

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERA E INGENIERO AMBIENTALES**

**TEMA:
EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE DESECHOS
SANITARIOS GENERADOS DEL 2016 AL 2020, EN SEIS ESTABLECIMIENTOS
DE SALUD DEL DMQ**

**AUTORES:
WENDY SALOMÉ BETANCOURT ESPINOZA
LENIN ANDRÉS PASTUÑA SÁNCHEZ**

**TUTOR:
LAURA ELIZABETH HUACHI ESPÍN**

Quito, marzo del 2022

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

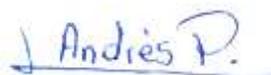
Nosotros Wendy Salomé Betancourt Espinoza con documento de identificación N°172491192-8 y Lenin Andrés Pastuña Sánchez con documento de identificación N°172240872-9, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: **EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE DESECHOS SANITARIOS GENERADOS DEL 2016 AL 2020, EN SEIS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL DMQ**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERA E INGENIERO AMBIENTALES**, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....
Wendy Salomé Betancourt Espinoza

172491192-8



.....
Lenin Andrés Pastuña Sánchez

172240872-9

Quito, marzo 2022

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Trabajo Experimental, EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE DESECHOS SANITARIOS GENERADOS DEL 2016 AL 2020, EN SEIS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL DMQ, realizado por Wendy Salomé Betancourt Espinoza y Lenin Andrés Pastuña Sánchez, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, marzo 2022



.....
MSc. Laura Elizabeth Huachi Espín.

171111374-4

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a Dios por darme la vida, salud y entendimiento; a mis padres Diana y Javier, quienes han sido una pieza fundamental en este camino de aprendizaje y vivencias, quienes han sido seres de inspiración, esfuerzo, dedicación y lucha en esta etapa de formación profesional, además con su confianza, amor y valores que han hecho la persona que soy hoy en día.

A mi hijo Sebastián quien ha sido mi mayor inspiración, fuerza y motivación para cada día seguir adelante en este arduo y largo camino de ser madre y profesional a la vez y por ser mi compañero de vida.

A mi hermana Sofía por brindarme su apoyo y motivación para sobresalir en mi formación académica.

A mi ángel mi Mami Sambita que donde quiera que se encuentre guía mi camino, llenándolo de sabiduría, entendimiento, paz y amor; a mi Papi Salomón, tías -tíos, que se sienten orgullosos de mí y de verme lograr esta meta en mi vida.

A mis amigas y amigos de aulas Marjorie, Liseth, Sebastián, Hernán que han formado parte de mi vida universitaria, llenándolos de alegrías y gratos momentos.

Wendy Salomé Betancourt Espinoza

El presente trabajo de titulación lo dedico primeramente a Dios, quien me brindo la vida y salud que me permitió llegar a esta etapa de formación profesional.

A los seres más maravillosos, mis padres, Jeaneth Sánchez y Wilson Pastuña, quienes fueron fundamentales en esta etapa de mi vida debido a su apoyo incondicional, económico; además de brindarme en todo momento su confianza, su amor, su cariño y muchos valores que me guiaron día a día y sobre todo me ayudaron a salir adelante.

A mis abuelitos, Mario Ruíz e Isabel Sánchez, por haberme inculcado la humildad y la fortaleza para seguir adelante pese a los obstáculos que se presentaron a lo largo de la carrera universitaria

A mi familia, especialmente a mis, tíos – tías, Geovanna Sánchez Natalia Ruíz, Diana Ruíz, Gabriela Ruíz, Santiago Ruíz y Gina Ruiz, quienes siempre me brindaron su apoyo moral y comprensión en cada etapa de esta valiosa carrera.

A mis primos Paulita, Isaac, Milena, Holger por darme fuerzas a través de su humildad y amor incondicional.

Lenin Andrés Pastuña Sánchez

AGRADECIMIENTO

Nuestro más grande agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana, por abrirnos las puertas para poder iniciar con nuestra formación personal, además que fue nuestro segundo hogar; a nuestros profesores que fueron fundamentales en nuestro crecimiento profesional.

A nuestra tutora, MSc. Laura Elizabeth Huachi Espín, por confiar en nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera universitaria y por guiarnos de la mejor forma en esta investigación.

A nuestros padres por habernos apoyado tanto económicamente como moralmente en esta etapa tan importante de nuestras vidas, además que siempre estuvieron atentos y preocupados por nuestro bienestar.

A Diego Aliaga por habernos impartido conocimientos extras y abrirnos las puertas para recolectar la generación y el manejo de los desechos en los Establecimientos de Salud descritos en el presente trabajo.

Y gracias a todas las personas que nos brindaron su ayuda en este trabajo de investigación.

Wendy Betancourt y Andrés Pastuña

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xv
1. INTRODUCCIÓN	19
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	24
2.1. Definiciones Generales.....	24
2.2. Tipología de Establecimientos de Salud en el DQM.....	26
2.3. Clasificación de Desechos Generados en Establecimientos de Salud.....	28
2.3.1. Sub-clasificación de los Desechos Sanitarios.....	29
2.4. Sistema de Gestión Integral.....	31
2.5. Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios	31
2.6. Gestión Integral de Desechos Sanitarios	31
2.7. Fases de la Gestión Integral de Desechos Sanitarios.....	32
2.7.1 Gestión Interna	33
2.7.2. Gestión Externa	36
2.8. Impactos Generados por los Desechos Sanitarios	40
2.8.1. Impactos al Medio Ambiente	40
2.8.2. Impactos a las Salud Humana.....	42
2.9. Pandemia generada por COVID-19 - Epidemiología.....	44
2.9.1. Posibles orígenes	44
2.9.2. Virología.....	45
2.9.3. Vida Media del SARS-CoV-2	45
2.9.4. Síntomas y Tratamientos	46
2.10. Gestión de desechos generados por la pandemia COVID-19.....	47
2.11. Marco Legal	48
3. MATERIALES Y MÉTODOS	50
3.1. Delimitación de la investigación.	50
3.2. Población y muestra	50
3.2.1. Muestra para los Establecimientos de Salud	50
3.2.2. Muestra para el personal a encuestar	50
3.3. Diseño de la Investigación	51
3.4. Reuniones con el MAAE y MSP.....	52

3.5. Recolección de Información.....	52
3.5.1. Base Estadística de Planta Central del MSP.....	53
3.6. Elaboración y Formulación de encuestas	53
3.7. Elaboración y Formulación de entrevistas	54
3.8. Visita a los Establecimientos de Salud.....	54
3.9. Visita a los Gestores Ambientales.....	55
3.10. Variables.....	55
3.11. Cálculos de Variables.....	55
3.12. Tratamiento de la información.	59
3.12.1. Tratamiento de la Base Estadística.....	59
3.12.2. Análisis Clúster	61
3.12.3. Tratamiento de Encuestas y Entrevistas	61
3.13. Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios	62
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	68
4.1. Generación anual de desechos biológico-infecciosos, año 2016 en seis establecimientos de salud.	68
4.2. Generación anual de desechos sanitarios, año 2017 en seis establecimientos de salud.	70
4.3. Generación anual de desechos sanitarios, año 2018 en seis establecimientos de salud.	74
4.4. Generación anual de desechos sanitarios, año 2019 en seis establecimientos de salud.	77
4.5. Generación anual de desechos sanitarios, año 2020 durante la pandemia por covid-19 en seis establecimientos de salud.....	80
4.6. Generación de desechos sanitarios, años 2016 - 2020 en seis establecimientos de salud.	83
4.7. Análisis de la PPC diaria por cama de los desechos sanitarios.	85
4.8. Análisis del volumen específico anual de desechos sanitarios, año 2016 al 2020.	88
4.10. Verificación de hipótesis a partir de la Prueba χ^2 de Pearson (chi - cuadrado).....	92
4.11. Análisis de Encuestas	99
4.12. Análisis de Entrevistas	105
4.13. Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios	112
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
5.1. Conclusiones	113
5.2. Recomendaciones.....	115
6. BIBLIOGRAFÍA	116
7. ANEXOS	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de atención y nivel de complejidad de los establecimientos de salud.	27
Tabla 2. Establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9 según su tipología y grado de complejidad.	28
Tabla 3. Recipientes empleados para la clasificación de desechos sanitarios.	33
Tabla 4. Compuestos químicos utilizados para la inactivación de desechos sanitarios.	35
Tabla 5. Tratamientos químicos y físicos empleados a desechos sanitarios.	37
Tabla 6. Tratamientos físicos y condiciones empleados para los desechos sanitarios.	38
Tabla 7. Emisiones generadas desde un incinerador de desechos sanitarios.	42
Tabla 8. Virus, bacterias, parásitos, hongos y enfermedades asociadas a la gestión inadecuada de desechos sanitarios.	43
Tabla 9. Tipos de infección y sintomatología.	47
Tabla 10. Número de camas de cada establecimiento de salud de la Coordinación Zonal 9.	56
Tabla 11. PPC diaria de los desechos sanitarios en seis establecimientos de salud, año 2016 al 2020	85
Tabla 12. Volumen específico anual de desechos sanitarios en seis establecimientos de salud del año 2016 al 2020.	88
Tabla 13. Servicios disponibles en los establecimientos de salud.	148
Tabla 14. Capacidad operativa de los establecimientos de salud.	150
Tabla 15. Indicadores de gestión.	180
Tabla 16. Presupuesto del plan de manejo.	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud.	29
Figura 2. Desechos sanitarios generados en establecimientos de salud.	30
Figura 3. Diagrama de procesos de la gestión interna y externa de los establecimientos de salud. .	32
Figura 4. Estructura del SARS-CoV-2.	46
Figura 5. Generación en kg/año de desechos biológico-infecciosos del año 2016.	68
Figura 6. Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2017.	70
Figura 7. Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2018.	74
Figura 8. Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2019.	77
Figura 9. Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2020 durante la pandemia por COVID-19	80
Figura 10. Generación de desechos sanitarios, años 2016 – 2019 y durante la pandemia por COVID-19 en el año 2020 en seis establecimientos de salud.	83
Figura 11. Promedio e incremento de desechos sanitarios del año 2016 al año 2019 y en el año 2020 durante la pandemia por COVID-19.	90
Figura 12. Resultados de prueba Chi-cuadrado para los desechos biológico – infecciosos.	93
Figura 13. Resultados de prueba Chi - cuadrado para los desechos cortopunzantes.	94
Figura 14. Resultados de prueba Chi - cuadrado para desechos anatomopatológicos.	95
Figura 15. Análisis clúster de desechos biológico - infecciosos, años 2016 al 2020.	96
Figura 16. Análisis clúster de desechos cortopunzantes, años 2017 al 2020.	97
Figura 17. Análisis clúster de desechos anatomopatológicos, años 2017 al 2020.	98
Figura 18. Resultados de la primera pregunta de la encuesta.	100
Figura 19. Resultados de las preguntas 2-3 de la encuesta.	101
Figura 20. Resultados de las preguntas 4- 5 de la encuesta.	102
Figura 21. Resultados de las preguntas 6 -7 de la encuesta.	103
Figura 22. Resultado de la pregunta 10 de la encuesta.	104
Figura 23. Respuesta de la pregunta 1 de la entrevista.	106
Figura 24. Resultados de las preguntas 2 – 3 de la entrevista.	107
Figura 25. Resultados de las preguntas 4-5 de la entrevista.	108
Figura 26. Resultado de la pregunta 7 de la entrevista.	109
Figura 27. Resultado de la pregunta 10 de la entrevista.	111
Figura 28. Organigrama institucional.	149
Figura 29. 153 Generación de desechos biológico – infecciosos en establecimientos de salud, año 2016.	153
Figura 30. Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2017.	154

