



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA
DE GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero en Gestión Ambiental.

Título del Proyecto de Investigación:

“Propuesta de manejo de desechos peligrosos generados en los centros de
salud públicas y privadas del cantón Valencia año 2019”

Autor:

Toroche Santacruz Cristhián Alexander

Director:

Ing. Harry Pedro Lozano Mendoza, MSc.

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

Año

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Toroche Santacruz Cristhián Alexander**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Toroche Santacruz Cristhián Alexander

Autor del Proyecto de Investigación

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Harry Pedro Lozano Mendoza, MSc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Toroche Santacruz Cristhián Alexander** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Propuesta de manejo de desechos peligrosos generados en los centros de salud públicas y privadas del cantón Valencia año 201** ”, previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión Ambiental, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

f. _____

Ing. Harry Pedro Lozano Mendoza, MSc

Director del Proyecto de Investigación

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis, MANEJO DE RESIDUOS TÓXICOS - Valencia [Cristhián Toroche].pdf (D58393330)
Submitted: 06/11/2019 21:38:00
Submitted By: cristhian.torochesant@gmail.com
Significance: 8 %

Sources included in the report:

Tesis César Cevallos.pdf (D49184167)
TesisMOchoa2016ene01mp.pdf (D17930835)
Análisis Urkund Tesis Rodríguez Rivera Luzmila.docx (D15047777)
TESIS LIC. EDILIA ALCIVAR MURILLO.docx (D11560756)
A. JOSE ZAMBRANO TESIS-CEPIRCI.v.FINAL 1 - URKUND.docx (D11494664)
<https://docplayer.es/91168239-Universidad-mayor-de-san-andres-facultad-de-derecho-y-ciencias-politicas-carrera-de-derecho.html>
<https://docplayer.es/9339502-Universidad-politecnica-salesiana-sede-guayaquil.html>
https://www.researchgate.net/publication/236993622_Seguridad_ocupacional_en_el_manejo_de_los_desechos_peligrosos_en_instituciones_de_salud
<https://www.studocu.com/en/document/universidad-nacional-del-nordeste/salud-publica/summaries/residuos-hospitalarios/3021250/view>
<https://ecotec.edu.ec/content/uploads/mcientificas2018/9medio-ambiente-sociedad/001.pdf>
https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/ACUERDO_MINISTERIAL_5186_REGLAMENTO_INTERMINISTERIAL_GESTI%C3%93N_DESECHOS_SANITARIOS.pdf
<https://docplayer.es/85420106-Formulacion-del-plan-de-manejo-de-residuos-hospitalarios-en-la-empresa-social-del-estado-hospital-santo-domingo-savio-del-municipio-el-playon.html>
<https://www.esap.edu.co/portal/index.php/Descargas/125/2016/1950/2-plan-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-pgirs.pdf>
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/17759/2018krinasanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instances where selected sources appear:

48



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES CARRERA
DE GESTIÓN AMBIENTAL

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Propuesta de manejo de desechos peligrosos generados en los centros de salud públicas y privadas del cantón Valencia año 201 ”

Presentado al Consejo Académico como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Gestión Ambiental.

Aprobado:

Ing. Carolina Tay-Hing Cajas, MS.c.
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Ing. Julio César Pazmiño, MS.c.
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Blgo. Juan Pablo Urdánigo, MS.c.
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

Año 2019

AGRADECIMIENTO

A Dios, por proveerme la vida y darme las fuerzas necesarias para consolidar mis metas y logros.

A mi madre, por ser la ayuda idónea en mi vida y sobre todo por el apoyo brindado en el desarrollo de esta investigación.

A la UTEQ y la Facultad de Ciencias Ambientales por haberme permitido formarme como futuro profesional.

Al Ing. Harrys Lozano por su gran ayuda brindada en el desarrollo de la presente investigación.

DEDICATORIA

A Dios, el todopoderoso, por haberse constituido en mi gran ayudador en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres, por haberse convertido en ese gran sustento para mi vida y sobre todo por aquellos valores inculcados, los cuales han sido de gran importancia para mi vida.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Ambientales por la esencial formación académica otorgada durante mi etapa estudiantil.

A mi familia en general porque siempre estuvieron pendientes de mi bienestar.

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se efectuó en cinco establecimientos de salud pública y seis de salud privada del cantón Valencia, consistió en la elaboración de un plan de manejo integral para los desechos hospitalarios peligrosos generados por las distintas dependencias de salud. Para ello fue necesario evaluar las condiciones actuales en la gestión de desechos hospitalarios generados; determinar la gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable; y, diseñar la estructura del plan de gestión integral de los desechos hospitalarios.

La metodología empleada se basó en el siguiente procedimiento: (i) identificación y georreferenciación geográfica de los establecimientos de salud evaluados, mediante el uso de *Global Positioning System* (GPS) y el software *ArcGIS* ; (ii) caracterización de los desechos peligrosos de cada establecimiento de salud a través de la cuantificación del volumen de generación diario reportado en las bitácoras de los desechos; (iii) entrevistas al personal médico, administrativo y de servicios de aseo acerca de la gestión interna otorgada a los desechos; (iv) auditoría de cumplimiento legal de la gestión interna de los desechos, misma que tuvo como fundamento las visitas y recorridos efectuados en las instalaciones de los centros de salud, y la posterior confirmación de lo observado con la normativa ambiental vigente; (v) elaboración del plan de manejo de los desechos peligrosos, en el que se incluyeron diversas alternativas y estrategias de gestión, así como las debidas contingencias inherentes a la gestión.

Los resultados del estudio muestran una generación promedio de desechos peligrosos de 305.65 kg/mes para el servicio de salud pública y 219.21 kg/mes para el servicio de salud privada. Las categorías de residuos peligrosos en los centros de salud pública fueron: infecciosos (64.81%), corto-punzantes (19.42%) y químicos (15.77%); mientras que los centros de salud privada reportaron los siguientes desechos: infecciosos (69.45%), corto-punzantes (17.27%) y químicos (13.28%). En ambos establecimientos se observan inconsistencias en el almacenamiento temporal, caracterizadas por la inexistencia de cercos perimetrales y cubierta en la zona de acopio, carencia de cobertores en recipientes, incompatibilidad entre la capacidad del recipiente y el volumen de residuo generado; sumado a la deficiente formación técnica de los encargados de la gestión interna.

Palabras claves: desecho peligroso, establecimiento de salud, gestión integral de desechos, plan de manejo.

ABSTRACT

The investigation was conducted five public health facilities and six private health canton of Valencia, consisted of developing an integrated management plan for hazardous hospital waste generated by different health agencies. To this end, it was necessary to evaluate the current conditions in the management of hospital waste generated; determine the appropriate management of hospital waste according to the applicable environmental regulations in force; and design the structure of the integrated management plan for hospital waste.

The methodology used was based on the following procedure: (i) identification and geographic georeferencing of the evaluated health facilities, through the use of Global Positioning System (GPS) and ArcGIS 10 software.³; (ii) characterization of the hazardous wastes of each health facility through quantification of the volume of daily generation reported in the waste logs; (iii) interviews with medical, administrative and sanitation personnel about the internal management given to the wastes; (iv) audit of legal compliance with internal waste management, based on visits and tours of health centre facilities and subsequent confirmation of compliance with current environmental regulations; (v) preparation of a hazardous waste management plan, including various alternatives and management strategies, as well as the contingencies inherent in management.

The results of the study show an average generation of hazardous waste of 305.65 kg/month for the public health service and 219.21 kg/month for the private health service. The categories of hazardous waste in public health centers were: infectious (64.81%), sharpsetters (19.42%) and chemicals (15.77%); while private health centers reported the following wastes: infectious (69.45%), sharpsetters (17.27%) and chemicals (13.28%). In both establishments, inconsistencies were observed in temporary storage, characterized by the lack of perimeter fences and cover in the storage area, lack of covers in containers, incompatibility between the capacity of the container and the volume of waste generated; added to the deficient technical training of those in charge of internal management.

Keywords: hazardous waste, health facility, integrated waste management, management plan.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xv
CÓDIGO DUBLIN	xvi
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
Problema de la investigación.....	
Planteamiento del problema	
Diagnóstico.....	
Pronóstico.....	
Formulación del problema	
Sistematización del problema.....	
Objetivos	
Objetivo general	
Objetivos específicos.....	
Justificación.....	
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	
Marco conceptual	

Residuo.....	.....
Residuos hospitalarios.....	.....
Gestión integral de desechos.....	.....
Gestor.....	.....
Generador.....	.....
Plan de manejo.....	.....
Normativa ambiental.....	.....
Auditoría ambiental.....	.....
Conformidad.....	.....
No conformidad.....	.....
Hallazgos.....	.....
Salud humana.....	.....
Centro de salud.....	.....
Enfermedades infecciosas.....	.....
Marco teórico.....	.....
Residuos hospitalarios peligrosos.....	.....
Generalidades.....	.....
Riesgos.....	.....
Clasificación.....	.....
Efectos sanitarios y ambientales.....	.....
Gestión integral.....	.....
Generalidades.....	.....
Etapas de manejo.....	.....
Tecnologías de tratamiento.....	.....
Técnicas auxiliares.....	.....
Bioseguridad.....	.....
Marco referencial.....	.....
Marco legal.....	.....
Constitución de la República del Ecuador (2008).....	.....

Ley Orgánica de Salud (2006).....	
Ley de Gestión Ambiental (2004)	
Acuerdo Ministerial N° 061 (2015).....	
Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios ()......	
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
Localización	
Tipo de investigación	
Diagnóstica.....	
Exploratoria.....	
Métodos de investigación.....	
Observación.....	
Inductivo.....	
Deductivo	
Fuentes de recopilación de información.....	
Primarias.....	
Secundarias.....	
Diseño de la investigación.....	
Diagnóstico de las condiciones actuales en la gestión de desechos hospitalarios generados en los centros de salud públicos y privados del cantón Valencia.	
Determinación de la gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable.	
Elaboración de un plan de gestión integral los desechos hospitalarios generados en los centros de salud del cantón Valencia.	
Instrumentos de investigación	
Ficha de observación.....	
Matriz de cumplimiento legal.....	
Tratamiento de los datos	
Recursos humanos y materiales	
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	

Resultados	
Diagnóstico de las condiciones actuales de la gestión de desechos hospitalarios generados en los establecimientos de salud pública y privada del cantón Valencia.	
Identificación de establecimientos de salud pública y privada.....	
Volumen de generación de residuos peligrosos	
Entrevista al personal de salud	
Gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable.....	
Auditoría de Cumplimiento Legal para establecimientos de salud pública.....	
Auditoría de Cumplimiento Legal para establecimientos de salud privada.....	
Plan de gestión integral los desechos hospitalarios generados en los centros de salud del cantón Valencia.	
Introducción	
Objetivos	
Alternativas de manejo de residuos sólidos hospitalarios	
Actividades y estrategias en el manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	
Identificación de amenazas naturales o antrópicas.....	
Discusión.....	
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	
Recomendaciones.....	
CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA.....	
Referencias bibliográficas	
CAPÍTULO VII. ANEXOS	
Anexos de la investigación.....	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones edafoclimáticas del territorio.....	
Tabla 2. Recursos humanos y materiales utilizados en la investigación.....	
Tabla 3. Localización de los Establecimientos de Salud Pública del cantón Valencia.....	
Tabla 4. Localización de los Establecimientos de Salud Privada del cantón Valencia.....	
Tabla 5. Matriz de cumplimiento legal para los establecimientos de salud pública del cantón Valencia.....	
Tabla 6. Matriz de cumplimiento legal para establecimientos de salud pública: Resumen	
Tabla 7. Matriz de cumplimiento legal para los establecimientos de salud privada del cantón Valencia.....	
Tabla 8. Matriz de cumplimiento legal para establecimientos de salud privada: Resumen.....	
Tabla 9. Alternativa de educación ambiental	
Tabla 10. Programa de capacitación	
Tabla 11. Alternativa para el manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios.....	
Tabla 12. Prioridad de ejecución de alternativas.....	
Tabla 13. Alternativa para segregación en la fuente	
Tabla 14. Alternativa para la desactivación de residuos sólidos peligrosos.....	
Tabla 15. Alternativa para el establecimiento de seguridad industrial y salud ocupacional	
Tabla 16. Alternativa para el almacenamiento de residuos sólidos hospitalarios	
Tabla 17. Movimiento interno de residuos.....	
Tabla 18. Almacenamiento interno de residuos.	
Tabla 19. Seguridad industrial y salud ocupacional, y contingencias.....	
Tabla 20. Reciclaje.....	
Tabla 21. Desactivación y disposición final.....	
Tabla 22. Análisis de riesgos por cada etapa del manejo de residuos hospitalarios.....	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de localización del sitio de estudio dentro del cantón Valencia.....	
Ilustración 2. Mapa de localización de los centros de salud públicos del cantón Valencia.	
Ilustración 3. Mapa de localización de los centros de salud privados del cantón Valencia.	
Ilustración 4. Volumen de generación de desechos peligrosos en centros de salud pública.	
Ilustración 5. Volumen de generación de desechos peligrosos en centros de salud privada.....	
Ilustración 6. Existencia de Registro Ambiental	
Ilustración 7. Año de obtención del Registro Ambiental	
Ilustración 8. Transporte de los desechos peligrosos	
Ilustración 9. Número de veces que se entrega el Manifiesto Único	
Ilustración 10. Declaraciones de desechos peligrosos.....	
Ilustración 11. Registro de peso de residuos peligrosos.....	
Ilustración 12. Acciones para la gestión de amenazas	

CÓDIGO DUBLIN

Título	Propuesta de manejo de desechos peligrosos generados en los centros de salud públicas y privadas del cantón Valencia año 201 .		
Autor	Toroche Santacruz Cristhián Alexander		
Palabras clave	Desecho peligroso	Establecimiento de salud	Gestión Integral
	Plan de Manejo		
Fecha de publicación			
Editorial	UTEQ		
Resumen	La investigación se efectuó cinco establecimientos de salud pública y seis de salud privada del cantón Valencia, consistió en la elaboración de un plan de manejo integral para los desechos hospitalarios peligrosos generados por las distintas dependencias de salud. Para ello fue necesario evaluar las condiciones actuales en la gestión de desechos hospitalarios generados; determinar la gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable; y, diseñar la estructura del plan de gestión integral los desechos hospitalarios. La metodología empleada se basó en el siguiente procedimiento: (i) identificación y georreferenciación geográfica de los establecimientos de salud evaluados, mediante el uso de <i>Global Positioning System</i> (GPS) y el software <i>ArcGIS</i> ; (ii) caracterización de los desechos peligrosos de cada establecimiento de salud a través de la cuantificación del volumen de generación diario reportado en las bitácoras de los desechos; (iii) entrevistas al personal médico, administrativo y de servicios de aseo acerca de la gestión interna otorgada a los desechos; (iv) auditoria de cumplimiento legal de la gestión interna de los desechos, misma que tuvo como fundamento las visitas y recorridos efectuados en las instalaciones de los centros de salud, y la posterior confirmación de lo observado con la normativa ambiental vigente; (v) elaboración del plan de manejo de los desechos peligrosos, en el que se incluyeron diversas alternativas y estrategias de gestión, así como las debidas contingencias inherentes a la gestión. Los resultados del estudio muestran una generación promedio de desechos peligrosos de 305.65 kg/mes para el servicio de salud pública y 219.21 kg/mes para el servicio de salud privada. Las categorías de residuos peligrosos en los centros de salud pública fueron: infecciosos (64.81%), corto-punzantes (19.42%) y químicos (7%); mientras que los centros de salud privada reportaron los siguientes desechos: infecciosos (69.45%), corto-punzantes (17.27%) y químicos (13.28%). En ambos establecimientos se observan inconsistencias en el almacenamiento temporal, caracterizadas por la inexistencia de cercos perimetrales y cubierta en la zona de acopio, carencia de cobertores en recipientes, incompatibilidad entre la capacidad del recipiente y el volumen de residuo generado; sumado a la deficiente formación técnica de los encargados de la gestión interna.		
Abstract	The investigation was conducted five public health facilities and six private health canton of Valencia, consisted of developing an integrated management plan for hazardous hospital waste generated by different health agencies. To this end, it was necessary to evaluate the current conditions in the management of hospital waste generated; determine the appropriate management of hospital waste according to the applicable environmental regulations in force; and design the structure of the integrated management plan for hospital waste. The methodology used was based on the following procedure: (i) identification and geographic georeferencing of the evaluated health facilities, through the use of <i>Global Positioning System</i> (GPS) and <i>ArcGIS</i> 10 software.3; (ii) characterization of the hazardous wastes of each health facility through quantification of the volume of daily generation reported in the waste logs; (iii) interviews with medical, administrative and sanitation personnel about the internal management given to the wastes; (iv) audit of legal compliance with internal waste management, based on visits and tours of health centre facilities and subsequent confirmation of compliance with current environmental regulations; (v) preparation of a hazardous waste management plan, including various alternatives and management strategies, as well as the contingencies inherent in management. The results of the study show an average generation of hazardous waste of 305.65 kg/month for the public health service and 219.21 kg/month for the private health service. The categories of hazardous waste in public health centers were: infectious (64.81%), sharpsetters (19.42%) and chemicals (15.77%); while private health centers reported the following wastes: infectious (69.45%), sharpsetters (17.27%) and chemicals (13.28%). In both establishments, inconsistencies were observed in temporary storage, characterized by the lack of perimeter fences and cover in the storage area, lack of covers in containers, incompatibility between the capacity of the container and the volume of waste generated; added to the deficient technical training of those in charge of internal management.		

INTRODUCCIÓN

A nivel global la gestión de los desechos hospitalarios ha sido una temática de constante preocupación, sobre todo en los países subdesarrollados, en donde las deficientes condiciones de manejo y disposición final han provocado innumerables problemas al entorno y la salud humana (). Se estima que alrededor del 85% de los desechos generados por las actividades de atención sanitaria son de tipo común (no peligrosos), mientras que el 15% restante atañe a materiales peligrosos de origen infeccioso, tóxico o radiactivo (). En países de bajos ingresos la eliminación de estos desechos se la hace a través de técnicas de incineración que desencadenan en la emisión de dioxinas y furanos, altamente contaminantes (). Esta problemática ha trascendido el campo técnico sanitario y ha implicado aspectos sociales, económicos y ambientales ().

La gestión insegura de los residuos sanitarios presenta riesgos para la salud de trabajadores, manipuladores de residuos, pacientes, sus familias, y a la comunidad en general debido a infecciones prevenibles, efectos tóxicos, y lesiones (). La eliminación insegura de agujas y jeringas, por ejemplo, incrementa el riesgo de lesiones y presenta oportunidades de reutilización (). En 2010, las inyecciones inseguras fueron responsables de hasta 33.800 nuevas infecciones por el VIH, 1,7 millones de infecciones por hepatitis B y 315.000 infecciones por hepatitis C, liberación de patógenos y contaminantes tóxicos, incluidas las dioxinas y los furanos, que se introducen en el medio ambiente mediante incineración parcial, presentan riesgos adicionales para la salud en todo el mundo ().

En América Latina la preocupación en el manejo de los desechos peligrosos de origen hospitalario surge a raíz de que su recolección y disposición final se la realiza en conjunto con los residuos domiciliarios y comerciales, a pesar de que naciones como Argentina, Brasil, Barbados, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Guyana, Nicaragua, México y Uruguay reportan la existencia de rellenos para residuos peligrosos (). En los hospitales de estos países la tasa de generación de estos desechos oscilan entre 1- kg/cama/día (), de cuya cuantía, el 5% son peligrosos, el % son infecciosos o patogénicos, y el atañen a la categoría de residuos comunes (). Las malas prácticas de manejo, las deficientes tecnologías de tratamiento y la escasez de personal capacitado se constituyen en una de las principales causas de enfermedades infecciosas ().

En Ecuador los residuos hospitalarios son generados por clínicas, centros ambulatorios, clínicas dentales, laboratorios, centros de investigación, centros de diálisis y los derivados del cuidado de salud domiciliaria (); dichos desechos corresponden a las categorías de biológicos (75.6%), cortopunzantes (11.8%), farmacéuticos (5.5%), anatomo-patológicos (3.5%), otros (2.3%), químicos (1.0%), radioactivos (0.3%) (). Alrededor del 95% de los centros de salud de doce provincias del país disponen de un registro de los desechos hospitalarios generados (). En el periodo 2016 se generaron 10. , t de desechos a nivel nacional, mismos que fueron gestionados por diferentes entes: municipios (58.2%), gestores ambientales acreditados (30.6%) y centros de salud (11.1%). Las provincias de Guayas y Pichincha reportan la mayor cantidad de desechos hospitalarios, con el 31.5% y 30.4% individualmente ().

En la provincia de Los Ríos el manejo actual de los desechos hospitalarios peligrosos es deficiente tanto a nivel público como privado, debido a la incidencia de factores como: escasa asignación de recursos para la gestión interna, falta de capacidad técnica y equipamientos adecuados para su tratamiento y eliminación. Esta situación ha emergido en un importante brote de enfermedades infecciosas derivadas de la manipulación de estos desechos, así como la coexistencia de riesgos ambientales derivados de los métodos de tratamiento y disposición final utilizados. Hasta el año 2016 estos desechos eran tratados por métodos como: autoclave (54.2%), celdas de seguridad (26.6%), incineradores (17.7%) y otros métodos (1.5%). Los sistemas botadero controlado, botadero a cielo abierto y río-incinerador evidencian residuos hospitalarios mezclados con desechos comunes.

En el cantón Valencia la gestión de los desechos hospitalarios peligrosos obedece a un manejo convencional básico caracterizado por una recolección diaria y un almacenamiento temporal en zonas adyacentes a las áreas de servicios asistenciales de salud, y la posterior entrega al ente gestor contratado para el efecto o al servicio de recolección de desechos municipal. La gestión de los desechos hospitalarios peligrosos en los centros de salud público y privado evidencia diversas inconsistencias, entre ellas: condiciones inadecuadas e inseguras para el almacenamiento temporal, inexistencia de rutas internas para el transporte de desechos, recipientes incompatibles con el tipo de residuo a almacenar, presencia de vectores (moscas) y emanación de malos olores. Estos dos últimos aspectos se deben a la acumulación de desechos por periodos prolongados.

CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de la investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

Los centros de salud públicos y privados del cantón Valencia están involucrados en el proceso de calificación para alcanzar todos los permisos y certificaciones necesarias a fin de sostenerse en el Sistema Nacional de Salud; ante lo cual se requiere que todo el personal de la institución se involucre en el desarrollo armónico de actividades que permitan hacerle frente a la inadecuada gestión realizada sobre todo en el manejo de desechos hospitalarios.

La falta de cultura de manejo y organización de los desechos hospitalarios se agudiza por cuanto existe el aumento de los desechos sólidos así como también la deficiente cultura de clasificación provocando dentro de dichas instituciones un alto nivel de infecciones en el personal del servicio de salud, los pacientes y la comunidad circundante.

El riesgo de infecciones es tanto para el personal de salud como para los pacientes quienes se ven afectados por enfermedades nosocomiales que podrían ser evitadas si se vigilara el cumplimiento riguroso de las normas de bioseguridad durante la disposición de residuos sólidos en el hospital, con la adecuada aplicación de un manual de gestión que controle el correcto desplazamiento de los desechos hospitalarios.

1.1.1.1 Diagnóstico

El cantón Valencia cuenta con seis centros de atención pública y cinco de atención privada, prestando servicios de atención a los ciudadanos que se encuentran en el sector y en las zonas aledañas; no obstante, el ritmo de atención genera alrededor de 100 toneladas de desechos tóxicos afectando la distribución y ubicación adecuada de material no utilizable, por ende se observa que han existido brotes de Hepatitis B, Hepatitis C y VIH, con lo cual se ha dado paso al desarrollo de un foco infeccioso en la colectividad.

1.1.1.2 Pronóstico

Se cree que en los centros de atención hospitalaria tanto públicos como privados en el sector objeto de estudio, requieren de un alto cuidado integral vinculados con los productos no utilizables en la práctica de salud entre ellos se exponen: vías de sueros, jeringas, bisturí, algodones, vendas infectadas, radiografías etc., para fortalecer el manejo de la salud ambiental.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cómo incide la inexistencia de un plan de manejo de desechos hospitalarios peligrosos en la salubridad y calidad ambiental de los centros de salud pública y privada del cantón Valencia?

1.1.3 Sistematización del problema

¿Cuáles son las condiciones actuales de la gestión de desechos hospitalarios peligrosos generados por los centros de salud pública y privada?

¿Cómo sería la gestión adecuada de los desechos hospitalarios peligrosos según la normativa ambiental vigente aplicable?

¿Cuáles serán las estrategias y alternativas a implementarse en los centros de salud pública y privada para la adecuada gestión de los desechos hospitalarios peligrosos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Establecer una propuesta de manejo integral para los desechos hospitalarios peligrosos generados en los centros de salud pública y privada del cantón Valencia.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1) Diagnosticar las condiciones actuales de la gestión de desechos hospitalarios generados en los centros de salud pública y privada del cantón Valencia.
- 2) Determinar la gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable.
- 3) Elaborar un plan de gestión integral para los desechos hospitalarios peligrosos generados en los centros de salud del cantón Valencia.

1.3 Justificación

Desde el punto de vista ambiental, hay un conjunto de recursos que hacen que los sub centros de salud públicas y privadas del cantón Valencia, funcione adecuadamente desde el ingreso de los pacientes, hasta la ejecución en las diferentes unidades tales como emergencia, hospitalización, cirugía, laboratorios y consultorios; interactuando con el establecimiento de sinergias cuyo producto final es la calidez; esta visión estaría

incompleta si no se considera la gestión hospitalaria efectuada sobre el manejo eficiente de los desechos hospitalarios.

La aplicación adecuada de un plan de manejo de los desechos hospitalarios peligrosos en los centros de salud pública y privados del cantón Valencia, de acuerdo a la normativa vigente, generara un crecimiento en la cultura del manejo y organización de los desechos hospitalarios, minimizando en el personal de salud el riesgo a contraer infecciones intrahospitalarias.

La conciencia ambiental de la comunidad, los gobiernos locales y las diversas instituciones que tienen responsabilidad directa, como es el caso del Ministerio de Salud cuyo rol importante es el esquema institucional definido en el Registro Oficial N° 106. Enero (1997) referente al manejo de los desechos sólidos en los establecimientos de Salud de la República del Ecuador.

El modelo de gestión no solo debe aplicarse a los empleados nuevos sino también a los trabajadores con experiencia, ya que consiste en darles los conocimientos, actitudes y habilidades que requieren para lograr un desempeño óptimo en el tratamiento de los desechos generados en los sub centros de salud públicas y privadas del cantón Valencia

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Residuo

Es aquella sustancia u objeto generado por una actividad productiva o de consumo, de la que hay que desprenderse por no ser objeto de interés directo de la actividad principal. En general, todas las legislaciones suelen definir el residuo de una manera similar: como aquella sustancia u objeto que no resulta útil para su poseedor y por la cual tenga la intención, o bien la obligación de desprenderse de ella. Así pues, no es de extrañar que cualquier tipo de actividad genere una gran cantidad de residuos ().

2.1.2 Residuos hospitalarios

Los desechos hospitalarios son aquellas sustancias, materiales o subproductos que se derivan de la prestación de servicios de salud, la docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres; los bioterios y laboratorios de biotecnología; los cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios; los consultorios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos. Entre los principales desechos generados se citan: infecciosos, de anatomía patológica y laboratorio, punzocortantes, productos químicos y/o farmacéuticos, desechos genotóxicos, radioactivos y con metales pesados ().

2.1.3 Gestión integral de desechos

Conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrollados por la Gerencia, Dirección o Administración del generador de residuos hospitalarios y similares, sean estas personas naturales o jurídicas y por los prestadores del servicio de desactivación y del servicio público especial de aseo, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre residuos hospitalarios y similares. También implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión desde su generación hasta su disposición final ().

2.1.4 Gestor

Es la persona o entidad registrada mediante autorización que realiza cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos (). En Ecuador, los gestores de desechos peligrosos son empresas públicas o privadas que se encargan de realizar el tratamiento de dichos residuos. Para ello disponen de la

licencia ambiental correspondiente otorgada por el Ministerio del Ambiente (MAE) que les acredita con entes de gestión de dichos desechos ().

2.1.5 Generador

Persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; la docencia e Investigación con organismos vivos o con cadáveres; los bioterios y laboratorios de Biotecnología; los cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios; los Consultorios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios Veterinarios, centros de zoonosis, zoológicos, laboratorios farmacéuticos y de Producción de dispositivos médicos ().

2.1.6 Plan de manejo

Es un instrumento de gestión ambiental que permite identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, derivados de la operación y el mantenimiento de los centros productivos, de esta forma, constituyen una importante herramienta para el cumplimiento de la normatividad correspondiente. Por otro lado la implementación de un plan de manejo ambiental integral involucra actividades correctivas y preventivas para el manejo integral de residuos (peligrosos y no peligrosos), el manejo eficiente de agua energía, riesgo y seguridad, entorno natural y educación ambiental ().

2.1.7 Normativa ambiental

Es un conjunto de normas emitidas por el Estado, en su rol de garante del interés público, a fin de condicionar el desarrollo de las actividades económicas al cumplimiento de determinados estándares o parámetros con el propósito de lograr una protección efectiva del ambiente y los recursos naturales. Esto implica el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales contempladas en las normas que atañen al campo o actividad a desarrollarse; de modo que se evalúen los impactos negativos a generarse y determinar las acciones que se adoptarán para evitarlos o minimizarlos ().

2.1.8 Auditoría ambiental

La auditoría medioambiental es un componente clave del Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Comporta una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva para comprobar que la organización, la gestión y el equipamiento ambiental están funcionando correctamente, al mismo tiempo que verifica que el SGA cumple los planes establecidos para la gestión ambiental, y que ha sido adecuadamente implantado y mantenido, y suministra información sobre los resultados de la auditoría (). También se la define como una herramienta de protección preventiva del medio ambiente, que ayuda a incrementar la eficiencia de las organizaciones y al mismo tiempo contribuye con la reducción de los costos ambientales ().

2.1.9 Conformidad

Una conformidad es definida como una incidencia o situación que se produce cuando, en la realización de una actividad, se obtiene un resultado que cumple con un requisito legal. Regularmente este requisito hace mención a una necesidad, expectativa, especificidad u obligación que viene determinada en un cuerpo legal aplicable a la actividad que se esté evaluando (). El conjunto de conformidades muestra el nivel de cumplimiento que ha tenido la organización con respecto a sus aspectos ambientales en concordancia con los estándares de calidad fijados en el marco legal vigente aplicable para el efecto

2.1.10 No conformidad

Es el incumplimiento de un requisito de la norma. Se conoce como requisito una necesidad o expectativa establecida, generalmente explícita u obligatoria. Pueden ser de dos tipos: (i) No conformidad mayor, definida como la ausencia o fallo en implantar y mantener uno o más requisitos del sistema de gestión, basándose en evidencias o evaluaciones objetivas; (ii) No conformidad menor (o solamente no conformidad), conocida como una no conformidad que por sus características no llega a la gravedad de la anterior ().

2.1.11 Hallazgos

Un hallazgo es el resultado de evaluar una evidencia contra un criterio. Los hallazgos pueden ser clasificados como fortaleza y debilidad, y estas últimos pueden ser respaldados por una observación y una no conformidad. Estos deben estar basados en hechos y evidencias precisas y debidamente soportadas. Las evidencias pueden ser físicas: cuando se

obtiene mediante inspección u observación directa o bien, de procedimientos realizados por terceros; documentada: proviene de la información proporcionada por la entidad auditada o de terceros si es confiable; testimonial que constituye las declaraciones recibidas en respuesta a un cuestionario y analítica: cuando se termina mediante cálculos, comparaciones, razonamientos y estudios de índices ().

2.1.12 Salud humana

Es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. En este estado el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones y conjunto de las condiciones físicas en que se encuentra un organismo en un momento determinado (). La salud de las personas depende de su capacidad de crear una relación armoniosa con el ambiente, por este motivo no solo se debe tener en cuenta el efecto que los agentes ambientales puedan generar sobre la salud sino también las acciones que el individuo realiza para mantener la integridad de estos ambientes naturales ().

2.1.13 Centro de salud

Es un sitio destinado a brindar prestaciones de salud, de promoción, de prevención, de recuperación y rehabilitación en forma ambulatoria, domiciliaria o internamiento, son clasificados de acuerdo a la capacidad resolutive, niveles de atención y complejidad. Dentro de los centros de atención a la salud se incluyen: hospitales, sanatorios, clínicas, policlínicas, centros médicos, maternidad, salas de primeros auxilios y todo aquel establecimiento donde se practique cualquier de los niveles de atención humano o animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación ().

2.1.14 Enfermedades infecciosas

Son enfermedades provocadas por microorganismos patógenos como: bacterias, virus, parásitos y hongos. Pueden ser transmitidas de forma directa o indirecta, de una persona a otra (). Su aparición se debe a factores como: cambios microbianos, susceptibilidad a la infección, cambios climáticos y ecosistémicos, cambios demográficos, desarrollo tecnológico e industria, pobreza e inequidad, guerras y hambruna, así como la carencia de políticas de salud adecuadas, sobre todo en los que están en vías de desarrollo ().

2.2 Marco teórico

2.2.1 Residuos hospitalarios peligrosos

2.2.1.1 Generalidades

Desde finales del siglo XX ha aumentado considerablemente el número de hospitales, centros de salud y centros veterinarios que, debido a sus técnicas y al mayor acceso de la población a los servicios sanitarios, así como a la atención prestada a los animales, generan muchos residuos. Estos residuos sanitarios son potencialmente peligrosos para el medio ambiente y para los pacientes y los trabajadores sanitarios, y constituyen un problema de salud pública, ya que si se produjera una mala gestión afectaría a toda la población y al entorno en general, incluyendo la fauna y la flora ().

Los residuos hospitalarios representan una problemática de salud pública por su crecimiento actual y potencial de afectar la salud y el ambiente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los residuos hospitalarios causaron, en el año 2000 en el mundo, 21 millones de casos de hepatitis B, dos millones de casos de hepatitis C y 260 mil infecciones de VIH. Las variaciones de cantidad y composición de los residuos está asociada, al desarrollo económico del país, al ingreso per cápita, las condiciones culturales de la población, el tipo de servicios que ofrece cada centro médico y el nivel de complejidad, entre otros aspectos ().

2.2.1.2 Riesgos

2.2.1.2.1 Riesgo microbiológico

Los desechos domésticos contienen mucha mayor concentración de bacterias potencialmente patógenas para el hombre que los desechos hospitalarios. Esto es válido también para los principales patógenos responsables de infecciones nosocomiales (*Pseudomonasaeruginosa*, *Klebsiellasp*, *Enterobactersp*, *Proteussp* y *Streptococo grupo D*), aplicable a todas las fuentes principales de desechos “infecciosos” de los hospitales (áreas quirúrgicas, unidades de tratamiento intensivo, laboratorios, servicios de hospitalización) y también a instalaciones ambulatorias (clínicas dentales y consultas médicas). Adicionalmente, la cantidad y variedad de gérmenes aislados de los desechos de las salas de aislamiento de los hospitales son equivalentes a las de las salas de cuidados estándar ().

Con relación a este factor se ha determinado que la creencia de contaminación por riesgos biológicos de los desechos hospitalarios está condicionada entre otras cosas por las siguientes suposiciones ():

- 1) *Sobrevivencia de microorganismos patógenos en el ambiente*: esto depende de las condiciones físicas ambientales, del sustrato en el que se encuentren los microorganismos, y del tipo de agente. Por ejemplo, una dosis infectante de virus de hepatitis B o C puede sobrevivir más de 1 semana en una gota de sangre alojada en una aguja hipodérmica.
- 2) *Diseminación subterránea desde los vertederos*, Si bien estos desechos pueden contaminar las aguas subterráneas y llegar a afectar de alguna forma a la comunidad, las bacterias y los virus entéricos son absorbidos e inactivados en los desechos sólidos de los vertederos y es poco probable que ingresen a través del terreno hacia las fuentes de agua subterránea.
- 3) *Desecho de sangre a través del alcantarillado*, la carga microbiológica aportada por los hospitales es despreciable comparada con la comunitaria, por el efecto de dilución que sufre al ingresar al sistema, por el tratamiento de las aguas servidas (efecto variable según el tipo de manejo).
- 4) *Potencial transmisión aérea de microorganismos en los vertederos durante la manipulación o la movilización de los desechos mediante vehículos*, nuevamente el autor recomienda que se debe considerar que la carga infectante de la basura doméstica no difiere sustancialmente de la hospitalaria.
- 5) *Accidentes con elementos corto punzantes*. Existe evidencia suficiente de que los pinchazos con agujas hipodérmicas con sangre contaminada pueden transmitir la infección por VIH, hepatitis C y B. Se ha calculado que el riesgo de contagio después de una exposición de este tipo es en promedio de 0,3% para sangre contaminada con VIH, 1,8% (0%-7%) para hepatitis C, y entre 6% y 30% para hepatitis B. La diferencia se explica en parte por la mayor viabilidad de los virus de la hepatitis en el ambiente, y por la ineffectividad inherente de cada agente.
- 6) *Transmisión aérea de enfermedades virales*. La posibilidad de contagio intrahospitalario todavía son materia de debate, sería aventurado entregar una estimación del riesgo que representan los desechos contaminados con sangre o secreciones de un paciente que cursa una infección por este agente, para los trabajadores que manipulan basura hospitalaria o para la población general.

2.2.1.2.2 Riesgo asociado a los agentes antineoplásicos

Existe evidencia aportada por estudios de casos y controles que han dado cuenta de una mayor tasa de aborto espontáneo y de malformaciones en enfermeras que trabajan con este tipo de fármacos. Por otra parte, se ha establecido un efecto mutagénico en orina y en linfocitos de trabajadores de salud relacionados con la quimioterapia (enfermeras, farmacéuticos), y se ha detectado pequeñas concentraciones de los fármacos en su orina, pero no se ha demostrado que ello se traduzca finalmente en una mayor incidencia de neoplasias. Las medidas de protección personal, pese a que no eliminan por completo la exposición, pueden reducir significativamente los efectos mutagénicos. Por último, varias de estas drogas pueden producir lesiones irritativas al contacto con los ojos o la piel ().

2.2.1.2.3 Riesgo de los desechos radioactivos

Las fuentes radioactivas selladas utilizadas en radioterapia o terapias locales no se eliminan nunca al medio ambiente a menos que sea por accidente, omisión grave o hecho delictuoso, y los accidentes con material radioactivo descritos en la literatura tienen que ver con este tipo de situaciones o con manipulación inadecuada dentro de los establecimientos. Más allá de eso, no existen reportes de efectos adversos por desechos radioactivos hospitalarios que hayan afectado a la comunidad o a trabajadores de la industria de los desechos ().

2.2.1.2.4 Riesgo de los desechos químicos y farmacéuticos

Estas sustancias están normalmente presentes en pequeñas cantidades en los desechos hospitalarios, y ocasionalmente en volúmenes mayores, cuando se eliminan partidas que han expirado o han sido dadas de baja por alguna otra causa. Sus riesgos potenciales son tan diversos como los desechos mismos, y comprenden intoxicaciones, efectos corrosivos, quemaduras, irritación de vías aéreas, etc. ().

2.2.1.2.5 Riesgo de los desechos con alto contenido en metales pesados y contenedores presurizados.

El aporte de los hospitales en esta materia no difiere -en cantidad o calidad- del que realizan otras fuentes del sector salud, del ámbito doméstico, o de las industrias del área productiva ().

2.2.1.3 Clasificación

2.2.1.3.1 *Infecciosos*

Son los desechos contaminados con sangre o derivados sanguíneos, cultivos o cepas de agentes infecciosos. Los desechos infecciosos desencadenan una contaminación biológica debido a la presencia de microorganismos patógenos (bacterias, parásitos, virus, hongos) que pueden llegar a producir algún tipo de enfermedad ().

Constituyen del 10 al 15% de los desechos. Incluyen:

- 1) *Desechos de laboratorio*: cultivos de agentes infecciosos y desechos biológicos, vacunas vencidas o inutilizadas, cajas de Petri, placas de frotis y todos los instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos.
- 2) *Desechos anátomo-patológicos*: órganos, tejidos, partes corporales que han sido extraídas mediante cirugía, autopsia u otro procedimiento médico. Dentro de esta categoría, las secciones de cuerpo humano o animal que son reconocibles son también denominados desechos anatómicos.
- 3) *Desechos de sangre*: Sangre de pacientes, suero, plasma u otros componentes; insumos usados para administrar sangre, para tomar muestras de laboratorio y paquetes de sangre que no han sido utilizados.
- 4) *Desechos cortopunzantes*: son aquellos elementos que pueden causar heridas por corte o pinchazo, entre éstos se encuentran agujas, hojas de bisturí, hojas de afeitar, puntas de equipos de venoclisis, catéteres con aguja de sutura, pipetas y otros objetos de vidrio y cortopunzantes desechados, que han estado en contacto con agentes infecciosos o que se han roto. Estén o no infectados, estos elementos se consideran comúnmente como desechos altamente peligrosos. Por seguridad, cualquier objeto cortopunzante debería ser calificado como infeccioso aunque no exista la certeza del contacto con componentes biológicos. Este tipo de desechos se encuentran entre los más altos causantes de enfermedades a nivel mundial. Constituye el 1% de todos los desechos.
- 5) *Desechos de áreas críticas* (unidades de cuidado intensivo, salas de cirugía y aislamiento, etc.): desechos biológicos y materiales descartables, gasas, apósitos, tubos, catéteres, guantes, equipos de diálisis y todo objeto contaminado con sangre y secreciones, y residuos de alimentos provenientes de pacientes en aislamiento.

- 6) *Desechos de investigación*: cadáveres o partes de animales contaminadas, o que han estado expuestos a agentes infecciosos en laboratorios de experimentación, industrias de productos biológicos y farmacéuticos, y en clínicas veterinarias.

2.2.1.3.2 *Especiales*

Generados en los servicios de diagnóstico y tratamiento, que por sus características físico-químicas son peligrosos. Constituyen el 4% de todos los desechos. Incluyen ():

- 1) *Desechos químicos*: sustancias o productos químicos con las siguientes características: tóxicas para el ser humano y el ambiente; corrosivas, que pueden dañar tanto la piel y mucosas de las personas como el instrumental y los materiales de las instituciones de salud; inflamables y/o explosivos, que puedan ocasionar incendios en contacto con el aire o con otras sustancias.

Una gran cantidad de desechos químicos peligrosos es usada en los hospitales para desinfectar, limpiar y operar los equipos, tratar y diagnosticar enfermedades.

Las placas radiográficas y los productos utilizados en los procesos de revelado son también desechos químicos. Deben incluirse además las pilas, baterías y los termómetros rotos que contienen metales tóxicos y además las sustancias envasadas a presión en recipientes metálicos, que pueden explotar en contacto con el calor.

- 2) *Desechos radiactivos*: aquellos que contienen uno o varios núclidos que emiten espontáneamente partículas o radiación electromagnética, o que se fusionan espontáneamente. Lo constituye el material de vidrio contaminado con material radioactivo de diagnóstico o material de radioterapia. Están presentes en las sustancias emisoras de energía continua en forma alfa, beta o de fotones cuya interacción con la materia da lugar a rayos X.

Proviene de laboratorios de análisis químico y servicios de medicina nuclear y radiología. Comprende a los residuos, material contaminado y las secreciones de los pacientes en tratamiento.

- 3) *Desechos farmacéuticos*: son los residuos de medicamentos y las medicinas con fecha vencida, así como las vacunas y sueros. Los más peligrosos son los antibióticos y las drogas citotóxicas usadas para el tratamiento del cáncer.

- 4) *Desechos genotóxicos*: son desechos muy peligrosos, mutágenos, teratógenos o cancerígenos, como los medicamentos citotóxicos utilizados para tratar el cáncer, así como sus metabolitos.

- 5) *Desechos con metales pesados*: Están en los objetos o elementos en desuso contaminados o que contengan metales pesados como: plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, mercurio. Entre éstos se encuentran por ejemplo, termómetros de mercurio rotos.

