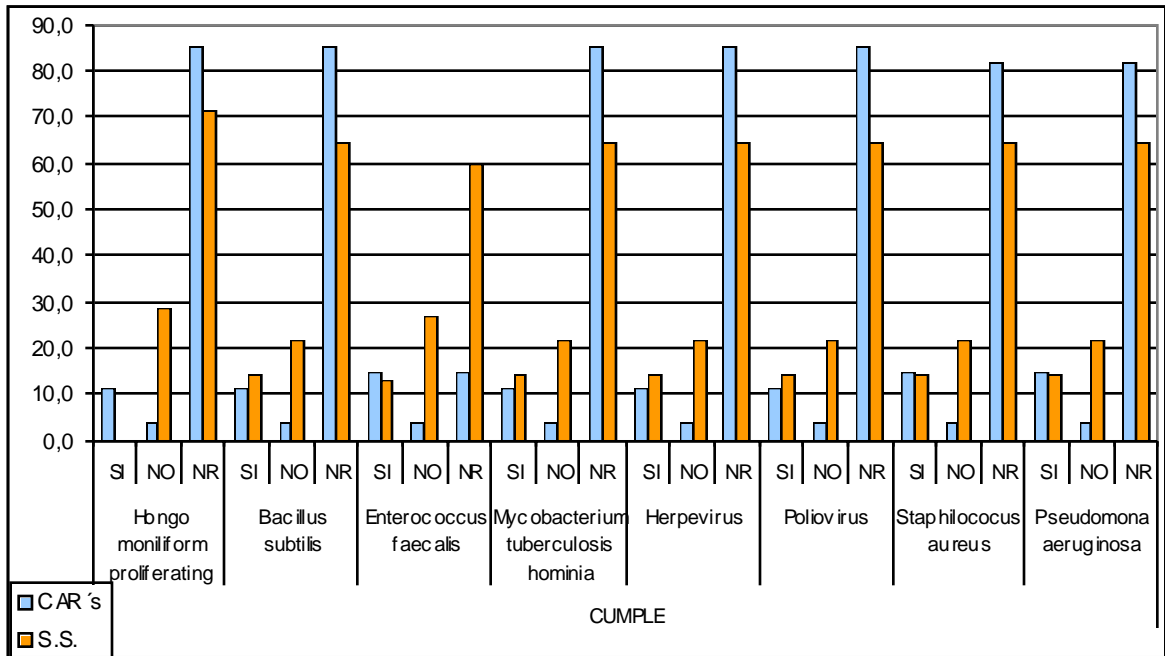
Poder asegurar si los microorganismos cumplen con las características de indicador, es en cierta medida es aventurado, pues en mas de un 80%, no responden- Por lo tanto frente a este tema la discusión continuará abierta hasta tanto no se hagan los análisis de laboratorio y pruebas pilotos que permitan determinar la eficiencia de estaos microorganismos. Solamente es claro que para las secretarías de salud el le *Hongo moniliform proliferating*, no cumple.

De la misma manera no se puede determinar si en el país existe la capacidad de determinar estos microorganismos, pues las respuestas suministradas por las CAR’s y Secretarías de Salud son similares a la anterior.



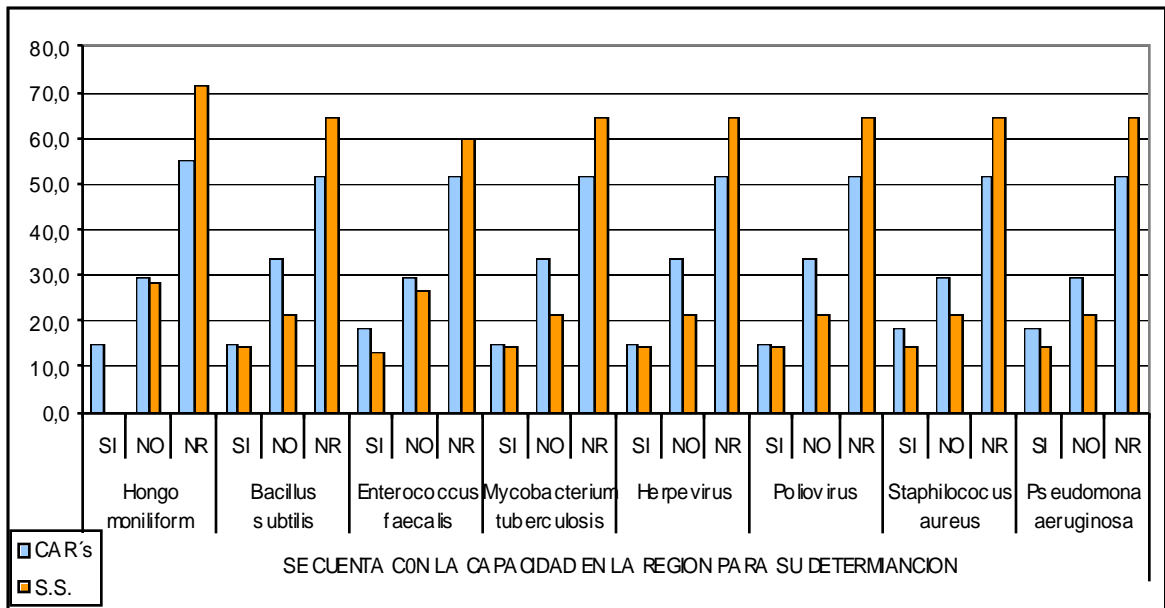
OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Figura 15 Porcentaje de CAR's y Secretarias de Salud que reportan si los microorganismos establecidos en el Manual sirven para indicar la eficiencia de desactivación de los residuos



Fuente El Autor.

Figura 16 Porcentaje de CAR's y Secretarias de Salud que reportan en su jurisdicción si cuentan con la capacidad para determinar los microorganismos establecidos en el Manual.



Fuente: El Autor.

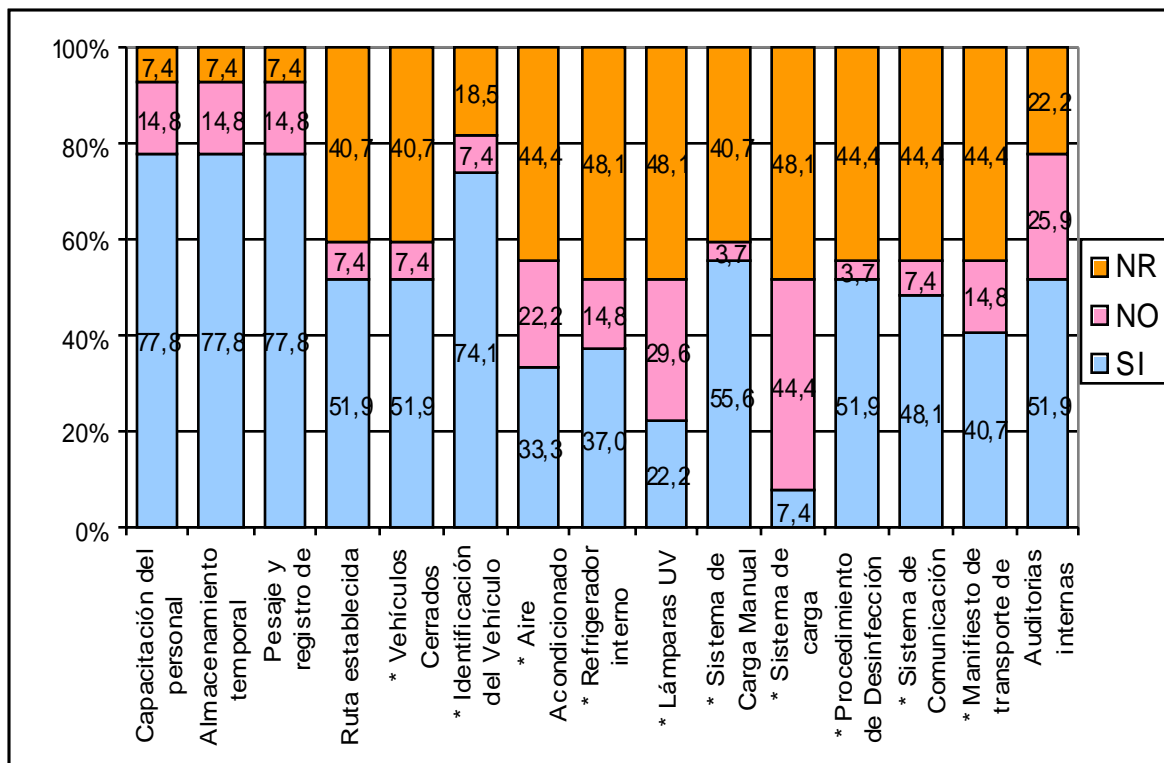


Las autoridades ambientales sugieren la inclusión de los microorganismos, *Vibrius colera*, *Stearotermophilus*, los cuales serán estudiados y analizados para determinar su conveniencia y ser incluidos en el manual de procedimientos.

3.3.10 Recolección y transporte

Con respecto a la recolección y transporte de los residuos hospitalarios, se cuestionó si se han considerado las siguientes características con las cuales ha provisto o acondicionado el almacenamiento y transporte de los residuos:

Figura 17 Porcentaje de cumplimiento con requerimientos para el acondicionamiento de los vehículos para el transporte de residuos infeccioso o de riesgo biológico de las empresas de la gestión externa en la jurisdicción de las CAR's

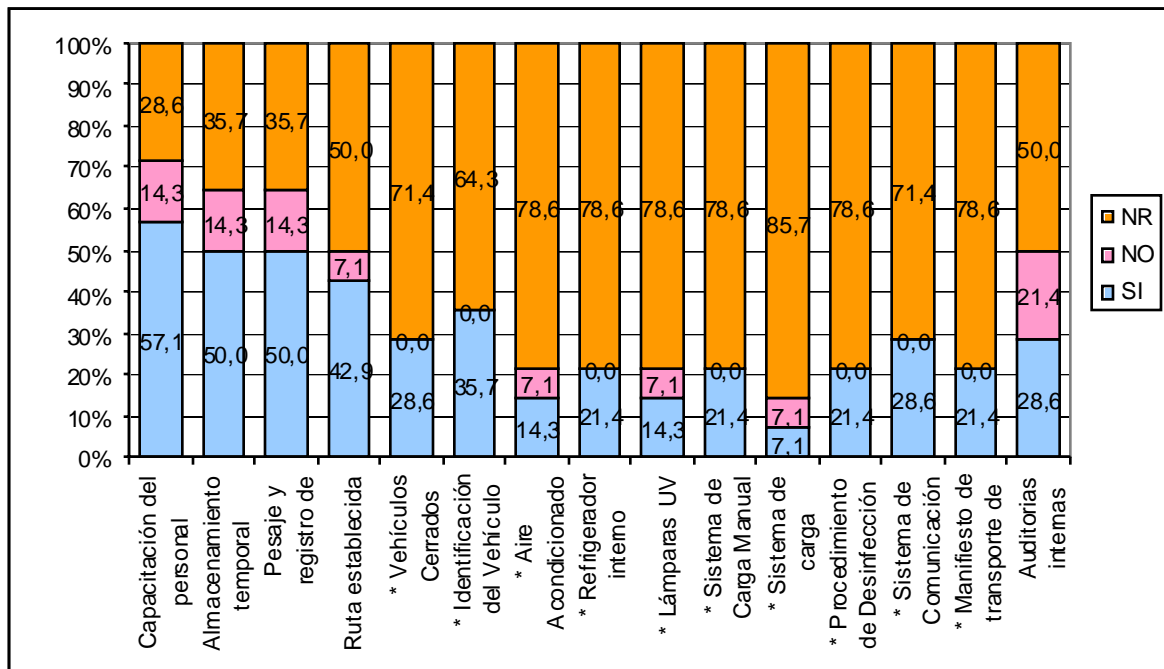


Fuente: El Autor.

De acuerdo a lo expresado en la gráfica, la temperatura de transporte de los residuos, presenta las mayores deficiencias se presentan para el aire acondicionado y refrigeración del vehículo, las lámparas U.V. y el sistema de carga automático. De la misma manera debe resaltarse la fortaleza que se tiene frente a temas como capacitación del personal, almacenamiento temporal, pesaje y registro e identificación del vehículo.



Figura 18 Porcentaje de cumplimiento de los requerimientos para el acondicionamiento de los vehículos para el transporte de residuos infeccioso o de riesgo biológico de las empresas de la gestión externa en la jurisdicción de las Secretarías de Salud



Fuente: El Autor.

Es importante precisar que en este punto de la encuesta es notable el altísimo porcentaje que no responde. Y a las escasas respuestas son NO

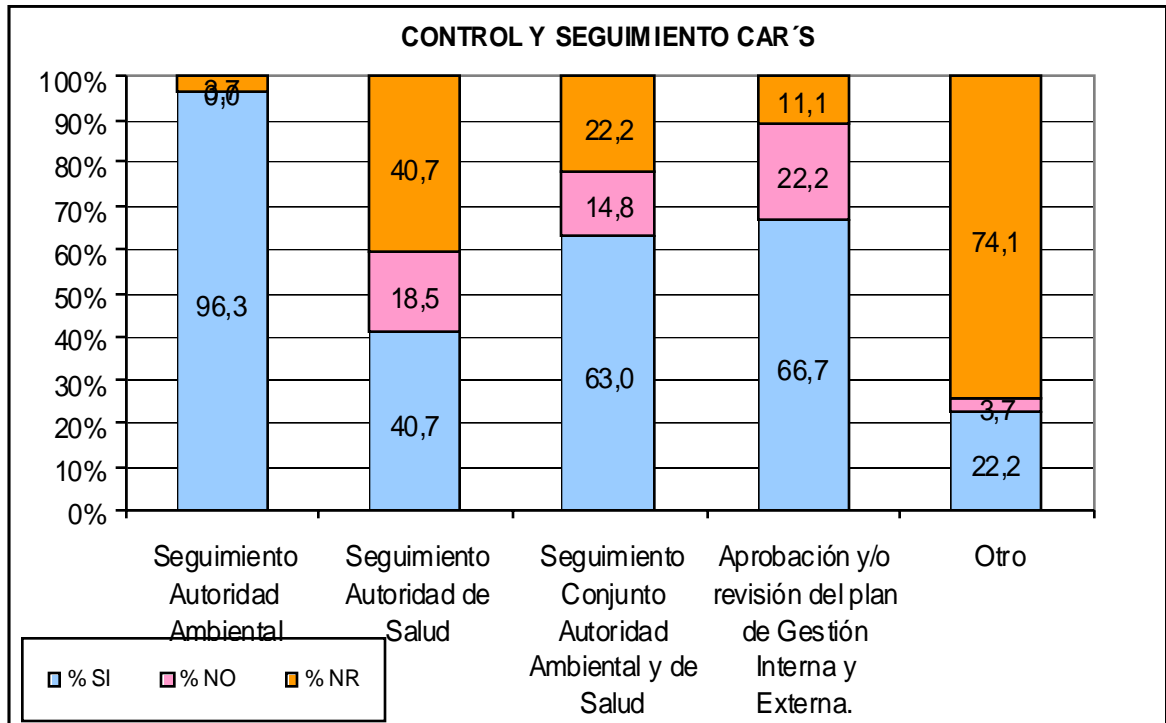
3.3.11 Actividades de control y seguimiento

En las actividades de control y seguimiento que se han llevado a cabo para verificar la implementación del Manual y la legislación vigente en el tema de residuos hospitalarios las autoridades contestaron.