Figura 31. Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2018.	155
Figura 32. Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2019.	156
Figura 33. Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2020.	157
Figura 34. Fundas y recipientes para desechos biológico – infecciosos.	160
Figura 35. Fundas y recipientes para desechos cortopunzantes.	161
Figura 36. Fundas y recipientes para desechos anatomopatológicos.	162
Figura 37. Fundas y recipientes para desechos generados en áreas con COVID-19.....	163
Figura 38. Recolección de desechos biológico-infecciosos.	164
Figura 39. Recipiente adecuado para desechos cortopunzantes.	165
Figura 40. Tacho hércules para desechos biológico-infecciosos.....	166
Figura 41. Modelo de etiqueta para recipientes de desechos cortopunzantes del almacenamiento primario.	168
Figura 42. Modelo de etiqueta para fundas de desechos biológico-infecciosos y anatomopatológicos para el transporte y almacenamiento final.	168
Figura 43. Señalética de prohibición de acceso.	169
Figura 44. Señalética de precaución de riesgo biológico.	169
Figura 45. Señalética de precaución de riesgo tóxico.	170
Figura 46. Señalética de prohibición de comidas.....	170
Figura 47. Señalética de prohibición de uso de cigarrillo.	171
Figura 48. Diagrama de ruta de transporte intrahospitalaria.	173
Figura 49. Área de almacenamiento final de desechos cortopunzantes.	175
Figura 50. Área de almacenamiento final de los Hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital Eugenio Espejo.	176
Figura 51. Material de bioseguridad para el personal de limpieza.....	181
Figura 52. Correcto lavado de manos.....	182
Figura 53. Formato para el control de asistencia a las capacitaciones.	183

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Tamaño de la muestra.....	51
Ecuación 2. Producción Per Cápita de desechos sanitarios.....	56
Ecuación 3. Volumen específico de desechos.....	57
Ecuación 4. Cálculo de la media estadística.....	58
Ecuación 5. Prueba χ^2 de Pearson (Chi - cuadrado)	58
Ecuación 6. Transformaciones requeridas.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Protocolo de manejo de desechos sanitarios en establecimientos de salud en tiempo de pandemia por COVID-19	125
Anexo 2. Matriz legal aplicable a la investigación	126
Anexo 3. Ubicación geográfica de los establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9.	135
Anexo 4. Preguntas de la encuesta realizada al personal de salud y de servicio de establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9.....	136
Anexo 5.139 Preguntas de entrevista realizada al personal de salud y servicio de establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9.....	139
Anexo 6.	
a. Entrevista al personal de servicio de almacenamiento final intrahospitalario.	141
b. Entrevista a la directora de la Coordinación Zonal 9 y delegado del MAAE.....	141
Anexo 7. Áreas de almacenamientos intrahospitalarios del Hospital Eugenio Espejo.	142
Anexo 8. Check list de cumplimiento de normativa ambiental y salud vigente.	143
Anexo 9. Visita a los gestores ambientales.	144
Anexo 10. Incremento de los desechos biológico-infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos del año 2016 al año 2020.	145
Anexo 11.146 Plan integral de manejo de desechos sanitarios generados en seis establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9 de salud	146

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó la generación y el manejo de desechos sanitarios (biológico-infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) en seis establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9 del DMQ, desde el año 2016 al año 2019; y en el contexto de la pandemia por COVID-19 en el año 2020; se llevó a cabo un estudio estadístico mediante el método de Chi - cuadrado que fue realizado a partir de bases de datos otorgados por parte de Planta Central del MSP, esto con el fin de evaluar si existe una dependencia entre establecimientos de salud y su generación de desechos sanitarios.

Se determinó que el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo fue el mayor generador de desechos sanitarios con un 26.89 % y el Hospital Luz Elena Arismendy-Nueva Aurora fue el menor con un 7.28 % en los años de estudio. La PPC promedio que se presentó en dichos establecimientos de salud fue de 0.58 kg/cama.día, dato que supera los promedios de PPC diaria incluso de países desarrollados, de acuerdo a lo manifestado por la OMS.

El promedio anual del volumen específico de los seis establecimientos de salud fue de 115 228.44 kg/m³, este volumen se incrementó por la pandemia por COVID-19, presentándose falencias en el sistema de gestión, por lo cual se planteó un plan integral de manejo de desechos sanitarios para brindar una mejora dentro del sistema de gestión de desechos sanitarios aplicado a los seis establecimientos de salud, focalizando al manejo de desechos sanitarios provenientes de áreas COVID-19.

Se realizaron visitas a los establecimientos de salud donde se realizaron encuestas y entrevistas al personal de salud y/o personal de servicio, para conocer como se ha manejado los desechos sanitarios en los años de estudio y se visitó distintas áreas de almacenamientos

iniciales, intermedios y finales de desechos sanitarios y desechos provenientes de áreas con COVID-19.

Se visitó a gestores ambientales (Gadere, Hazwat, Incinerox) para conocer los procesos y técnicas de disposición final que manejan dentro de los lineamientos de la Normativa de Salud y Ambiental Vigente.

Palabras claves: generación, gestión, desechos sanitarios, gestores, normativa vigente, pandemia.

ABSTRACT

In the present investigation, the generation and management of sanitary waste (biological-infectious, sharps - anatomopathological) was evaluated in six health establishments of the Zonal Coordination 9 from DMQ, from 2016 to 2019; and in the context of the COVID-19 pandemic in 2020; A statistical study was carried out using the CHI-CUADRADO method that was carried out from databases provided by the MSP Central Plant, in order to evaluate if there are a dependency between health establishments and their generation of sanitary waste.

It was determined that the Eugenio Espejo Specialty Hospital was the largest generator of sanitary waste with 26.89% and the Luz Elena Arismendy-Nueva Aurora Hospital was the lowest with 7.28% in the years of study. The average PPC that were presented in these health establishments was 0.58 kg/bed.day, a figure that exceeds the daily averages PPC even in developed countries, according to the OMS statement.

The annual average of the specific volume of the six health establishments was 115 228.44 kg/m³, this volume increased due to the COVID-19 pandemic, presenting flaws in the management system, for which a Comprehensive Management Plan for Sanitary Waste to provide an improvement within the sanitary waste management system applied to the six health establishments, focusing on the management of sanitary waste from COVID-19 areas.

Visits were made to health establishments where surveys and interviews were carried out with health personnel and service personnel, to know how sanitary waste has

been managed in the years of study and different initial, intermediate and final storage areas of sanitary waste and waste from areas with COVID-19 were visited.

Environmental managers (Gadere, Hazwat, Incinerox) were visited to learn about the processes and techniques of final disposal that they handle within the guidelines of the Health and Environmental Regulations in force.