2.2.1.4 Efectos sanitarios y ambientales

La ineficiente clasificación y la mala segregación –etapa de la gestión que consiste en separar los residuos– traen consigo grandes repercusiones ambientales que se resumen en la generación de la contaminación como producto de la mezcla de los residuos, y que obviamente imposibilita el tratamiento de los mismos; y a esto se suma el elevado costo económico que representa el brindarles el debido tratamiento y la disposición final, y a más de esto también el incremento del riesgo para la salud pública por la manipulación de los mismos, lo cual puede traer la generación de un sinnúmero de enfermedades ().

Los riesgos generados por la presencia de residuos sólidos hospitalarios representan una problemática muy grave desde la perspectiva de la salud pública, enfermedades epidemiológicas y el saneamiento ambiental; es así que es de entera responsabilidad de las instituciones de salud, el dar prioridad a la prevención y reducción de los riesgos que estos implican. Este tipo de residuos son considerados potencialmente peligrosos, debido a su vinculación con microorganismos patógenos y sustancias químicas. Investigaciones recientes han vinculado a los residuos hospitalarios con *Salmonella thyphi*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Cándida albicans*, *Coliformes*, *Pseudomonas sp.* ().

2.2.2 Gestión integral

2.2.2.1 Generalidades

El manejo integral de los residuos sanitarios se considera como un factor ambiental modificable que ha contribuido a la problemática medio ambiental y a su relación con el incremento y desarrollo de enfermedades como infecciones gastroentéricas, infecciones respiratorias, paludismo, afecciones perinatales, enfermedades comunes de la infancia, el VIH/SIDA, malnutrición, asma, cáncer de pulmón e intoxicaciones, entre otras, donde el 42% de los casos respiratorios es atribuible a factores de riesgo medio ambiental, por la exposición a polvo, sustancias químicas, contaminación del aire en sitios cerrados y abiertos OMS ().

El manejo de los materiales tóxicos debe realizarse bajo los estándares de las normas internacionales de protección del medio ambiente y ecosistema. Las actividades generadas deben ser documentados con el fin de poder determinar la forma, aparición, manejo y traslado de los residuos tóxicos. Para los registros de la revisión del sistema de gestión ambiental se puede incluir copias de la agenda, de reuniones, listas de asistencia, presentaciones, documentación y decisiones de la gerencia que serán registradas en actas, informes, resúmenes, memorándums o sistemas de seguimiento.

Un tratamiento incorrecto y una eliminación inadecuada de los residuos sanitarios pueden dar lugar a emisiones contaminantes, mientras que la gestión correcta contribuye a la mejora de la calidad de la asistencia sanitaria prestada y a evitar daños a los trabajadores. El correcto tratamiento dado a los residuos en los centros sanitarios, su clasificación y envasado, su recogida, transporte, entrega y eliminación son cruciales para mantener unos niveles de seguridad adecuados, es por eso que existe legislación en cada país sobre la gestión interna y externa de los residuos sanitarios ().

2.2.2.2 Etapas de manejo

2.2.2.2.1 Generación

La generación de desechos en las instituciones de salud se produce en un volumen variable, depende mucho de la capacidad, complejidad, especialidad, tecnología, número de usuarios en la consulta u hospitalización, uso de material desechable, depende además del nivel técnico de manejo ().

En los centros de salud, se generan todo tipo de residuos durante el ejercicio de sus funciones administrativas, asistenciales, médicas, docentes y de investigación. Por lo tanto, el espectro de los desechos hospitalarios es amplio y va desde aquellos que pueden ser homologados a los residuos domiciliarios hasta algunos con características muy particulares que requieren un tratamiento especial.

2.2.2.2.2 Segregación y almacenamiento primario

La segregación es un procedimiento que consiste en separar los residuos en la fuente de generación, ubicándolos de acuerdo a su tipología en los recipientes destinados para el efecto. La correcta ejecución del mismo permitirá reducir el riesgo en la salud del personal

del centro de salud, así como la contaminación ambiental, y además facilitará el resto de las etapas del manejo de los residuos ().

En la etapa de segregación y almacenamiento primario existen requerimientos tales como:

- 1) Acondicionamiento idóneo de los servicios de descarte de los residuos.
- 2) Capacitación del personal.

La etapa de la separación de los residuos en la fuente de generación de los mismos se constituye en una de las más importantes a la hora de gestionar los residuos, esta fase consiste básicamente en la clasificación de los residuos provenientes de cada una de las fuentes de generación; lo cual da lugar a una secuencia de procesos y acciones encaminadas a la reducción del volumen de los residuos desde su fuente de generación ().

2.2.2.2.3 Almacenamiento primario

Dentro de esta etapa se procede a realizar el acopio temporal de los residuos generados por las distintas fuentes; el mismo que deberá corresponder con el volumen de generación existente en el centro de salud; es así que para volúmenes inferiores a 130 litros se prescindirá de este almacenamiento ().

Los requerimientos dentro de este almacenamiento son los siguientes:

- 1) Un ambiente adecuado conforme a las especificaciones técnicas de la normativa vigente.
- 2) Acondicionamiento del ambiente de almacenamiento, esto incluye una buena iluminación y ventilación.

2.2.2.2.4 Transporte interno

El transporte interno es aquella etapa en la que se procede a realizar el traslado de los residuos del sitio de su generación hasta la etapa de almacenamiento intermedio o final dependiendo del caso; para efectos del mismo se debe considerar la frecuencia de recogida de los mismos y los respectivos horarios ().

Los requerimientos para esta etapa del manejo de residuos son los siguientes:

- 1) El transporte o recipiente deben poseer ruedas para facilitar su movilidad, los mismos que deben ser de uso exclusivo y de acuerdo a las especificaciones técnicas.

- 2) Definir la rutas de transporte a utilizar, la mismas que deberán cumplir con varias especificaciones, tales como: recorrido lo menos extenso posible, evitar el cruce con rutas de alimentos, pacientes, ropa limpia, entre otras; no usar ductos y evitar en lo posible que los horarios de recolección no coincidan con las horas de desayuno, almuerzo y merienda.
- 3) Establecer los horarios de transporte de acorde a la afluencia de personas.

2.2.2.2.5 Almacenamiento final

Durante la etapa del almacenamiento final los residuos provenientes del almacenamiento secundario o de la fuente de generación, son depositados de manera temporal para su posterior su posterior tratamiento y disposición final ().

En esta etapa del manejo se requiere lo siguiente:

- 1) Un ambiente de uso exclusivo y con la respectiva señalización de acorde a las especificaciones técnicas.
- 2) Pisos desinfectados y bien limpios.
- 3) El personal de limpieza debe de disponer del equipo de protección personal.

2.2.2.2.6 Tratamiento

Es la etapa en la que se transforman las características físicas, químicas y biológicas de los residuos, a fin de disminuir su peligrosidad y contribuir a que las condiciones del transporte, almacenamiento y disposición final sean más seguras desde el punto de vista sanitario y ambiental. Existen una variedad de métodos utilizados para el tratamiento de los residuos, entre los cuales tenemos: enterramiento controlado, esterilización por autoclave, incineración, desinfección por microondas ().

Los requerimientos de la etapa de tratamiento son los siguientes:

- 1) Se recomienda que los equipos usados en el tratamiento, cumplan con las condiciones óptimas de utilización.
- 2) El sitio debe ser cerrado y con ventilación, especialmente para los tratamientos de autoclave, incineración y autoclave.
- 3) Se requiere que el personal encargado de las labores de tratamiento de los residuos se encuentre debidamente capacitado y que empleen de manera correcta los equipos de protección personal.

- 4) Cumplir con las recomendaciones ambientales a fin de minimizar los riesgos al personal y al medio ambiente.

2.2.2.2.7 Recolección externa

La recolección externa de los residuos sólidos hospitalarios obedece a la acción de recogida por parte de la entidad prestadora del servicio de aseo municipal, para posteriormente ser depositados hasta el sitio de disposición final (reséllenlo sanitario), de acuerdo con la ruta dispuesta para su transporte ().

Los requerimientos de esta etapa del manejo de residuos hospitalarios es la siguiente:

- 1) Un camión recolector con una capacidad mínima de 3 toneladas.
- 2) Balanza electrónica con una capacidad mínima de 150 kg.
- 3) Llevar un registro de la cantidad de residuos recolectados.
- 4) Personal del servicio debidamente capacitado y haciendo uso de sus equipos de protección personal.

2.2.2.2.8 Disposición final

La disposición final es la última de las etapas del manejo de los residuos hospitalarios, la cual consiste en disponer los mismos en sitios destinados para el efecto (rellenos sanitarios), los cuales deberán de ser previamente autorizados por la autoridad competente (). También se conoce como los procesos u operaciones parte de la última etapa del manejo, y que consiste en disponer en un sitio específico los residuos sólidos hospitalarios de forma técnica, ambiental y sanitaria segura ().

2.2.2.3 Tecnologías de tratamiento

2.2.2.3.1 Incineración a altas temperaturas

Constituye el método de eliminación definitiva más efectivo ya que reduce el 90% del volumen y el 75% del peso y consigue una esterilización adecuada. Destruye, además, los fármacos citotóxicos. Sin embargo, es costoso tanto en la instalación como en la operación. Requiere controles especiales ya que las cenizas y los gases producidos son tóxicos. Los incineradores necesitan limpieza periódica con agua, lo que provoca desechos líquidos excesivamente y ácidos que deben neutralizarse ().

El incinerador debe cumplir con varias normas técnicas ():

- 1) El incinerador deberá disponer de una cámara de combustión primaria, una cámara secundaria y alcanzar una temperatura de 800° y 1000° C respectivamente. En la cámara primaria se queman los desechos produciéndose cenizas y gases, entre los cuales se encuentran las dioxinas que pueden generar cáncer. En la secundaria, estos gases son combustionados completamente convirtiéndose en vapor de agua, CO₂ y restos de óxidos de nitrógeno y ácido clorhídrico. Para esto se requiere un tiempo de permanencia de los gases de por lo menos 2 segundos, y una concentración de oxígeno mayor del 6%.
- 2) Para que los desechos sean destruidos en la cámara primaria, se requiere un tiempo de permanencia de por lo menos 1 hora, temperatura de 800° C y turbulencia suficiente para movilizar los residuos.
- 3) Estará ubicado en un sitio que no represente riesgo para los pacientes, el personal o la comunidad cercana, es decir lejos de bodegas, de tanques de oxígeno y de recipientes de sustancias combustibles o explosivas.
- 4) Las cenizas resultantes del proceso de incineración deben considerarse como residuos peligrosos ya que contienen plomo, cadmio, cromo, mercurio y arsénico. Deben ser enviadas en una funda debidamente etiquetada como residuo peligroso al relleno sanitario.
- 5) Para evitar la contaminación se debe considerar:
 - a) control de emisiones a la atmósfera: especialmente partículas y ácido clorhídrico que pueden dar una idea general del nivel de la eficiencia del funcionamiento del incinerador.
 - b) control de temperatura: 1000° C en la cámara secundaria
 - c) la altura de la chimenea
 - d) las determinaciones de las emisiones deben realizarse por lo menos cada 6 meses.
 - e) no debería observarse humo ni existir olor desagradable en la chimenea.

2.2.2.3.2 Autoclave

Las autoclaves son recipientes metálicos de paredes resistentes y cierre hermético, que sirven para esterilizar los equipos y materiales reusables, mediante la combinación de calor y presión proporcionada por el vapor de agua. Los parámetros usados son 120° C y 2 Bars o 105 Kpa de presión (15 libras / pulgada) durante un tiempo mínimo de 30 minutos. Se requiere realizar pruebas de eficiencia del proceso de esterilización mediante indicadores físicos o biológicos, (esporas de *Bacillus stearothermophilus* (Ver capítulo 7.1 y tabla 6).

Estos nos indicarán si debe aumentar el tiempo o disminuir la cantidad de material que se coloca en la autoclave ().

Todo microorganismo puede ser eliminado por este método dependiendo de los parámetros aplicados. La destrucción se produce por hidrólisis de las moléculas, y es un método de esterilización ya que puede eliminar el 100% de los gérmenes, incluyendo esporas.

Existen equipos especialmente diseñados para tratar los desechos infecciosos. El costo de operación es menor que el de la incineración, ya que utiliza solamente agua y electricidad, pero el costo de la instalación puede ser igual o mayor. Su principal ventaja es que no se produce contaminación ambiental, y que no es necesario llegar a la esterilización de los desechos.

Como paso previo se necesita que los desechos sean triturados para mejorar el contacto con el vapor y conseguir una mejor apariencia final, pero este proceso eleva los costos.

Al finalizar el tratamiento, pueden ser considerados como desechos domésticos y ser sometidos a compactación, con lo cual se reduce el volumen en un 60%.

La autoclave no es útil para el tratamiento de los desechos o el instrumental con productos químicos que destruyen los gérmenes ().

2.2.2.3.3 *Desinfección química*

Los desinfectantes son peligrosos para la salud humana y el ambiente. Por tanto, tienen que aplicarse con técnicas especiales. El personal debe emplear equipo de protección que incluya: guantes, gafas y mascarilla específica ().

La desinfección química está indicada en los siguientes casos ():

- a) desechos líquidos
- b) desechos cortopunzantes
- c) sangre y derivados
- d) deposición de pacientes con cólera y otras enfermedades gastrointestinales
- e) secreciones piógenas
- f) equipo médico reusable.
- g) accidentes y derrames contaminantes

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

2.2.2.3.4 *Microondas*

Existen equipos que utilizan la energía de las microondas para esterilizar los desechos. Son efectivos incluso para algunas esporas bacterianas y huevos de parásitos. Se utiliza ondas de 2450 Mhz durante un período de 20 minutos. Previamente debe realizarse una trituración y además requiere un nivel específico de humedad. Los costos de instalación y operación son elevados ().

2.2.2.3.5 *Radiación*

Estos métodos utilizan la radiación mediante onda corta, aceleradores lineales, radiación gamma o ultravioleta. Los desechos son esterilizados y pueden depositarse en el relleno sanitario como desechos domésticos ().

2.2.2.3.6 *Calor seco*

Existen equipos que convierten a los desechos en bloques plásticos y en gases mediante alta temperatura, sin humedad ni incineración ().

2.2.2.4 **Técnicas auxiliares**

2.2.2.4.1 *Trituración*

En ocasiones será necesario triturar los desechos para someterlos a un tratamiento posterior o, como en el caso de los alimentos, para eliminarlos por la alcantarilla. Consiste en reducir los desechos a pequeñas partículas mediante cuchillos rotatorios que deben ser reemplazados periódicamente. El equipo debe contar con un dispositivo automático para detener el movimiento y expulsar los objetos que no puedan cortarse ().

La trituración tiene cuatro objetivos específicos:

- a) reducir el volumen para facilitar el almacenamiento y transporte,
- b) cambiar la apariencia de los desechos para mejorar su presentación,
- c) optimizar el contacto con el vapor, las sustancias químicas o las radiaciones de acuerdo al tipo de tratamiento de desinfección,

- d) impedir la reutilización de jeringuillas u otro instrumental médico.

2.2.2.4.2 *Aglutación o encapsulación*

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

No es una técnica de tratamiento, por tanto los desechos conservan su peligrosidad. Debería usarse luego de la descontaminación o antes de conducirlos al incinerador ().

2.2.2.5 **Bioseguridad**

Las normas de higiene y seguridad permitirán que el personal proteja su salud y desarrolle su labor con eficiencia ().

2.2.2.5.1 *Limpieza y uso de desinfectantes*

- 1) *Desinfectantes*: Existen tres conceptos diferentes: esterilización, desinfección y limpieza.
 - a) *La esterilización*: Es el proceso que elimina a todos los microorganismos, incluyendo esporas. Para determinar la eficiencia de la esterilización, se utilizan indicadores biológicos que son muestras de gérmenes que deberían ser destruidos durante el proceso. Algunos empleos de indicadores pueden verse en la tabla 6.
 - b) *La desinfección*: En cambio, permite reducir el número de microorganismos a niveles menos peligrosos, aunque generalmente no elimina las esporas.
 - c) *La limpieza*: Es un proceso de remoción de contaminantes como polvo, grasa, materia orgánica que son los que facilitan la multiplicación de los microorganismos. Es un paso previo y esencial para la desinfección y esterilización. La base fundamental de la higiene del hospital es la limpieza de pisos, paredes, camas, carros, transportadores, material reusable, etc. El uso de desinfectantes se limita a situaciones en las que se requiere esterilizar equipo, desinfectar secreciones antes de su eliminación y descontaminar pisos, en caso de derrames. En cada situación debe escogerse el desinfectante adecuado

2.2.2.5.2 Normas de protección

El personal involucrado en el manejo de desechos sólidos debe cumplir con las siguientes medidas ():

- a) Conocer el horario de trabajo, responsabilidades y riesgo al que está expuesto.
- b) Protegerse mediante vacunas contra tétanos y hepatitis B.
- c) Trabajar con equipo de protección: mandil o terno de 2 piezas, gorro o casco, mascarilla, guantes, botas.
- d) No comer, beber, fumar o maquillarse durante el trabajo.
- e) En caso de corte o microtraumatismo, lavar la herida con agua y jabón y acudir al médico de emergencia.
- f) Lavar y desinfectar el equipo de protección personal.
- g) Tomar un baño de ducha una vez terminada la jornada diaria.
- h) Acudir inmediatamente a urgencias en caso de exposición a desechos.

2.2.2.5.3 Normas para el servicio de ropería

La ropa usada por los pacientes y el personal de salud, las sábanas y los campos quirúrgicos, contienen gran cantidad de gérmenes que contaminan tanto los recipientes de almacenamiento y transporte, como el ambiente de la lavandería y pueden persistir incluso en los desechos líquidos del proceso de lavado ().

Para evitar esta contaminación es preciso seguir normas de protección que tomen en cuenta además los riesgos asociados al uso de los detergentes y desinfectantes. El personal encargado del lavado de la ropa debe usar equipo de protección que incluya guantes, mascarilla y delantal.

Las normas de protección son las siguientes ():

- a) La ropa sucia debe ser almacenada primariamente, en el mismo sitio de generación.
- b) Los recipientes de almacenamiento, contenedores o fundas plásticas deberían ser impermeables para evitar la fuga de líquidos. Si son recipientes reusables necesitan tener paredes lisas y ser fácilmente lavables. Los materiales utilizados deben ser preferentemente plástico o metal. Las fundas de tela pueden usarse en caso de ropa no contaminada con desechos líquidos.

- c) Cada servicio determinará los horarios y frecuencia para la recolección de la ropa sucia y para la entrega de la ropa limpia.
- d) Cuando existen armarios, preferiblemente se coloca la ropa limpia en la parte superior y la sucia en la parte inferior.
- e) La ropa contaminada debe ser manejada en igual forma que los desechos infecciosos, por tanto irá en funda roja rotulada y se transportará en forma separada.
- f) No debe mezclarse ropa sucia y ropa contaminada. En caso de no separarse, toda la ropa deberá manejarse como contaminada.
- g) Para disminuir el riesgo de contaminación es aconsejable el transporte en recipientes herméticos, que eviten la dispersión de aerosoles infecciosos.
- h) La carga en los coches de transporte no puede exceder las 3/4 partes de su capacidad, para evitar derrames.
- i) Los coches deben ser lavados periódicamente, especialmente cuando han transportado ropa contaminada.
- j) Es necesario identificar las áreas contaminadas en la lavandería, como por ejemplo las de recepción y lavado de la ropa infectada, para establecer normas de protección.
- k) El tratamiento de desinfección se realiza mediante detergentes, agua, temperatura y, en ocasiones, productos como el hipoclorito de sodio.
- l) Es necesario secar la ropa lo más rápidamente posible para evitar la multiplicación bacteriana que se produce en los ambientes húmedos.

2.3 Marco referencial

En Valledupar, Colombia () se planteó una investigación titulada “residuos peligrosos hospitalarios en casa: una amenaza emergente”, misma que tuvo la finalidad de describir el manejo de residuos peligrosos hospitalarios generados en los domicilios por usuarios con enfermedades crónicas de una institución prestadora de servicios de salud. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo; la muestra estuvo conformada por 85 usuarios con enfermedades crónicas que cumplieran con los criterios de inclusión, a quienes se les aplicó un cuestionario sobre manejo de residuos hospitalarios peligrosos en casa. Los resultados muestran que la población encuestada estuvo expuesta a riesgos relacionados con el manejo de agujas un 40% de los diabéticos, el 55 % de quienes padecen enfermedad renal en contacto con líquido peritoneal y los

usuarios con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (36 %) presentaron reacciones anafilácticas. Además, se encontró que el 66 % de la población no tiene conocimientos acerca del manejo que estos residuos, como es el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los mismos. Se concluye que existe una problemática relacionada con el proceso integral de los residuos peligrosos hospitalarios, debido a que la población generadora de estos residuos pertenece a estratos medios - bajos y asumir la totalidad de los gastos generados es poco viable; además, no está capacitada adecuadamente y, por tal razón, resulta pertinente la elaboración de un manual para el manejo de residuos peligrosos hospitalarios generados en casa, para instruir sobre actividades que realizan estos usuarios, buscando disminuir el impacto en la salud y el ambiente derivados de la producción de estos desechos ().

En Guayaquil, Ecuador (2012) se desarrolló una investigación denominada “caracterización del manejo de desechos hospitalarios infecciosos en un centro hospitalario de Guayaquil y propuesta de un modelo para su gestión ambiental adecuada”, la cual tuvo como objeto conocer la realidad actual del Hospital Teodoro Maldonado Carbo del IESS en cuanto al manejo de desechos hospitalarios infecciosos (su segregación, manipulación, transporte y almacenamiento final). Se emplearon entrevistas, encuestas, observaciones directas y revisión de documentos entre 2011-2012. Durante el estudio de campo se identificaron falencias en los procedimientos de segregación, transporte, manipulación y tratamiento; además de analizar el comportamiento del capital humano que interviene en la gestión de los desechos. En base a los resultados se propone un plan de mejora que le permita al Centro de Salud tener herramientas para optimizar su desempeño en la gestión de desechos infecciosos y bioseguridad y a la vez cumplir con la Auditoría que realizará el Ministerio de Salud Pública del Ecuador para extender una acreditación que le permitirá tramitar su permiso de funcionamiento ().