Para las Autoridades Ambientales, en el contexto del seguimiento y control en el cual se enmarca el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, las establecidas en el Manual, permiten realizar seguimiento hacia el generador y gestor de residuos, el resultado de la encuesta tiene el seguimiento de la autoridad en salud bajo, es normal, pues las CAR's no tienen incidencia en las secretarías de Salud. Es de resaltar que se presenta un porcentaje significativo (66.7% de aprobación y/o revisión del plan de gestión interna por parte de la autoridad), puesto que en el numeral cuarto de la encuesta donde se interroga la aplicación de este manual, para los centros de investigación y docencia, se presentan un porcentaje mayor al 60%. También es clara la falta de iniciativa que presentan las autoridades ambientales frente a nuevas formas de seguimiento y control.



Figura 19 Porcentaje de cumplimiento del programa de control y seguimiento en la jurisdicción de las CAR's



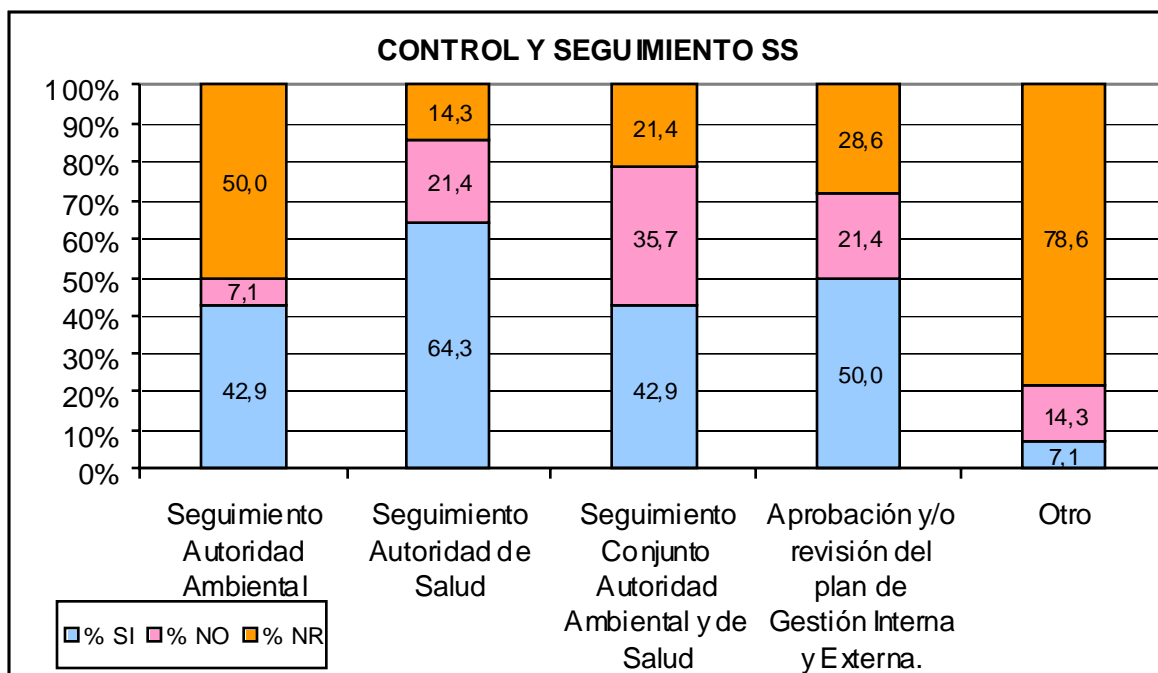
Fuente: El Autor.

Para las Secretarías de Salud se presenta un panorama similar a las autoridades ambientales. El seguimiento de la autoridad lo avalan con un resultado del 43%, con gran preocupación, puesto que hay un 50% de las respuestas NR, por su parte el seguimiento de la autoridad en salud indican gran relevancia con resultado cercano al 65%, el seguimiento conjunto de las autoridades ambientales y de salud, presenta resultado medio, lo que no permite identificar claramente, si permite o no satisfacer las necesidades de su función. El mismo fenómeno se presenta en adopción del MPGIRHyS pues al cruzar la información con el numeral cuarto de la encuesta de igual manera las secretarías de salud no han desarrollado actividades concretas de acuerdo a su jurisdicción mecanismos para el seguimiento y control.

Vale la pena resaltar que si hubiera un apropiado seguimiento y control, las encuestas habrían podido generar mejores resultados, pues estas estarían más ceñidas a la realidad y no presentarían tantos vacíos, que dejaran temas tan importantes al azar.



Figura 20 Porcentaje de cumplimiento del programa de control y seguimiento en la jurisdicción de las Secretarías de Salud.



Fuente: El Autor

3.4 ELEMENTOS CONCLUYENTES

Luego de haber analizado los resultados de la “Encuesta Nacional sobre la Implementación del Manual de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares” se tienen los siguientes elementos concluyentes, frente a la implementación y aspectos técnicos considerados en el manual de procedimientos, estos serán descritos por cada punto de la encuesta:

Evaluación del Campo de Aplicación: para las autoridades ambientales y de salud, a quienes se les formuló esta encuesta consideraron que las actividades generadoras de residuos hospitalarios y similares descritas en el “Manual de Procedimientos” contemplan a los generadores que en el desarrollo de sus labores producen residuos hospitalarios y similares. A excepción de las actividades de docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres, los bioterios y laboratorios de biotecnología. Situación muy extraña pues para estas actividades se presentan entre otros residuos infecciosos o de riesgo biológico.

Evaluación de la clasificación de residuos hospitalarios: frente a este se aprecia bastante desconocimiento de los generadores frente a la normatividad ambiental y sanitaria del país, pues aunque si consideran que la clasificación de residuos es correcta,



manifestaron que se deberían incluir nuevos residuos que ya hacen parte de otra legislación y allí se habla sobre su manejo.

Inventario de Generadores: por los datos suministrados es evidente que las autoridades ambientales y de salud no ejercen eficazmente las labores de vigilancia y control, pues no solicitan oportunamente los informes de generación de residuos, debido a que los datos suministrados son muy bajos para las cantidades de actividades generadoras, y mucho menores los que poseen, han implementado, el plan de gestión y el grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria.

Tipo de residuos generados inicialmente se determino la eficacia y la labor de apoyo que presenta el formulario RHPS para el control de los residuos hospitalarios y similares generados en el país, pero se detecto que no tiene utilidad y ventajas y a demás no es reportado semestralmente, por tanto el trabajo de llenar el formulario RPHS se pierde. Y las autoridades no tienen los suficientes elementos de juicio para tomar los correctivos que se presentan frente al manejo de los residuos hospitalarios y similares.

Se pudo determinar que las Corporaciones Autónomas Regionales no realizan constantemente requerimientos para que los generadores y gestores suministren la información del formulario RHPS, además de esto se ve agudizado a un más, en cuanto a que la poca información que llega a la autoridad ambiental, esta no posee las herramientas para sistematizar la información

De la misma manera se pudo tener un panorama del tipo y la cantidad de residuos que se generan en las actividades que contempla el “Manual de Procedimientos”

Con este numeral se pretendió determinar cuantas camas estaban instaladas en el país y los índices de generación para residuos hospitalarios y similares y el índice para los residuos infeccioso o de riesgo biológico.

Inventario de los Métodos de Desactivación: se pudo establecer que en el país los métodos de desactivación de alta eficiencia son escasamente utilizados, y que los tratamientos de baja eficiencia son utilizados en un porcentaje mayor especialmente para los residuos cortopunzantes.

Para los residuos mercuriales, se observa que existe un gran desconocimiento para tratarlos, pues en la mayoría de los casos no responden, aunque los tratamientos más utilizados es sumergirlos en glicerina.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

De la misma manera ocurre para los residuos químicos, fijadores, reveladores de rayos x y medicamentos vencidos y/o deteriorados pues altos porcentajes contestan NR (No responde)

Y se pudo determinar que los desinfectantes mas utilizados son el hipoclorito de sodio y el peroxido de hidrogeno.

Inventario Métodos de Disposición Final: se confirmo que el método de disposición final más utilizado para los residuos infecciosos o de riesgo biológico, medicamentos vencidos y/o deteriorados, es la incineración

Para los residuos químicos, mercuriales, fijadores y reveladores de rayos X se determinó que son devueltos al proveedor, por tanto será conveniente incluir al los proveedores de estas sustancias dentro de las actividades a las que les da alcance el manual para optimar y unificar los métodos de disposición final que se les realizará a estos residuos.

Empresas con Licencia para el Tratamiento y Disposición Final: se encontró que en el país existe 42 empresas licenciadas para el tratamiento y disposición final.

Evaluación de los Métodos de Identificación de Microorganismos: fueron pocos los elementos de juicio que se pudieron obtener, pues las encuestas presentaron muchas inconsistencias debido a que no respondieron si existía la capacidad para determinar la capacidad, como consecuencia no se sabe si cumplen como indicador de desactivación.

Recolección y Transporte: se encontró que se ha avanzado significativamente pero se tiene inconvenientes frente a características técnicas que deben poseer los vehículos que van a transportar residuos infecciosos o de riesgo biológico.

Actividades de Control y Seguimiento: según los resultados de la encuesta se realizan actividades tendientes al control y seguimiento, por lo tanto se tiene avance en la implementación



4. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA.

De acuerdo con estudios realizados por el Ministerio de Ambiente y publicados en el Manual de Procedimientos, antes de la implementación, aproximadamente el 40% de los residuos hospitalarios y similares cuentan con características infecciosas, pero debido a su mal manejo, el 60% restante se contamina, incrementando los costos de tratamiento, los impactos y los riesgos ambientales y sanitarios, al personal médico, paramédico, enfermería, pacientes, visitantes, personal de recolección de residuos y la comunidad en general, que de ellos se derivan.

Por lo anterior fue importante emprender labores tendientes a realizar actividades tendientes a segregación, recolección, transporte, almacenamiento interno y externa para buscar la menor contaminación ambiental. Para ello con los entonces ministerios de Salud y Medio Ambiente se establecieron los primeros lineamientos claros y metodológicos frente a como deben tratar los generadores y las empresas especiales del servicio de aseo frente a los residuos hospitalarios y similares.

El “Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia” fue elaborado y ajustado a las necesidades del país, y se constituyó en el soporte técnico para el desarrollo de los lineamientos y obligaciones establecidas en Decreto 2676 de 2000. Por lo tanto como resultado luego de casi 3 años de haberse promulgado la Resolución 1164 de 2.002, por la cual se adoptó dicho Manual de Procedimientos se ha logrado:

- El manejo de los residuos hospitalarios y similares se rija por los principios de bio seguridad, gestión integral, minimización en la generación, cultura de la no basura, precaución y prevención.
- Los trabajadores del área de la salud y sus actividades conexas identifican los tipos de residuos que generan, para que tomen las precauciones necesarias para prevenir los accidentes de trabajo y con ellas las enfermedades que pueden causar a la salud, los residuos hospitalarios y similares.
- Elaboran el Plan de Gestión Integral de Residuos hospitalarios y Similares, componente interno, y con el determinar el marco de responsabilidades y competencias frente a la gestión interna, generación, segregación, movimiento interno, almacenamiento interno.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

- Los generadores y gestores, han identificando los diferentes residuos que se producen en el contexto del desarrollo de sus actividades, gracias a las labores de segregación que además se ha logrado establecer, como la implementación de recipientes con los colores preestablecidos en el manual, acordes a la generación de cada tipo de residuos.
- Dentro del componente de gestión interna se estén realizando los diseños y puesta en marcha de las rutas y horas de recolección internas.
- Los generadores han adaptando los lugares para el almacenamiento intermedio y central de residuos infeccioso y de riesgo biológico y con algunas deficiencias para los residuos químicos y radiactivos.
- Los índices de generación de residuos hospitalarios y similares para el año 2.001¹ eran de 2.5 – 3.0 Kg. /día – cama, y para el año 2. 005² se redujeron a 1.427 – 1.498 Kg. / día - cama. Lo que permite vislumbrar que en cuanto a la parte de la gestión interna, se han alcanzado logros significativos.
- Elaboran Planes de Gestión Integral de Residuos hospitalarios y Similares, componente externo, y con el determinar el marco de responsabilidades y competencias frente a la gestión externa, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final.
- Las empresas prestadoras del servicio especial de aseo están utilizando vehículos acondicionados para el transporte exclusivo de residuos hospitalarios y similares, se identifican con el número ONU, y el rotulado de clase 6.2 correspondiente a sustancias infecciosas o de riesgo biológico

De igual manera se puede decir que en más de un 60% de las instituciones prestadoras de salud y cerca del 58% de los centros de investigación y docencia poseen el “Plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares” y que en mas de un 64% de los centros de investigación y docencia lo aplican, de acuerdo a los resultados de la encuesta

¹ Estudio contratado por el MAVDT a la firma ACUASISTEMAS

² Encuesta nacional sobre la implementación del manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares.



7. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.

Como resultado del proceso de evaluación y análisis de la “ENCUESTA NACIONAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES”, surgen las necesidades que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, tiene frente a optimizar el “Manual de procedimientos” dentro de su plan de acción y los requerimientos hechos por las Corporaciones Autónomas Regionales y las Secretarías de Salud surge la necesidad de optimizar el componente de la gestión externa.

Por tanto la “OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO” se fundamentará en los seis componentes siguientes, los que mayor inconveniente presentan:

- Tratamiento de residuos infecciosos o de riesgo biológico.
- Desactivación de residuos Hospitalarios y similares
- Indicadores de desactivación incluidos los microorganismos.
- Transporte de residuos infecciosos o de riesgo biológico
- Alternativas de disposición final.

5.1 TRATAMIENTO DE RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO.

Los residuos hospitalario y similares deben ser tratados a fin de reducir o eliminar los riesgos para la salud, las instituciones hospitalarias del país producen toneladas de residuos infecciosos o de riesgo biológico, tales como jeringas usadas, gasas con sangre, secreciones de enfermos y muestras que se utilizaron en algún análisis, entre otros, que necesitan tratarse para evitar focos de infección.

Cuando el generador este seleccionando el sistema de tratamiento más aconsejable deberá tener en cuenta y cumplir con los siguientes requisitos básicos:

- Eliminar el potencial infeccioso o peligroso de los residuos previo a su disposición final, asegurando la destrucción total y completa de todos los gérmenes patógenos presentes incluyendo los que se encuentran al interior de agujas, jeringas, catéteres, entre otros, con los estándar mínimos de microorganismos que permita tener la seguridad que los residuos no son portadores de elementos patógenos.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

- No ocasionar problemas al medio ambiente con emisiones gaseosas, descargas líquidas y/o sólidas.
- Permitir una reducción del volumen de los residuos tratados.
- Lograr que los residuos anatomopatológicos o semejantes, como placentas, sean irreconocibles sin ocasionar problemas estéticos y/o religiosos.

Actualmente los sistemas de tratamiento más conocidos para los residuos infecciosos o de riesgo biológico son:

- Desinfección por tratamiento químico
- Desinfección térmica por microondas
- Desinfección por irradiación
- Esterilización por autoclave (calor húmedo)
- Ionizantes

5.1.1 Desinfección por tratamiento químico

En este método de tratamiento se utilizan desinfectantes, que posean características para eliminar patógenos como bacterias, virus entre otros. Para asegurar el contacto con el desinfectante se requiere de una trituración preliminar de los residuos. Su eficacia depende de tres factores:

- Tipo de desinfectante utilizado
- Concentración
- Tiempo de contacto.

Algunos tipos de desinfectantes químicos son:

- **Yodofosforos:** El espectro antimicrobiano de la povidona yodada (yodóforos) engloba bacterias grampositivas y gramnegativas, hongos, protozoos y muchos virus. Su acción antimicrobiana está influenciada por el suero sanguíneo y la materia orgánica. Se suma a su acción bactericida un excelente poder detergente, lo cual facilita su penetración mediante acción mecánica y disminución de la tensión superficial.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

- **Glutaraldehído 2%:** desinfectante de alto nivel con amplio rango de actividad bactericida, fungicida y virucida. Es una solución letal para bacterias gramnegativas y grampositivas en menos de 2 minutos de contacto. Es eficaz en presencia de sangre. Uno de sus inconvenientes es la irritación dérmica, ocular y de la mucosa respiratoria, por contactos repetidos y prolongados.
- **Liberadores de cloro:** hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio dióxido de cloro, cloramina, dicloroisocianurato de sodio Dentro de los desinfectantes liberadores de cloro, los más usados son los hipocloritos en forma líquida o sólida, los cuales despliegan buena actividad contra bacterias, virus, hongos y bacilo tuberculoso. Para su correcta utilización es necesario usar previamente la validación de la calidad de los productos, concentración, dilución, carga microbiana del residuo que se va a desactivar, tiempo de exposición del desinfectante, concentración de la materia orgánica y factores que alteren directamente la actividad (luz, calor). Los desinfectantes a base de cloro son fuertemente virucidas. A concentraciones altas, temperaturas, y tiempo prolongado pueden tener acción esporicida. A concentraciones de 5.000 y 10.000 ppm de cloro libre de solución de hipoclorito de sodio se comprobó que en 2 minutos de exposición a sangre contaminada no hubo crecimiento de microorganismos.
- **Peróxido de hidrógeno:** en concentración al 6% reduce y al 10% el recuento bacteriano de *E. coli*, *estreptococos* y *Pseudomonas* en 15 min es apto.
- **Amonios cuaternarios:** cloruro de benzalconio, cloruro de bencetonio y cloruro de cetilpiridinio. Las soluciones se contaminan muy fácilmente con bacilos gramnegativos En una concentración al 1% sus propiedades se igualan al alcohol al 50%
- **Óxido de etileno:** Destruye las bacterias en estado vegetativo a través de reacciones irreversibles (efecto de alquilación): reemplazando un átomo de hidrógeno interfiriendo en el metabolismo celular. En condiciones ambientales es tóxico e inflamable. Se ha comprobado su efecto cancerígeno y mutagénico, por eso la importancia de usar elementos de bioprotección. Las inhalaciones por largo tiempo de concentraciones reducidas inhiben la sensibilidad del olfato, además irrita pulmones y mucosas.

Cuando se usa ETO es mejor usar estufas, ya que es más seguro para el personal. Este método consiste en colocar la ampolla con óxido de etileno en un dispositivo que al romperse libera el gas (ETO) dentro de la estufa, entrando así en contacto con los residuos a desactivar previamente colocado en ella.. El proceso no sólo depende de el gas sino también de la temperatura. Luego de desactivar hay que dejar ventilar el instrumental porque el gas es tóxico, de acuerdo a la tabla 19.



Cuadro 8 Uso de ETO

TEMPERATURA	TIEMPO	VENTILACIÓN
60°C	2 horas	1 hora
45°C	4 horas	2 horas
30°C	6 horas	3 horas

Fuente: El Autor

•

5.1.2 Esterilización a vapor autoclave

5.1.2.1 Descripción del Funcionamiento

En el tratamiento por autoclave, se someten los residuos infecciosos o de riesgo biológico a altas temperaturas mediante la inyección de vapor y alta presión, en una cámara sellada lo que permite destruir patógenos

Una autoclave es esencialmente una cámara de metal diseñada para soportar elevadas presiones.

En el proceso se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos.

La corriente de vapor es inyectada ya sea por desplazamiento gravitatorio del aire o bien después de un pre-ciclo de vacío. Los niveles de desinfección dependen de la temperatura y del tiempo de exposición a la corriente de vapor. Las autoclaves con trituradores y mezcladores son más eficiente al permitir la penetración de calor, secadores, y sistemas post-tratamiento.

En este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento. Para que la desinfección sea completa, el vapor tiene que penetrar en cada parte del residuo y mantener la temperatura alrededor de los 160 °C con un tiempo de residencia de media hora o más dependiendo de la cantidad del residuo.

5.1.2.2 Especificaciones técnicas del equipo

El equipo consiste en una cámara hermética, de acero inoxidable, donde se introducen los residuos, esta cámara puede resistir altas presiones y vacíos. En esta cámara se colocan los residuos a ser esterilizados; en primer lugar se produce vacío para extraer el aire de la cámara, luego se inyecta vapor de agua en el interior, a fin de evitar la formación de burbujas de aire donde la temperatura no alcanza los valores apropiados; nuevamente se realiza un segundo vacío extrayendo el contenido de aire y vapor de la cámara. Se prevé que en este momento la cámara no tendrá bolsas de aire, inmediatamente después se



inyecta vapor. Cuenta con un sistema de control del incremento de la temperatura hasta 137°C, momento en el cual comienza a contar el tiempo de tratamiento de 30 minutos.

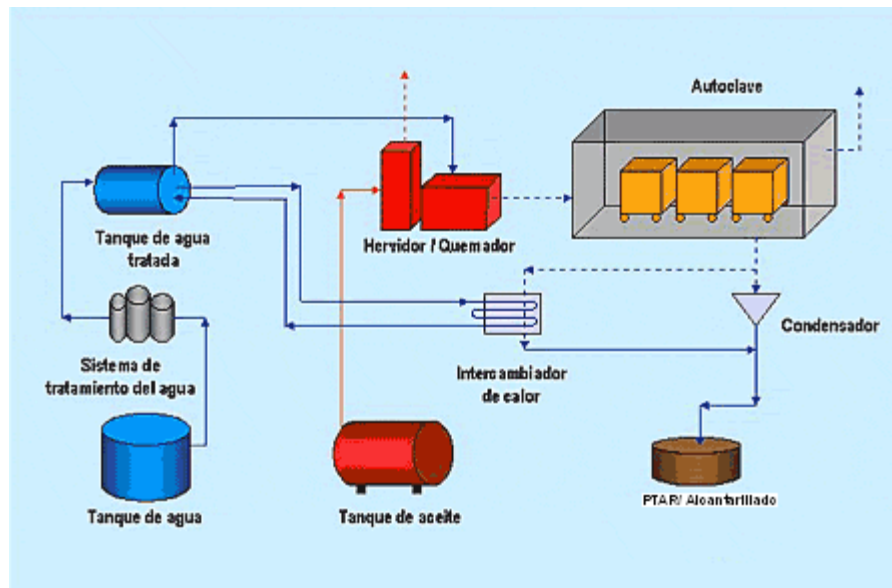
5.2.2.3 Aspectos técnico- operativos

La autoclave no reduce ni destruye la masa, es necesario utilizar un tratamiento posterior que haga irreconocible los residuos que salen de la autoclave, especialmente para residuos cortopunzantes, a fin de evitar su reuso de estos, es decir, se requiere de un equipo triturador y compactador de los residuos sólidos.

Los desechos de alta densidad, como partes grandes de cuerpos material animal o de fluidos, dificultan la penetración del vapor y requieren un tiempo más largo de esterilización, considerando que puede resultar difícil lograr la temperatura de esterilización con cargas grandes, puede ser más efectivo tratar una cantidad grande de desechos en 2 ó mas cargas pequeñas o considerarse el uso previo de trituradores.

El factor condicionante es la distribución homogénea.

Esquema 3 Operación de Auto clave para un sistema de tratamiento de residuos a gran escala.



Fuente: www.cintec.ca



5.1.3 Desinfección por microondas

Se aplica una radiación electromagnética de onda corta a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los residuos.

La aplicación de esta tecnología implica una trituración previa de los residuos, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento; al material granulado se le inyecta vapor de agua y es transportado automáticamente hacia la cámara de tratamiento, donde cada partícula es expuesta a una serie de generadores de microondas convencionales que producen el efecto mencionado anteriormente.

El producto final tratado está preparado para ser depositado en el relleno sanitario. El volumen de los residuos se reduce en un 60%.

5.1.3.1 Especificaciones técnicas del equipo

El equipo está conformado por:

- Sistema de carga automático.
- Unidad de trituración.
- Generadores de microondas.
- Tornillo sin fin.

El sistema de carga automático levanta los residuos sólidos hasta una cámara en la parte superior del equipo, donde los desechos son triturados para tener una masa homogénea de los residuos.

Luego de la trituración se inyecta vapor de agua al desecho con la finalidad de elevar la humedad de estos a 90% aproximadamente. Luego los residuos son transportados mediante un tornillo sin fin hasta los generadores de microondas; éstos se irradiarán con ondas de alta frecuencia durante 30 minutos. Las temperaturas de operación son de 95°C.

Actualmente están disponibles en un rango muy variable de tamaños, desde unidades muy pequeñas hasta sistemas de funcionamiento continuo que pueden tratar hasta 400 kg./h, los sistemas avanzados también cuentan con dispositivos para trituración y mezcla.



5.1.3.2 Aspectos técnico- operativos

Este método de tratamiento reduce los volúmenes de los residuos mediante un triturador a un 60%. Hay ausencia de emisiones contaminantes, sin embargo, podrían liberarse de la cámara de tratamiento de materiales volátiles durante la operación. Hay ausencia de vertidos líquidos y el producto final es irreconocible. En general, el impacto ambiental que ofrece este tratamiento es relativamente bajo.

Sin embargo, posee complejidad operativa, requiere de un triturador y de una batería de generadores de microondas, de un elevador, de un transportador sin fin y de altas demandas de energía eléctrica, 60 Kw para un tratamiento de 100 Kg/h.

Los parámetros que se deben tener en cuenta son la temperatura presión y tiempo, a fin de garantizar la esterilización completa de los residuos. Parámetros que se fijarán en función a las características operativas y a los tipos de patógenos que se desea eliminar. Este método requiere de una alta inversión económica, la instalación, operación y mantenimiento, lo que hace poco factible su implementación.

El proceso no es apropiado para grandes cantidades de residuos infecciosos o de riesgo biológico, más de 800 a 1.000 kg./d y residuos anatomopatológicos.

Los residuos cortopunzantes no puede tratarse con microondas por que los objetos metálicos hacen rebotar las microondas y generan descargas eléctricas entre éstos y las paredes del horno.

5.1.4 Desinfección por irradiación, radiación ionizante

Otro procedimiento físico de esterilización muy empleado utiliza las radiaciones gamma, con las cuales se logra la denominada esterilización en frío o *radioesterilización*. Se exponen los desechos a radiaciones ionizantes. Es un proceso de alta tecnología con alto grado de efectividad, contaminación mínima y menor costo que la desinfección química o térmica. Sin embargo, es de cuidado, pues requiere de máxima seguridad ante el peligro de radiaciones y ante lo complejo de la tecnología.

La radiación ionizante por su efecto biocida, destruye los agentes patógenos presentes en los residuos infecciosos o de riesgo biológico, mediante su exposición a radiaciones ionizantes es una alternativa de tratamiento, particularmente para los residuos anatomopatológicos.

Se debe realizare una molienda o desfibración preliminar para mejorar la eficacia del procedimiento.