Key words: generation, management, sanitary waste, managers, current regulation, pandemic

ABREVIATURAS

DMQ:	Distrito Metropolitano de Quito
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MSP:	Ministerio de Salud Pública
MAAE:	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica
SARS-COV-2:	Coronavirus de tipo 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo
GADM:	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.
PNGIDS:	Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos
OMS:	Organización Mundial de la Salud
CEPIS:	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
kg/h:	kilogramo/hora
atm:	atmosfera
min:	minuto
ton:	tonelada
kg:	kilogramo
° C:	grados centígrados
PPC:	Producción Per-Capital de residuos
hab:	habitante

nm: nanómetro

l: litro

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema

La problemática de los desechos sanitarios fue discutida por primera vez por expertos que forman parte de la OMS en el año de 1971, en el cual dieron a conocer lineamientos básicos del tratamiento y disposición final de los desechos generados en establecimientos de salud; tomando en cuenta las fases de la gestión de desechos, con el fin de minimizar los riesgos y efectos nocivos que puedan afectar al hombre y al medio ambiente (OMS, 2018).

A nivel mundial, existe una gran preocupación sobre el manejo de desechos sanitarios en establecimientos de salud, ya que no existe una adecuada gestión debido a que, en esta década se ha incrementado de manera considerable la generación de desechos sanitarios por el excesivo uso de materiales desechables, falta de recursos económicos, uso de tecnologías avanzadas, el crecimiento demográfico y concentraciones de población en zonas urbanas y rurales (Férrandez et al., 2018).

Según el Banco Mundial estimó que para el año 2030 habrá un incremento del 30.79 % de desechos sanitarios en países subdesarrollados (Kaza et al., 2018). En el Ecuador, en el año 2020 se generó alrededor de 14 298.33 toneladas de desechos sanitarios, de los cuales el 53.2 % fue entregado a los municipios, el 35.4 % a gestores ambientales acreditados y el 11.3 % lo gestionaron los establecimientos de salud de forma directa; comparado con el año 2015, existió un aumento en participación de parte de los gestores ambientales del 17.4 % en recepción de desechos sanitarios (INEC, 2020b).

Por otro lado, en el año 2019 surgió una emergencia socio-sanitaria causada por la pandemia COVID – 19, la cual ha generado una compleja situación a nivel sanitario, social, ambiental y económico, razón por la cual en Ecuador los establecimientos de salud en conjunto con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, han implementado protocolos de bioseguridad y manejo de desechos sanitarios provenientes de las áreas en donde se atienden a pacientes COVID – 19; aun cuando se han implementado dichos protocolos en los establecimientos de salud, los mismos han continuado reflejando un uso desmedido de material de bioseguridad generando mayor cantidad de desechos debido a la saturación de pacientes que llegan día a día desde el comienzo de la pandemia, en su gran mayoría los municipios reportaron un incremento de alrededor de un 25 % en la generación de los desechos sanitarios procedentes de las áreas COVID - 19 de los establecimientos de salud (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020).

La problemática en el DMQ sobre el manejo de desechos sanitarios se ha visto afectada durante la pandemia por COVID-19, ya que no existe un manejo diferenciado de los desechos sanitarios de personas contagiadas versus desechos sanitarios comunes, debido al desconocimiento y desinterés de la población; todo esto se origina a partir del marco regulatorio que se contrapone en competencias de las instituciones que la rigen y ejercen control; evidenciando el no cumplimiento de la normativa ambiental vigente en la mayoría de establecimientos de salud, GADM y MSP, lo cual conllevaría a crear planes de manejo de desechos sanitarios por separado debido a la continuidad de la pandemia y a la generación de los mismos (Solíz et al., 2020).

1.2. Delimitación

En esta investigación se ha tomado en cuenta al DMQ que está situado en la provincia de Pichincha el cual cuenta con una población de 2 781.641 hab, tiene una superficie de 4 230 Km²; este se divide en nueve administraciones zonales, las cuales contienen 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales (INEC, 2020a). Haciendo énfasis en la Coordinación Zonal 9 de salud, la cual posee doce establecimientos de salud de segundo y tercer nivel de atención, para lo cual se seleccionó seis establecimientos de salud de la zona urbana, tales como: Hospital Eugenio Espejo, Maternidad Isidro Ayora, Hospital Pablo Arturo Suárez, Hospital Docente de Calderón, Maternidad Luz Elena Arismendy y Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

En el contexto de la generación de desechos sanitarios dentro de la Coordinación Zonal 9 de salud del DMQ, se seleccionó tres tipos de desechos sanitarios (biológico-infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos), con el fin de categorizar su generación en los años 2016 al 2020, analizar su situación actual y verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente con respecto a la gestión, desde la generación hasta la disposición final.

El MSP en conjunto con el MAAE comenzaron la diferenciación de los desechos sanitarios en el año 2016 como parte del PNGIDS, dichas entidades tomaron como objetivo principal el impulsar la gestión de los desechos en los municipios del Ecuador con enfoques integrales y sostenibles, así como la reducción de los posibles impactos ambientales mejorando la calidad de la vida de la población e impulsando la conservación de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente, 2016).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Categorizar la evolución de los porcentajes de generación de los desechos sanitarios (biológico-infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) en los años 2016-2020.
- Analizar la situación actual del manejo de desechos sanitarios durante la pandemia COVID-19.
- Verificar el cumplimiento de la normativa legal y normativa técnica ecuatoriana con respecto a la generación, almacenamiento y disposición final de los desechos sanitarios.

1.5. Hipótesis

La generación de desechos sanitarios (biológico-infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) en los años 2016 – 2019 y durante la pandemia por COVID-19 en el año 2020, tendrán dependencia de acuerdo al tipo de establecimiento de salud.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Definiciones Generales

Desechos Sanitarios: Son aquellos de género patógeno, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, implican un riesgo inmediato y potencial a la salud humana y medio ambiente (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019, p. 13).

Generadores de Residuos Sanitarios: Es todo personal médico y de servicio que se dedican a la atención de la salud humana y animal, investigación, producción de elementos biológicos, farmacéuticos, químicos y a su vez pacientes que al llegar al hospital, se convierten en generadores de desechos (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019, p. 10).

Sistema de Gestión Integral de Desechos: Conjunto de actividades y acciones específicas, que permiten definir e implementar lineamientos con el fin de alcanzar los objetivos de acuerdo a requerimientos en las etapas del manejo de desechos (Rondón et al., 2016).

Establecimiento de Salud: Son instalaciones destinadas a impartir servicios de salud, rehabilitación, recuperación y atención sanitaria en situaciones de emergencia a la población en general (Acuerdo Ministerial No. 030, 2020, p. 2).

Sistema Nacional de Salud: Aquel que está constituido por entidades públicas o privadas y tiene por objetivo mejorar el nivel de salud de la población del Ecuador, ejerciendo de esta forma el derecho a la salud (Asamblea Nacional, 2016, p. 54).

Gestión Interna: Se realiza dentro de los establecimientos de salud, la cual sigue procedimientos, lineamientos y normativa correspondiente. Comprende las siguientes fases: clasificación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento, transporte e inactivación (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019, p. 10).

Gestión Externa: Son actividades desarrolladas fuera de las instalaciones de los establecimientos de salud, se llevarán a cabo por los gestores ambientales o personal de apoyo, los cuales deberán seguir procedimientos, lineamientos, normativa y especificaciones que la Autoridad Ambiental Nacional mencione (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019, p. 10).

Generación: Actividades intrahospitalarias que generan diversos tipos de desechos sólidos con distintos volúmenes. La cantidad de los desechos dependerán del tipo de establecimiento de salud, área recolectada, cantidad de pacientes que son atendidos y servicios que presente el establecimiento (S. Heredia et al., 2020).

Inactivación: Conocido como desinfección primaria de los desechos generados en los establecimientos de salud previo a ser llevados a su incineración o disposición final (Chiong, 2018).

Gestor Ambiental: Son personas naturales, jurídicas, públicas o privadas que cuentan con una calificación y autorización otorgada por el MAAE y realizan actividades de clasificación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de desechos sólidos (Pusda, 2020).

Incineración: Proceso que reduce alrededor del 90 % el volumen y el 75 % el peso de los desechos sanitarios, además con su combustión a altas temperaturas puede lograr la descomposición o composición física, química o biológica de los desechos mediante la oxidación térmica (Andrade, 2020).

Tratamiento: Son operaciones que tienen como objetivo modificar las características físicas, químicas o biológicas de los desechos, ayudando de esta forma a su disposición final (OMS, 2020a).

Bioseguridad: Medidas preventivas agregadas para proteger la salud del personal frente a riesgos biológicos, físicos y químicos que se presentan en el desempeño funcional (Sinchí, 2021).

Producción Per-Cápita de Residuos (PPC): Medida que expresa la tasa de generación de desechos sólidos. Su unidad de medida es kg/hab. día (Revelo, 2019).

Volumen específico: Volumen utilizado por unidad de masa de un material o desecho. Su unidad de medida es kg /m³.

2.2. Tipología de Establecimientos de Salud en el DQM.

La tipología de los establecimientos del Sistema Nacional de Salud, juega un papel importante en la organización del sistema de salud, mediante niveles de atención, en base al nivel de formación de los profesionales, prestaciones y sub-prestaciones; y niveles o grados de complejidad, de acuerdo a sus servicios y capacidad resolutoria (Acuerdo

Ministerial No. 030, 2020). A continuación, se muestra la (Tabla 1) que describe la tipología en los establecimientos de salud con respecto a la normativa de salud vigente.