En Tegucigalpa, Honduras (2014) se efectuó un estudio acerca del manejo de desechos en el Hospital Escuela Universitario, San Felipe e Instituto Hondureño de Seguridad Social, mismo que tuvo como finalidad caracterizar el manejo intrahospitalario de los desechos generados en diferentes áreas de los hospitales. El estudio fue de tipo descriptivo, realizado durante el mes de marzo del año 2014 en las instituciones mencionadas. Se evaluaron las áreas: quirófano, sala de oncología, sala de cirugía, servicio de rayos x y servicio de laboratorio. Se recopilaron los datos mediante la anotación de observaciones hechas por los empleados y los investigadores. Los resultados indican que en las salas de cirugía general

se observó inadecuada segregación de los desechos bioinfecciosos. En cada centro hospitalario existen áreas específicas destinadas y señalizadas para el almacenamiento de los desechos previo a su eliminación. En las áreas de rayos x, laboratorio y sala de oncología, se observó inadecuada segregación de los desechos a pesar de existir recipientes rotulados y afiches que brindan ejemplos de segregación adecuada; en el área de quirófano en los tres hospitales, existe una adecuada segregación de los desechos. El transporte interno de los desechos es realizado incorrectamente, no cuenta con un número adecuado de carros especiales para su transporte, de manera que los empleados encargados lo hacen manualmente, exponiéndose a enfermarse, a sí mismo, otros empleados, pacientes y público en general. Como conclusión se obtuvo que el personal está segregando inadecuadamente los desechos, a pesar que cada hospital cuenta con un reglamento establecido para su manejo ().

2.4 Marco legal

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto (...) Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de (...) y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la *introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos* al territorio nacional.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: (...) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, *manejo de desechos sólidos*, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Art. 415.- (...) Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de *reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos* (...)

2.4.2 Ley Orgánica de Salud ()

Art. .- La autoridad sanitaria nacional establecerá normas para el *manejo de cualquier tipología de residuos que aquejen a la salud humana*; las mismas que deberán ser cumplidas de manera obligatoria por parte de personas naturales y jurídicas.

Art. .- (...) La autoridad sanitaria nacional en conjunto con las entidades públicas y privadas se encargará de *promover programas y campañas de información y educación para el manejo de residuos*.

Art. 99.- La autoridad sanitaria nacional, en combinación con los municipios, emitirá los reglamentos, normas y procedimientos técnicos de cumplimiento obligatorio para el *manejo apropiado de los desechos infecciosos* generados en los establecimientos de servicios de salud, públicos o privados, ambulatorios o de internación, veterinaria y estética.

Art. 100.- La *recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos* es responsabilidad de los municipios, los mismos que las llevarán a cabo en concordancia con las leyes, reglamentos y ordenanzas dictadas para el efecto, con acatamiento de las normas de bioseguridad y control fijadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado será el encargado de entregar los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente artículo.

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

Art. 104.- Todo establecimiento industrial, comercial o de *servicios*; tendrá la obligación de realizar la instalación de sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y *residuos tóxicos que se generen producto de sus actividades*. Las *autoridades de salud*, en coordinación con las *municipalidades*, serán los responsables de hacer cumplir esta disposición.

Art. 107.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con otros organismos competentes, *dictará las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales*. Los desechos radioactivos serán tratados de acuerdo con

las normas dictadas por el organismo competente en la materia o aceptadas mediante convenios internacionales.

2.4.3 Ley de Gestión Ambiental

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, *reciclaje y reutilización de desechos*, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo: (...) j) Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, *desechos y agentes contaminantes*;

Art. 33.- Establécense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, *listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente*, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

2.4.4 Acuerdo Ministerial N° 061

Art. 47.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la *gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales*. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implican la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la *emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales* (...)

Art. 48.- (...) se hallan sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones referentes a la *Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos, y Desechos Peligrosos y/o Especiales*, todas las *personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras*, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las *fases y actividades de gestión de los residuos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales*, en los términos de los artículos precedentes.

Art. 49.- Se establecen como políticas generales para la gestión integral de desechos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales y son de obligatorio cumplimiento tanto

para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas *naturales o jurídicas públicas o privadas*, comunitarias o mixtas, *nacionales o extranjeras*, las siguientes:

- a) Manejo integral de residuos y/o desechos;
- b) Responsabilidad extendida del productor y/o importador;
- c) Minimización de generación de residuos y/o desechos;
- d) Minimización de riesgos sanitarios y ambientales;
- e) Fortalecimiento de la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y/o desechos;
- f) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos, considerándolos un bien económico, mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización: (i) Prevención, (ii) Minimización de la generación en la fuente, (iii) Clasificación, (iv) Aprovechamiento y/o valorización, incluye el reúso y reciclaje, (v) Tratamiento, y (vi) Disposición Final.
- g) Fomento a la investigación y uso de tecnologías que minimicen los impactos al ambiente y la salud;
- h) Aplicación del principio de prevención, precautorio, responsabilidad compartida, internalización de costos, derecho a la información, participación ciudadana e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique;
- i) Fomento al establecimiento de estándares mínimos para el manejo de residuos y/o desechos en las etapas de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final;
- j) Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y/o desechos entre todos los sectores;
- k) Aquellas que determine la Autoridad Ambiental Nacional a través de la norma técnica correspondiente.

2.4.5 Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios

Art. 3.- (...) los desechos sanitarios son aquellos generados en todos los establecimientos de atención de salud humana, animal y otros sujetos a control sanitario, cuya actividad los genere. Los desechos sanitarios se clasifican en:

Desechos Peligrosos:

Infecciosos: a) Biológicos, b) Anátomo-Patológicos, c) Corto-punzantes, d) Cadáveres o partes de animales provenientes de establecimientos de atención veterinaria o que han estado expuestos a agentes infecciosos, en laboratorios de experimentación.

Químicos (caducados o fuera de especificaciones)

. Farmacéuticos (medicamentos caducados, fuera de especificaciones y parcialmente consumidos) y dispositivos médicos

. Radiactivos

. Otros descritos en el Listado de desechos peligrosos expedido por la Autoridad Ambiental Nacional.

Desechos y/o residuos no peligrosos:

Biodegradables

Reciclables

Comunes

Art. 6.- Son responsabilidades de los establecimientos sujetos a control del presente Reglamento y de todo su personal las siguientes:

1.- Garantizar por parte de sus autoridades, la sostenibilidad de la gestión integral de los desechos sanitarios generados en sus instituciones, mediante la asignación financiera dentro del presupuesto institucional.

2.- Cumplir y exigir el cumplimiento en todas sus fases, de las normas establecidas en el presente Reglamento para la gestión integral de desechos sanitarios.

3.- Elaborar un Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios, conforme lo descrito en la Norma Técnica para aplicación del presente Reglamento. Dicho Plan deberá incluirse en el Plan de Manejo Ambiental, aprobado para la obtención del Permiso Ambiental correspondiente, el cual será actualizado de ser necesario, con el fin de que se ajuste a las condiciones del establecimiento y a la Normativa Ambiental y Sanitaria vigente.

4.- Disponer de infraestructura física y materiales necesarios que permitan la adecuada gestión de los desechos sanitarios, de acuerdo a su volumen de generación, conforme lo establecido en la Norma Técnica para la aplicación del presente Reglamento que será emitida por la Autoridad Sanitaria y Ambiental Nacional.

5.- Registrarse como generadores de desechos peligrosos y contar con las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes, conforme lo dispuesto en la Normativa Ambiental vigente.

6.- Contar con personal capacitado y suficiente para la gestión interna de los desechos sanitarios, incluida su entrega al Gobierno Autónomo Descentralizado o al gestor ambiental autorizado por la Autoridad Ambiental competente.

7.- Nombrar un comité conformado por los siguientes funcionarios del establecimiento: el gerente o quien haga sus veces, el administrador o quien haga sus veces, el responsable de la gestión los desechos sanitarios del establecimiento, y el epidemiólogo o infectólogo de contarse con tal profesional en el establecimiento.

En caso de que el establecimiento no cuente con los funcionarios antes mencionados, deberá, de entre su personal, designar un responsable de la gestión de desechos sanitarios, el cual ejercerá todas las atribuciones del Comité.

El comité o el responsable, cuyos integrantes deberán tener los conocimientos y experiencia en el manejo adecuado de desechos, tendrán las siguientes funciones:

a. Elaborar e implementar el Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios en el establecimiento, conforme a los lineamientos de la Normativa Ambiental y Sanitaria vigente.

b. Realizar el monitoreo permanente de la gestión interna de los desechos sanitarios, conforme lo establecido en su Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios. Esta actividad se respaldará por un informe anual de cumplimiento del Plan de Gestión Integral

de Desechos Sanitarios, mismo que será verificado por las Autoridades Ambiental y Sanitaria.

c. Estructurar y ejecutar un plan de capacitación continuo sobre la gestión integral de desechos sanitarios, para el personal permanente y temporal que ingresa al establecimiento.

d. Realizar el diagnóstico anual de la situación de los desechos y de la aplicación de normas de bioseguridad en la institución.

e. Determinar posibilidades técnicas y ventajas económicas de re uso y reciclaje de materiales.

Las funciones antes descritas, deben estar incluidas de manera obligatoria en el respectivo Plan de Manejo Ambiental, aprobado para la obtención del Permiso Ambiental correspondiente.

8.- Obtener la certificación de capacitación en la gestión de desechos para los responsables de este proceso en el establecimiento, extendida por la Autoridad Sanitaria, la cual será un requisito para la obtención del permiso de funcionamiento.

9.- El personal que labore en los establecimientos, será corresponsable de la gestión integral de los desechos sanitarios.

10.- Remitir durante los primeros diez (10) días del mes de diciembre de cada año, la declaración anual de la gestión de los desechos sanitarios peligrosos, a la Autoridad Ambiental competente.

La declaración anual estará respaldada por la documentación respectiva, conforme lo dispuesto en el numeral 6.1 del Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 334 de 12 de mayo de 2008 o en la norma que lo sustituya.

11.- Entregar firmado el Manifiesto Único al transportista en cada embarque de desechos peligrosos, el mismo que al final de la gestión contará con la firma de responsabilidad del transportista y el gestor.

El generador conservará el Manifiesto Único original suscrito por quienes intervienen en el proceso de gestión externa, mientras que el transportista y el gestor conservarán una copia de
dicho
documento.

Art. 7.- La gestión integral de desechos sanitarios tiene las siguientes fases:

a. Gestión interna:

a.1. Generación, acondicionamiento, etiquetado, separación en la fuente y almacenamiento primario.

a.2. Almacenamiento intermedio o temporal.

a.3. Recolección y transporte interno.

a.4. Tratamiento interno.

a.5. Almacenamiento final.

b. Gestión externa:

b.1. Recolección externa.

b.2. Transporte diferenciado externo.

b.3. Almacenamiento temporal externo.

b.4. Tratamiento externo.

b.5. Disposición final

Art. 8.- Todos los establecimientos que generen desechos sanitarios, en la gestión interna de éstos, cumplirán con la Normativa Sanitaria y Ambiental vigente.

Art. 9.- Los desechos sanitarios infecciosos, serán dispuestos en recipientes y fundas plásticas de color rojo, y los desechos comunes en fundas y recipientes de color negro, cuyo tamaño dependerá del volumen de generación, espacio físico y frecuencia de recolección, de conformidad con las especificaciones de la Norma Técnica que será expedida para la aplicación del presente Reglamento.

Art. 10.- Los desechos sanitarios generados en los establecimientos y ubicados en el almacenamiento primario, se transportarán internamente, al almacenamiento intermedio o al almacenamiento final según corresponda, en vehículos exclusivos o en los recipientes de su generación, tapados y diferenciados para su movilización. Previo a su transporte, el

personal responsable verificará que los recipientes y fundas se encuentren íntegros, adecuadamente acondicionados, cerrados y etiquetados.

Art. 11.- Todos los establecimientos generadores de desechos sanitarios, implementarán programas para su recolección y transporte interno, que incluirán rutas exclusivas señalizadas, frecuencias y horarios, que no interfieran con el transporte de alimentos, horarios de visita y con otras actividades propias de dichos establecimientos.

Art. 12.- Los espacios designados para el almacenamiento intermedio o temporal y final de los desechos sanitarios, se utilizarán únicamente para este fin, estarán aislados de las otras áreas, estarán debidamente señalizados y su capacidad de almacenamiento abastecerá la generación de desechos del establecimiento. La limpieza de estos ambientes se realizará después de que se evacuen los desechos sanitarios, conforme a lo establecido en la Norma Técnica que será expedida para la aplicación del presente Reglamento.

Los establecimientos cuya generación supere los sesenta y cinco kilogramos día (65 Kg/día) de desechos sanitarios, deben disponer de almacenamiento intermedio o temporal.

El almacenamiento intermedio o temporal será obligatorio para la unidad de cuidados intensivos, neonatología, laboratorios de mediana y alta complejidad, centros quirúrgico y obstétrico, independientemente de la cantidad de desechos sanitarios que éstos generen.

El área de almacenamiento final será de fácil acceso, techada, iluminada, ventilada, debidamente señalizada y ubicada, sus pisos, paredes y techos deben permitir la correcta limpieza y desinfección, conforme los lineamientos establecidos en la Norma Técnica que será expedida para la aplicación del presente Reglamento. Esta área se mantendrá cerrada, evitando el ingreso de personas ajenas a la manipulación de los desechos sanitarios.

Al almacenamiento final llegarán los desechos sanitarios de cada área en su recipiente de transporte, en fundas íntegras, selladas, etiquetadas, para ser almacenadas en forma separada de acuerdo al tipo de desecho. Estos desechos se depositarán en recipientes identificados y tapados, sin que exista escurrimiento de líquidos.

Art. 13.- Los desechos infecciosos permanecerán en el almacenamiento final, por un periodo de veinticuatro (24) horas. Los diferentes tipos de almacenamiento, deberán sujetarse a los lineamientos determinados en la Norma Técnica que será expedida para la aplicación del presente Reglamento.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

La investigación se desarrolló en la cabecera cantonal de Valencia, perteneciente a la provincia de Los Ríos, con coordenadas 0° ' " sur y 79° ' " oeste (ilustración 1).

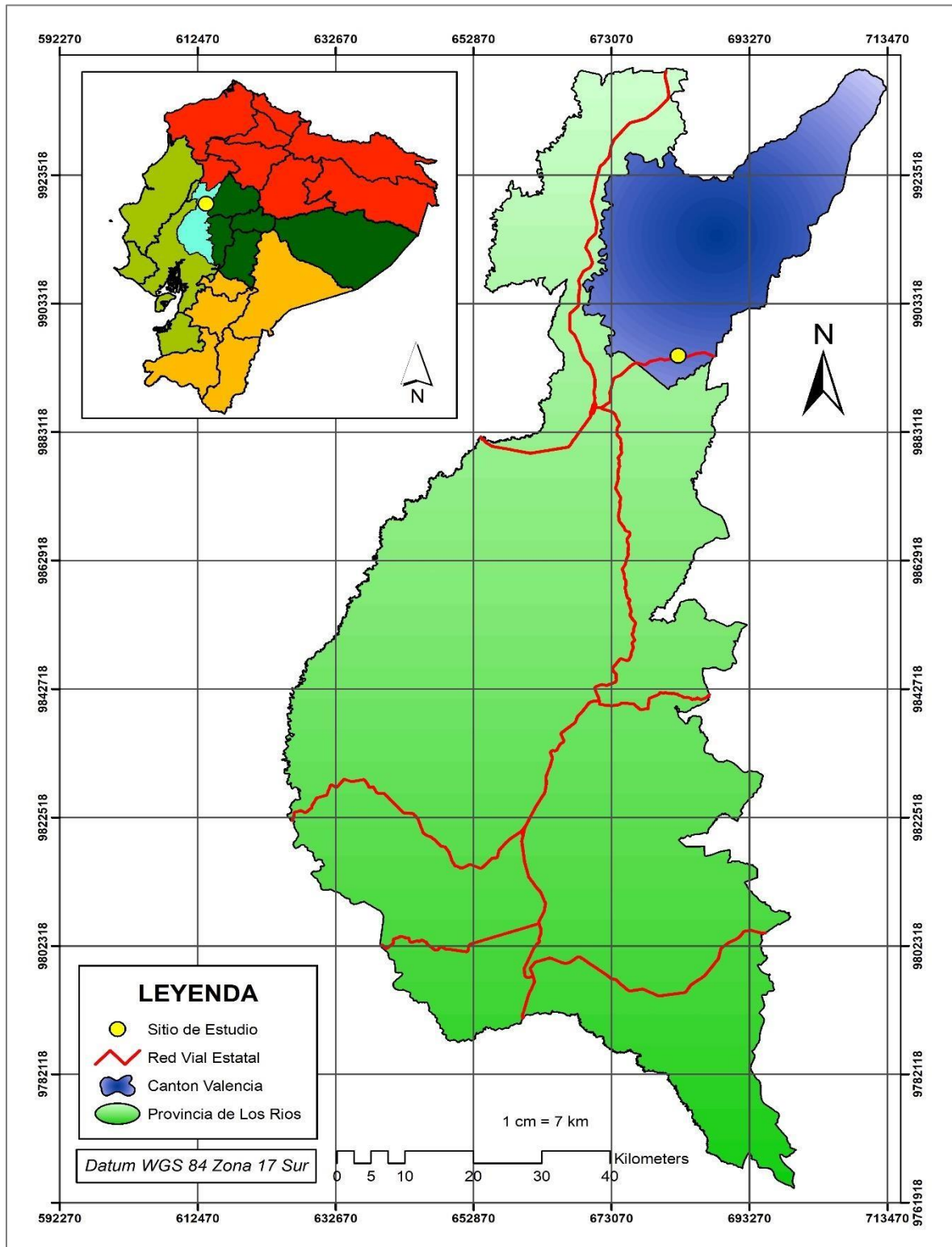


Ilustración 1. Mapa de localización del sitio de estudio dentro del cantón Valencia
Fuente: elaborado por el autor de la investigación en base a SENPLADES (2015).

Tabla . Condiciones edafoclimáticas del territorio

Variable	Valor y/o Descripción
Altitud	- msnm
Pendiente	5-90 grados (°)
Zona climática	Bosque Húmedo Tropical, Bosque Húmedo, Bosque Muy Húmedo Pre-Montano
Temperatura	- °C
Precipitación	1474-4398 mm/año
Humedad Relativa	%
Heliofanía	890 horas de brillo solar
Uso del suelo	Agrícola, Agropecuario mixto
Tipos de suelo	Entisol, Inceptisol, Inceptisol+Alfisol, Inceptisol+Entisol

Fuente: () ().

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Diagnóstica

El estudio se caracteriza por ser de tipo diagnóstico debido a que se consideró la elaboración de una evaluación inicial para conocer la situación actual de los centros de atención de salud públicos y privados del cantón Valencia en torno a la gestión de los residuos hospitalarios peligrosos.

3.2.2 Exploratoria

La investigación es de tipo exploratoria dada la inexistencia de investigaciones similares en este campo de la gestión de desechos hospitalarios peligrosos, por lo que se fue necesario recurrir a la extracción de información primaria útil para el estudio desde la realidad propia de cada centro de salud.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Observación

La observación fue aplicada durante las visitas y recorridos efectuados en los establecimientos de salud, misma que fue útil para corroborar las condiciones actuales de la gestión de los desechos hospitalarios peligrosos.

3.3.2 Inductivo

La inducción nos permitió establecer la estructura y componentes del plan de gestión integral de los desechos hospitalarios peligrosos en base a las observaciones y hallazgos encontrados en los centros de salud.

3.3.3 Deductivo

La deducción fue útil al establecer las consecuencias ambientales y sanitarias derivadas del manejo actual de los desechos hospitalarios peligrosos, mismas que fueron empleadas como soporte para la elaboración del plan de gestión integral.

3.4 Fuentes de recopilación de información

3.4.1 Primarias

Las fuentes de información primarias fueron aquellas que permitieron obtener los datos cuantitativos y cualitativos de la investigación referente a la gestión de los desechos hospitalarios peligrosos, entre estas fuentes se destacan: observaciones, visitas y recorridos realizados en los centros de salud.

3.4.2 Secundarias

Las fuentes de información secundarias estuvieron integradas por un conjunto de insumos científicos, normativos y cartográficos, a raíz de los cuales se permitió ahondar en el desarrollo de la investigación.

3.5 Diseño de la investigación

3.5.1 Diagnóstico de las condiciones actuales en la gestión de desechos hospitalarios generados en los centros de salud públicos y privados del cantón Valencia.

Para evaluar la situación actual de la gestión de los desechos hospitalarios peligrosos en los establecimientos de salud pública y privada del cantón Valencia se procedió como sigue:

1. Identificar y localizar geográficamente los establecimientos de salud existentes, a través del uso del *Sistema de Posicionamiento Global* (GPS por sus siglas en inglés) y el software *ArcGIS* . Para la correcta georreferenciación de los sitios se apoyó en la información cartográfica y base de datos del Sistema Nacional de Información (SNI) y el geoportal del Ministerio de Salud Pública.

2. Examinar las condiciones de manejo preexistentes en cada una de las etapas de la gestión de los desechos hospitalarios de cada establecimiento. Para ello se procedió a la realización de visitas y recorridos por las instalaciones de las dependencias de salud, a fin de reportar mediante observación directa la realidad actual de la gestión de los desechos.
3. Caracterizar el volumen de generación de los desechos hospitalarios peligrosos de cada unidad de asistencia médica. Este procedimiento se basó en la revisión de las bitácoras diarias de generación de desechos, de donde se extrajo la información cuantitativa para su posterior tabulación y representación.
4. Encuestar al personal médico y del servicio de aseo de cada establecimiento acerca de aspectos intrínsecos a la gestión de los desechos hospitalarios peligrosos, entre ellos: disponibilidad de permiso ambiental, persona encargada del transporte y manipulación de los desechos, realización del manifiesto único y declaración anual de desechos, conocimiento sobre el volumen de generación diario.

3.5.2 Determinación de la gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable.

1) Auditoría In Situ:

- a) Verificación de las actividades operacionales del proyecto.
- b) Revisión de cumplimiento de normas y del PMA.
- c) Revisión de documentación y registros que respalden el cumplimiento de las medidas propuestas en el PMA.
- d) Levantamiento de hallazgos (conformidades, No conformidades mayores y No conformidades menores).

3.5.3 Elaboración de un plan de gestión integral los desechos hospitalarios generados en los centros de salud del cantón Valencia.