La irradiación es un proceso de alta tecnología que debe ser operado con grandes precauciones y necesita de estructuras físicas particulares. Por tales razones no se



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

recomienda, sobre todo, en situaciones en las cuales no haya técnicos disponibles y bien capacitados, o en donde los repuestos y los accesorios no sean fáciles de obtener.

Las dosis requeridas para termo-irradiación resultaron equivalentes a un tercio de la de irradiación solar, para lograr el mismo efecto de desinfección. Así la termo-irradiación podría ser una opción a considerar en el tratamiento residuos hospitalarios.

Para determinar la mejor alternativa para el tratamiento de alta eficiencia que se le debe realizar a los residuos infecciosos o de riesgo biológico, se presenta el cuadro 9 donde se muestra una comparación entre los diferentes tratamientos ventajas y desventajas

Cuadro 9 Ventajas y desventajas de tratamientos de alta eficiencia

TTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Autoclave	Alto grado de efectividad. No genera emisiones gaseosas peligrosas. Fácil operación e instalación no hay riesgo. Efluentes estériles. equipo conceptualmente similar a otros normalmente utilizados en Instalaciones de Salud (autoclaves para esterilización).	No es conveniente para residuos patológicos, porque siguen siendo reconocibles después del tratamiento, por lo que necesita tratamiento posterior para volverlos irreconocibles. Requiere línea a vapor. No reduce el volumen de los residuos tratados. Puede producir malos olores y genera aerosoles. Es necesario utilizar recipientes y/o bolsas termo resistentes, que tienen costos relativamente elevados
Microondas	Reduce el volumen en 60%. No genera emisiones gaseosas peligrosas. No tiene efluentes. Alto grado de efectividad. Contaminación mínima. bajo consumo de energía, aprox 270 kw/h deja irreconocibles los residuos y la descarga de efluentes es insignificante.	Alto costo de inversión. Alto costo de mantenimiento. Requiere personal entrenado para su operación. No todas los parásitos y bacterias esporuladas son destruidas. No es apropiado para tratar más de 800 a 1.000 Kg./d de desechos Riesgos de emisiones de aerosoles que pueden contener productos orgánicos peligrosos presenta riesgo de liberar material tóxico volátil durante el proceso de tratamiento No se destruyen todos los parásitos ni bacterias esporuladas. Requiere personal especializado y estrictas normas de seguridad.
Radiación ionizante	Alto grado de efectividad Contaminación mínima Es menos costosa que una desinfección química o térmica.	Requiere máxima seguridad ante el peligro de radiaciones Tecnología compleja y problemas de mantenimiento Personal de operación altamente capacitado y estructuras físicas adecuadas. La fuente de irradiación se convierte en desecho peligroso al terminar su vida útil.
Química	Bajo costo Puede realizarse en la fuente de generación	Podría ser ineficaz contra cepas de patógenos que son resistentes a un químico determinado. Las oportunidades de desinfectar químicamente el interior de una aguja o de una jeringuilla son muy bajas. Podría aumentar los riesgos, porque se tiende a considerar que los residuos que han sido "tratados" con desinfectantes son seguros. No reduce el volumen de los desechos tratados. La disposición del desinfectante usado puede afectar el funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales El uso de desinfectantes clorados ,hipoclorito de sodio y dióxido de cloro, genera derivados tóxicos para la salud y el ambiente.

Fuente: El Autor



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

5.1.5 Criterios para la selección del tipo de tratamiento

Cualquiera de los métodos físicos o químicos utilizados deberá garantizar la eliminación de microorganismos patógenos para su disposición final.

La selección del proceso más idóneo para el tratamiento de los residuos infecciosos o de riesgo biológico, tendrá en cuenta la evaluación de ciertos factores como:

- Impacto ambiental: este se podrá realizar por medio de cualquier matriz que permita identificar evaluar y cuantificar los impactos ambientales positivos y negativos que generara la implementación de cualquier sistema de tratamiento, de acuerdo con las características propias de este y el área de su instalación.
- Costos de instalación, gestión y mantenimiento
- Número de horas diarias de utilización del sistema, en función de la cantidad de residuos infeccioso o de riesgo biológico que sean tratados
- Factores de seguridad.
- Cálculo de los costos de todas las opciones viables para hacer comparaciones.
- Revisión de los requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable

Cuando se estimen los costos, el generador, transportador y el operador de tratamiento y/o disposición final, determinara la inversión, los costos anuales de mantenimiento, operación, instalación y amortización del equipo.

Las operaciones de tratamiento deberán vigilarse constantemente a fin de evitar la posible contaminación ambiental y riesgos para la salud.

Al seleccionar una alternativa de tratamiento es necesario hacer un análisis comparativo de los parámetros más relevantes de cada proceso, así como revisar la reglamentación vigente, facilidad de operación, necesidad de personal capacitado, riesgos ocupacionales y ambientales, costos, entre otros. Es necesario considerar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos y buscar el que mejor se adecue a las necesidades particulares de cada centro de atención de salud.

5.2 INDICADORES DE DESACTIVACIÓN

Es necesario determinar la eficacia de los tratamientos de residuos infecciosos o de riesgo biológicos a través del uso de indicadores de desactivación.

Durante la realización del tratamiento de desactivación por cualquiera de los métodos, y para que los residuos sean dispuestos como residuo común es necesario determinar si



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

este se realizo de forma tal que estos residuos cumplan con los limites máximos de agentes microbiológicos. Cumplir con un solo factor no constituye de ninguna manera un indicativo válido de eficacia.

La verificación es una fase esencial que hace posible certificar la efectividad de cada técnica de tratamiento, afinar los procedimientos para evitar tratamientos excesivos, lograr ahorros de tiempo y energía. Las técnicas de verificación deben garantizar que las variables propias de cada método, como, tiempo, temperatura, humedad o presión alcancen los valores correctos para permitir la eliminación de los microorganismos patógenos y así poder disponerlos como residuos comunes.

La distribución de los indicadores al interior de la carga es un elemento muy importante para verificar que el proceso de desinfección se haya logrado totalmente.

Cuadro 10 Clasificación de los indicadores de esterilización:

CARACTERÍSTICAS	TÉCNICA
INDICADORES DE PROCESO DEL EQUIPO	Monitores Físicos Microprocesadores Test de Bowie-Dick
CONTROLES FÍSICOS	Controlan el funcionamiento mecánico mediante termoelementos, manómetros, higrómetros, termómetros
INDICADORES QUÍMICOS	Llamados <i>termocromos</i> e indicadores colorimétricos, se trata de compuestos principalmente a base de sales de diferentes metales, y pueden ser: Uniparámetros Multiparámetros Integrados Emuladores
INDICADORES BIOLÓGICOS	Convencionales De lectura rápida
INDICADORES ENZIMÁTICOS	De lectura rápida
INDICADORES COLORIMÉTRICOS	Termocromos

Fuente: El Autor.

5.2.1 Indicadores de proceso del equipo

Monitores físicos: Son elementos incorporados al equipo que permiten visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos en el proceso. Estos elementos son termómetros, barómetros de presión, sensores de carga, válvulas y sistemas de registro entre otros.

Microprocesadores: Son procesadores electrónicos incorporados a algunos equipos. En general los microprocesadores tienen las siguientes características:



Test de Bowie – Dick: Es una prueba de rendimiento del equipo que evalúa la eficiencia de la bomba de vacío. El vacío es indispensable para eliminar el aire de la cámara y que la entrada de vapor a la carga se realice en forma rápida, homogénea y previsible. La prueba consiste en evacuar la cámara hasta lograr el vacío requerido que es verificado en una hoja de prueba que cambia de color en forma uniforme. Esta prueba sólo puede ser realizada en esterilizadores a vapor con pre-vacío. Se debe realizar diariamente utilizando un paquete de prueba con características estandarizadas.

Cuadro 11 Características de los microprocesadores.

CARACTERÍSTICA	OBJETIVOS
MEMORIA	Permite almacenar secuencial mente los programas de desactivación realizados, pruebas específicas como por ejemplo, prueba de vacío y test de Bowie-Dick y verificación de cumplimiento de parámetros requeridos
TARJETA DE ENTRADA DE DATOS	Recibe los datos controlados durante la secuencia del programa, los cuales son comparados con los almacenados en la memoria.
TARJETA DE SALIDA DE DATOS	Permite certificar el cumplimiento de la secuencia del programa. En caso de que los datos comparados no sean los programados envía señal de error. También envía datos al sistema de impresión de los parámetros críticos

Fuente: El Autor.

Calor seco

En un tubo de vidrio sellado hay una pequeña pastilla de color azul que vira al rosa. Estos indicadores poseen un factor de seguridad para todas las temperaturas.

5.2.3 Indicadores químicos

Son dispositivos que contienen sustancias químicas que cambian de color o de estado cuando se exponen a una o más variables críticas del proceso. Para cada método de Esterilización, se definen como críticos distintos parámetros:

Existen indicadores químicos externos que son cintas adhesivas de papel e indicadores químicos internos que son tiras o cintas que van dentro. En la actualidad se describen 6 categorías de indicadores químicos (Norma ISO 11140-1)

Los indicadores fisicoquímicos deberán ser controles obligatorios para cada paquete o carga; puede ser una cinta termosensible, un indicador de cambio de color o, los más recomendables, indicadores químicos integradores, sensibles a los tres parámetros (vapor, temperatura y tiempo).



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Cuadro 12 Parámetros químicos evaluados

MÉTODO	PARÁMETROS CRÍTICOS
Vapor	Tiempo, temperatura y vapor saturado
Calor seco	Tiempo y temperatura
Oxido de Etileno (ETO)	Tiempo, temperatura, humedad y concentración de ETO
Formaldehído (FA)	Tiempo, temperatura, humedad y concentración de formaldehído
Radiación ionizante	Dosis total absorbida

Fuente. El Autor

Cuadro 13 Clasificación de Indicadores Químicos Norma ISO11140-1

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Indicadores de proceso	Destinados al uso de elementos de carga individual y diseñados para mostrar la exposición al proceso. Es utilizado como ayuda para distinguirlos elementos procesados de los no procesados.
Indicadores de pruebas específicas	Destinados al uso en pruebas específicas por ej. Test de Bowie- Dick.
Indicadores de un parámetro	Diseñados para responder a una variable crítica del proceso.
Indicadores de parámetros múltiples	Diseñados para responder a dos o más variables críticas del proceso.
Indicadores de parámetros integrados	Diseñados para responder a todas las variables críticas de ciclos de esterilización específicos con un 15% de confiabilidad.
Indicadores emuladores o de verificación de ciclos	Diseñados para reaccionar frente a todas las variables críticas de un ciclo de esterilización a niveles considerados como "satisfactorios" con un 95% de confiabilidad

Fuente: Norma ISO 11140-1

5.2.3 Indicadores biológicos.

Están diseñados para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización. Existen diferentes indicadores biológicos según el sistema de esterilización. El indicador biológico contiene esporas que son las más resistentes al método de esterilización empleado.

5.2.3.1 Tipos de Indicadores biológicos:

- Tiras con esporas
- Indicadores biológicos autocontenidos
- Indicadores biológicos de lectura rápida
- Indicador enzimático



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Se consideran el medio más efectivo para confirmar la desactivación. Están diseñados para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización. Consisten en preparaciones estandarizadas de microorganismos vivos específicos que observan la mayor resistencia comprobada a un método de esterilización determinado o reactivos químicos capaces de detectar enzimas o proteínas específicas de estos microorganismos.

Verificación de esterilización por indicadores biológicos (tiras o suspensión de esporas)

Estos indicadores deben ubicarse en el lugar más difícil de desactivar, Para la verificación de buen funcionamiento del equipo se utilizan esporas de *Bacillus stearothermophilus*, para la desactivación por vapor, y de *Bacillus subtilis* para la desactivación por calor seco.

Estos indicadores, junto con el control positivo, se incubarán durante 7 días a temperatura entre 30°C y 35°C. Los cultivos deben observarse diariamente. A lo largo de todo el proceso siempre se tendrán en cuenta las más estrictas normas bacteriológicas.

Cuadro 14 Tipos de Indicadores Biológicos

TÉCNICA	CARACTERÍSTICA
AUTO CONTENIDOS	Son esporas viables sobre papel que ofrecen gran resistencia a los agentes esterilizantes dentro de un tubo plástico que contiene un caldo de cultivo. De los indicadores biológicos más utilizados. Su lectura es en 48 hrs. Existe para la mayoría de los métodos de esterilización: óxido de etileno, calor húmedo. Se interpreta el resultado observando el cambio de color. El medio de cultivo contiene un reactivo (ácido-base) que cambia de color según el pH del medio de cultivo. Esta tira debe ser colocada dentro de un paquete de prueba generalmente requiere un tiempo de incubación de 7 días.
LECTURA RÁPIDA	Es un indicador autocontenido y está basado en la detección de enzimas asociada a la spora del microorganismo. Este método permite su lectura de 1 a 3 horas dependiendo del ciclo de esterilización. Un sustrato detecta una enzima activa asociada a esporas de microorganismos pasa a ser fluorescente produciendo un resultado positivo o negativo. La fluorescencia indica la presencia de la enzima (falla en el proceso evidenciada por una luz roja de la incubadora). La no-fluorescencia indica la inactivación de la enzima.
INDICADOR BIOLÓGICO	Existen muy diversos tipos de controles biológicos con esporas bacterianas, como: a) tiras de papel impregnadas de esporas en envases individuales; b) ampollas con tiras o discos de papel inoculados de esporas y provistas de un medio de cultivo incorporado; c) suspensiones de esporas dosificadas para inocular los productos a esterilizar d) suspensiones de esporas en el propio caldo de cultivo.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

	Deben almacenarse en condiciones ambientales normales, 15°C a 30°C, con una humedad relativa de 35 a 60% y no almacenarlos cerca de agentes esterilizantes o de otros productos químicos. Tienen una vida útil variable dependiendo del fabricante. Si un indicador biológico resulta positivo puede deberse a fallas en el proceso o una mala manipulación del equipo
ENZIMÁTICO	Nuevo producto que consiste en una tableta con enzimas biológicas dentro de un tubo de vidrio con una tapa de esponja. Una vez terminado el ciclo de esterilización, se le agrega un reactivo y el resultado se lee a los 20 a 30 segundos.