Tabla 1.

Niveles de atención y nivel de complejidad de los establecimientos de salud.

Niveles de atención	Nivel o grado de complejidad	Categoría de los establecimientos	Determinación de los establecimientos	
Primer nivel de atención	1er Nivel de complejidad	I-1	Puesto de salud	
	2do Nivel de complejidad	I-2	Consultorio general	
	3er Nivel de complejidad	I-3	Centro de salud A	
	4to Nivel de complejidad	I-4	Centro de salud B	
	5to Nivel de complejidad	I-5	Centro de salud C	
	6to Nivel de complejidad	I-6	Centro de salud en centros de privación de libertad	
Ambulatorio				
Segundo nivel de atención	1er Nivel de complejidad	I-1	Consultorio de especialidad	
	2do Nivel de complejidad	II-2	Centro de especialidades	
	3er Nivel de complejidad	II-3	Hospital del día	
	4to Nivel de complejidad	II-4	Centro de atención ambulatoria en salud mental	
	Hospitalario			
		5to Nivel de complejidad	II-5	Hospital básico
	6to Nivel de complejidad	II-6	Hospital general	
Ambulatorio				
Tercer nivel de atención	1er Nivel de complejidad	III-1	Centro especializado	
	Hospitalario			
	2do Nivel de complejidad	III-2	Hospital especializado	
	3er Nivel de complejidad	III-3	Hospital de especialidades	

Nota: Adaptado de: (Acuerdo Ministerial No. 030, 2020, p. 2) , Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En base al Acuerdo Ministerial 00004521, la máxima autoridad del MSP expide directrices para la ordenación de las unidades operativas de salud pública, según zonas y distritos; por consiguiente, se estableció que la zona 9 de salud pertenece al DMQ, ya que para el año 2013 el MSP aún se encontraba estructurado por direcciones provinciales, áreas de salud y hospitales (Coordinación Zonal 9 de Salud, 2019).

Para el año 2021 la Coordinación Zonal 9 de salud cuenta con doce establecimientos de salud de segundo y tercer nivel de atención. Los establecimientos de salud que se encuentran en el DMQ tienen su nivel de atención establecido por el MSP, de acuerdo a la capacidad y áreas de atención que cuentan los establecimientos, los más representativos se encuentran en la (Tabla 2).

Tabla 2.

Establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9 según su tipología y grado de complejidad.

Nombre del establecimiento de salud	Nivel de atención	Nivel de complejidad	Categoría de establecimiento de salud	Nombre
Eugenio Espejo	Tercer nivel de atención	3° Nivel de complejidad	III-3	Hospital de Especialidades Eugenio Espejo
Isidro Ayora	Tercer nivel de atención	2° Nivel de complejidad	III-2	Hospital Especializado Gineco-Obstétrico Isidro Ayora
Pablo Arturo Suárez	Segundo nivel de atención	6° Nivel de complejidad	II-6	Hospital General Pablo Arturo Suárez
Baca Ortiz	Tercer nivel de atención	3° Nivel de complejidad	III-3	Hospital de Especialidades Pediátricas Baca Ortiz
Luz Elena Arismendy	Tercer nivel de atención	2° Nivel de complejidad	III-2	Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy
Docente de Calderón	Segundo nivel de atención	6° Nivel de complejidad	II-6	Hospital General Docente de Calderón

Nota: Adaptado de : (Acuerdo Ministerial No. 030,2020, p. 2) , Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

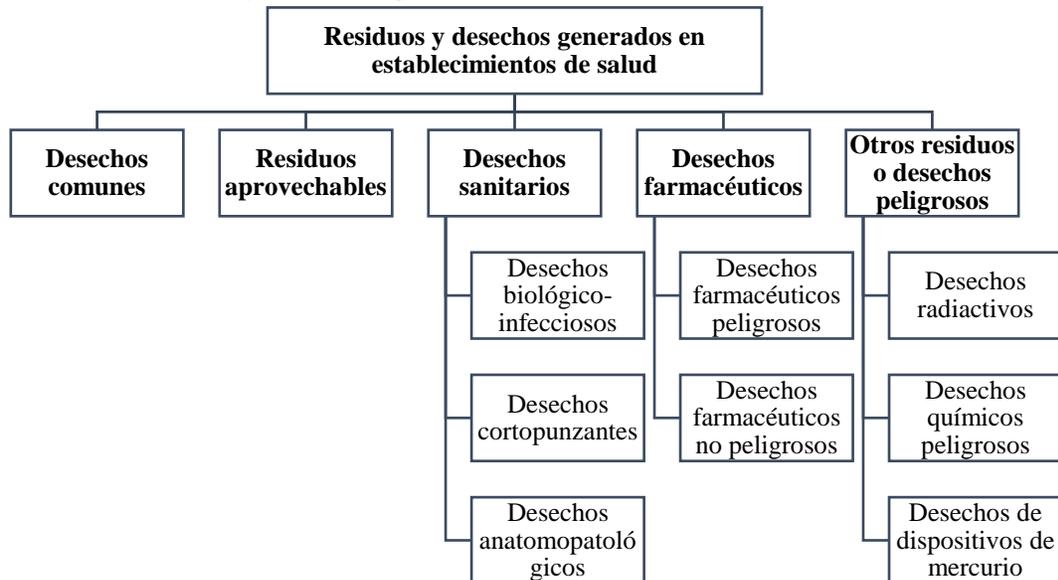
2.3. Clasificación de Desechos Generados en Establecimientos de Salud.

Según el Reglamento de gestión de desechos generados en establecimientos de salud, Título I: Generalidades Art. 3; tiene como objetivo, establecer lineamientos

para el correcto manejo interno y externo de los desechos comunes, sanitarios y especiales en Ecuador. Para lo cual la clasificación de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud descritos en su ámbito se presentan en la (Figura 1):

Figura 1.

Clasificación de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud.



Nota: Adaptado de: (Acuerdo Ministerial No. 323,2019, p. 8) , Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

2.3.1. Sub-clasificación de los Desechos Sanitarios.

Los desechos sanitarios presentan una sub-clasificación, entre las cuales se citan los siguientes:

Biológico-Infeciosos. Su característica principal es que se encuentran contaminados con sangre, fluidos corporales, cultivos de agentes infecciosos y productos biológicos, así como todo material proveniente de áreas de aislamiento; son generados en diferentes etapas de la atención dentro de los establecimientos de

salud (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigaciones, etc.) (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019, p. 8).

Cortopunzantes. Poseen características punzantes o cortantes, estos pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso; se encuentran las limas, cuchillas, lancetas, resto de ampollitas, agujas, pipetas, bisturís, vidrios que tuvieron contacto con sangre, cultivos de agentes infecciosos y fluidos corporales (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019, p. 8).

Estos desechos son obtenidos como producto de tratamiento endovenoso de toma de muestras de sangre u otros con materia orgánica (Fica, 2017).

Anatomopatológicos. Procedentes de restos humanos como órganos, tejidos y productos descartados de la concepción como son: membranas, restos corioplacentarios. A esta clasificación se incluyen muestras para análisis en laboratorios, mortinatos, desechos generados por biopsias, fluidos, partes corporales que se pueden remover en los procesos de necropsias, cirugías y cadáveres (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019, p. 8).

Figura 2.

Desechos sanitarios generados en establecimientos de salud.



Nota: Tomado de: (Iberia ,2020), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

2.4. Sistema de Gestión Integral

Este sistema facilita la gestión integral de los desechos sanitarios en diferentes etapas desde la generación hasta la disposición final. Dentro de los procesos de la gestión existen actores de distintos niveles como son: pacientes, personal médico, personal de limpieza, gestores ambientales; es por ello que el sistema de gestión integral está orientado a minimizar los efectos negativos que puedan producir, implementando buenas prácticas sanitarias (Giménez et al., 2016).

2.5. Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios

Abarca aspectos técnicos, económicos, institucionales, ambientales y legales, posee planes, programas y proyectos trabajados en conjunto con la Autoridad Ambiental Nacional y el MSP, realiza un adecuado manejo de los desechos minimizando impactos ambientales, así como el riesgo a la salud del personal médico, aseo, pacientes y población en general; involucra un diagnóstico, planificación, diseño, ejecución, operación, mantenimiento, administración, vigilancia y control con el fin de garantizar la gestión integral de desechos sanitarios de cada establecimiento de salud, basándose en los lineamientos legales (Rondón et al., 2016).

2.6. Gestión Integral de Desechos Sanitarios

La gestión integral engloba actividades específicas para el manejo de desechos, está dirigida a disminuir impactos y costos de manejo de desechos generados en las actividades humanas, minimizando de esta forma los potenciales daños que causan a la salud y al ambiente (Jiménez, 2019).

Cada establecimiento de salud conforma su propio comité destinado a la gestión de desechos sanitarios, conforme al Acuerdo Ministerial No. 323, 2019; el

cual tiene como objetivo definir funciones y actividades para el plan de gestión de desechos sanitarios, tales como: capacitaciones permanentes al personal, diagnósticos anuales de desechos y bioseguridad, prevenir problemas ambientales y de salud ocasionadas por los desechos y desarrollar planes de contingencia para casos de contaminación ambiental (Grupo Hospitalario Kennedy, 2017).