1) Preliminares del plan:

- a) Antecedentes
- b) Objeto
- c) Alcance
- d) Importancia

2) Alternativas de manejo:

- a) Educación ambiental.
- b) Métodos de manejo.
- c) Segregación en la fuente.
- d) Aprovechamiento de residuos.
- e) Almacenamiento.

3) *Actividades y estrategias de manejo:*

- a) Movimiento interno de residuos
- b) Almacenamiento interno
- c) Seguridad industrial, salud ocupacional y contingencias
- d) Reciclaje
- e) Desactivación y disposición final

4) *Programa de contingencias:*

- a) Identificación de las amenazas
- b) Acciones a ejecutar
- c) Análisis de riesgos

3.6 Instrumentos de investigación

3.6.1 Ficha de observación

En esta ficha se reportaron todas las observaciones y hallazgos encontrados en los centros de salud pública y privada del cantón Valencia.

3.6.2 Matriz de cumplimiento legal

Esta matriz reúne el conjunto de hallazgos reportados y su comparación con las normas legales vigentes, a raíz de lo cual se pudo obtener las conformidades y no conformidades de la gestión de los desechos al interior de los centros de salud.

3.7 Tratamiento de los datos

Los datos cuantitativos derivados de las visitas a los centros de salud fueron tratados mediante estadística descriptiva en la hoja de cálculo de Excel.

Los datos cartográficos (coordenadas, capas, etc.) fueron gestionados mediante el Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10.3 y sus componentes ArcMap y ArcCatalog.

3.8 Recursos humanos y materiales

Tabla . Recursos humanos y materiales utilizados en la investigación

Recursos humanos
Personal requerido:
Director de la investigación
Estudiante-Investigador
Personal de salud
Recursos materiales
Materiales y equipos:
Cámara fotográfica
Esferográficos
GPS
Impresora
Libreta de apuntes
Ordenador
Software:
Hoja de cálculo Excel
Procesador de textos Word
Sistema de Información Geográfica ArcGis

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Diagnóstico de las condiciones actuales de la gestión de desechos hospitalarios generados en los establecimientos de salud pública y privada del cantón Valencia.

4.1.1.1 Identificación de establecimientos de salud pública y privada.

El cantón Valencia dispone de cinco establecimientos de salud pública de primer nivel, mismos que atañen a las siguientes categorías: puesto de salud rural (Ni un Paso Atrás), centro de salud urbano (Valencia y La Unión), y centro de salud rural (El Vergel y 6 de Agosto) (Tabla 3). Los centros de salud Nueva Unión, El Vergel y 6 de Agosto, así como el puesto de salud Ni un Paso Atrás corresponden a establecimientos de salud del tipo “A”; mientras que el centro de salud Valencia corresponde al tipo “B” (ilustración 2).

Tabla 3. Localización de los Establecimientos de Salud Pública del cantón Valencia

Punto	Nombre	Localización	Coordenadas UTM	
			Sur	Oeste
	Ni un Paso Atrás	Zona rural		
	El Vergel	Zona rural		
	6 de Agosto	Zona rural		
	La Unión	Av. 13 de Diciembre		
	Valencia	Nicolás Altamirano y Simón Bolívar		

También se evidenciaron seis establecimientos de salud privada, distribuidos dentro de la zona céntrica de la urbe de Valencia, en paralelo con el Corredor Vial Transversal Central (E30) (ilustración 3). Estos sitios de atención de salud corresponden a las categorías de policlínico, maternidad y consultorio médico (Tabla 4).

Tabla 4. Localización de los Establecimientos de Salud Privada del cantón Valencia

Punto	Nombre	Localización	Coordenadas UTM	
			Sur	Oeste
	Consultorio Médico Valencia	Av. 13 de Diciembre y Sexta		
	Maternidad San Francisco	Av. Jorge Herrera Cruz		
	Centro de Salud Vida Nueva	Av. Camilo Arévalo y Simón Bolívar		
	Consultorio Médico Segovia	Av. Arcos Pérez		
	Policlínico Olympus	Av. 13 de Diciembre y Vía San Pablo		
	Consultorio Médico El Froma	Av. 13 de Diciembre y Vía San Pablo		

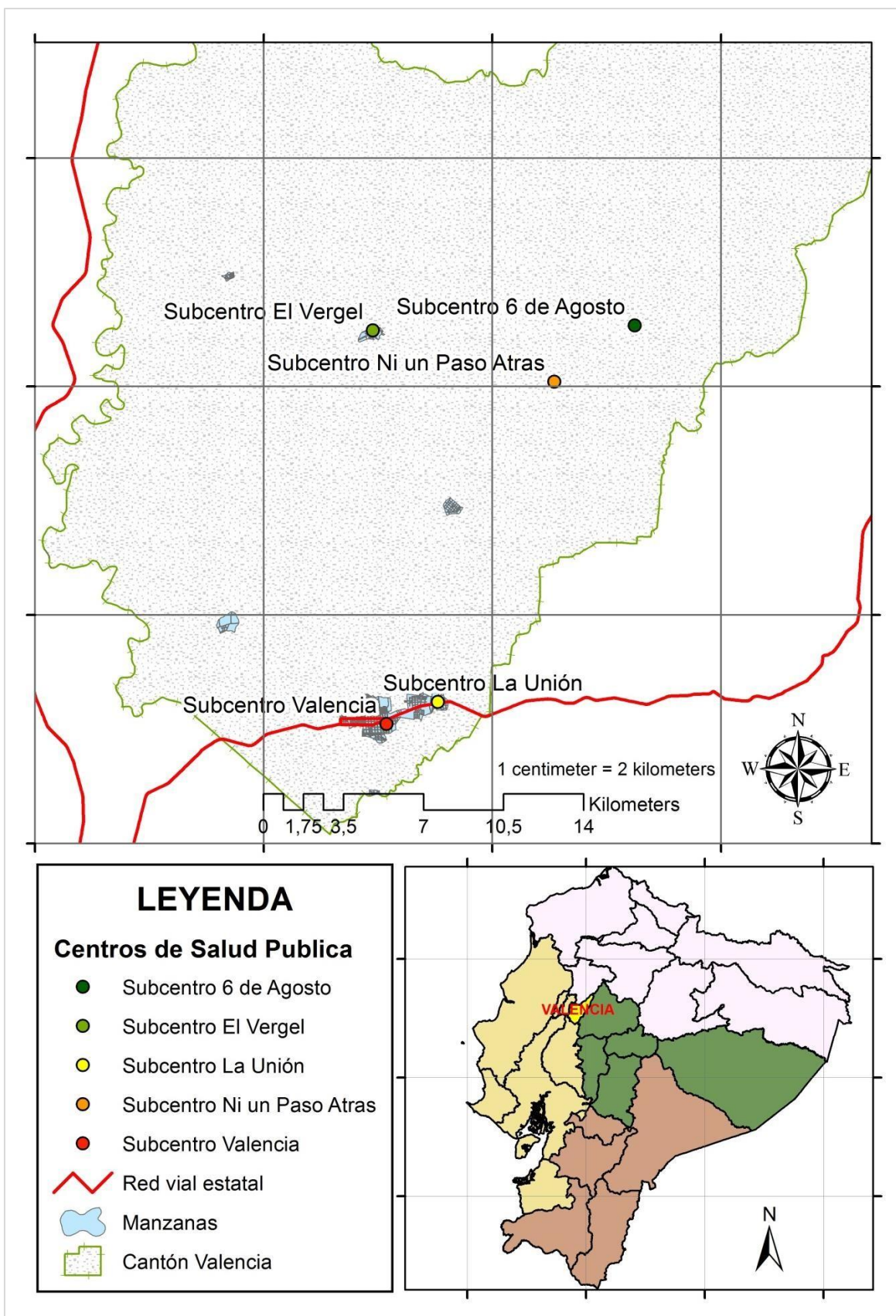


Ilustración . Mapa de localización de los centros de salud públicos del cantón Valencia.
Fuente: elaborado por el autor de la investigación en base a SENPLADES (2015).

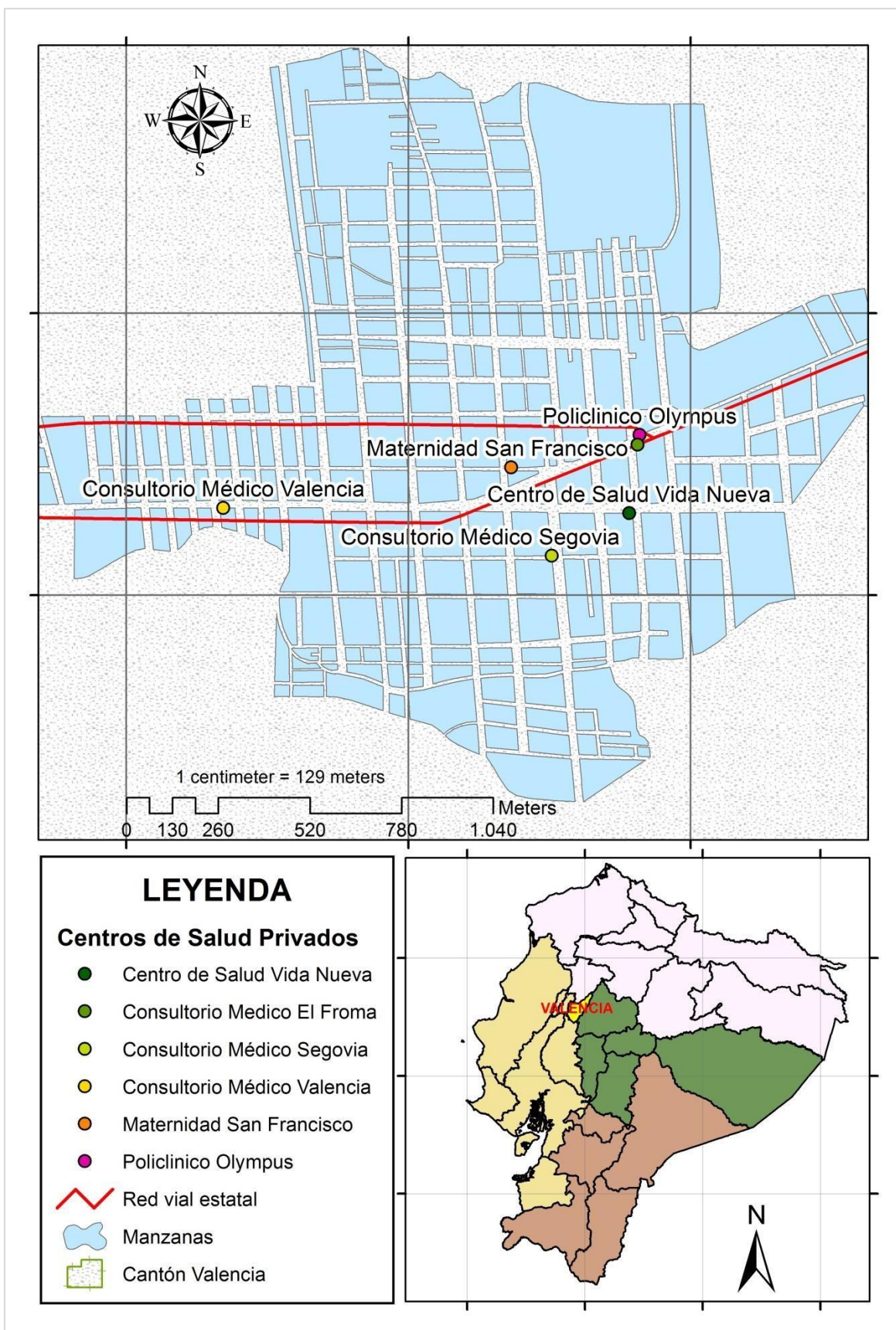


Ilustración . Mapa de localización de los centros de salud privados del cantón Valencia.
Fuente: elaborado por el autor de la investigación en base a SENPLADES (2015).

4.1.1.2 Volumen de generación de residuos peligrosos

Los establecimientos de salud pública del cantón Valencia generan un total de 305.65 kg/mes de desechos peligrosos, distribuidos de la siguiente manera: sub-centro Valencia (37.59%), sub-centro La Unión (18.29%), sub-centro El Vergel (15.28%), sub-centro Ni un paso atrás (15.02%) y sub-centro 6 de Agosto (13.82%). El volumen total de desechos peligrosos atañe a las siguientes categorías de residuos: infecciosos (198.10 kg/mes), corto-punzantes (59.35 kg/mes) y químicos (48.20 kg/mes) (Ilustración 4).

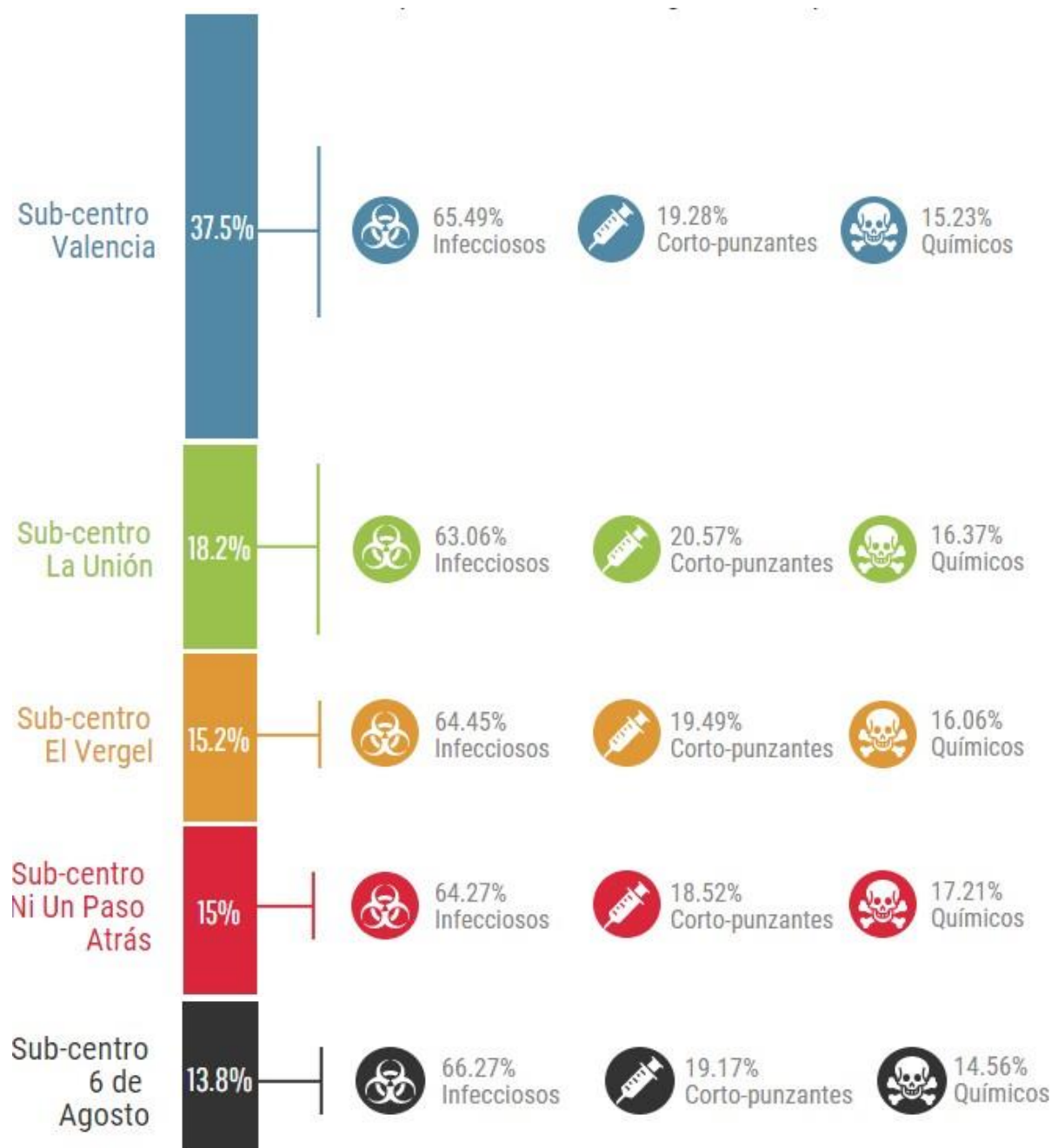


Ilustración 4. Volumen de generación de desechos peligrosos en centros de salud pública.

La generación total de desechos peligrosos por parte de los centros de salud privada del cantón Valencia es de 219.21 kg/mes, distribuidos en las siguientes fracciones: infecciosos (152.25 kg/mes), corto-punzantes (37.85 kg/mes) y químicos (29.11 kg/mes). La proporción de desechos peligrosos generados por cada centro de salud es la siguiente: Consultorio Médico Segovia (), Policlínico Olympus (), Consultorio Médico El Froma (), Centro de Salud Vida Nueva (), Maternidad San Francisco (16.21%) y Consultorio Médico Valencia (15.28%) (Ilustración 5).

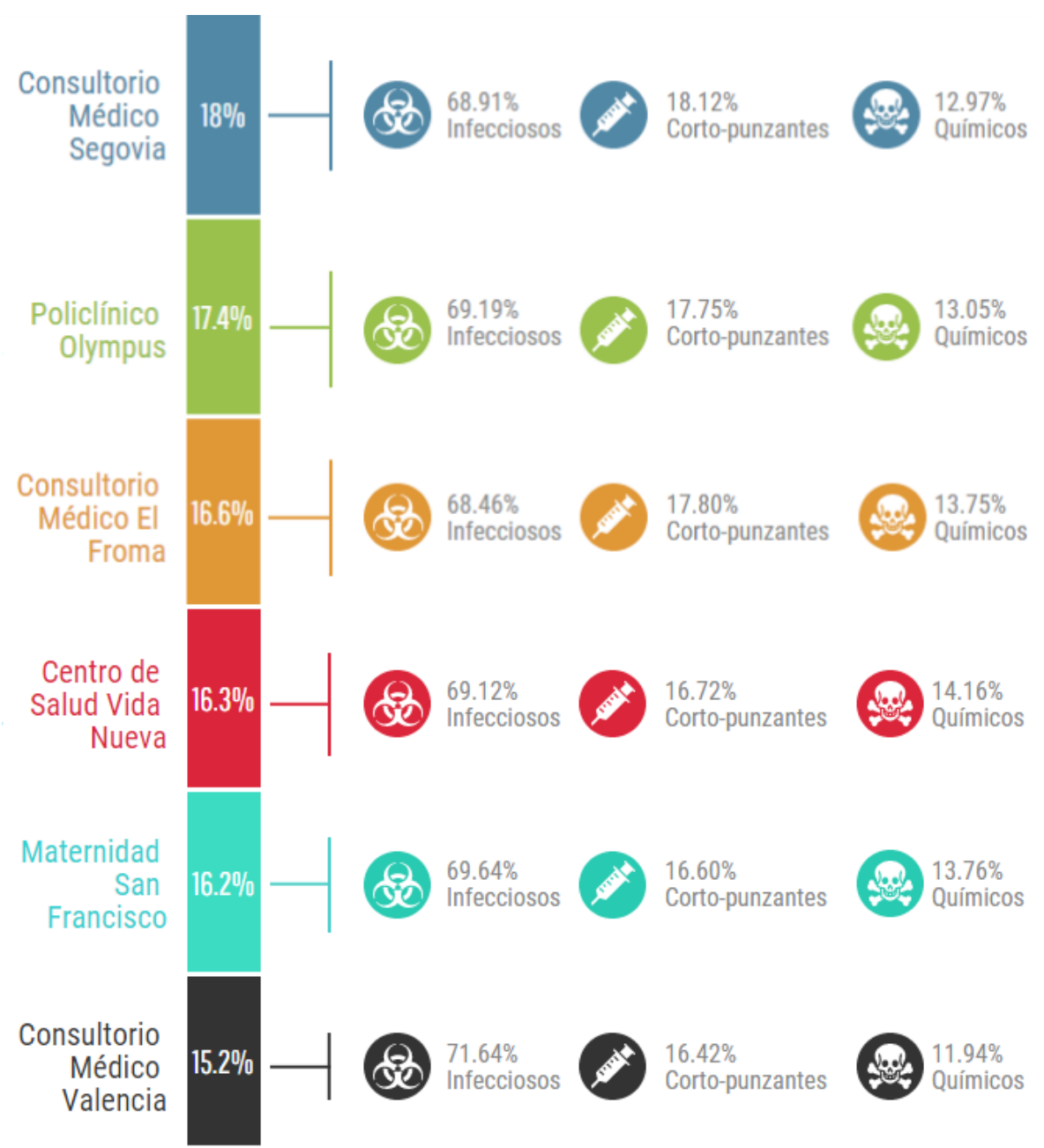


Ilustración 5. Volumen de generación de desechos peligrosos en centros de salud privada.

4.1.1.3 Entrevista al personal de salud

- ¿Los centros de salud cuentan con el permiso correspondiente como el Registro Ambiental?

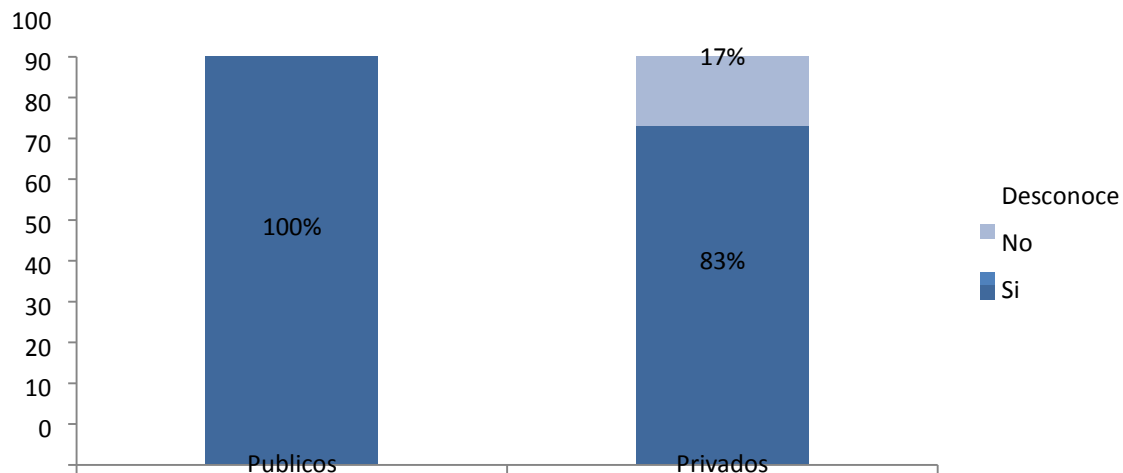


Ilustración . Existencia de Registro Ambiental
Fuente: Entrevista al personal de salud

La totalidad de los establecimientos de salud públicos del cantón Valencia si disponen del Registro Ambiental correspondiente. En el caso de los establecimientos privados el 83% de éstos si disponen de dicho registro, mientras que el 17% desconoce de la existencia del mismo. En este punto es importante mencionar que en varios establecimientos de salud privados la entrevista fue dirigida a personas ajenas a la administración, es decir, trabajadores de salud que en esos momentos estaban a cargo de dichos centros de atención.