Fuente: El Autor

Las esporas deben incubarse por varias horas después del proceso. La carga inicial de esporas del indicador biológico, por lo general contiene entre 5×10^5 y 1×10^6 microorganismos.

Se sugiere la utilización de microorganismos termorresistentes de los esporógenos del *Clostridium* y las esporas del *Bacillus stearothermophilus*.

Los indicadores microbiológicos deben confirmar si el proceso es capaz de alcanzar la pequeña probabilidad de supervivencia microbiana (10⁻⁶), considerada en toda la legislación internacional como garantía de desactivación.

Las esporas utilizadas provienen de *Bacillus subtilis* como control biológico de la desactivación y de *Bacillus stearothermophilus*

5.3 TRANSPORTE DE RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Para el desarrollo del presente componente de gestión se revisaron distintas normas existentes referentes al transporte de residuos infecciosos o de riesgo biológico, enmarcadas por el decreto 1609 de 2002 “Por la cual se Reglamenta el Manejo de Transporte Automotor de Mercancías Peligrosas por Carretera” del Ministerio de Transporte y la resolución 1164 de 2002 por el cual se adopta el “Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia” de los ministerios de Salud y Medio Ambiente³, basadas todas ellas en las recomendaciones de la OMS, la ONU y el INCONTEC.

5.3.1 Recomendaciones generales para el transporte de residuos infecciosos o de riesgo biológico.

³ Hoy ministerios de la Protección Social Y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.



Para el transporte de residuos infecciosos o de riesgo biológico, los generadores deberán garantizar que los embalajes/envases se preparen de modo que lleguen a su destino de tratamiento y/o disposición final en buen estado y sin presentar o generar ningún tipo de riesgo para las personas o el medio ambiente, e identificarlo.

Para garantizar el manejo y transporte seguro de residuos infecciosos o de riesgo biológico, estos se embalarán/envasarán en envases/embalajes de buena calidad, contruidos y sellados, para prevenir cualquier posibilidad de derrame o fuga que se presente bajo condiciones normales de transporte, por cambios de temperatura, presión o humedad. El exterior de estos no debe quedar contaminada con residuos infecciosos.

5.3.2 Instrucciones de embalaje - envase

Con excepción de los residuos anatomopatológicos, que deberán estar refrigerados Los residuos infecciosos o de riesgo biológico podrán ser envasados y embalados conforme a las siguientes características:

- A temperatura ambiente o superior, el recipiente primario podrá ser de vidrio, metal, o plástico. Asegurando y manteniendo la temperatura sellándolos, con tapones, precintos metálicos de bordes fruncidos o tapas roscadas, reforzadas con cinta adhesiva.
- Para el transporte de los residuos refrigerados o congelados, el hielo, el hielo seco o cualquier otro refrigerante deberá rodear el envase que contenga los residuos. Si se utiliza hielo, el envase exterior o sobre envase este debe ser impermeable. Si se utiliza hielo seco el envase debe permitir la salida de dióxido de carbono gaseiforme. En todo caso los recipientes primarios debe conservar la temperatura del refrigerante utilizado.

Si se utilizan embalajes / envases reutilizables estos se deberán ser antes de volver a ser utilizados

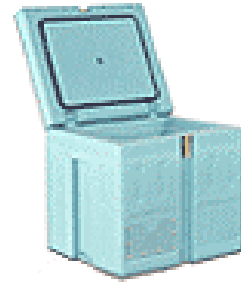
El embalaje - envase para residuos infecciosos o de riesgo biológico estará constituido por los siguientes elementos. Ver figura 21:

- 1.1.1 Un embalaje - envase interior constituido por uno recipientes primarios impermeables
- 1.1.2 Un embalaje - envase exterior suficientemente resistente en relación a capacidad, masa y uso, y con una dimensión exterior de por lo menos 10 mm.

Figura 21. Embalaje de residuos infecciosos



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO



Fuente: www.elquienvas.com, www.rorosca.com.

5.3.3 Ensayos para embalajes - envases de residuos infecciosos o de riesgo biológico

Cualquier embalaje – envase deberá superar y demostrar experimentalmente con pruebas que permitan comprobar la calidad de los envases embalajes que serán utilizados para el transporte de los residuos infecciosos o de riesgo biológico.

Los ensayos se realizarán con prototipos donde presentaran el tamaño, material, espesor y modo de construcción y se realizaran con muestras constituidas por:

- Agua o por una mezcla de agua y anticongelante, a -18°C .
- Con menos del 98% de su capacidad.
- Y acondicionados según el material utilizado en su fabricación.

Los envases y embalajes de residuos infecciosos o de riesgo biológico, se confirmará experimentalmente, superando los ensayos establecidos en el numeral 4.10 de la Norma Técnica Colombiana NTC 4702 -6 que aseguran la calidad del embalaje/envase destinado para el transporte.



5.3.4 Codificación y rotulación.

Los residuos infecciosos o de riesgo biológico se deberán transportar con el Numero ONU acorde al cuadro 15. Clasificación ONU

Cuadro 15 Clasificación ONU

SUSTANCIA	NUMERO ONU
Desechos clínicos, n.e.p. o Desechos biomédicos, n.e.p. o desechos médicos regulados, n.e.p	ONU 3291
Numero de identificación de las Naciones Unidas para las sustancias infecciosas clase 6.2	

Fuente. El Autor

La designación de una mercancía peligrosa, residuo infeccioso o de riesgo biológico permitir su fácil identificación y en caso de accidente, poder tomar las medidas se deben de tomar para afrontar la situación.

Y se rotula con el símbolo de sustancia infecciosa de la clase 6.2, como se describe en la figura 22 rotulado y etiquetado para mercancías peligrosas

Figura 22 Rotulado y etiquetado para mercancías peligrosas.



(No. 6.2)

División 6.2

Sustancias infecciosas

La mitad inferior de la etiqueta podrá llevar las leyendas "sustancia infecciosa" y "En caso de daño derrame o fuga, avísele inmediatamente a las autoridades sanitarias"

Símbolo (crecientes superpuestas sobre círculo y leyendas. Negro. Fondo: blanco

Cifra "6" en el ángulo inferior

Fuente: NTC 1692: 1998 Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado



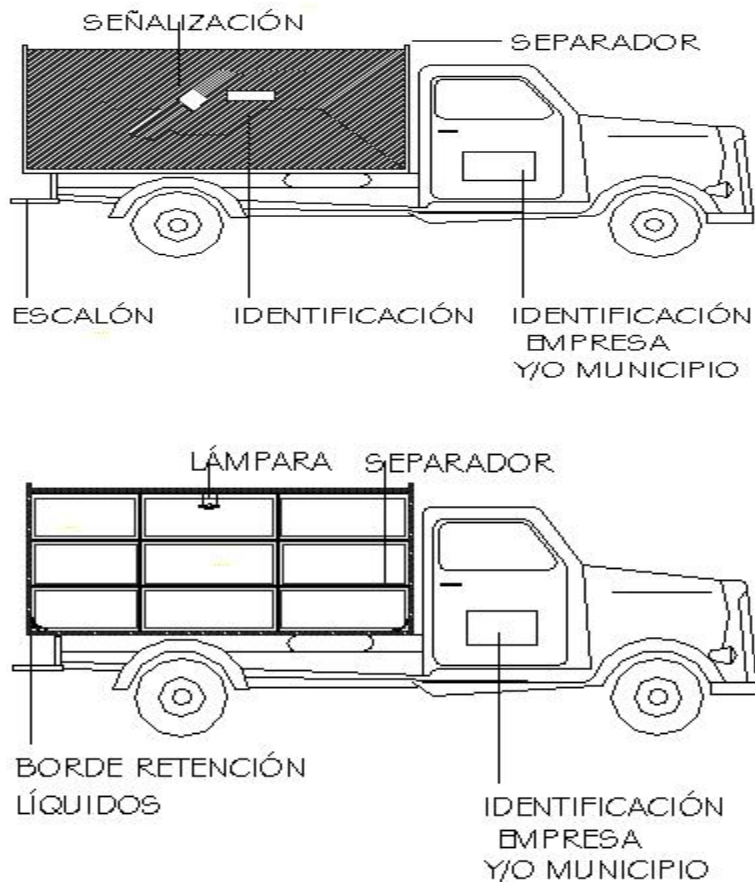
OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

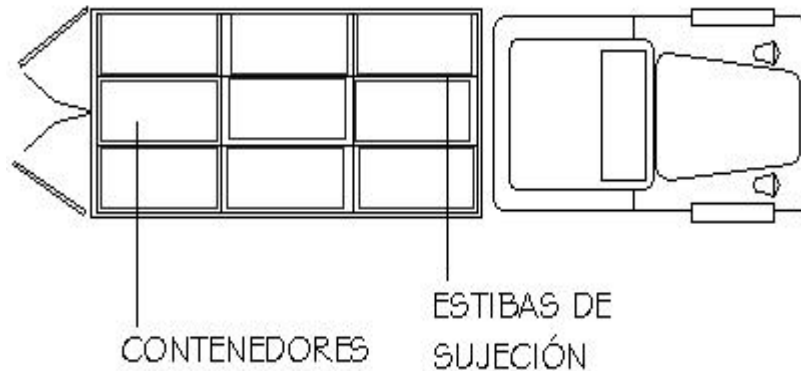
Características preliminares al cargue:

- Estructura, sólida, sin daños o defectos tales como neumáticos o luces defectuosas, que puedan afectar la movilidad.
- Las cubiertas exteriores y suelos impermeables y sin de agujeros o grietas.
- Dispositivos de cierre y puertas en condiciones satisfactorias.
- Sin etiquetas, es decir, que se refieran a cargas anteriores, en caso de contenedores reutilizables.
- El área de carga estará seca, limpia y sin objetos agudos que puedan perforar los envases.

El vehículo que transporte los residuos debe mostrar en la parte delantera y posterior una señal pintada alusiva al tipo de residuo que transporta, con letras de por lo menos 80 mm de altura. Ver Figura 23

Figura 23 Características de los vehículos de transporte





Fuente: El Autor

5.3.6 Descontaminación del vehículo de carga

Una vez concluida la ruta, el vehículo debe ser limpiado. El vehículo debe tener el equipo y desinfectante necesarios para limpiar derrames ocasionales.

Después de efectuadas las operaciones de descarga, al vehículo de transporte le serán inspeccionados todos los espacios que hayan sido utilizados con el fin de cerciorarse que no están contaminados antes de volver a utilizarse. Los vehículos o espacios que hayan quedado contaminados se deben limpiar y examinar debidamente antes de ser puestos en servicio de nuevo hasta que se hay eliminado la contaminación.

5.3.7 Estibas y sujeción de cargas.

Las estibas serán empleadas para mantener la carga en su lugar durante todo el viaje, para seleccionar la estiba y el tipo de sujeción de carga, apropiada, es importante tener en cuenta las fuerzas que pueden actuar sobre los embalajes que contienen los residuos, durante el viaje como las fuerzas de aceleración y el frenado del vehículo.

Luego de seleccionarse el tipo de estiba y sujeción de la carga esta se organizará teniendo en cuenta:

- Distribución uniforme del peso.
- Residuos pesados sobre livianos.



- Protegerán de salientes o ángulos agudos mediante el uso de un material de amortiguación.
- Cuando la carga consista en envases poco estables, por ejemplo, bidones que no empalmen, se deben utilizar planchas de madera, cartón u otro material entre las capas que permita estabilizar el apilamiento.
- La carga total se debe sujetar firmemente para evitar el movimiento durante el tránsito y en especial los envases próximos a las puertas para evitar que caigan al abrir estas.

5.4 DISPOSICIÓN FINAL

Cualquiera que sea la alternativa de tratamiento seleccionada, lo importante es que los residuos infecciosos o de riesgo biológico tengan una disposición final segura.

La disposición final de los residuos infecciosos o de riesgo biológico se definirá como la ubicación de estos rellenos sanitarios, después de haber sido sometidos a procedimientos de desactivación.

5.4.1 Encapsulado

Una alternativa de disposición final que se puede proponer para los residuos corto punzantes, como medida de repuesta a la necesidad de reducir el volumen de residuos a ser sometidos a tratamiento es el encapsulado una opción económica de disponer residuos cortopunzantes; éstos se disponen en un envase hasta ocupar tres cuartos y se vierte sustancias tales como cemento líquido, arena bituminosa o espuma plástica, hasta llenar el recipiente.

Se cubre la fosa con una loza pesada de concreto, atravesada con un tubo de acero galvanizado o PVC, que sobresalga alrededor de 1.5 m. de la parte superior de la loza. El tubo debe tener un diámetro interno que permita verter las agujas directamente desde el guardián.

Una vez que la fosa se haya llenado, se sellará completamente, preferiblemente con una capa de cemento, y se procederá a preparar una nueva fosa de idénticas características.



5.4.2 Celda de Seguridad

De acuerdo ha experiencias de países latinoamericanos, México, Perú e incluso adaptaciones avaladas por algunas corporaciones autónomas regionales, y ante la incapacidad en algunas regiones del país, para realizar eficazmente procesos de incineración, es necesario buscar y estudiar alternativas eficaces viables y de simple operación que combinados con mecanismos de desactivación, permitirán dar solución a este tipo de inconvenientes, por tal motivo, se consideraron métodos alternativos y sencillos que se promueven como la utilización de CELDAS ESPECIALES⁴, dentro de los rellenos sanitarios para la disposición final de residuos peligrosos biológico-infecciosos

La celdas especiales, es una técnica para la disposición de los residuos sólidos hospitalario en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y molestia o peligro para la salud. Este método utiliza principios de Ingeniería para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo cubriendo los residuos depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada.

Una de las mayores desventajas es que sino se hace una correcta impermeabilización, se presentará contaminación de aguas subterráneas, suelo e infección directa del personal.

Este tipo de celdas serán construidas y operadas de tal forma que no cauce daño a la salud o al medio ambiente, y consistirá en celdas de seguridad en un terreno apropiadamente impermeabilizado, totalmente cercado, con un sistema de recolección y de tratamiento de aguas lixiviadas antes de su descarga a un cuerpo hídrico receptor, y con un sistema para la liberación de gases a la atmósfera.