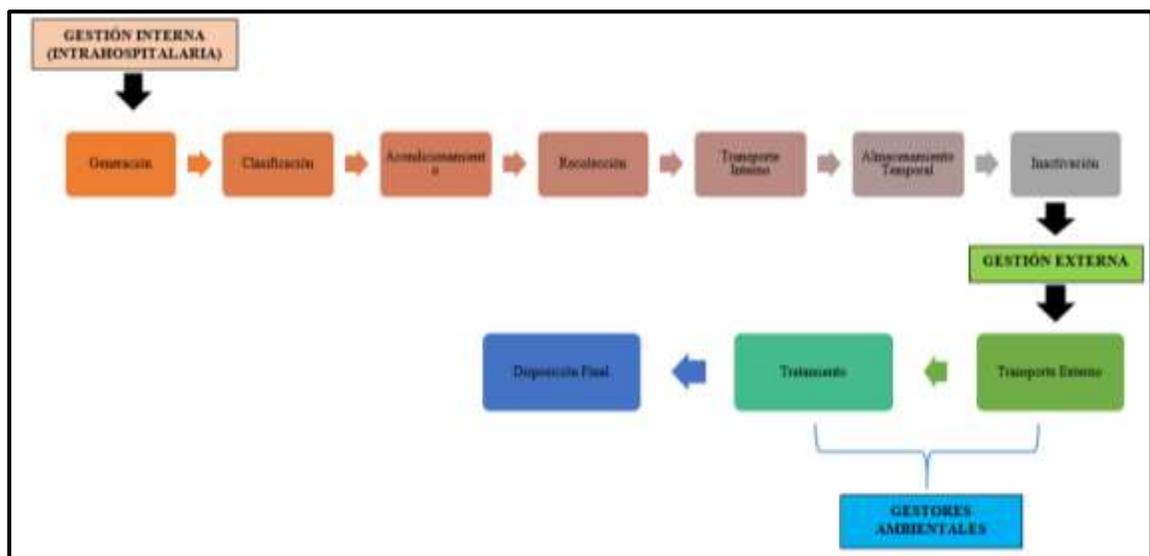
Según el Reglamento gestión desechos generados en establecimientos de salud: Título II. Gestión integral de los residuos y desechos. Art. 4: La gestión integral de desechos sanitarios se dividen en dos etapas que son la gestión interna y gestión externa.

2.7. Fases de la Gestión Integral de Desechos Sanitarios

A continuación, se muestra el diagrama de procesos de la gestión integral de desechos sanitarios, de acuerdo la normativa ambiental y salud vigente.

Figura 3.

Diagrama de procesos de la gestión interna y externa de los establecimientos de salud.



Nota: Adaptado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

2.7.1 Gestión Interna

Comprende una secuencia de actividades intrahospitalarias, misma que maneja adecuadamente los desechos antes de ser llevados por la empresa de aseo a su disposición final (Sandoval, 2017).

La gestión interna comprende las siguientes etapas:

Generación. La cantidad de los desechos dependerán del tipo de establecimiento de salud, el área recolectada, la cantidad de pacientes que son atendidos y servicios que presente el establecimiento; se expresa en términos de kg/día o m³/día (S. Heredia et al., 2020).

Clasificación. Consiste en la separación selectiva inicial de los desechos procedentes de un área determinada, para la clasificación se colocan los desechos en un envase adecuado, con todas las técnicas de seguridad, de acuerdo a sus características y a su peligrosidad (S. Heredia et al., 2020).

Para la clasificación de desechos sanitarios es importante utilizar los recipientes e insumos adecuados, tales como se presentan en la (Tabla 3):

Tabla 3.

Recipientes empleados para la clasificación de desechos sanitarios.

Tipo de desecho	Recipientes/fundas	Capacidad
Desecho biológico-infeccioso	Fundas de color rojo de polietileno de alta densidad	Máximo 8 kg; debe ser llenado hasta las $\frac{3}{4}$ partes.
Desecho cortopunzante	Envases rígidos de polipropileno de alta densidad, tapa rosca y hermético	No mayores a 3 L; debe ser llenado hasta las $\frac{3}{4}$ partes.
Desecho anatomopatológico	Recipientes y fundas de color rojo de alta densidad con una porción de químico deshidratante o solidificante	No mayores a 3 L

Nota: Adaptado de: (Espinoza,2017), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Acondicionamiento. Cada establecimiento de salud debe contar con un espacio previamente definido, este debe ser alejado del área de atención a pacientes, tener acceso restringido, paredes lisas de fácil limpieza, pisos lisos e impermeables, con cercas perimetrales, buena ventilación e iluminación y contar con espacios distintos para cada tipo de desecho (Llerena, 2016).

Recolección. Se recogen todos los envases y fundas del lugar de generación, para que posteriormente puedan ser almacenados en un lugar de acopio temporal, se debe identificar la clase de desecho que se está transportando para que estos no sean mezclados o contaminados. El tiempo de recolección depende de la generación de desechos de cada establecimiento de salud, por lo general se realiza cada 8 horas dos veces al día; antes de recolectar los desechos se debe tomar en cuenta el buen estado de fundas y recipientes (G. Espinoza, 2017).

Transporte Interno. Se realiza desde el punto de generación hacia el almacenamiento temporal, cumpliendo con la implementación de rutas internas; dichas rutas deben ser identificadas en un diagrama de la planta del establecimiento.

El transporte de desechos cuenta con carros y/o coches que permitan el movimiento eficiente de los desechos por áreas determinadas, los cuales no permitan derrames o posibles accidentes (Férrandez et al., 2018).

Almacenamiento temporal. Se debe contar con un espacio ya definido por el establecimiento de salud con completa asepsia minimizando de esta manera una posible contaminación cruzada por microorganismos patógenos. Los desechos sean comunes o peligrosos deben estar acondicionados por separado y deben ser

desinfectados con frecuencia al menos dos veces al día, la solución más utilizada dentro de los establecimientos de salud es el hipoclorito de sodio al 0,5 % y 1 %. De igual manera se debe contar con un fácil acceso y maniobra de vehículos recolectores; el almacenamiento temporal debe estar diseñado para almacenar desechos hasta 2

Compuestos	Tiempo de exposición	(%) empleado	Objetos a tratar
Hipoclorito de Sodio	5-30 minutos	1-5	Desechos biológico - infecciosos y cortopunzantes
Alcohol etílico e isopropílico	2 minutos	70	Objetos y superficies con microorganismos patógenos.
Amonio cuaternario	5 minuto	10	Objetos, superficies, pisos, paredes, con microorganismos patógenos.
Peróxido de Hidrógeno	30-60 minutos	3-25	Plásticos que contienen restos de comida, espejos, cristales, utensilios de baños, superficies pintadas, suelos cerámicos
Ozono	8 horas	0,000005	Desinfección del aire, desechos cortopunzantes, acero, aluminio, cerámica, pisos y superficies.

días (Fernández et al., 2018).

Inactivación. En el almacenamiento temporal se procede a la inactivación; desinfectando los desechos para evitar la propagación de parásitos y de microorganismos hacia otros lugares, la más utilizada dentro de los establecimientos de salud es la inactivación química, este proceso es realizado bajo los estándares que exige la Autoridad Ambiental y Salud (Chiong, 2018).

En la (Tabla 4) se menciona los compuestos químicos más utilizados en desechos sanitarios.

Tabla 4.

Compuestos químicos utilizados para la inactivación de desechos sanitarios.

Nota: Adaptado de: (Ortega y Gavalda, 2017), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

2.7.2. Gestión Externa

El establecimiento de salud contrata entidades prestadoras de servicios públicos de aseo, las cuales deben contar y cumplir con las normas establecidas por la normativa ambiental y salud vigente (Sandoval, 2017).

La gestión externa comprende las siguientes etapas:

Transporte Externo. Inicia con el pesado de los desechos, toma de registros y transporte a través de vehículos recolectores del municipio o gestores ambientales calificados; los desechos sanitarios envasados y etiquetados se transportan sin mezclarlos con desechos comunes con frecuencias de transporte de uno a dos días, dependiendo del volumen generado en cada tipo de establecimiento de salud. Los establecimientos de salud poseen un horario (en función del volumen y complejidad de las áreas), estos incluyen frecuencias para evitar contratiempos con otras actividades del establecimiento (Ministerio del Ambiente, 2019a).

Para desechos comunes, la entidad encargada del transporte es EMGIRS y para desechos sanitarios, los encargados son: EMGIRS, Gadere, Hazwat, Incinerox; dentro del DMQ (Ministerio del Ambiente, 2019a).

Tratamiento. Los tratamientos utilizados para desechos disminuyen o anulan su toxicidad, estos pueden ser químicos y físicos; pueden variar su calidad debido a factores tales como cantidades, características, capacidades tecnológicas, factores ambientales, eficacia, adecuada infraestructura y costos operativos (Sandoval, 2017).