- ¿En qué año cada uno de los centros de salud obtuvo el Registro Ambiental?

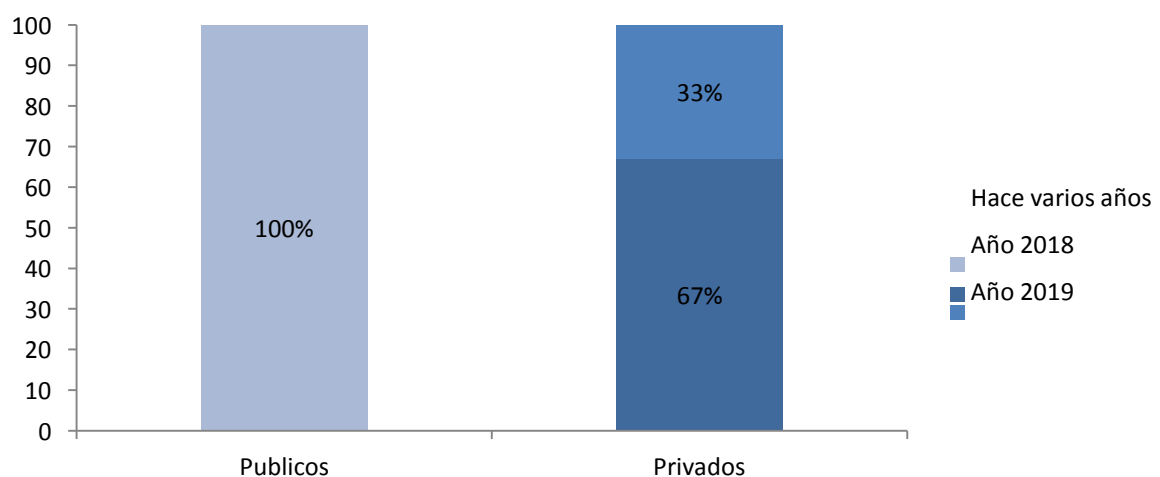


Ilustración . Año de obtención del Registro Ambiental
Fuente: Entrevista al personal de salud

En los establecimientos de salud públicos el Registro Ambiental se lo obtuvo hace varios años atrás, como requisito previo al funcionamiento de dichos sitios de atención. Mientras que el 67% de los establecimientos de salud privados obtuvo dicho registro durante el año 2019 y el 33% lo hizo en el año 2018. Estas diferencias en cuanto al año de obtención del registro se debe probablemente a que los centros de salud privados en su gran mayoría son nuevos; además de que éstos mantienen una menor presión (en lo referente a regulación y control ambiental) en comparación con los centros de salud privados.

- ¿Los centros de salud cuentan con una persona encargada del transporte de los desechos o Gestor Autorizado?

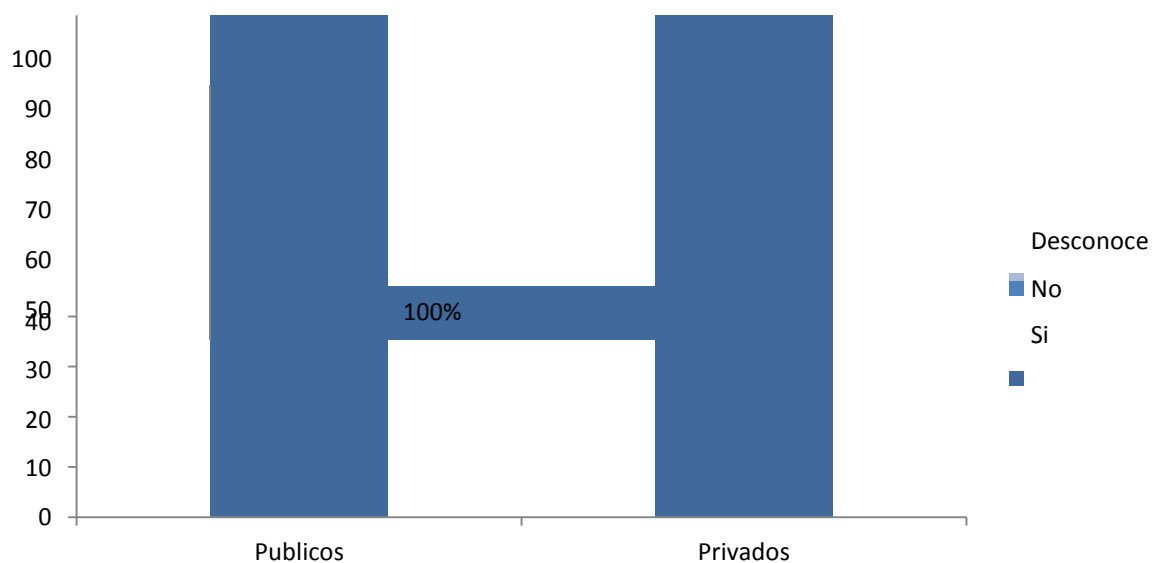


Ilustración . Transporte de los desechos peligrosos
Fuente: Entrevista al personal de salud

Con respecto al transporte de los desechos peligrosos se obtuvo que en ambos centros de salud (públicos y privados) existe una persona y/o ente encargado de esta labor. En el caso de los centros públicos el ente encargado del transporte es el Distrito de Salud, a diferencia de los centros privados en donde el transporte de los desechos es efectuado por un gestor ambiental autorizado. Para ambas modalidades de transporte se emplean vehículos especiales y debidamente equipados, a fin de que garanticen un transporte seguro sin riesgo de contaminación ambiental o afectación a la salud humana.

- ¿Cuántas veces al año le deja el Manifiesto Único?

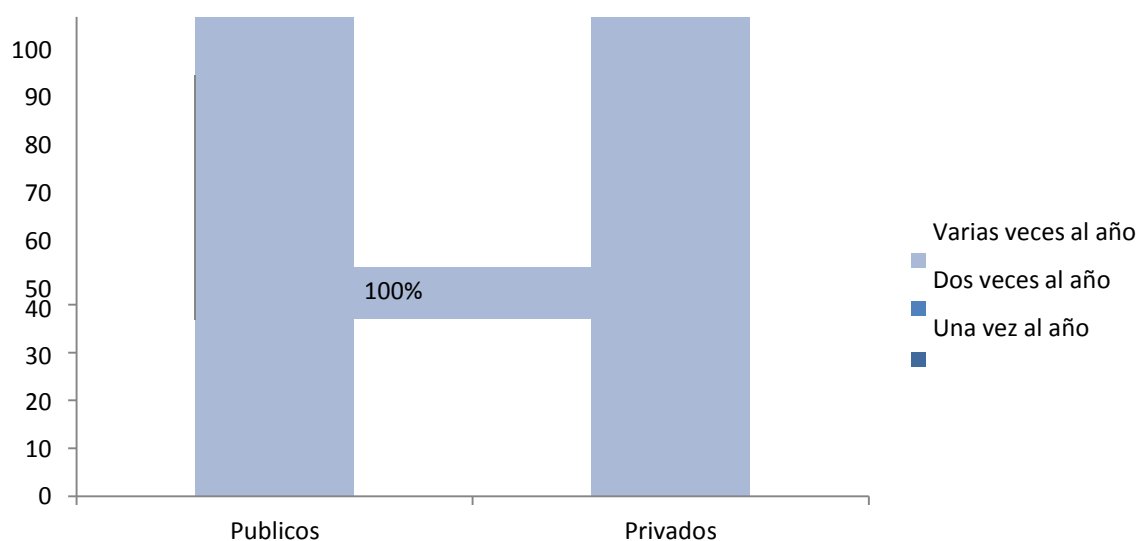


Ilustración . Número de veces que se entrega el Manifiesto Único

Fuente: Entrevista al personal de salud

La entrega del Manifiesto Único de los desechos peligrosos se lo hace varias veces al año, tanto en los establecimientos de salud públicos como privados; dicho de otro modo, este documento es facilitado por el gestor de los desechos las veces que se haga entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos.

- ¿Presentan las declaraciones de desechos peligrosos?

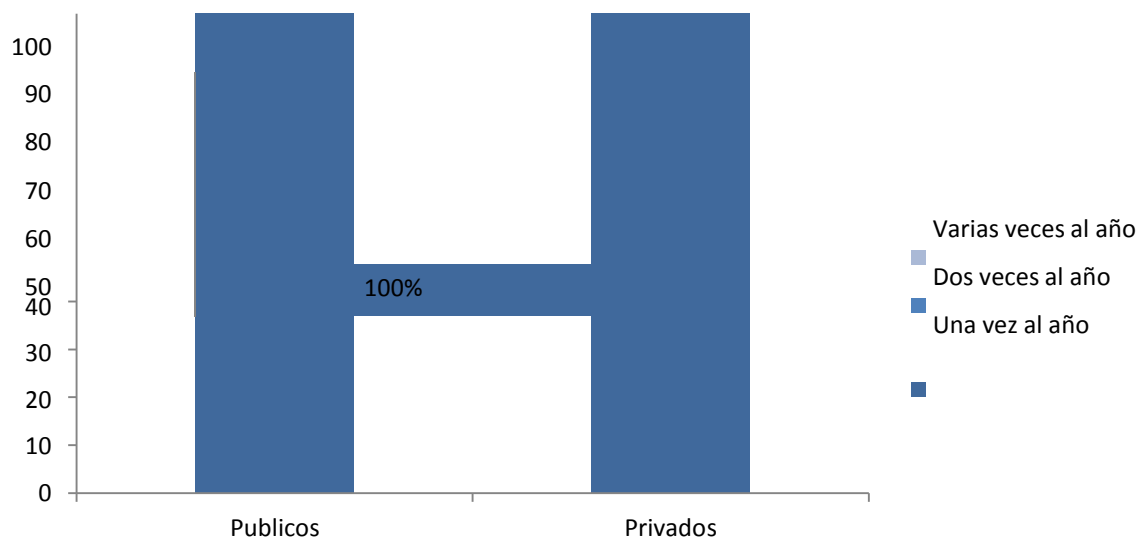


Ilustración . Declaraciones de desechos peligrosos

Fuente: Entrevista al personal de salud

La presentación de declaraciones de desechos peligrosos se la efectúa una vez al año, tanto para los establecimientos de salud públicos como privados. Tales declaraciones se las hace en apego a la normativa ambiental vigente (Acuerdo Ministerial N° 026), en donde se estipula la obligatoriedad que tienen los generadores de dichos desechos con respecto a dicho requerimiento.

- Registro de porcentajes (peso) de los desechos mensuales que generan los centros de salud (cantidad de generación de desechos al mes).

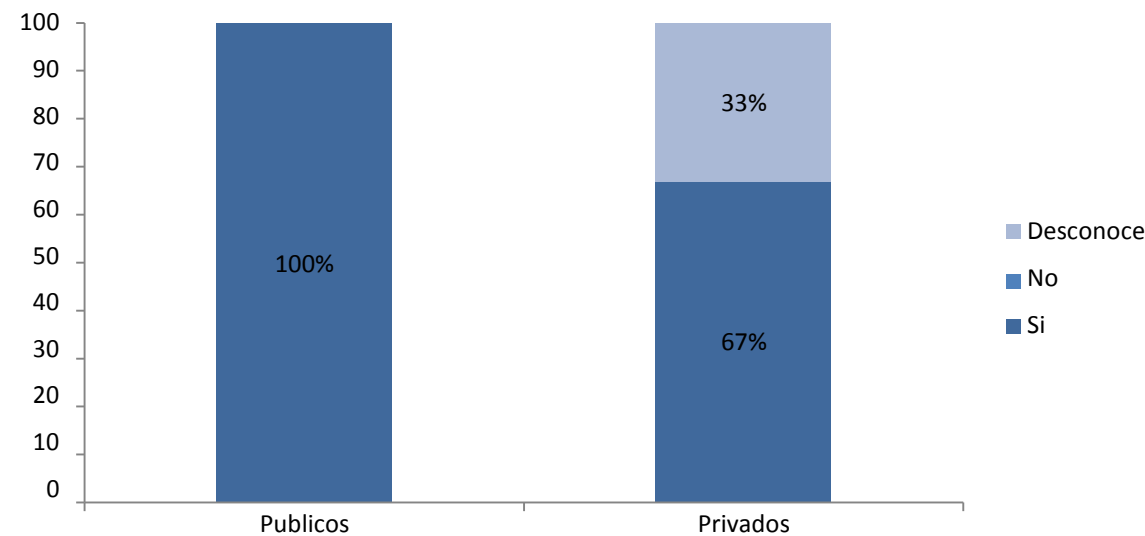


Ilustración . Registro de peso de residuos peligrosos
Fuente: Entrevista al personal de salud

En la totalidad de los establecimientos de salud públicos si existe un registro del volumen de generación de desechos peligrosos; sin embargo, dicha información es gestionada de forma exclusiva por parte del Distrito de Salud. En el 67% de los centros de salud privados el gestor autorizado reporta el volumen de desechos peligrosos generados, a diferencia de un 33% de dichos centros en donde se desconoce sobre el volumen de generación.

4.1.2 Gestión adecuada de los desechos hospitalarios según la normativa ambiental vigente aplicable.

Para evaluar la adecuada gestión de los desechos peligrosos hospitalarios en establecimientos de salud pública y privada del cantón Valencia se realizaron recorridos en las instalaciones de los mismos, a raíz de lo cual se pudo constatar las condiciones actuales del manejo y a la vez establecer el nivel de cumplimiento legal en base a la normativa ambiental vigente aplicable.

4.1.2.1 Auditoría de Cumplimiento Legal para establecimientos de salud pública

La verificación del cumplimiento de la normativa ambiental vigente permitió identificar las falencias que tienen los centros de salud pública con respecto a la gestión de sus desechos peligrosos, mismas que fueron puestas en manifiesto mediante los siguientes hallazgos: incompatibilidad entre la capacidad del recipiente de almacenamiento y el volumen de residuo generado, recipientes con carencia de tapa, presencia de vectores (moscas) en sitios de acopio temporal, mezclabilidad de desechos comunes y peligrosos, falta de cubierta y cerco perimetral en sitios de almacenamiento temporal y falta de capacitación al personal encargado de la gestión interna (Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de cumplimiento legal para los establecimientos de salud pública del cantón Valencia

Aspecto	Enunciado legal	Normativa	Verificación				Hallazgo
			C	NC ⁻	NC ⁺	NA	
Prevención	<i>Sistematización y difusión del conocimiento e información</i> , relacionados con los residuos y desechos entre todos los sectores.	Código Orgánico del Ambiente: Art. () Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(j)				X	
	Promoción de <i>programas y campañas de información y educación</i> para el manejo de residuos.	Ley Orgánica de Salud: Art. 98 Código Orgánico del Ambiente: Art. 225 ()				X	
Generación y recolección	Describir la forma en que se <i>recolectan y reciben los desechos peligrosos</i> en la <i>instalación de reciclaje</i> , indicando si se utilizara transporte propio o de una empresa autorizada.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo	X				

Almacenamiento	Los desechos sanitarios infecciosos, serán dispuestos en recipientes y fundas plásticas de color rojo (...), cuyo tamaño dependerá del volumen de generación, espacio físico y frecuencia de recolección, de conformidad con las especificaciones de la Norma Técnica.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 9	X				
	Los espacios designados para el almacenamiento intermedio o temporal y final de los desechos sanitarios, se utilizarán únicamente para este fin, estarán aislados de las otras áreas, estarán debidamente señalizados y su capacidad de almacenamiento abastecerá la generación de desechos del establecimiento. La limpieza de estos ambientes se realizará después de que se evacuen los desechos sanitarios.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 12		X			En los subcentros El Vergel, La Unión, 6 de Agosto y Ni un paso atrás los recipientes de almacenamiento son muy pequeños para la cantidad de residuos generados.
	Los desechos infecciosos permanecerán en el almacenamiento final, por un periodo de veinticuatro (24) horas.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 13	X				
	Presentar el plano de planta de conjunto, incluyendo el almacén de desechos peligrosos y el área de reciclaje.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X				
	En el anexo se deberá describir detalladamente la forma en que se almacenarán los desechos, la capacidad de almacenamiento y el tipo de envasado.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X				
	Describir las especificaciones técnicas y capacidades de los tanques, tambores, o recipientes utilizados para el almacenamiento.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X				
	Describir las medidas de seguridad implementadas en la zona de almacenamiento.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X				
Transporte	Los desechos sanitarios generados en los establecimientos y ubicados en el almacenamiento primario, se transportarán	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 10		X			En todos los centros de salud público se observó la existencia de recipientes sin tapa.

	<i>internamente, al almacenamiento intermedio o al almacenamiento final según corresponda, en vehículos exclusivos o en los recipientes de su generación, tapados y diferenciados para su movilización.</i> Previo a su transporte, el personal responsable verificará que los recipientes y fundas se encuentren íntegros, adecuadamente acondicionados, cerrados y etiquetados.						
	Todos los establecimientos generadores de desechos sanitarios, implementarán programas para su recolección y transporte interno, que incluirán rutas exclusivas señalizadas, frecuencias y horarios, que no interfieran con el transporte de alimentos, horarios de visita y con otras actividades propias de dichos establecimientos.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 11	X				
Minimización	Cumplimiento obligatorio de la minimización de riesgos sanitarios y ambientales, así como fitosanitarios y zoonosarios.	Código Orgánico del Ambiente: Art. ()		X			En los centros de salud se observó la presencia de vectores (moscas) en zonas cercanas al almacenamiento temporal, probablemente debido a la carencia de tapa en los recipientes de acopio.
	Minimización de riesgos sanitarios y ambientales.	Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(d)		X			
	Minimización de generación de residuos y/o desechos.	Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(c)			X		Existe mezclabilidad de residuos peligrosos y comunes en los sitios de almacenamiento primario, lo cual hace que se incremente el volumen de generación.
Tratamiento, Aprovechamiento o valorización	Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el uso de herramientas y mecanismos de aplicación.	Código Orgánico del Ambiente: Art. () Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(f)		X			Los desechos peligrosos generados son dispuestos en celdas de seguridad.
	Tratamiento de desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos previo a su	Ley Orgánica de Salud: Art. 103	X				El gestor de los desechos peligrosos lleva cabo un

	<i>eliminación y el depósito final.</i>						proceso de desinfección de los desechos previo a su disposición final. No obstante, las entidades generadoras no disponen de dicho sistema.
	Disponibilidad de <i>sistemas de tratamiento</i> para <i>residuos tóxicos</i> .	Ley Orgánica de Salud: Art. 104	X				
Autorización administrativa	El <i>generador y gestor</i> de <i>residuos y desechos peligrosos y especiales</i> , deberán obtener la <i>autorización administrativa</i> de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la <i>norma secundaria</i> .	Código Orgánico del Ambiente: Art. 237	X				
Responsabilidad del generador	Toda <i>persona natural o jurídica</i> definida como <i>generador</i> de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el <i>titular y responsable</i> del <i>manejo ambiental</i> desde su <i>generación</i> hasta su <i>eliminación o disposición final</i> (...)	Código Orgánico del Ambiente: Art. 238	X				El responsable directo de la gestión integral de los desechos peligrosos es el “Distrito de Salud” Valencia
	Garantizar por parte de sus autoridades, la <i>sostenibilidad de la gestión integral de los desechos sanitarios</i> generados en sus instituciones, mediante la <i>asignación financiera</i> dentro del presupuesto institucional.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(1)	X				
	Elaborar un <i>Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios</i> , (...) Dicho Plan deberá incluirse en el Plan de Manejo Ambiental, aprobado para la obtención del <i>Permiso Ambiental</i> correspondiente, el cual será <i>actualizado</i> de ser necesario, con el fin de que se ajuste a las <i>condiciones del establecimiento</i> y a la Normativa Ambiental y Sanitaria vigente.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(3)	X				
	Disponer de <i>infraestructura física y materiales necesarios</i> que permitan la <i>adecuada gestión de los desechos sanitarios</i> , de acuerdo a su volumen de generación conforme lo establecido en la Norma Técnica (...)	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(4)		X			Los sitios de almacenamiento temporal de desechos peligrosos carecen de cubierta y cerco perimetral, con excepción del Subcentro Valencia.

	Contar con <i>personal capacitado y suficiente para la gestión interna de los desechos sanitarios</i>, incluida su entrega al Gobierno Autónomo Descentralizado o al gestor ambiental autorizado.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(6)		X			El personal encargado de la gestión interna de desechos peligrosos no ha sido capacitado durante el último año.
	Los <i>generadores</i> que conforme al reglamento <i>están obligados a registrarse</i> ante el Ministerio del Ambiente o la AAAR deberán entregar en oficinas de MAE o de la AAAR o incorporar al portal electrónico del MAE, información general del generador, información específica de generación de desechos peligrosos e información complementaria.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo	X				
	El <i>registro ambiental</i> comprenderá, entre otras condiciones, el análisis de la capacidad del generador para un adecuado manejo de desechos peligrosos que cumpla con lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. En la <i>emisión del registro</i> se notificará al generador la responsabilidad de <i>elaborar un plan de manejo específico</i> para los desechos peligrosos el cual <i>no tendrá que ser presentado a la autoridad ambiental</i>, no obstante el <i>generador establecerá, en forma voluntaria y de acuerdo a su conocimiento y experiencia en el manejo de los desechos peligrosos que genera, una forma de manejo segura y en cumplimiento con la normatividad vigente</i>, en donde se establezcan de ser posible <i>medidas de valorización y minimización</i> de los desechos peligrosos.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo	X				

El resumen de la matriz de cumplimiento legal para los establecimientos de salud pública del cantón Valencia muestra que la Ley Orgánica de Salud y el Acuerdo Ministerial N° 026 son las normas de mayor cumplimiento (100%) para los cinco subcentros de salud evaluados. Mientras que el Acuerdo Ministerial N° 061 fue la de menos cumplimiento, tan solo un 40% para el Subcentro Valencia, y el 0% para el resto de subcentros. Asimismo, se evidenció que el Subcentro Valencia es el establecimiento que mayor nivel de cumplimiento legal reportó en cuanto a la gestión de residuos peligrosos (Tabla 6).