Las opciones que se proponen son sugeridas por la OMS a partir de experiencias de saneamiento de instalaciones de salud en campamentos de refugiados o en áreas rurales.⁵

La selección del sitio, construcción, operación y monitoreo de las celdas especiales para residuos infecciosos o de riesgo biológico deberá apegarse a las especificaciones y procedimientos así:

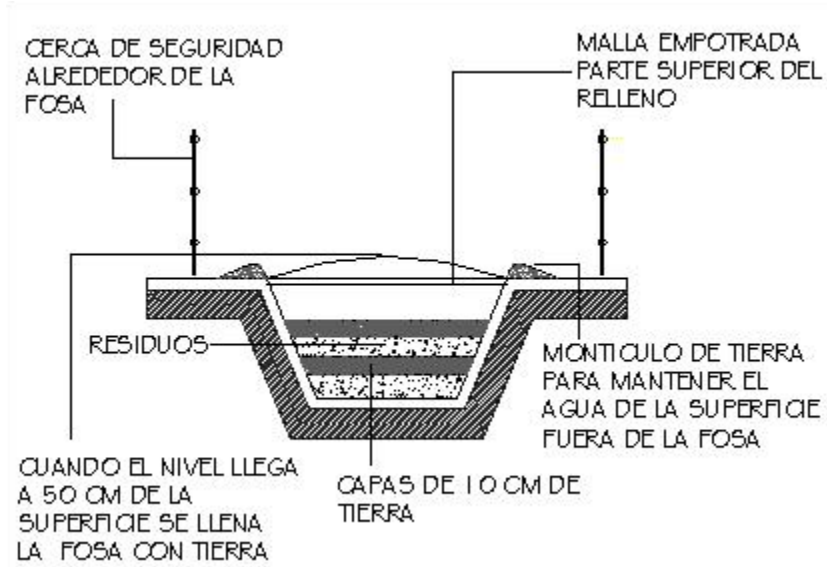
⁴ Según la Nom-087-Ecol-1995, Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios

⁵ (cfr. Coad, A. Managing Medical Wastes in Developing Countries, WHO/PEP/RUD/94.1, Ginebra, Suiza: WHO, 1994).



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

Figura 26 Esquema en corte de una celda de seguridad



Fuente: Adaptado de la norma oficial mexicana 087 Ecol 1995 y del manual de residuos sólidos hospitalarios de Perú.



8. CONCLUSIONES

- La encuesta permitió evaluar los aspectos técnicos, del Manual de Procedimientos de Residuos Hospitalarios, en su componente integral donde se determinó que el componente de gestión externa tiene mayores dificultades de aplicación y operación en comparación con el componente interno. Las mayores dificultades encontradas en la gestión externa son los procedimientos para el transporte, tratamiento y disposición final; resultado lógico pues el manual fue desarrollado especialmente para la gestión interna
- Las Corporaciones Autónomas Regionales y las Secretarías de Salud consideraron que el manual cubre a las personas naturales y jurídicas contempladas en él, en el desarrollo de sus actividades, en un porcentaje superior al 60% en cada una de ellas; con excepción de las actividades de bioterios y laboratorios de biotecnología.
- Las autoridades ambientales y de salud consideran incluir algunas actividades y residuos que ya hacen parte de la normatividad ambiental y sanitaria vigente del país, de estos consideró que los RAEE's (Equipos médicos en desuso, tensiometro de columna de mercurio, termómetro clínico de mercurio) son los que requieren de su pronta inclusión.
- El análisis de la encuesta permitió, determinar el grado de elaboración e implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia, por parte de las diferentes actividades generadoras, teniendo como resultado para el caso de las IPS que del 100% de las reportadas, el 60.7% poseen plan y solamente el 9.6% lo han aplicado.
- La encuesta confirmo que la incineración de residuos hospitalarios y similares es la principal técnica de tratamiento para estos residuos, otros métodos de desactivación de alta eficiencia como autoclaves, microondas, no han sido promovidos por falta de divulgación de estas técnicas, estudios pilotos, y porque el país no cuenta con la suficiente demanda, por lo tanto no hay un representante de estos equipos para aplicar esta tecnología.
- Los formularios RH1 y RHPS no son reportados por todos los generadores a las autoridades de seguimiento y control, y los formatos diligenciados entregados no son sometidos a procesos de análisis y evaluación.



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

- La encuesta permitió detectar que el país no cuenta con laboratorios que permitan realizar las pruebas microbiológicas requeridas para establecer la eficacia de los tratamientos de desactivación, por lo tanto no se ha podido establecer cuales microorganismos son aptos para ser utilizados como indicadores.
- Frente al transporte de residuos hospitalarios y similares, se encontró que las empresas prestadoras del servicio especial de aseo, han implementado entre otras la utilización de vehículos cerrados, identificación, sistemas de comunicación y pesaje.
- Dentro del análisis de la gestión externa se determinaron las consideraciones que se tienen frente a la desactivación de baja eficiencia para residuos hospitalarios, encontrándose que se realiza especialmente para residuos cortopunzantes, y que es necesario establecer cuando es necesaria su utilización, pues su incontrolada aplicación puede causar problemas de salud ocupacional.



9. RECOMENDACIONES

- Ante la variedad de generadores en el país se hace necesario desarrollar un manual para pequeños generadores, contemplados en el proyecto de decreto para la gestión de residuos peligrosos del ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial, contemplados como micro generadores y que por lo tanto producen menos de 10 Kg/mes de residuos con el fin de dar alcance a todos los generadores de residuos hospitalarios y similares del país.
- Se deben desarrollar mecanismos de control que permitan llevar un seguimiento a los formularios RH1 y RHPS, pues estos se están quedando solamente en su diligenciamiento y no se están reportando a las autoridades
- El Manual de procedimientos, no incluye el uso de indicadores físico químicos que permitan identificar la eficacia en los procesos de desactivación, es recomendable contemplar su uso en conjunto con los indicadores biológicos, ya propuestos para garantizar la eficacia en los procesos de desactivación
- La eficiencia y los costos de los indicadores físicos y químicos permiten generalizar su uso en diversas regiones del país donde no es posible realizar ensayos microbiológicos por falta de infraestructura y el alto valor económico que estos representan.
- Se hace necesario promover por parte de los ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de la Protección Social, el uso de tecnologías alternativas a la incineración como la desactivación de alta eficiencia, para reducir la emisión de gases tóxicos.
- Se hace necesario contemplar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso de los centros médicos hospitalarios y veterinarios.
- Es conveniente determinar los casos en los cuales es estrictamente necesario realizar desactivación de baja eficiencia a los residuos infecciosos o de riesgo biológico.



BIBLIOGRAFÍA.

AGENCIA DE COOPERACIÓN TÉCNICA DE LA REPÚBLICA DE ALEMANIA. GTZ, Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud".

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Manuseio de residuos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT. (Norma Brasileira Registrada, 12809) 1993.

CANTANHEDE, Alvaro. Composición de los residuos de los servicios de salud y los riesgos a la salud de los trabajadores, pacientes, medio ambiente y recursos naturales. 1997

CENTRO INTERAMERICANO DE ESTUDIOS DE SEGURIDAD SOCIAL Salud y Seguridad en el tratamiento y disposición final de Residuos Hospitalarios y/o peligrosos. México, D.F., 1995.

CEPIS. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. 2.ed. Lima: CEPIS; 1996.

CEPIS. Saneamiento ambiental en los servicios de atención de salud. Metodología para la evaluación y diagnóstico de las condiciones sanitarias de las unidades de servicios de atención de salud. Lima: 1992

COLEGIO OFICIAL DE MÉDICOS DE VALENCIA. Decreto 240/1994, de 22 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Regulator de la Gestión de los Residuos Sanitarios. Valencia 1994

CONVENIO DE BASILEA, PNUMA. Directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los residuos biomédicos. Septiembre de 2003.

DE LA TORRE QUIROGA, Mario. Los Residuos Sólidos en un Hospital del Servicio Nacional de Salud. Informe técnico.: Servicio Nacional de Salud, Chile 1973.

DIGESAMINSA. Programa de Fortalecimiento de Servicios de Salud (PFSS). Estudio "Desarrollo del enfoque de las tecnologías de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios Lima, 1996

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of federal regulations, parts 190 to 259: Standards for the tracking and management of medical waste. Washington, DC, 1993

EURO. 1985. Management of waste from hospitals and other health care establishments. Copenhagen: EURO. (EURO reports and studies, 97)

http://www.abcmedicus.com/articulo/pacientes/id/47/pagina/1/residuos_hospitalarios.html



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

<http://www.digesa.sld.pe>

<http://www.gestibank.com/NLlgs11486.htm>

HUEBER, Dietrich. Manejo de desechos hospitalarios en Venezuela; informe de misión. Caracas Organización Panamericana de la Salud. 1992.

LEÓN HERRERA Rosario Actualidades en salud ambiental residuos biológico infecciosos en los consultorios médicos de las empresas.

LEY 11347 Tratamiento, manipuleo, transporte y disposición final de residuos patogénicos Argentina

MACHADO Mario, CARDOSO Junior y SOBRAL Gloria Maria. 1978. Residuos sólidos hospitalarios. Documento presentado al III Congreso Brasileiro de Limpeza Pública; I Congreso Panamericano de Limpeza Pública, Sao Paulo 1978.

MONGE Gladys Manejo de residuos en centros de atención de salud 1997.

MONREAL J. y ZEPEDA PORRAS F. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. Washington, D.C OPS 1991.

MONTENEGRO Raúl A Propuesta de programa para un manejo sustentable de los residuos patógenos en Argentina.

NACIONES UNIDAS Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas. Reglamentación modelo. 11 ed revisada. Nueva York y Ginebra 1.999.

NTC 1692: 1998 Transporte. Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado, y rotulado.

NTC 3996: 1998 Transporte de mercancías peligrosas clase 6. Sustancias tóxicas e infecciosas. Embalaje / envase y transporte por carretera.

NTC 4706 - 6: 1999 Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas clase 6: Sustancias tóxicas e infecciosas.

NTP 628: Riesgo biológico en el transporte de muestras y materiales infecciosos

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Manejo de desechos médicos en países en desarrollo. Informe de consultoría. Ginebra; 1992.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD: Manual de Bioseguridad en el laboratorio, 1983

REYNA VERGARA Virgilio Disposición final de RSES, Curso de manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud Instituto Nacional de Ecología México 1996



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

ROCHA REMBAO Diana ¿Qué se entiende por residuos biológico infeccioso?

SÁNCHEZ GÓMEZ, J. Planeación de sistemas de manejo de RSES. México 1996.

TELLO ESPINOZA, María del Pilar. Diagnóstico de la situación de los residuos hospitalarios en Lima metropolitana. Lima: CEPIS. 1991

TEXERA José Paulo P. Residuos Tóxicos y Peligrosos, Argentina: 1982.

VAN RUYMBEKE, Claire. Sistemas de tratamiento de RSES para el manejo interno y externo. México: AMCRESPAC, 1996.

VILLENA CHÁVEZ Jorge Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios" publicada en 1994, y auspiciada por la Oficina de Representación de la OPS/OMS en el Perú, 1997

VITAL DE OLIVEIRA Ribeiro y BARROS Antonio. Subsídios para organização de sistemas de resíduos em serviços de saúde.: Secretaria, Centro de Vigilância Sanitaria. Sao Paulo 1989.



ANEXO A

ENCUESTA REVISIÓN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible
República de Colombia

ENCUESTA NACIONAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de la Protección Social en aras de mejorar la adopción del Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Similares, desarrollado a partir del Decreto 2676 de 2000 donde se reglamentó la Gestión Integral de los residuos hospitalarios. Y dadas las inquietudes presentadas por las autoridades ambientales, de Salud y los usuarios, pretenden evaluar la implementación de las medidas de carácter técnico y ambiental consignadas en dicho manual. Para tal fin se plantea la presente encuesta que busca establecer cuales son los requerimientos y necesidades que exige el país para poder adoptar y fortalecer la implementación del Manual.

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Nombre Corporación Autónoma Regional		Nombre Secretaria de Salud	

DIRETOR y/o SECRETARIO: _____

MUNICIPIO: _____ DIRECCION: _____

TELEFONO: _____ e-mail: _____

2. EVALUACION DEL CAMPO DE APLICACIÓN

El manual de Residuos Hospitalarios aplica a diversas personas naturales o jurídicas consideradas como generadoras de residuos hospitalarios y similares. Por este motivo se solicita señalar en el siguiente cuadro si el manual da respuesta a los requerimientos en



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

cuanto al manejo de los residuos hospitalarios y similares, para cada una de las siguientes actividades:

ALCANCE	SI	NO	RAZÓN DE SU RESPUESTA
Prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.			
Docencia e investigaciones con organismos vivos con cadáveres.			
Bioterios y laboratorios de biotecnología.			
Cementerios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos			
Laboratorios farmacéuticos y establecimientos fabricantes de dispositivos médicos			
Empresas prestadoras del servicio público especial de aseo			

3. EVALUACION DE LA CLASIFICACION DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

Cree que la clasificación de los residuos hospitalarios y similares es correcta: SI: NO:

Cuales residuos cree que se deben incorporar: _____

Cuales residuos cree que se deben reclasificar o mejorar su definición: _____

4. INVENTARIO DE GENERADORES

En el área de su jurisdicción indique los siguientes datos para los generadores de residuos hospitalarios y similares que se tengan registrados o identificados:

Generador Características	IPS	Centro de Investigación y Docencia	Veterinarias, Centros de Zoonosis	Droguerías	Cementerios Morgues y Funerarias
Cuántas actividades generadoras se encuentran ubicadas.					
Cuántos poseen Plan de Gestión Integral de R. H. y S					
Cuántos aplican Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de R H y S					
Cuántos operan el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria					



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

5. TIPO DE RESIDUOS GENERADOS

¿El prestador del servicio de recolección y disposición de los residuos hospitalarios, presenta semestralmente los formularios RHPS? SI _____ NO _____

¿El formulario le ha prestado alguna utilidad a la autoridad ambiental? SI _____ NO _____

Si la respuesta es afirmativa mencione como se ha utilizado: _____
 Como se ha sistematizado la información _____

Mencione los requerimientos que se tiene para el manejo de la información: _____

De los residuos señalados a continuación indique cuales se producen y la cantidad:

RESIDUOS	SI	NO	CANTIDAD (Kg/mes)*
Biodegradables			
Reciclables			
Inertes			
Ordinarios o Comunes			
Riesgo Biológico			
Biosaitarios			
Anatomopatológicos			
Cortopunzantes			
Animales			
Químicos			
Radioactivos			
Fármacos			
Citotóxicos			
Metales Pesados			
Reactivos			
Contenedores Presurizados			
Aceites usados			

*Indique el promedio del primer semestre del año 2004

Enumere el número de camas hospitalarias existentes en su jurisdicción: _____
 Indique cual es la producción per cápita de residuos hospitalarios _____ kg/Día/Cama
 Indique cual es la producción per cápita de residuos de riesgo biológico _____ kg/Día/Cama



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

6. INVENTARIO DE LOS METODOS DE DESACTIVACION

El manual ha establecido una serie de métodos de desactivación para los residuos hospitalarios, se solicita señalar cuales métodos se emplean y las dificultades que se han tenido en su aplicación.