Los tratamientos empleados para cada tipo de desecho se muestran en la (Tabla 5):

Tabla 5.*Tratamientos químicos y físicos empleados a desechos sanitarios.*

Tipos de desechos	Objetos a tratar	Procesos empleados
Biológico infecciosos	<i>Material de curación-vendas- muestras biológicas- vacunas- sueros-cultivos microbianos- equipos de protección personal- cánulas- sondas- catéteres- tubos-filtros- toallas- material de áreas de aislamiento de pacientes con microorganismos patógenos.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Colocar las muestras biológicas en hipoclorito de sodio al 5 %, el resto de objetos a tratar se colocan en recipientes de polipropileno o fundas de polietileno de espesor mínimo de 50 micrones.</i> <i>2. Colocar los desechos en autoclave por 30 min a 121 °C en cantidades desde 20 kg a 1 ton.</i> <i>3. Finalmente colocarlos en celdas diferenciadas.</i>
Cortopunzantes	<i>Limas- lancetas- agujas- pipetas- jeringas- bisturís- clavos- vidrios- contaminados con sangre o fluidos corporales- hisopos- bajalenguas- palillos- todo material plástico en contacto punzante.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Por inactivación química se colocan los desechos en recipientes de polipropileno con hipoclorito de sodio al 1 % por 30 min.</i> <i>- Por inactivación física se coloca los desechos en autoclave por 60 minutos a 121 °C.</i> <i>2. Colocar los desechos en celdas diferenciadas.</i>
Anatomopatológicos	<i>Tejidos y órganos extirpados- sangre- fluidos corporales- restos corioplacentarios- mortinatos-cadáveres.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Colocar en envases plásticos con cierre hermético y colocar formol bufferado al 5 % por 30 min; los restos corioplacentarios se colocan en fundas rojas de polietileno con una porción de cal (1 a 2 tazas) o gel solidificante.</i> <i>2. Los cadáveres y mortinatos se los coloca en cámaras cerradas de 2 a 8 °C para su posterior incineración después de 72 horas de su defunción; colocarlos en fundas rojas y transportarlos al almacenamiento final o a su vez pueden ser inhumados en fosas comunes.</i>

Nota: Adaptado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019, p. 15), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

El 68.3 % de desechos sanitarios generados se entregan a municipios, el 19 % a gestores ambientales para su respectivo tratamiento.

Las tecnologías utilizadas en la actualidad sirven para modificar las condiciones de temperatura y presión, eliminando los microorganismos, así como el medio de reproducción en los desechos sanitarios; en la (Tabla 6) se describen los tratamientos físicos más comunes utilizados en la gestión externa (OMS, 2020a).

Tabla 6.

Tratamientos físicos y condiciones empleados para los desechos sanitarios.

Método	Proceso	Desechos sanitarios compatibles	Tiempo	Capacidad	Temperatura y presión
Desinfección por incineración	El incinerador realiza una oxidación térmica a través de su cámara primaria y secundaria, reduciendo en un 90 % el volumen y en un 75 % el peso de los desechos, para posteriormente ser dispuestos en celdas especiales.	Desechos anatomopato lógicos-biológico infecciosos-cortopunzantes.	Combustión primaria: 30 - 120 min. Combustión Secundaria: 0,8 - 2 s.	0.5 -7 ton por h.	Combustión primaria: 500 °C - 800 °C Combustión secundaria 800 °C -1000 °C. 39.68 atm
Esterilización por autoclave	Esteriliza desechos, equipos e instrumentos sanitarios a través de la combinación de calor y presión reduciéndolos en un 90 %.		30 - 90 min.		120 °C 1.99 atm
-Por desplazamiento de gravedad	-Ingresa vapor y desplaza el aire por gravedad a través de las válvulas de drenaje	Desechos biológico infecciosos-cortopunzantes	90 min.	20 kg - 1 ton por h.	120 °C 1.06 atm
-Por pre vacío	-A través de la bomba de vacío asegura la salida de aire de la cámara antes que ingrese el vapor.		15 - 45 min.		130 °C - 160 °C 1.93 – 5.80 atm.
Esterilización por microondas	Esteriliza desechos reduciéndolos en un 60% a través de su radiación electromagnética de longitud de onda corta de 12.24 cm. con frecuencia de 2450 Mhz.	Desechos biológico infecciosos	20 - 50 min.	100 - 600 kg por h.	100 °C.
Esterilización por irradiación	A través de la cámara de irradiación ionizante (gamma o ultravioleta) para desechos con superficies poco densas y delgadas, elimina agentes infecciosos exponiéndolos a radiaciones ionizantes provenientes del Cobalto 60.	Desechos cortopunzantes	30 min.	180 kg por h.	135 °C.

Nota: Adaptado de: (Incinerox, 2019), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

El tratamiento por autoclave es el método más empleado con un 49.2 %, seguido de la incineración con un 5.6 %, otros (desinfección por microondas,

tratamientos químicos) con un 5.9 % y celdas de seguridad para disposición final con un 39.2 %; siendo estos los métodos más usados en el país (INEC, 2020a).

Disposición Final. Los desechos sanitarios deben tener una disposición final adecuada, ya que no se los debe disponer en un relleno sanitario sin un previo tratamiento. Los desechos luego de ser tratados, deben ser colocados de forma definitiva y sanitaria en celdas de seguridad acondicionadas (talud de 2:1 y pendiente del 2 %), en donde por cada 1 kg de desechos se coloca 0.20 kg de cal y se cubre con 10 a 20 cm de tierra; cuando la celda ya se encuentra llena se debe colocar en la superficie 60 cm de arcilla compactada en capas de 20 cm de espesor por alrededor de 8 a 15 días (Proaño, 2020). Los elementos que forman parte de la base de las celdas de seguridad son (barrera geológica-geomembrana y capa mineral); las celdas de seguridad deben estar ubicadas en una zona no mayor a 500 m del relleno sanitario y lejos de la laguna de lixiviados, tomando en cuenta la pendiente del terreno para evitar filtraciones de lixiviados. En las celdas de seguridad se deben separar los desechos biológico - infecciosos y/o cortopunzantes de los desechos anatomopatológicos en dos sub-celdas, con el fin de tener una degradación eficiente (Huacho et al., 2020).

En Ecuador el 52 % de los municipios realizan la recolección diferenciada de los desechos sanitarios, de los cuales el 24 % disponen en celdas de seguridad mientras que el 76 % colocan en rellenos sanitarios o en botaderos (Ministerio del Ambiente, 2019b); se debe tomar en cuenta que solo los rellenos sanitarios tienen la disposición diferenciada de los desechos sanitarios y bajo ninguna circunstancia se

los debe mezclar con los desechos comunes, debido a la peligrosidad que representa para la salud humana y del medio ambiente (Soliz, 2015).

2.8. Impactos Generados por los Desechos Sanitarios

2.8.1. Impactos al Medio Ambiente

El desarrollo en el ámbito de las ciencias de la salud conduce a la generación de una gran cantidad de desechos sanitarios, vertimiento de aguas residuales, emisión de gases contaminantes a la atmósfera y consumo de recursos naturales, produciendo efectos negativos sobre el medio ambiente. El tratamiento y la disposición final de desechos sanitarios pueden ocasionar riesgos indirectos al medio ambiente por la liberación de microorganismos patógenos y contaminantes tóxicos (Volta, 2019).

Los recursos naturales más afectados por la contaminación son:

Agua. Las aguas residuales de los establecimientos de salud presentan características similares a las aguas residuales domésticas; sin embargo, estas deben tener precauciones y tratamientos específicos en una PTAR, ya que es una mezcla de varias sustancias tóxicas y esto puede traer impactos negativos en el medio ambiente (Ramos, 2013). El alcantarillado de los establecimientos sanitarios, no son estancados y una parte de las aguas residuales en muchos lugares puede filtrarse al agua subterránea (Solíz et al., 2020).

La composición del agua residual de los establecimientos de salud dependerá de la fuente de origen, no será lo mismo el agua residual que salga de áreas médicas generales que se pueden encontrar como orina de pacientes, sustancias citotóxicas, antibióticos o del área de lavandería; que en las áreas de laboratorio que se pueden encontrar presencia de sangre, disolventes, colorantes. Razón por la cual la

eliminación de las aguas residuales y lodos, provocarán contaminación de las fuentes de agua con microorganismos patógenos (*Vibrio*, *Mycobacterium*, *Clostridium*). Produciendo que sean lugares de reproducción de vectores y propagación de parásitos (*lombrices intestinales* o *Ascaris lumbricoides*) (MINAN, 2018).

Suelo. Según MINAN (2018):

La contaminación del suelo por desechos, ocurre a través de los lixiviados que se filtran a través del suelo, afectando la productividad y acabando con la micro fauna que habita en ellos (*lombrices*, *bacterias*, *hongos* y *musgos*). Esto lleva a la pérdida de fertilidad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación.

Otra manera de contaminación del suelo es por la exposición a la intemperie, ya que muchos de los desechos farmacéuticos o citotóxicos, tienen en su composición, químicos que, al entrar en contacto con los factores climáticos, pueden dispersarse y causar pequeñas emisiones a la atmosfera (N. Rodríguez et al., 2019).

Aire. La principal fuente de contaminación al aire es causada por el proceso de incineración a través de las chimeneas, que son realizados por los gestores ambientales o por los rellenos sanitarios. Esto para cumplir la norma internacional de emisión de gases con lo que respecta de dioxinas y furanos. La incineración de desechos sanitarios pueden contribuir a la elevación de temperaturas en el ambiente; estudios sostienen que en la incineración de desechos sanitarios, representan alrededor del 11 % de emisiones globales (Organización Mundial de la Salud, 2018).