Tabla 6. Matriz de cumplimiento legal para establecimientos de salud pública: Resumen

Establecimiento de Salud	Subcentro Valencia	Subcentro El Vergel	Subcentro La Unión	Subcentro 6 de Agosto	Subcentro Ni Un Paso Atrás
Normatividad					
Ley Orgánica de Salud	Cumple (100%)	Cumple (100%)	Cumple (100%)	Cumple (100%)	Cumple ()
Acuerdo Ministerial N° 061	Cumple (40%)	No Cumple (0%)	No Cumple (0%)	No Cumple (0%)	No Cumple (0%)
Código Orgánico del Ambiente	Cumple (55%)	Cumple (40%)	Cumple (40%)	Cumple (40%)	Cumple (40%)
Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios	Cumple (65%)	Cumple (50%)	Cumple (50%)	Cumple (50%)	Cumple (50%)
Acuerdo Ministerial N° 026	Cumple (100%)	Cumple (100%)	Cumple (100%)	Cumple (100%)	Cumple (100%)

4.1.2.2 Auditoría de Cumplimiento Legal para establecimientos de salud privada

Según la auditoría de cumplimiento legal aplicada a los establecimientos de salud privada se pudo corroborar diversas carestías en cuanto a la gestión integral de los desechos peligrosos, mismas que fueron evidenciadas a través de los subsiguientes hallazgos: no se dispone de un sitio diferenciado para el almacenamiento temporal, los desechos peligrosos permanecen por más de 24 horas dentro del establecimiento, no se han fijado rutas exclusivas para el transporte de los desechos peligrosos, el personal de limpieza no hace uso de guantes y mascarillas durante la manipulación de los desechos, existe mezclabilidad entre desechos comunes e infecciosos, el plan de manejo se encuentra desactualizado, el personal médico y de limpieza no ha sido capacitado en temas de gestión de desechos (Tabla).

Tabla . Matriz de cumplimiento legal para los establecimientos de salud privada del cantón Valencia

Aspecto	Enunciado legal	Normativa	Verificación				Hallazgo
			C	NC ⁻	NC ⁺	NA	
Prevención	<i>Sistematización y difusión del conocimiento e información</i> , relacionados con los residuos y desechos entre todos los sectores.	Código Orgánico del Ambiente: Art. () Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(j)				X	
	Promoción de <i>programas y campañas de información y educación</i> para el manejo de residuos.	Ley Orgánica de Salud: Art. 98 Código Orgánico del Ambiente: Art. 225 ()				X	
Generación y recolección	Describir la forma en que se <i>recolectan y reciben los desechos peligrosos</i> en la <i>instalación de reciclaje</i> , indicando si se utilizara transporte propio o de una empresa autorizada.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo	X				
Almacenamiento	Los <i>desechos sanitarios infecciosos</i> , serán dispuestos en <i>recipientes y fundas plásticas de color rojo (...)</i> , cuyo tamaño dependerá del volumen de generación, espacio físico y frecuencia de recolección, de conformidad con las especificaciones de la Norma Técnica.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 9	X				

	Los espacios designados para el almacenamiento intermedio o temporal y final de los desechos sanitarios, se utilizarán únicamente para este fin, estarán aislados de las otras áreas, estarán debidamente señalizados y su capacidad de almacenamiento abastecerá la generación de desechos del establecimiento. La limpieza de estos ambientes se realizará después de que se evacuen los desechos sanitarios.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 12			X	No se dispone de un sitio diferenciado para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos. Estos residuos son acumulados dentro de la misma instalación en conjunto con los desechos comunes (dentro de sus respectivas bolsas).
	Los desechos infecciosos permanecerán en el almacenamiento final, por un periodo de veinticuatro (24) horas.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 13			X	Los desechos peligrosos suelen permanecer por más de 24 horas, o hasta su retiro por parte del gestor autorizado.
	Presentar el plano de planta de conjunto, incluyendo el almacén de desechos peligrosos y el área de reciclaje.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X			
	En el anexo se deberá describir detalladamente la forma en que se almacenarán los desechos, la capacidad de almacenamiento y el tipo de envasado.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X			
	Describir las especificaciones técnicas y capacidades de los tanques, tambores, o recipientes utilizados para el almacenamiento.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X			
	Describir las medidas de seguridad implementadas en la zona de almacenamiento.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo ()	X			
Transporte	Los desechos sanitarios generados en los establecimientos y ubicados en el almacenamiento primario, se transportarán internamente, al almacenamiento intermedio o al almacenamiento final según corresponda, en vehículos exclusivos o en los recipientes de su generación, tapados y diferenciados para su movilización. Previo a su transporte, el personal responsable verificará que los	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 10			X	No se han fijado rutas exclusivas para el transporte de los desechos peligrosos dentro del establecimiento. Dicho traslado se lo efectúa por las zonas de tránsito de pacientes y personal médico.

	recipientes y fundas se encuentren íntegros, adecuadamente acondicionados, cerrados y etiquetados.						
	Todos los <i>establecimientos generadores de desechos sanitarios, implementarán programas para su recolección y transporte interno</i> , que incluirán <i>rutas exclusivas señalizadas, frecuencias y horarios</i> , que no interfieran con el transporte de alimentos, horarios de visita y con otras actividades propias de dichos establecimientos.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 11			X		No existe un programa de recolección y transporte interno.
Minimización	Cumplimiento obligatorio de la minimización de <i>riesgos sanitarios y ambientales</i> , así como <i>fitosanitarios y zoonosarios</i> .	Código Orgánico del Ambiente: Art. ()		X			El personal encargado de la gestión interna no hace uso de guantes para la manipulación de los desechos peligrosos, pudiendo desencadenar en un riesgo sanitario con objetos cortopunzantes.
	Minimización de <i>riesgos sanitarios y ambientales</i> .	Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(d)		X			
	Minimización de <i>generación</i> de residuos y/o desechos.	Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(c)			X		Se exhibe un leve mezclabilidad entre desechos comunes (papel y cartón) con desechos infecciosos (fluidos corporales).
Tratamiento, Aprovechamiento o valorización	Fomento al desarrollo del <i>aprovechamiento y valorización</i> de los residuos y desechos, considerándolos un <i>bien económico</i> con finalidad social, mediante el uso de <i>herramientas y mecanismos de aplicación</i> .	Código Orgánico del Ambiente: Art. () Acuerdo Ministerial N° 061: Art. 49(f)	X				Se desconoce sobre el destino final de los desechos peligrosos una vez que son entregados al gestor autorizado.
	Tratamiento de <i>desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos</i> previo a su <i>eliminación</i> y el <i>depósito final</i> .	Ley Orgánica de Salud: Art. 103	X				No se tiene conocimiento acerca del tratamiento otorgado a los desechos peligrosos por parte del gestor autorizado.
	Disponibilidad de <i>sistemas de tratamiento para residuos tóxicos</i> .	Ley Orgánica de Salud: Art. 104	X				
Autorización administrativa	El <i>generador y gestor</i> de <i>residuos y desechos peligrosos y especiales</i> , deberán obtener la <i>autorización administrativa</i> de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la <i>norma secundaria</i> .	Código Orgánico del Ambiente: Art. 237	X				

Responsabilidad del generador	Toda <i>persona natural o jurídica</i> definida como <i>generador</i> de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el <i>titular y responsable</i> del <i>manejo ambiental</i> desde su <i>generación</i> hasta su <i>eliminación o disposición final</i> (...)	Código Orgánico del Ambiente: Art. 238	X				
	Garantizar por parte de sus autoridades, la <i>sostenibilidad de la gestión integral de los desechos sanitarios</i> generados en sus instituciones, mediante la <i>asignación financiera</i> dentro del presupuesto institucional.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(1)	X				
	Elaborar un <i>Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios</i> , (...) Dicho Plan deberá incluirse en el Plan de Manejo Ambiental, aprobado para la obtención del <i>Permiso Ambiental</i> correspondiente, el cual será <i>actualizado</i> de ser necesario, con el fin de que se ajuste a las <i>condiciones del establecimiento</i> y a la Normativa Ambiental y Sanitaria vigente.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(3)		X			Los planes de manejo existentes se encuentran desactualizados.
	Disponer de <i>infraestructura física y materiales necesarios</i> que permitan la <i>adecuada gestión de los desechos sanitarios</i> , de acuerdo a su volumen de generación conforme lo establecido en la Norma Técnica (...)	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(4)			X		No se dispone de un sitio de almacenamiento temporal.
	Contar con <i>personal capacitado y suficiente para la gestión interna de los desechos sanitarios</i> , incluida su entrega al Gobierno Autónomo Descentralizado o al gestor ambiental autorizado.	Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios: Art. 6(6)			X		El personal encargado de la gestión interna no ha sido capacitado en temas relativos a gestión de desechos peligrosos.
	Los <i>generadores</i> que conforme al reglamento <i>están obligados a registrar</i> ante el Ministerio del Ambiente o la AAAR deberán entregar en oficinas de MAE o de la AAAR o incorporar al portal electrónico del MAE,	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo	X				

	información general del generador, información específica de generación de desechos peligrosos e información complementaria.						
	El <i>registro ambiental</i> comprenderá, entre otras condiciones, el análisis de la capacidad del generador para un adecuado manejo de desechos peligrosos que cumpla con lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. En la <i>emisión del registro</i> se notificará al generador la responsabilidad de <i>elaborar un plan de manejo específico</i> para los desechos peligrosos el cual <i>no tendrá que ser presentado a la autoridad ambiental</i>, no obstante el <i>generador establecerá, en forma voluntaria y de acuerdo a su conocimiento y experiencia en el manejo de los desechos peligrosos que genera, una forma de manejo segura y en cumplimiento con la normatividad vigente</i>, en donde se establezcan de ser posible <i>medidas de valorización y minimización</i> de los desechos peligrosos.	Acuerdo Ministerial N° 026: Parágrafo		X			El plan de manejo de desechos se encuentra desactualizado.

El resumen de la matriz de cumplimiento legal para los establecimientos de salud privada del cantón Valencia muestra que la Ley Orgánica de Salud, Código Orgánico del Ambiente y el Acuerdo Ministerial N° 026 son las normas de mayor cumplimiento (80.83%, 84,16% y 9, respectivamente) para los seis centros de salud evaluados. A diferencia del Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios, mismo evidenció un nivel de cumplimiento del . Mientras que Acuerdo Ministerial N° 061 reportó un nulo cumplimiento (%). También se observó que el Centro de Salud Vida Nueva, el Policlínico Olympus y el Consultorio Médico Segovia son los que evidenciaron mayor cumplimiento de la normativa ambiental vigente (Tabla 8).

Tabla . Matriz de cumplimiento legal para establecimientos de salud privada: Resumen

Establecimiento de Salud	Centro de Salud Vida Nueva	Consultorio Médico El Froma	Consultorio Médico Segovia	Consultorio Médico Valencia	Maternidad San Francisco	Policlínico Olympus
Normativa						
Ley Orgánica de Salud	Cumple (100%)	Cumple (95%)	Cumple (95%)	Cumple (95%)	Cumple (95%)	Cumple (100%)
Acuerdo Ministerial N° 061	No cumple (0%)	No cumple (0%)	No cumple (0%)	No cumple (0%)	No cumple (0%)	No cumple (0%)
Código Orgánico del Ambiente	Cumple (90%)	Cumple (85%)	Cumple (80%)	Cumple (80%)	Cumple (80%)	Cumple (90%)
Reglamento Interministerial para la Gestión Integral de Desechos Sanitarios	Cumple (10%)	Cumple (8%)	Cumple (5%)	Cumple (5%)	Cumple (5%)	Cumple (10%)
Acuerdo Ministerial N° 026	Cumple (95%)	Cumple (90%)	Cumple (90%)	Cumple (90%)	Cumple (90%)	Cumple (95%)

4.1.3 Plan de gestión integral los desechos hospitalarios generados en los centros de salud del cantón Valencia.

4.1.3.1 Introducción

Los establecimientos de atención hospitalaria son los entes encargados de reducir y prevenir los problemas de salud de la población, aunque inevitablemente generan desechos que pueden ser peligrosos para la misma o influir negativamente en el entorno, a lo cual se le ha restado importancia debido a que tradicionalmente la prioridad de estos ha sido la atención al paciente. Sin embargo, la generación de desechos infecciosos, corto-punzantes, químicos y radiactivos por parte de estas entidades de salud suponen un problema de salud pública y ambiental muy grave que es necesario atender.

La mala gestión de estos desechos conduce a la contaminación ambiental, los recursos hídricos, el suelo y el aire y también puede causar paisajes feos en el medio ambiente, el crecimiento y la proliferación de vectores como ratones e insectos y el aumento de la transmisión y propagación de enfermedades infecciosas enfermedades como el cólera, la diarrea, el SIDA (VIH) y las hepatitis B y C en pacientes, personal del hospital y personas que lo rodean.

Ante esta situación es prioritario la implementación de planes de manejo de desechos hospitalarios que permitan: controlar los riesgos para la salud que podría ocasionar la exposición a desechos hospitalarios; y facilitar el reciclaje, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de los desechos hospitalarios, en forma eficiente, económica y ambientalmente segura.

El Plan de gestión de residuos médicos es un documento que describe los tipos y la cantidad de desechos médicos generados en un lugar específico e indica cómo se manejan los desechos, y garantiza el tratamiento y la eliminación adecuados de los mismos.

Para que un plan sea eficiente debe ser claro e incluir políticas y objetivos. El alcance de plan de manejo debe incluir los tipos de residuos esperados y las actividades que los generarían. El plan debe enumerar las actividades actuales que se están realizando con respecto a las etapas de segregación, recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y eliminación. El plan tiene que enumerar las responsabilidades individuales y sus necesidades de entrenamiento.

4.1.3.2 Objetivos

1. General:

Diseñar un plan de manejo integral de residuos hospitalarios para los centros de salud públicos y privados del cantón Valencia.

2. Específicos:

- Determinar las alternativas en el manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios.
- Establecer las actividades y estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios.
- Establecer un programa de contingencias para el manejo de residuos hospitalarios.

4.1.3.3 Alternativas de manejo de residuos sólidos hospitalarios

Tabla . Alternativa de educación ambiental

Educación ambiental	
Alcance	Capacitar al personal médico, personal de aseo y usuarios en general sobre la peligrosidad de los desechos hospitalarios y los procedimientos adecuados para su gestión integral.
Aspectos generales	Se deberá cubrir la totalidad del centro de salud.
Aspecto técnicos	Se desarrollarán talleres y mesas de trabajo con todo el personal de labores de los establecimientos de salud, a fin de definir las acciones necesarias para la disminución del volumen de generación de desechos en su fuente, y de este modo evitar los riesgos ambientales y sanitarios inherentes.
Aspectos institucionales	Empresa prestadora del servicio de aseo, instituciones educativas, pacientes y comunidad en general.
Aspectos económicos	La financiación deberá de ser efectuada por la entidad de salud o empresa encargada del manejo.

Tabla . Programa de capacitación

Nombre de programa	
“Capacitación integral al personal médico y de aseo del centro de los centros de salud.	
Objetivo	
Promover la participación activa y la concientización ambiental del personal médico y de aseo, con relación al manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios.	
Meta	
Lograr capacitar al 100% del personal durante un plazo de 3 meses a partir de la implementación del Plan.	
Indicador	
Número total de médicos y personal de aseo capacitados.	
Actividad	Responsable

Reunión educativa con la administración de la entidad.	▪ Director ▪ Esp. Gestión ambiental
Charla introductoria con respecto a la gestión integral de residuos.	▪ Esp. Gestión ambiental
Socialización del plan de manejo de los residuos y su respectivo cronograma.	▪ Director ▪ Esp. Gestión ambiental
Charla sobre los riesgos inherentes a la gestión de residuos hospitalarios.	▪ Esp. Gestión ambiental
Charla sobre seguridad industrial y ocupacional	▪ Esp. Seg. Ocupacional
Taller sobre conductas básicas de bioseguridad.	▪ Esp. Gestión ambiental
Taller sobre las fases de la gestión integral de residuos.	▪ Esp. Gestión ambiental

Tabla . Alternativa para el manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios

Métodos de Manejo	
Alcance	A través del establecimiento de un plan de manejo integral de residuos hospitalarios, se reducirá al mínimos los riesgos ambientales y de salud pública, así como el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
Aspectos generales	Asegurar el debido manejo de los residuos al interior del centro de salud, mediante la disposición de un buen medio de transporte y recolección de los desechos.
Aspecto técnicos	Deberá de guardar correspondencia con las capacitaciones implementadas en cuanto al manejo de los residuos.
Aspectos institucionales	Será de entera responsabilidad de los centros de salud el manejo de los residuos.
Aspectos económicos	La inversión será notoria a través de las capacitaciones y todas las actividades referentes al manejo.

Tabla . Prioridad de ejecución de alternativas

Etapa	Aspecto	Objetivo	Prioridad
Generación y segregación	Riesgo de contaminación ambiental.	Disminuir la mala manipulación de residuos.	
	Reciclaje de los residuos comunes.	Reducir el volumen de residuos comunes.	
		Educar al personal acerca de las prácticas de reciclaje.	
Manejo interno y almacenamiento	Recipientes para el almacenamiento.	Homogeneizar las condiciones del almacenamiento.	
	Medio de transporte interno.	Adecuar las vías de acceso y recorrido del transporte.	
		Adecuar las instalaciones para el almacenamiento.	
Recolección y transporte	Dimensión del medio de transporte.	Otorgar la debida evacuación de los residuos.	
	Equipos de protección personal.	Velar por la integridad física del personal.	
Tratamiento	Nivel de tratamientos.	Establecer estándares mínimos.	
	Tecnologías para el tratamiento.	Implementar tecnologías amigables con el ambiente.	

	Tratamiento de residuos.	Reducir al mínimo el volumen de los residuos.	
	Estándares ambientales.	Cumplir con la normativa ambiental vigente.	
Disposición final	Eliminación de los residuos.	Establecer criterios para la eliminación de los residuos.	

- **Verde:** Ejecución de la alternativa al corto plazo. (1- meses).
- **Amarillo:** Ejecución de la alternativa de solución al mediano plazo. (4- meses).
- **Rojo:** Ejecución de la alternativa de solución a largo plazo. (-12 meses).

Tabla . Alternativa para segregación en la fuente

Segregación en la Fuente	
Alcance	Incrementar el volumen de recolección de los residuos sólidos comunes y efectuar una debida separación de los residuos sólidos peligrosos.
Aspectos generales	La cobertura de separación será del 100% en el centro de salud.
Aspecto técnicos	➤ Charlas educativas. ➤ Compromiso institucional. ➤ Jornadas ambientales
Aspectos institucionales	La responsabilidad estará a cargo de todo el personal médico, asistencial y de aseo.
Aspectos económicos	➤ Entrega de recipientes y bolsas. ➤ Publicidad. ➤ Charlas y reuniones semanales.

Tabla . Alternativa para la desactivación de residuos sólidos peligrosos

Aprovechamiento de los Residuos	
Alcance	Involucra a los residuos Biosanitarios, infecciosos, anatomopatológicos y cortopunzantes generados.
Aspectos generales	Lograr la desactivación de al menos el 70% de los residuos.
Aspecto técnicos	Dar a conocer por medio de folletos informativos acerca de los métodos de desactivación y de los residuos sólidos peligrosos.
Aspectos institucionales	El personal encargado de la desactivación de los residuos en conjunto con el Dpto. Ambiental serán los responsables de las actividades inherentes a la desactivación.
Aspectos económicos	Los centros de salud serán los encargados de respaldar la desactivación de los residuos.

Tabla . Alternativa para el establecimiento de seguridad industrial y salud ocupacional

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	
Alcance	Será direccionado especialmente a los trabajadores que llevan a cabo la manipulación de los residuos sólidos hospitalarios.
Aspectos generales	Precautelar la salud de los trabajadores mediante la prevención de accidentes producto de la inadecuada manipulación de los residuos o por ausencia de capacitación y equipos de protección personal. ➤ Dotar a los empleados de los equipos de protección personal.
Aspecto técnicos	➤ Efectuar exámenes de supervisión médica para el diagnóstico de patologías. ➤ Capacitar al personal encargado de manipular los residuos hospitalarios acerca del correcto uso de los equipos de protección

	personal. ➤ Elaborar un tríptico o folleto sobre la salud y seguridad ocupacional del centro de salud. ➤ Efectuar el seguimiento acerca del uso y estado de los equipos de protección personal.
Aspectos institucionales	Otorgar al personal médico y de servicios las condiciones y equipos óptimos de trabajo.
Aspectos económicos	La ejecución de ésta alternativa la llevará a cabo el Centro de salud a través del Dpto. Ambiental.

Tabla . Alternativa para el almacenamiento de residuos sólidos hospitalarios

Almacenamiento de Residuos	
Alcance	Facilitar la recolección de los residuos mediante la optimización del sitio de almacenamiento de los residuos.
Aspectos generales	Sitios estratégicos que precautelen la salud de los pacientes.
Aspecto técnicos	➤ Acceso restringido al área (señalización). ➤ Cubierta para aguas lluvias. ➤ Iluminación y adecuada ventilación. ➤ Equipo contra incendios. ➤ Fuente de agua y drenaje para limpieza del sitio. ➤ Protección contra vectores. ➤ Disponer de una zona para la clasificación. ➤ Permitir el acceso de vehículos recolectores. ➤ Disponer de básculas y registro de volumen de residuos.
Aspectos institucionales	Disponer del debido personal para la remodelación del sitio de almacenamiento.
Aspectos económicos	La remodelación del sitio será efectuada por parte de los centros de salud.