RESIDUO	MÉTODO DE DESACTIVACIÓN								
	Desactivación de alta eficiencia							Desactivación de baja eficiencia	
	Auto clave	Calor Seco	Radiación	Micro ondas	Gases	Aro Voltaico	Incandescencia	Química*	Oxido de etileno
Biosanitarios									
Cortopunzante									
Anatomopatológicos									
Animales									
Mercuriales	Amalgamas					Termómetros			
Químicos									
Fijadores									
Reveladores Rx									
Medicamentos usados vencidos deteriorados									

*Indique el desinfectante y sus características: _____

Indique si ha tenido inconvenientes o dificultades para la realización de alguno de los anteriores métodos de desactivación: _____

7. INVENTARIO METODOS DE DISPOSICION FINAL

Indicar los métodos de disposición final que se emplean en la actualidad o propuestos para tal fin.

CLASE DE RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	JUSTIFICACION PARA SU USO
Biosanitarios			
Anatomopatológicos			
Cortopunzantes			
Mercuriales			
Químicos			
Fijadores			
Reveladores utilizados en Rx			
Medicamentos vencidos deteriorados y/o usados			
Animales			
**			
**			

** Indique si tiene otro tipo de residuo



8. EMPRESAS CON LICENCIA PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

Señale las empresas que cuentan con licencia para realizar el tratamiento y disposición final de los residuos hospitalarios:

EMPRESA	RESIDUO QUE TRATA	MÉTODO

9 EVALUACION DE LOS METODOS DE IDENTIFICACION DE MICROORGANISMOS PARA EL CONTROL DE LA DESACTIVACIÓN

De los microorganismos señalados en el manual para determinar la eficiencia en la desactivación y tratamiento de los residuos hospitalarios y similares, cuales cumplen con los requerimientos para comprobar si la desactivación fue correcta:

MICROORGANISMO	CUMPLE		POR QUE	SE CUENTA CON LA CAPACIDAD EN LA REGION PARA SU DETERMIANCIÓN	
	SI	NO		SI	NO
<i>Hongo moniliform proliferating</i>					
<i>Bacillus subtilis</i>					
<i>Enterococcus faecalis</i>					
<i>Mycobacterium tuberculosis hominia</i>					
<i>Herpevirus</i>					
<i>Poliovirus</i>					
<i>Staphilococcus aureus</i>					
<i>Pseudomona aeruginosa</i>					

Si considera que se deben agregar nuevos microorganismos, indique cuales recomienda y por que:

MICROORGANISMO PROPUESTO	JUSTIFICACIÓN PARA INCLUIRLO.



10. RECOLECCION, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO EXTERNO

Con respecto a la recolección y transporte de los residuos hospitalarios, se solicita indicar si se han considerado los siguientes aspectos:

ACTIVIDADES O CARACTERISTICAS	SI	NO	DESCRIPCION
Capacitación del personal			
Almacenamiento temporal			
Pesaje y registro de residuos			
Ruta establecida			
Vehículos acondicionados según la norma.			
*Vehículos Cerrados			
*Identificación del Vehículo			
*Airea Acondicionado			
*Refrigerador interno			
*Lámparas UV			
*Sistema de carga manual			
*Sistema de caga mecanizado			
*Procedimiento de Desinfección			
*Sistemas de Comunicación			
*Manifiesto de Transporte de Residuos Peligrosos			
Auditorias internas			

Señale cuales aspectos se deben cambiar o mejorar para la recolección y transporte de los residuos hospitalarios y ¿por qué? _____

11. ACTIVIDADES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

Señalar las actividades de control y seguimiento que se han llevado a cabo para verificar la implementación del Manual y la legislación vigente en el tema de residuos hospitalarios.

ACTIVIDAD	SI	NO	FORMA DE HACERLO
Seguimiento Autoridad Ambiental			
Seguimiento Autoridad de Salud			
Seguimiento Conjunto Autoridad Ambiental y de Salud			
Aprobación y/o revisión del plan de Gestión Interna y Externa.			
Otra			

12. OTROS

Indique otros inconvenientes que no se hayan tenido en cuenta y que sean importantes para la implementación del Manual, así como las sugerencias para mejorarlo y diseñar una mejor herramienta que oriente la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios. _____



ANEXO B

LISTADO CON INFORMACIÓN GENERAL

CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES

CORPORACIÓN	DIRECTOR	SECRETARIO	MUNICIPIO	DIRECCION	TELEFONO	e-mail
CORPONARIÑO	Alfonso Melo Martínez		Pasto	Calle 25 No 7 este-84 Finca Lope		www.corponarino.gov.co
CORPONOR	Yesid Navas Peñaranda		Cúcuta	Calle 13 N°3E-278	5730073	corponor@col1.telecom.com.co
CORTOLIMA	José Edgar Bonilla Suárez		Ibagué	Carrera 5 Av del Ferrocarril Calle 44	2654555 Ext 248	
CRA S.S ATLANTCO	Tohny Palencia Londoño	Álvaro Villanueva Calderón	Barranquilla	Clle 66 Cra 54-Esq, Cra 45 Clle 39-40 P1-Gol	Car 3686626 SS 3514125	ipalencia@craautonoma.gov.co avillanueva@gobalt.gov.co
CORNARE	Oscar Antonio Alvarez Gómez		El Santuario Antioquia	Km 54 Aut Medellín- Bogotá	5461616 5461466	www.cornare.gov.co
CVS	Jaime García Exbrayat	Jhon Cobos Téllez	Montería Córdoba	Calle 29 No 2 -43	7829950 7829951	cvc@cvs.gov.co
CORPORINOQUIA	Héctor Orlando Piragauta Rodríguez		Yopal	Carrera 23 No 18-31	6358588	gestionambiental@corpinoquia.gov.co
CAM	Rey Ariel Borbón Ardila		Neiva	Cr. 1 No. 60 - 79	8765017	camhuila@cam.gov.co



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CRQ / S.S QUINDIÓ	Carlos Alberto Gómez Chacón	Marta Isabel Uribe Escobar	Armenia	Clle 19N # 19 -55 Edf. Gobernación P. 4	Car 460678 SS 7417700 Ext 384	crq@crq.gov.co issq@issq.gov.co
CORPOBOYACA	Ana Elvia Ochoa		Tunja	Ant Vía Paipa No. 53-70	7402178	corbovaca@corbovaca.gov.co
CORPOCHIVOR	Luis Ernesto Saboya Vargaz		Garagoa Boyacá	Cra 5 No 10 - 24	7 - 7500661	www.corpochivor.gov.co
CORPOGUAVIO	Agustín Arturo Chávez Pérez	Germana Soto Martínez	Cartagena	Tr 52 No 16 190 Bosque Sec. Manzanillo	6694666	www.cardique.gov.co
CORPOCESAR	Virgilio Calderón Peña		Valledeupar	Carrera 9 N° 9-88	5737778	corpoces@telecom.net.co
CORPOGUAJIRA	José Rubén Fonseca León		Riohacha	Carrera 7 No 3 08 Ed Ejecutivo	7 273905	corpogua@telecom.com.co
CORPOCALDAS	Francisco José Cruz Prada		Manizales	Edificio Seguros Atlas S.A.	8849570 88491539	corponyca@telesat.com.co
CRC	Juan Carlos Maya Feijoo		Popayán	Carrera 7 No 1N-28 Ed. Edgar Negret Dueñas	(2) 8 203232	
CAR	Gloria Lucia Álvarez Pinzón		Bogotá D.C.	Carrera 7 No 36 - 45	3 20 9000	sau@car.gov.co
CDMB	Freddy Antonio Amaya Martínez		Bucaramanga	Carrera 23 No 37 - 63	6 346100	fredy.amaya@cddb.gov.co
CDA - S.S. GUAINIA	Nelson Evelio Palomar Hernández		Puerto Inirida	Clle 16 (Av. Los Comuneros) Inter Cra 9	5656709	
CDA - S. S. GUAVIARE	Pedro Enrique Salazar Castillo		San José De Guaviare	Transversal 20 N° 12 - 136	(8) 5841043	cdaguaviare.@latinmail.com
CDA - S.S. VAUPÉS	Estella Esguerra		Mitú, Vaupés		(8) 5642051	



OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

CORALINA	Elizabeth Taylor Jay	Sandra Hernández García	San Andrés Islas	Vía san Luis Km. 26	512 00 80	coralsai@telecom.com.co
CORPOMOJANA Y S.S DE SUCRE	Freddy Manuel Coronado Otero	Director corpomojana	San Marcos	Carrera 21 No 21 A -42	2954877	fmcoronado@yahoo.com
DAMA	Raúl Escobar Ochoa		Bogotá D.C.	Carrera 6 No. 14-98	4441030	residuos@dama.gov.co
AMVA	Sergio Bustamante Perez		Medellín	Calle 41 No 53 – 07	385 60 00	metropol@metropol.gov.co
DAMAB	Jorge Nassar Coll		Barranquilla	Ca 58 No 68 - 140	3 680175 - 3 680244	

Fuente: El Autor, Datos tomados de la Encuesta Nacional sobre la implementación del Manual de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares 2005

SECRETARIAS DE SALUD

DEPARTAMENTO	SECRETARIO	DIRECTOR CAR S	MUNICIPIO	DIRECCION	TELEFONO	e-mail
ANTIOQUIA	Felipe Aguirre Arias		Medellín	Ed. Gob de Antioquia, La Alpujarra P. 8	3 857804 3 811246	
CÓRDOBA	Manuel Troncoso Álvarez		Montería	Carrera 4 No 29 -19	7925553	
CUNDINAMARCA	Jaime Armando Guerrero Guerrero		Bogotá	Calle 26 No 47 - 73 Torre Salud Piso 5	4 261864 /65 /66	salvaradob@cundinamarca.gov.co
SAN ANDRES	Sandra Hernández Gaviria		San Andrés Isla	Av. Colombia Sarie Bay	5126784	sacsaludsai@telecom.com.co
NORTE DE SANTANDER	Alfonso Enrique Hernández Ramírez		Cúcuta	Av. 0 Calle 10 Edificio Rosetal	5783462	



SERGIO IVÁN GUTIÉRREZ CARRILLO

OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA
Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

NARIÑO	Sonia Gómez Erazo		Pasto	Cra 29 Calles 14 y 15 Plazoleta de Bombona	7235314- 7296324- 7232260	www.idsn.gov.co
GUAJIRA	Cesar Ballesteros García		Riohacha	Clle 12 No 8 – 09	7274501	
GUAVIARE	Magnolio Palacios Mosquera		San José de Guaviare	Calle 7 A No 23 - 51	5840249	www.saludguaviare.gov.co
CORPOMOJANA Y S.S DE SUCRE	Freddy Manuel Coronado Otero		San Marcos	Carrera 21 No 21 A -44	2954877	fmcoronado@yahoo.com
CDA – S.S. GUAINIA	Nelson Evelio Palomar Hernández		Puerto Inirida	Clle 16 (Av. Los Comuneros) Inter Cra 9	5656709	
CDA – S.S. GUAVIARE	Pedro Enrique Salazar Castillo		San José Del Guaviare	Transversal 20 N° 12 – 135	(8) 5841043	cdaguaviare.latinmail.com
CDA – S.S VAUPES	Estella Esguerra		Mitú, Vaupés		(8) 5642051	
CRQ –S.S. QUINDIO	Marta Isabel Uribe Escobar	Carlos Alberto Gómez Chacón	Armenia	Clle 19N # 19 –55 Edf. Gobernación 4 Piso.	Car 7460678 SS 7417700 Ext 384	crq@crq.gov.co issq@issq.gov.co
CRA S.S ATLANTCO	Álvaro Villanueva Calderón,	Tohunny Palencia Londoño	Barranquilla	Clle. 66 Cra. 54-Esq. Cra 45 Clle. 39-40 P1-Gob.	Car 3686626 SS 3514125	jpalcencia@crautonomia.gov.co avillanueva@gobalt.gov.co ov.co

Fuente: El Autor, Datos tomados de la Encuesta Nacional sobre la implementación del Manual de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares 2005



ANEXO C
GUÍA PARA PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA – TRANSPORTE

MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN EL CASO DE DAÑO DEL BULTO O DE FUGA DE RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO.

Todo el personal encargado del transporte o de la apertura de bultos que contengan residuos infecciosos o de riesgo biológico y observe que un bulto ha sufrido daño o presenta fuga debe:

No manipular el bulto en la medida de lo posible.
Inspeccionar los paquetes contiguos para ver si están contaminados y aislar cualquiera que pueda haberse contaminado.