En la (Tabla 7) se muestra las emisiones generadas en un incinerador de desechos sanitarios.

Tabla 7.

Emisiones generadas desde un incinerador de desechos sanitarios.

Material particulado	PM₁₀
Metales	Policloruro de Vinilo (PVC)- provenientes de bisturís y aparatos de medición Cromo Mercurio
Gases ácidos	Cloruro de Hidrógeno (HCl) Dióxido de Azufre (SO ₂) Fluoruro de Hidrógeno (HF) en pequeñas cantidades.
Óxidos de Nitrógeno (NO_x)	Monóxido de Nitrógeno (NO) Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).
Monóxido de Carbono	(CO _x) producto de combustión incompleta.
Compuestos orgánicos	Policlorodibenzo-p-dioxinas (PCDD) Policlorodibenzofuranos (PCDF); conocidas como dioxinas y furanos.

Nota: Adaptado de: (Férrandez et al., 2018) y (Torres, 2020), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

2.8.2. Impactos a las Salud Humana

La transmisión de enfermedades por desechos infecciosos es una amenaza grande e inmediata, en torno a los desechos generados en los establecimientos de salud (S. Heredia et al., 2020).

En la (Tabla 8) se muestra los agentes infecciosos que se encuentran en los desechos sanitarios y generan enfermedades hacia el ser humano.

Tabla 8.

Virus, bacterias, parásitos, hongos y enfermedades asociadas a la gestión inadecuada de desechos sanitarios.

Virus	Bacterias	Parásitos	Hongos	Enfermedades
<i>Polio tipo-I</i>	<i>Bacilo enféricos</i>	Protozoos: <i>Giardia</i> spp-	<i>Candida albicans</i> <i>Hongo moniliform proliferating</i>	<i>Metahemoglobinemia: producida por agua residuales no tratadas</i>
<i>Virus de la hepatitis A y B</i>	<i>Coliformes fecales</i>	<i>Toxoplasma gondii-</i>		<i>Hepatitis</i>
<i>Influenza</i>	<i>Salmonella thyphi</i>	<i>Blastocystis</i> spp- <i>Cryptosporidium</i> spp.		<i>Rubiola</i> <i>Panadis</i> <i>Tuberculosis</i>
<i>Virus entéricos</i>	<i>Pseudomonas spp.</i>	Helmintos: <i>Ascaris lumbricoides-</i>		<i>Citomegalovirus (CMV)</i> <i>SIDA</i>
	<i>Streptococos</i>	<i>Trichuris trichiura-</i>		
	<i>Staphilococo aureus</i>	<i>Paragonimus</i> spp- <i>Schistosoma</i> spp		

Nota: Adaptado de: (Artunduaga et al., 2016) y (Ríos et al., 2017), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Los trabajadores de salud que se han expuesto a riesgos cortopunzantes según la OMS en el año 2000; fueron 21 millones que se expusieron al virus de la hepatitis B, 2 millones fueron expuestos al virus de la hepatitis C y 260 mil tuvieron riesgo de contagio de virus de inmunodeficiencia humana (VIH), debido a que estuvieron expuestos a jeringuillas infectadas (Carranza et al., 2020).

Según la OMS (2018). menciona que: “La carga global de las enfermedades por exposición ocupacional entre el personal de la salud corresponde en un 40 % a las infecciones por hepatitis B y un 2.5 % a las infecciones por VIH”. Por ejemplo, una dosis infectante del virus de hepatitis B o C puede sobrevivir más de una semana en una gota de sangre que está alojada en una aguja (OMS, 2018). Estos microorganismos pueden ingresar al cuerpo humano por vía subcutánea por cortaduras o pinchazos, por vía área por inhalación y por membranas mucosas de nariz y boca. Las principales fuentes y áreas de riesgo microbiológico son áreas

quirúrgicas, unidades de tratamientos, laboratorios, hospitalización (Férrandez et al., 2018).

2.9. Pandemia generada por COVID-19 - Epidemiología

El nuevo virus fue identificado por primera vez en diciembre del 2019, en la ciudad de Wuhan en China, con alrededor de 27 casos de neumonía, siendo el primer caso con síntomas el 8 de diciembre del 2019 (Ministerio de Sanidad, 2021). En enero del año 2020, el brote de neumonía arrasaba con más de 9 700 personas, lo que conllevó que en febrero del mismo año, la OMS emitiera una alerta epidemiológica sobre un nuevo coronavirus (Díaz y Toro, 2020).

Los coronavirus epidemiológicos pueden causar enfermedades respiratorias graves (síndrome respiratorio agudo severo), mejor conocido como SARS (OMS, 2021). El virus fue denominado como coronavirus de tipo 2 del síndrome respiratorio agudo severo abreviado como SARS-CoV-2 (Díaz y Toro, 2020). La Organización Mundial de Sanidad Animal y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación abreviaron la enfermedad por coronavirus 2019 a COVID-19 (OMS, 2021).

2.9.1. Posibles orígenes

La alineación de la secuencia del genoma de longitud completa del virus SARS-CoV-2 demostró relación con la cepa batCov RaTG13 tipo SARS correspondiente a los murciélagos *Rhinolophus affinis*, con una eficacia del 96 %. Otra teoría probable es que el virus fue liberado inadvertidamente de un laboratorio de bioseguridad (Oliva, 2020).

2.9.2. Virología

Los coronavirus son pertenecientes al súper reino *Riboviria*, orden *Nidovirales*, suborden *Cornidovirineae*, familia *Coronaviridae*, género *betacoronavirus*, subgénero *Sarbecovirus* (Ruiz, 2020).

Tienen un tamaño de 118-136 nm, el período de incubación del SARS-CoV-2 es de 2 a 14 días, con un promedio de 6.4 días, los síntomas se presentan 3 a 6 días posterior a la exposición ya sea por contacto directo con otras personas o por estar en contacto con superficies contaminadas (Valencia, 2020).

Los coronavirus son un grupo de virus ARN, la OMS definió cuatro mutaciones consideradas como variantes de preocupación: géneros *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* y *Deltacoronavirus*, los cuales atacan directamente a los mamíferos; y siete variantes de interés: géneros *Epsilon*, *Zeta*, *Eta*, *Theta*, *Lota*, *Kappa*, *Lambda* (OMS, 2021b).

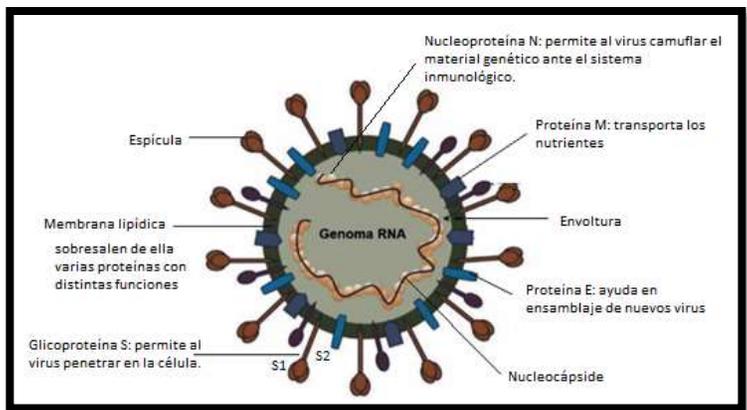
2.9.3. Vida Media del SARS-CoV-2

La vida media del virus sobre superficies y recursos son: acero inoxidable, plástico, madera, heces y orina hasta 4 días, metal y vidrios hasta 5 días; aire hasta 30 minutos; suelo (asfalto) varían de acuerdo a la cepa de 9 horas hasta 3 días; no existen datos de la vida media del virus en el agua; en la capa interior de la mascarilla hasta 4 días y la capa exterior de la mascarilla hasta 7 días; en el papel varía de acuerdo a la cepa, de solo unos minutos hasta 5 días y no se propaga a través de alimentos (OMS, 2021).

A continuación, se muestra las partes más representativas del virus SARS-CoV-2.

Figura 4.

Estructura del SARS-CoV-2.



Nota: Tomado de: (Oliva, 2020).

2.9.4. Síntomas y Tratamientos

A continuación, se observan los síntomas más frecuentes causados por el nuevo brote de la pandemia por COVID-19 y su respectivo tratamiento de acuerdo al grado de afección.

Tabla 9.*Tipos de infección y sintomatología.*

Infección	Síntomas	Tratamiento
Infección asintomática	Sin síntomas y sin signos clínicos, con radiografías normales.	No se requiere ningún tipo de tratamiento.
Infección leve	Levemente fiebre, fatiga, tos, escurrimiento nasal, náuseas, diarrea.	Pueden tratarse en casa con tratamientos antiinflamatorios (<i>Acetaminofén 500 mg cada día, Ibuprofeno 400-600 mg cada 6-8 horas, Paracetamol 15 mg cada 6 horas, Ivermectina 24 mg cada 5 días</i>).
Infección moderada	Neumonía leve, fiebre, tos seca y húmeda, disnea, tomografías con lesiones pulmonares.	Hospitalización con tratamientos antivirales (<i>Azitromicina 500 mg cada día, Remdesivir 200 mg cada día, Hidroxicloroquina 600 mg cada día, Lopimavir 100 mg cada día, Prednisona 90 mg dos veces al día, otros corticoides</i>), anticoagulantes (<i>Rivaroxabán 10 mg cada día, Apixabán 2,5 mg dos veces al día, Edoxabán 60 mg cada día</i>); oxigenoterapia de bajo flujo (<i>cánulas nasales, mascarillas faciales</i>) y alto flujo (<i>mascarilla Venturi, mascarilla de traqueostomía, ventilación mecánica</i>).
Infección grave	Síntomas tempranos como fiebre, tos, síntomas gastrointestinales (diarrea), disnea, taquipnea, hipoxemia y la saturación de oxígeno es menor a 90 %.	
Infección crítica	Síndrome de dificultad respiratoria agua, encefalopatía, taquipnea, daño miocárdico y renal, disfunción de la coagulación y necesitan cuidados intensivos.	