4.1.3.4 Actividades y estrategias en el manejo de residuos sólidos hospitalarios

Tabla . Movimiento interno de residuos

Actividad	Estrategia
Diseño de rutas de acorde con los puntos de segregación identificados.	Se establecerán las rutas de recolección sobre los planos de la institución, identificando debidamente el recorrido.
Comunicación interna	Difundir sobre las rutas de recolección de los residuos en un sitio visible dentro de la entidad, en el cual se indique la frecuencia y horarios de recolección.
Adquisición de vehículos de recolección.	Los vehículos a adquirir deberán de ser adecuados para la ruta, tomando en cuenta los aspectos técnicos exigidos por la norma.
Horarios de ruta	Se establecerán los horarios de recolección adecuados, considerando el flujo de personas y horas de alimentación.

Tabla . Almacenamiento interno de residuos.

Actividad	Estrategia
Identificación de los sitios de almacenamiento transitorio.	Establecer lugares específicos que puedan ser usados para el almacenamiento.
Adecuación del sitio de almacenamiento central.	Cumplir con los requerimientos establecidos para el sitio de almacenamiento central.
Control microbiológico	Efectuar actividades que permitan tener condiciones óptimas de almacenamiento por medio de controles microbiológicos.

Tabla . Seguridad industrial y salud ocupacional, y contingencias.

Actividad	Estrategia
Adquisición de equipos de protección personal y capacitación de uso.	Se suministrará al personal que lleva a cabo el manejo de los residuos, los equipos de protección personal, así como su debida capacitación sobre el uso y precauciones.
Diseño de plan de contingencia.	Se elaborará un plan de contingencias, en el que se considerarán las medidas de seguridad y casos de emergencia, efectuando simulacros de evacuación y manejo ante situaciones emergentes.
Difusión, capacitación y sensibilización	Difundir a través de material impreso (folletos, afiches, etc.) sobre las acciones a considerar por parte del personal encargado de la gestión interna de los desechos hospitalarios.

Tabla . Reciclaje.

Actividad	Estrategia
Adecuación de un sitio de reciclaje.	Se deberá disponer de un sitio adecuado para el reciclaje, es decir, que no se encuentre a la intemperie y libre de plagas o vectores.
Charlas y campañas de reciclaje.	Se elaborará un tríptico a través del cual se mostrará las formas en las que se debe de ejecutar las actividades de reciclaje y difundirlo entre el personal de trabajo y pacientes.
Verificación de la actividad de reciclaje.	Se registrará la información sobre la actividad de reciclaje a fin de evaluar su cumplimiento y efectividad.

Tabla . Desactivación y disposición final.

Actividad	Estrategia
Determinar los residuos que requieran desactivación.	Se seleccionarán e implementarán las técnicas de desactivación a ser adaptadas por el centro de salud.
Disposición final por residuo.	Determinar la disposición adecuada según el tipo de residuo.
Empresas recolectoras de los residuos del centro de salud.	Seleccionar las empresas que efectúen la disposición adecuada de los residuos generados, acogiéndose a las condiciones económicas y la responsabilidad de las mismas en la prestación del servicio.
Verificación de la debida documentación a la empresa prestadora del servicio.	Requerir la debida certificación a la entidad encargada de la disposición final de los residuos, a fin de corroborar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

4.1.3.5 Identificación de amenazas naturales o antrópicas

Existen amenazas que pueden producir heridas e incluso la muerte a las personas encargadas de la gestión de residuos sólidos hospitalarios peligrosos. Es por ello que se han considerado una variedad de amenazas para cada etapa del manejo y el tipo de riesgo que involucran (Tabla).

Tabla . Análisis de riesgos por cada etapa del manejo de residuos hospitalarios

Etapas	Tipo de riesgo	Situaciones
Generación	Ambiental	Contaminación de zonas aledañas al centro de salud.
Segregación	Biológico	Heridas producidas por residuos cortopunzantes.
Transporte	Físico	Desperfectos en el vehículo manual para la recolección de los residuos.
Almacenamiento	Físico	Colapso del sitio de acopio de residuos, incendios.
Tratamiento	Químico	Emisión de contaminantes volátiles en caso de incineración.
Disposición final	Físicos	Actividad sísmica.

a) Acciones a ejecutar

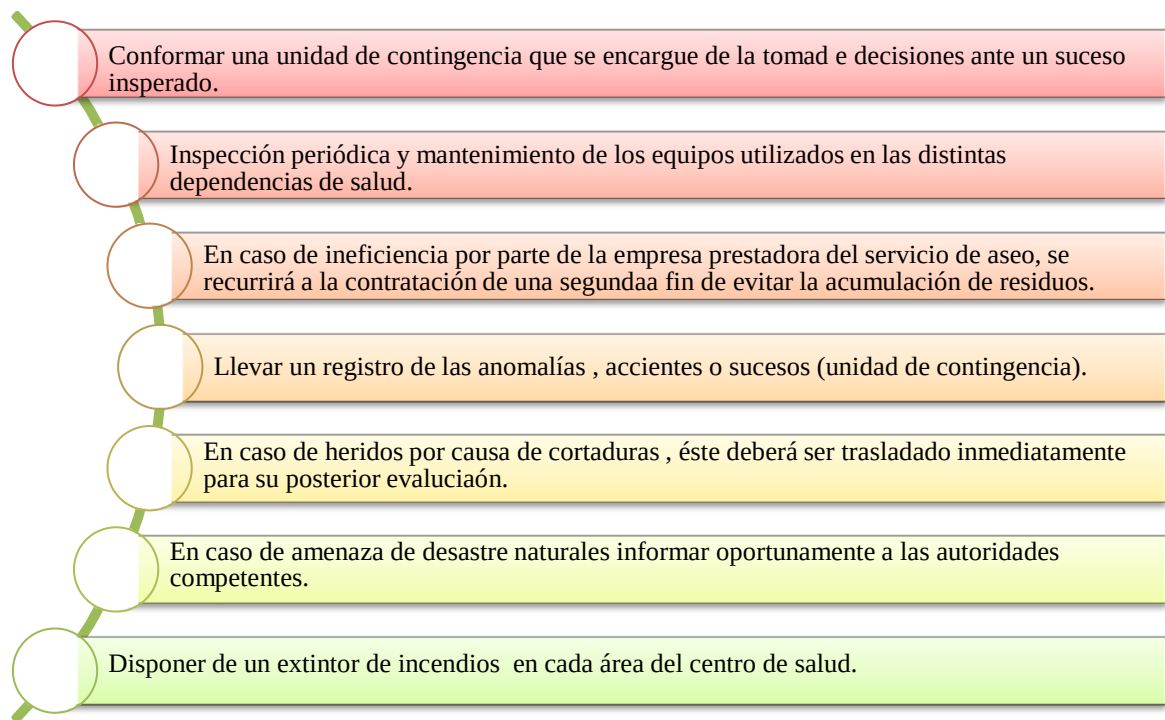


Ilustración . Acciones para la gestión de amenazas

4.2 Discusión

De acuerdo con la caracterización de desechos peligrosos hospitalarios efectuada se obtuvo que la generación promedio mensual de estos desechos fue de 305.65 kg/mes para el caso del servicio de salud pública y 219.21 kg/mes para el servicio de salud privada. Los establecimientos de salud pública reportaron las siguientes fracciones residuales: infecciosos (64.81%), corto-punzantes (19.42%) y químicos (15.77%); del mismo modo los centros de salud privada evidenciaron los siguientes desechos: infecciosos (69.45%), corto-punzantes (17.27%) y químicos (13.28%). En ambos casos se observa que los desechos infecciosos son los que lideran la escala de generación, seguido de los corto-punzantes y químicos. Este acercamiento en cuanto al porcentaje de generación de las fracciones residuales se debe a la similitud de los servicios de salud que prestan estos establecimientos (públicos y privados). En contraste Sajjadi *et al* (2018) expresan que para un hospital de salud pública básico en Irán la generación de desechos hospitalarios peligrosos es la siguiente: infecciosos (57.46%), objetos punzantes (13.89%), químicos y medicinal () (). Así se corrobora que la tendencia y prevalencia de los desechos infecciosos sobre los químicos y corto-punzantes, lo que en la mayoría de los casos se atribuye a deficientes labores de segregación en la fuente, incrementándose así sustancialmente el volumen de esta fracción residual (mezcla de desechos comunes e infecciosos).

Los centros de salud público y privados mantienen problemas en la fase de almacenamiento temporal de los desechos, cuyas condiciones se caracterizan por la inexistencia de cercos perimetrales en la zona de acopio, falta de cubierta para la protección de los recipientes, carencia de cobertores en los recipientes, incompatibilidad entre la capacidad del recipiente de almacenamiento y el volumen de residuo generado. Algo similar reportaron Agrado & Llanos (2016) para un hospital de Pereira (Colombia), en el que se evidenció inconvenientes dentro de la fase de almacenamiento de desechos, caracterizados por la escasa segregación de desechos peligrosos y no peligrosos, falta de estandarización (tamaño y etiquetas) en los recipientes de acopio temporal e inseguridad en los sitios de almacenamiento de desechos (). En ambos casos, los problemas en el almacenamiento se dan por escasa vigilancia administrativa de los establecimientos de salud, falta de mantenimiento de las instalaciones de acopio y escasa asignación de recursos económicos.

En los centros de salud privada se observaron inconvenientes en el transporte de los desechos peligrosos debido a la inexistencia de rutas exclusivas para el transporte, y el no uso de guantes y mascarillas por parte del personal de limpieza durante la manipulación de los desechos. Quinto *et al* (2013) expresa que los problemas en el transporte de los desechos hospitalarios regularmente se evidencian en centros ambulatorios carentes de infraestructura, que sumado a la falta de planificación intrahospitalaria pueden desencadenar en severos problemas sanitarios y ambientales como consecuencia del transporte de desechos peligrosos por zonas no aptas (sitios por donde circulan pacientes y personal médico ().

Los encargados de la gestión interna de los desechos hospitalarios peligrosos en los establecimientos de salud pública no han recibido capacitación sobre manejo de desechos durante el último año; de igual forma el personal de limpieza de los centros de salud privada (responsables de la manipulación de los desechos) no ha recibido instrucción técnica alguna referente a su gestión. Esta situación mantiene una relación directa con lo reportado por Habib & Khan (2011) en centros de salud de Punjab (Pakistán), en donde el 60% de las instalaciones de atención médica no disponían de programas de entrenamiento a trabajadores de salud (). En ambos casos, la inexistencia de programas de formación supone un incremento sustancial del riesgo sanitario en pacientes y personal médico.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La generación de desechos peligrosos hospitalarios en los centros de atención pública es de 305.65 kg/mes, mientras que en los centros de atención privada es de 219.21 kg/mes. En ambos grupo de establecimientos de salud se evidencio una superioridad de los desechos infecciosos sobre los corto-punzantes y químicos.
- A pesar que los establecimientos de salud públicos y privados estudiados disponen del respectivo permiso ambiental (registro generador de desechos peligrosos); sin embargo, la mayor parte de estos no han efectuado la debida actualización del plan de gestión de desechos.
- Los centros de salud públicos y privados evaluados evidenciaron problemas relativos a las etapas de almacenamiento (falta de espacio físico e infraestructura para el acopio de desechos) y transporte (carencia de rutas únicas para el traslado).
- El personal encargado de la gestión interna de los desechos no han sido capacitados de forma periódica y muchos de ellos ejecutan la manipulación de los desechos sin el debido uso de equipos de protección personal básico (guantes y mascarillas).

5.2 Recomendaciones

- Implementar un espacio físico para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos hospitalarios, mismo que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas para el efecto: ubicación, señalización, iluminación, ventilación, entre otras que demande el centro de salud.
- Realizar la debida actualización del plan de gestión de desechos peligrosos, mismo que vaya acompañado de una caracterización actual de las fracciones residuales generadas y capacitación al personal encargado de las gestión interna.
- Establecer rutas internas exclusivas para el transporte de desechos peligrosos, mismas que deberán de diferenciarse de las zonas de transito de pacientes y personal médico.
- Estandarizar los recipientes de almacenamiento temporal de desechos.

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Referencias bibliográficas

OMS/UNICEF. Agua, saneamiento e higiene en centros de salud. Colecciones OMS. Ginebra;; 2015. Report No.: ISBN 9789241508476.

Pépin J, Abou C, Pépin E, Nault V, Valiquette L. Evolución de la carga global de infecciones virales por inyecciones médicas inseguras, 2000-2010. Revista PLoS One. 2014 junio; 9(6).

Castaño A, Cruz Y, Parra L, Prieto D. Residuos hospitalarios en algunos países de latinoamérica - Revisión bibliográfica. Artículo de Investigación. Bogotá: AREANDINA Fundación Universitaria del Área Andina; 2015.

OMS/UNICEF. Agua, saneamiento e higiene en centros de salud: situación en países de ingresos bajos y medianos y camino a seguir. Colección OMS. Ginebra;; 2016. Report No.: ISBN 9

OMS/UNICEF. Herramienta para mejorar el agua, el saneamiento y la higiene en los establecimientos de salud (WASH FIT): una guía práctica para mejorar la calidad de la atención a través de mejores servicios de agua , saneamiento e higiene en establecimientos de salud. Suiza;; 2018. Report No.: ISBN 9789242511697.

WHO/UNICEF. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: practical steps to achieve universal access to quality care. Colecciones OMS. Switzerland;; 2019. Report No.: ISBN 978- - - -

Sáez A, Urdaneta G, Joheni A. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Revista Omnia. 2014 septiembre-diciembre; 20(3): p. 121-

Campos R, Puerto B, Cepeda J. Plan de negocio empresa de recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de desechos hospitalarios. Cundinamarca: Universidad de La Sabana; 2014.

Bolaños D. Gestión Ambiental Hospitalaria: un buen medio ambiente, el complemento de la salud. Universidad Mariana - Boletín Informativo CEI. 2015; 2(2): p. 72-

Herrera M, Martínez A. Manejo de desechos hospitalarios: dicotomía entre el ser y el deber ser. Tesis de Maestría. San José: Universidad de Costa Rica; 2016.

Romero C, Solórzano M, Navarrete A, Córdova K, Jaramillo I, Navarrete A. Materiales tóxicos y su incidencia en el ambiente hospitalario. Revista Polo del Conocimiento. 2018 diciembre; 3(12): p. 231-

González R, Morales R, Vidal Del Río M. Eficacia del manejo de los residuos en el Hospital San Vicente de Paúl, ciudad Ibarra. UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2017 enero-marzo; 4(1): p. 1-

INEC. Módulo de desechos sanitarios peligrosos en establecimientos de salud del registro de recursos y actividades de salud 2016. Boletín estadístico. Quito:, Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales; 2017.

Solíz M. Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales. 2015 marzo; 1(17): p. -

Solíz M. Metabolismo del desecho en la determinación social de la salud Economía política y geografía crítica de la basura en el Ecuador 2009-2013. Tesis doctoral. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar; 2014.

Castells X. Generalidades, conceptos y origen de los residuos. Segunda ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2012.

Maldonado H, Hernández L, Daza C. Simulación en equilibrio de la gasificación con plasma de residuos hospitalarios. Scientia et Technica Año XIX. 2014 marzo; 19(1): p. -

Otero A. Propuesta metodológica para el seguimiento y control del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), del municipio de Usiacurí en el Departamento del Atlántico. Tesis de maestría. Barranquilla: Universidad de Manizales; 2015.

Fernández D. Guía práctica para la gestión de residuos de construcción y demolición en Castilla y León. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2016.

Granda L. Minimización de desechos peligrosos generados en los talleres de servicio automotriz de las agencias concesionarias de Quito. Tesis de Magíster. Quito: Universidad Internacional SEK; 2016.

Vargas Ó, Alvarado E, López C, Cisneros V. Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. Revista Iberoamericana de Ciencias. 2015 septiembre; 2(5): p. 83-

Gómez H, Granados M. El macroproceso de la fiscalización ambiental. Círculo de Derecho Administrativo. 2015; 1(15): p. 75-

Castells X. Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Segunda ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.; 2012.

Almeida L, Carvajal K. Auditoría ambiental de cumplimiento a la empresa pesquera El Navegante S.A.- PESNASA. Proyecto de investigación. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana; 2015.

Casas D. Estudio de caso de auditoría interna. Tesis de Ingeniería Ambiental. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); 2017. Report No.: CODIGO:

COFAE. Guía Metodológica para las Auditorías Ambientales realizadas por las Entidades Fiscalizadoras Superiores. Guía de enseñanza. Caracas: Fundación Gumersindo Torres; 2013.

Herrero S. Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud. Ene. 2016; 10(2).

Roa L, Pescador B. La salud del ser humano y su armonía con el ambiente. Revista Med. 2016 agosto-octubre; 24(1): p. 111-

Vignolo J, Vacarezza M, Álvarez C, Sosa A. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. Archivos de Medicina Interna. 2011 febrero-marzo; 33(1): p. 11-

OPS (Organización Panamericana de La Salud). Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2013-2014. Sexta ed. Washington, D.C.; 2013.

Cabezas C. Enfermedades infecciosas emergentes reemergentes y sus determinantes. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2015 enero-marzo; 32(1): p. 7-

Gutiérrez E, Guillamas C, Hernando A, Méndez M, Sánchez G, Tordesillas L. Los residuos Sanitarios: higiene del medio hospitalario y limpieza de material Madrid: Editex; 2017.

Riofrío L, Torres J. Herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. 2016 noviembre-marzo; 26(1): p. 41-

Morales R. Manejo y tratamiento de los desechos hospitalarios en el Hospital San Vicente de Paul en la Ciudad de Ibarra. Tesis de maestría. Ambato: UNIANDES; 2015.

Gómez R, Zuluaga A, Correa A. Propuesta de sistema de logística inversa para el sector hospitalario: un enfoque teórico y práctico en Colombia. Ing. USBMed. 2014 enero-junio; 5(1): p. 35-

Gallerani G, Quezada C, Castellanos V. Evaluación de las competencias de los profesionales en el área de la salud, sobre el manejo de desechos radiactivos hospitalario. Revista Caribeña de Ciencias Sociales. 2016;; p. 1-

Ortíz I. Diagnóstico situacional sobre el manejo de los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPB) en el personal de intendencia de un Centro de Salud TIII de la ciudad de México. Tesis de grado. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía; 2010.

Calderón C. Guía de buenas prácticas en centros hospitalarios. Tesis de grado. Quito-Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias Jurídicas; 2009.

Antolínez M, Tamayo G, Lerma P, Castro D. Conocimientos y prácticas del manejo de los residuos hospitalarios por parte de los fisioterapeutas, Neiva. Revista Médica Risaralda. 2016 octubre; 22(1): p. 15-

Fonseca G. Factores que inciden en las actitudes y prácticas en el manejo de desechos hospitalarios en el Hospital General Latacunga. Proyecto de Investigación. Ambato: UNIANDES; 2018.

Gómez M. Manejo de Residuos en Centros de Atención de Salud. Presentación. San Juan-Argentina: Universidad Nacional de San Juan, Gabinete de Tecnología Médica ;

PGIR-UIS. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES EN COLOMBIA MPGIRH. Manual de procedimientos. Bogotá-Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de odontología; 2010.

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos generados en los establecimientos de salud y afines. Manual de procedimientos. Asunción-Paraguay: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social , Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA; 2011. Report No.: ISBN 978- - - -

Rodriguez G, Trindade G. Gestión Integral de Residuos Hospitalarios. Guía. Montevideo-Uruguay: CENAQUE; 2010.

Vidal A. Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Tingo María. Práctica Pre profesional. Tingo María-Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva , Departamento Académico de Ciencias Ambientales; 2013.

José A, José A, Aguilera L. Capacitación en Educación Ambiental para la Gestión de Residuos Sólidos del Hospital General del Kuanza Sul. Revista Humanidades Médicas. 2015 mayo-agosto; 15(2): p. 241-

Condori D. Propuesta técnica y evaluación de su viabilidad, para mejorar el sistema de gestión y manejo de residuos sólidos del Hospital de Juliaca Región Puno. Tesis de maestría. Arequipa: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2017.

Castells X. Tecnologías aplicables al tratamiento de residuos Madrid: Ediciones Díaz De Santos; 2012.

Castells X. Nuevas tecnologías para el tratamiento y conversión energética de residuos Madrid: Ediciones Díaz De Santos; 2012.

García J, Castells X, Gaya J. Impactos ambientales y energía: tratamiento y valorización energética de residuos Madrid: Ediciones Díaz De Santos; 2012.

Quinto Y, Jaramillo L, Cardona J. Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012. Revista Médicas UIS. 2013 marzo; 26(1): p. 9-

Mejía L, Romero L, Beltrán V. Residuos peligrosos hospitalarios en casa: una amenaza emergente. Revista Ciencia y Cuidado. 2016 febrero-abril; 13(1): p. 87-

Vera J, Romero M, Yáñez P. Caracterización del manejo de desechos hospitalarios infecciosos en un centro hospitalario de Guayaquil y propuesta de un modelo para su gestión ambiental adecuada. UNIBE. 2012b junio.

Sagastume K, Altamirano B, Solís A, Díaz J, Romero O, Padgett D. Manejo de desechos en: hospital escuela universitario, San Felipe e Instituto Hondureño de Seguridad Social. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas. 2014 enero-junio; 11(1): p. 9-

Muñoz JL. Propuesta de ordenamiento territorial en base al análisis multicriterio en Valencia, provincia de Los Ríos, Ecuador. Revista Interamericana de Ambiente y Turismo. 2016 agosto-septiembre; 12(2): p. 176-

Sarabia W. Diagnóstico sobre la rehabilitación y recuperación de la capacidad productiva de huertas tradicionales de cacao (*Theobroma cacao* L). Tesis de Ingeniería Agronómica. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador; 2008.

Sajjadi SA, Rezaei M, Moteallemi A, Salari S. Evaluación de la gestión de residuos de asistencia sanitaria en el hospital de sajjadieh en Torbat Jam y abordar los procedimientos de mejora. Int J Env Health Eng. 2018 Enero-Mayo; 7(3).

Agrado V, Llanos J. La gestión ambiental como estrategia para el plan de gestión integral de residuos sólidos hospitalarios y similares en el Hospital San Vicente de Paul del Municipio de Alcalá, departamento del Valle del Cauca. Pereira: Universidad

Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales; 2016.

Quinto Y, Jaramillo L, Cardona J. Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012. Revista Médicas UIS. 2013 Marzo; 26(1).

Habib J, Khan A. Modelo propuesto para la gestión de residuos sanitarios. Waste Management. 2011 Julio-Septiembre; 27(4): p. 901-

CAPÍTULO VII. ANEXOS

7.1 Anexos de la investigación