EVALUACIÓN DEL RIESGO EN RELACIÓN CON EL TRANSPORTE DE RESIDUOS INFECCIOSOS

DAÑO DEL EMBALAJE ENVASE	Para que se libere un patógeno es necesario que el embalaje se dañe para que el contenido del embalaje - /envase primario se libere al exterior del embalaje - envase secundario. Además
PATÓGENOS LIBERADOS	Los patógenos deben estar en número suficiente y en forma que sea apta para causar daño al huésped susceptible. La forma y la pureza de la sustancia afectan directamente a la capacidad del patógeno para producir infección en el huésped. Las condiciones ambientales pueden influir en la viabilidad del microorganismo y en su capacidad para producir infección. Factores tales como la deshidratación, el calor (> 70 °C para la mayoría de las bacterias y virus), la congelación y la exposición a la luz ultravioleta pueden tener efectos negativos sobre la viabilidad.
LA EXPOSICIÓN	Debe producirse un incidente que haga posible que el patógeno entre en contacto físico con un huésped susceptible.
ENTRADA EN EL HUÉSPED	Para poder iniciar la infección, los patógenos tienen que introducirse en el huésped. Aunque hay varias puertas de entrada disponibles, la mayoría de los patógenos tienen una puerta de entrada específica.
DOSIS INFECCIOSA	La dosis o número de microorganismos necesarios para iniciar una infección depende de la virulencia del patógeno y de la puerta de entrada. En la tabla 3 se muestran algunos ejemplos de dosis infecciosas.
SUSCEPTIBILIDAD DEL HUÉSPED	La entrada en el huésped no es suficiente para causar una infección. Debe haber número suficiente de microorganismos invasores y vencer los mecanismos de defensa del huésped.
INFECCIÓN	Sólo se puede producir infección y enfermedad cuando una exposición implique una cantidad suficiente de patógenos virulentos que entren en el organismo a través de la vía apropiada y sobrevivan a las defensas inmunitarias. Si no se verifica alguna de estas condiciones o si se rompe la cadena de infección, ésta no se produce.

Fuente: El Autor.



ANEXO D TRANSMISIÓN DE INFECCIONES Y RIESGOS DURANTE EL TRANSPORTE DE RESIDUOS INFECCIOSOS

Descripción de las principales fases de la cadena de infección, con el fin de comprender la transmisión de la infección y los riesgos para los trabajadores que participan en el transporte de residuos infecciosos.

Fuente: El Autor

PUERTA DE ENTRADA	COMENTARIOS
PIEL	La piel intacta constituye una barrera eficaz frente a casi todos los microorganismos; las heridas y quemaduras son los sitios más frecuentes de entrada y de infección. La penetración de la piel por agujas infectadas constituye otra vía de infección.
CONJUNTIVA OCULAR	La conjuntiva se mantiene limpia por la acción de las lágrimas y de los párpados; los escasos microbios que penetran eficazmente a través de la conjuntiva disponen de mecanismo de adhesión específicos
OROFARINGE	Los microorganismos que entran por la nariz o la boca pueden ser inhalados y alcanzar las vías respiratorias, deglutidos y llegar hasta el tubo digestivo, o adherirse a la faringe e invadir el organismo a partir de ahí.
VÍAS RESPIRATORIAS	Sólo representan riesgo los patógenos que tengan la capacidad de adherirse a las vías respiratorias; los demás son eliminados por los mecanismos de defensa. Algunos microorganismos han desarrollado mecanismos específicos para evitar ser eliminados hacia la garganta por la acción ciliar, y posteriormente deglutidos. En consecuencia, generalmente no se considera que la transmisión respiratoria suponga un riesgo importante durante el transporte de residuos infecciosos.
TUBO INTESTINAL	Para poder conseguir penetrar en el cuerpo, los microorganismos deben ser deglutidos, sobrevivir a la destrucción por el ácido gástrico, la bilis y las enzimas y adherirse a la mucosa intestinal.
VÍA SANGUÍNEA	Los agentes transmitidos por la sangre, como el virus de la hepatitis B y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), pueden penetrar de forma eficiente en un huésped mediante inyección, a través del contacto de la piel no intacta con sangre o líquidos corporales infectados, y a través de las relaciones sexuales. Las exposiciones durante el transporte son más probables al limpiar materiales que se hayan derramado sin tomar las precauciones de seguridad pertinentes.
VÍAS UROGENITALES	Algunos microorganismos son transmitidos por la vía sexual.

Fuente: El Autor

PATÓGENOS	DOSIS INFECCIOSAS Y PUERTAS DE ENTRADA ⁶
Vibrio cholerae (causante de cólera)	10 ⁸ microorganismos, por ingestión
Virus de la hepatitis B	10 partículas víricas, por inyección
Virus de la gripe A2	800 partículas víricas, por inoculación nasofaríngea
Virus de la fiebre del Nilo Occidental	1 partícula vírica, por inoculación intramuscular.

Fuente: NTP 628: Riesgo biológico en el transporte de muestras y materiales infecciosos

⁶ La mayoría de estos datos han sido recogidos en condiciones experimentales. Cuanto mayor sea la concentración de microorganismos en un determinado volumen, mayor es el riesgo de que haya microorganismos suficientes para causar una infección.



ANEXO E

ACTUACIÓN EN CASO DE INCIDENTES, ACCIDENTES Y EMERGENCIAS⁷

Si un bulto que contiene residuos infecciosos se deteriora durante el transporte, se cree que deja escapar el contenido o tiene algún otro defecto, el transportador deberá ponerse en contacto con el generador y con el destinatario, así como con las autoridades sanitarias. Al mismo tiempo, habrá que restablecer provisionalmente la seguridad de este, para lo cual se recomienda el siguiente procedimiento.

- Si se ven vidrios rotos u objetos punzantes, reunirlos con un recogedor y un cepillo o con pinzas, cuidando de evitar cortes de las manos.
- Emplear guantes resistentes o introducir las manos en una bolsa de plástico de manera que sirva de guante de protección improvisado.
- Con las manos protegidas de ese modo, coger el paquete y colocarlo en un saco de plástico de dimensiones apropiadas
- Introducir los guantes o bolsas usadas en la misma bolsa.
- Cerrar la bolsa y colocarla en un lugar seguro
- Si se ha escapado líquido del paquete, desinfectar la zona contaminada.
- Lavarse las manos concienzudamente.
- Proceder según lo indicado en el diagrama de flujo Ver figura

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

PARA	QUE HACER
MANIPULACIÓN	No deben participar en su manipulación personas que padezcan erupciones, úlceras o cortes en la piel. No se debe beber ni comer. Debe disponerse de lugares donde el personal pueda cambiarse de ropa y lavarse al terminar la manipulación. Operar siempre con guantes y botas de goma. En caso de emergencias avisar.
DERRAMES CON BAJO RIESGO DE INFECCIÓN	En los pequeños derrames, fregar con un trapo empapado en algún desinfectante. En grandes derrames se puede haber formado un bioaerosol, debe evitarse que el personal pueda quedar envuelto en él. El desinfectante que se emplee sobre el derrame debe dejarse actuar un cierto tiempo antes de barrer y recoger los residuos con los instrumentos necesarios. El personal que actúe en la limpieza debe protegerse con batas, guantes y botas de goma. Los residuos deben ser envasados con cierres herméticos
DERRAMES CON ALTO RIESGO DE INFECCIÓN	Evacuarse la zona, solo podrá entrar personal protegido,. El derrame debe ser tratado como en el caso anterior y, si es posible, fumigando con vapores de formo antes de recogerlo. La eficacia de la fumigación debe ser contrastada de modo que alcance a todos los posibles cultivos de microorganismos que puedan adherirse a los trajes del personal actuante, así como a todas las superficies de la zona fumigada. Debe evitarse exponer al personal a los vapores del fumigado y no penetrar en la zona hasta comprobar que la concentración en aire no supere el Valor de la norma.

⁷ Recomendaciones generales de la OMS

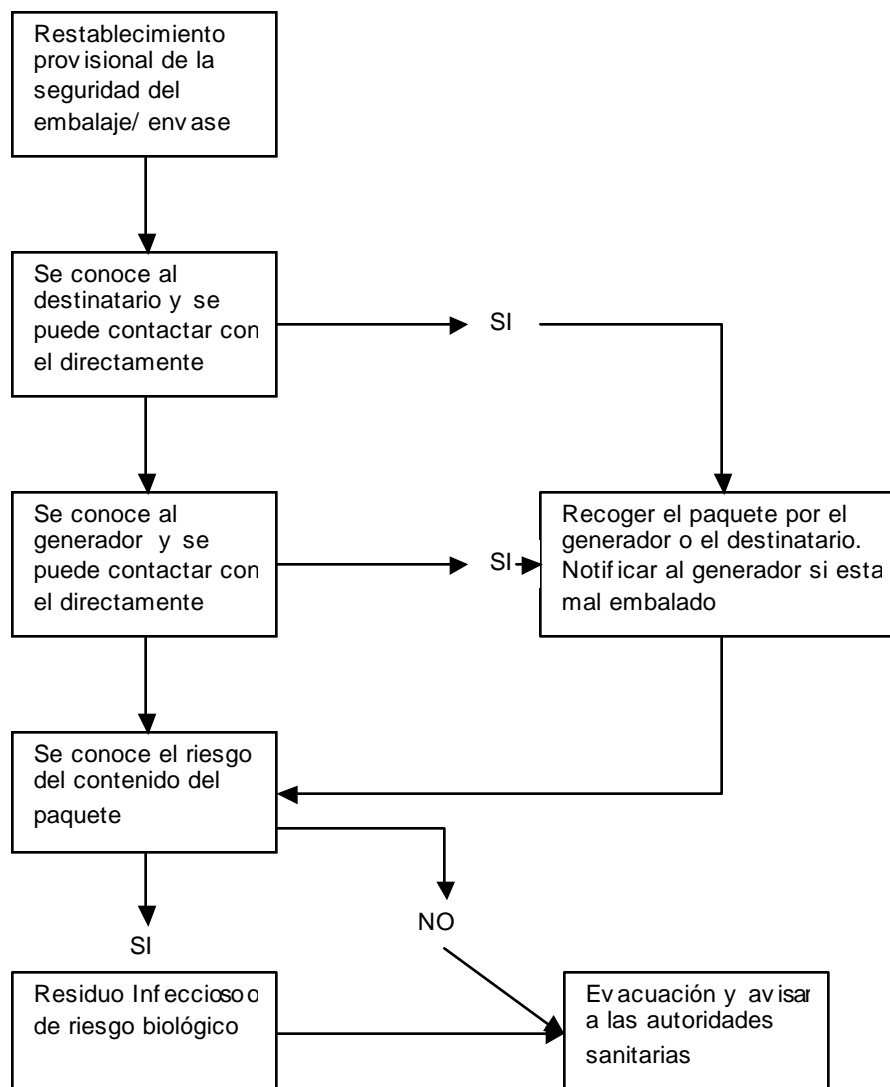


OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA LOS RESIDUOS INFECCIOSOS O DE RIESGO BIOLÓGICO

INCENDIO	Los chorros de agua u otros medios que se empleen para su extinción pueden contribuir a diseminarlo incrementando el riesgo, exponiendo a personas ajenas a la labor de extinción, por lo que si las circunstancias lo aconsejan, debe evacuarse la zona. El personal que participe en la extinción, debe ir provisto de aparatos de respiración autónoma y trajes protectores. Se recomienda que en estos incendios solo se emplee agua pulverizada, evitando grandes chorros de agua que produzcan diseminación. Mantener al personal a barlovento.
USO DE DESINFECTANTE	Uno de los que pueden utilizarse es el hipoclorito en solución de 1.000 a 10.000 ppm, según la cantidad de materia orgánica, pero no es eficaz para los bacilos tuberculosos. Los desinfectantes fenólicos son activos en mayor gama de materias, pero en cambio son ineficaces contra líquidos que contengan virus. El alcohol es efectivo contra protozoos y parásitos.

Fuente: El Autor

Figura Procedimiento de actuación para restablecer de manera provisional la seguridad de un paquete con riesgo biológico



Fuente: El Autor



ANEXO F

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA POR CARRETERA.

SI ESTO OCURRE	HAGA ESTO
FUEGO EN EL MOTOR:	<p>Apague el motor y cualquier equipo eléctrico déjelo fuera de servicio Use el extintor del vehículo. Introduzca el contenido del extintor por cualquier abertura disponible, si es posible, sin levantar la capota. Si es necesario, extinga el fuego con arena, tierra o grandes cantidades de agua. Si no puede controlar el fuego, evacue el área adyacente y conserve la serenidad. De aviso a la policía y al cuerpo de bomberos. Notifique la localización el tipo de residuo, al igual que la condición del vehículo y el daño observado.</p>
FUEGO EN LA CABINA	<p>Apague el motor y cualquier equipo eléctrico déjelo fuera de servicio. Si es seguro hacerlo, retire los materiales que arden. Este atento con los vapores tóxicos provenientes de la tapicería. Use el extintor del vehículo. Si es necesario, extinga el fuego con arena, tierra o grandes cantidades de agua. Si no puede controlar el fuego, evacue el área adyacente y manténgase contra el viento. De aviso a la policía y al cuerpo de bomberos. Notifique la localización el tipo de residuo, al igual que la condición del vehículo y el daño observado.</p>
FUEGO EN LA CARROCERÍA	<p>Apague el motor y cualquier equipo eléctrico déjelo fuera de servicio. Use el extintor del vehículo. Si es necesario, extinga el fuego con arena, tierra o (si el código Hazchem lo permite) con grandes cantidades de agua. Si no puede controlar el fuego, evacue el área adyacente y manténgase contra el viento. De aviso a la policía y al cuerpo de bomberos. Notifique la localización el tipo de residuo, al igual que la condición del vehículo y el daño observado.</p>
RECALENTAMIENTO DE LOS FRENOS	<p>Detenga el vehículo. Evalúe el fuego, si lo hay, y su relación con la carga y sus riesgos. Deje enfriar los frenos Use el extintor del vehículo o agua solamente si hay fuego o peligro inmediato de fuego no conduzca el vehículo hasta que el sistema de frenos haya sido inspeccionado por una persona competente, y si es necesario, hasta que haya sido reparado Si se desarrolla fuego incontrolable: De aviso a la policía y al cuerpo de bomberos. Notifique la localización el tipo de residuo, al igual que la condición del vehículo y el daño observado.</p>

Fuente: NTC 3996: 1998 Transporte de mercancías peligrosas clase 6. Sustancias tóxicas e infecciosas. Embalaje / envase y transporte por carretera.