Nota: Todas los tratamientos y dosis mencionadas anteriormente, variarán dependiendo del peso, edad enfermedades que posee cada persona. Adaptado de: (Benítez et al., 2020), Elaborado por: Betancourt y Pastuña.

2.10. Gestión de desechos generados por la pandemia COVID-19

En países como Alemania, Países Bajos, Noruega, Italia, Canadá, entre otros; existe una gestión eficiente de desechos generados por la pandemia COVID-19, estos países han implementado estándares de colaboración público-privada e institucionales, impulsando la eficiencia y obteniendo mejores resultados en la gestión de desechos a costos menores; esto ha hecho que estos países cumplan con su legislación de forma óptima desde el primer momento de la pandemia y sobresalgan con una correcta gestión con respecto a otros países (Instituto Coordinadas de Gobernanza y Economía Aplicada, 2021) .

La mayoría de estos países han creado nuevos protocolos donde se describe las metodologías empleadas para el manejo de los desechos sanitarios en la actual pandemia, siendo similar a los procesos en Ecuador, iniciando desde la identificación,

envasado, almacenamiento temporal, recolección, transporte externo, tratamiento y disposición final de los desechos sanitarios (Agencia Estatal Alemana, 2020).

En el DMQ se incrementó un 40 % los desechos; alrededor de 25 000 kg son generados mensualmente, de los cuales los desechos sanitarios crecieron considerablemente (sangre, cajas Petri, cultivos con agentes infecciosos, cadáveres, tubos capilares, lancetas, agujas, bisturís, vidrios, pipetas) y los desechos farmacéuticos incrementaron en un 7 % (Sanchez, 2021a).

Los desechos sanitarios generados en establecimientos de salud son recolectados, separados y almacenados en áreas de aislamiento; se los coloca en doble funda roja de mayor capacidad la cual debe estar con una identificación de “desechos COVID-19” con el objetivo que se cumpla con los adecuados tratamientos químicos o físicos, para que posteriormente el Municipio y gestores ambientales (Gadere, Hazwat, Incinerox) se encarguen de realizar la disposición de los mismos en celdas especiales que deben ser cubiertas por cal y tierra (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020).

El protocolo implementado por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias se describe en el (Ver Anexo. 1).

2.11. Marco Legal

El siguiente listado incluye la legislación nacional y local aplicable a la investigación, que se explica de forma más detallada en el (Anexo 2).

- Constitución de la República del Ecuador (2008).
- Convenio de Basilea
- Ley orgánica de salud (2006).

- Ley de gestión ambiental (2004).
- Ley de prevención y control de la contaminación ambiental (2004).
- Código orgánico del ambiente (2017).
- Código orgánico de organización territorial, COOTAD (2018).
- Código integral penal (2014).
- Reglamento al código orgánico del ambiente (2019).
- Texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente (2017) “Libro VI”.
- Acuerdo ministerial 0323; Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud (2019).
- Acuerdo ministerial 036; Manual de gestión interna de residuos y desechos generados en establecimientos de salud (2019).
- Acuerdo ministerial 142; Listado nacional de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales (2012).
- Acuerdo ministerial 026; procedimientos para registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos (2008).
- Ordenanza metropolitana 332; Gestión integral de residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito (2010).
- Norma técnica ecuatoriana INEN 2266: transporte, etiquetado, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Delimitación de la investigación.

Se tomó en cuenta al DMQ, se consideró seis establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9. Los cuales se encontraron distribuidos de la siguiente manera: dos al norte (Hospital General Pablo Arturo Suárez, Hospital General Docente de Calderón), tres al centro-norte (Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Hospital Especializado Gineco-Obstétrico Isidro Ayora,

Hospital de Especialidades Pediátricas Baca Ortiz) y uno al sur (Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy); ubicados en la zona urbana (Ver Anexo 3).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Muestra para los Establecimientos de Salud

A partir de los doce establecimientos de salud que pertenecen a la Coordinación Zonal 9 de salud, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia (I. Espinoza, 2016); en donde se consideró una muestra de seis establecimientos de salud más representativos, representó el 50 % de la población.

3.2.2. Muestra para el personal a encuestar

Se obtuvo una población de 3 000 personas que abarcó el personal médico y/o servicio, que laboran en los seis establecimientos de salud. Por lo cual se realizó una prueba estadística para tomar su muestra a partir de la Ecuación 1 (Aguilar, 2005).

Ecuación 1.

Tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de muestra buscada

N = tamaño de la población o universo

Z = parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

e = error de estimación máximo aceptado (5%)

p = probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50 %)

q = (1-p) = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (50 %)

Nota: el nivel de confianza utilizada fue del 95 % = 1.96

Se obtuvo una muestra de 341 personas a encuestar para los seis establecimientos de salud.

3.3. Diseño de la Investigación

La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo retrospectivo, ya que permitió recoger datos estadísticos de la generación de desechos sanitarios (biológico-infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) en seis establecimientos de salud desde el año 2016 al año 2020. A su vez, se realizó un enfoque descriptivo que permitió evaluar el manejo actual de los desechos sanitarios en los establecimientos de salud; a través de esto se verificó el nivel de cumplimiento

y la optimización de la gestión dentro de los establecimientos de salud mediante el Reglamento de gestión de desechos generados en establecimientos de salud del 2019.

3.4. Reuniones con el MAAE y MSP

Se realizó tres reuniones con el MAAE en donde se llevó a cabo procesos participativos orientados a la gestión de desechos sanitarios haciendo referencia a la Coordinación Zonal 9 de salud; además, se elaboró en conjunto oficios dirigidos al MSP y a 3 gestores ambientales calificados por la autoridad ambiental. Una vez aprobados los oficios dirigidos al MSP, se realizó una reunión con la directora de gestión de desechos sanitarios de la Coordinación Zonal 9 de salud, que permitió el acceso, toma de fotografías y formulación de encuestas dirigidas a los establecimientos de salud escogidos para el estudio.

3.5. Recolección de Información

Fue recopilada en base a referencias bibliográficas tales como: tesis, artículos, revisión de estudios de desechos en el Ecuador, informes estadísticos de Planta Central del MSP, documentos relacionados con la gestión interna - externa y planes de manejo integral de los desechos sanitarios.

Con respecto a la pandemia por COVID-19, se obtuvo información a partir de protocolos intrahospitalarios implementados en los años 2020-2021 y estudios científicos que fueron aprobados por la OMS y OPS.

3.5.1. Base Estadística de Planta Central del MSP.

Mediante la base de datos otorgada por Planta Central del MSP, se encontraron almacenados 84 019 datos estadísticos de generación de desechos sanitarios de los establecimientos de salud de todo el país desde los años 2016 al 2020; por lo cual se filtraron los datos de los seis establecimientos de salud, obteniendo lo siguiente: 72 datos con respecto a la generación de desechos biológico - infecciosos en el año 2016; 864 datos de la generación de desechos biológico infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos del año 2017 al año 2020; dando así un total de 936 datos de la generación mensual de los tres desechos sanitarios en los seis establecimientos de salud.

3.6. Elaboración y Formulación de encuestas

Se realizó 341 encuestas, las cuales constaron de catorce preguntas, estas preguntas fueron cerradas, breves y con vocabulario simple; de las cuales, nueve preguntas correspondieron a la gestión de desechos sanitarios y cumplimiento de la normativa legal; las cinco preguntas finales correspondieron a la gestión de desechos sanitarios generados por la pandemia COVID-19; las encuestas fueron dirigidas al personal médico y/o servicio de los seis establecimientos de salud (*Ver Anexo 4*). Las encuestas se realizaron en las siguientes dependencias de los establecimientos de salud: almacenamiento final intrahospitalario, almacenamiento temporal, cardiología, consulta externa, cirugía plástica, control prenatal, dermatología, ecocardiografía, emergencias, endodoncia, endourología, enfermería, gastroenterología, genética, ginecología, hematología, hospitalización, imagenología, medicina física y rehabilitación, medicina interna, nefrología, neonatología, neumología, neurología,

laboratorios, obstetricia general, odontología, oftalmología, oncología, otorrinolaringología, paramédicos, patología obstétrica, pediatría clínica, psiquiatría, quirófanos, radiología, sala de partos, sala de puerperio, terapia intensiva materna, traumatología, unidad de choque/estabilización, unidad de COVID-19, unidad de cuidados intensivos, unidad de quemados.

3.7. Elaboración y Formulación de entrevistas

La entrevista constó de once preguntas abiertas y cerradas, la cual fue dirigida al personal médico y/o servicio; de las cuales siete corresponden a la gestión de desechos sanitarios y cuatro a la gestión de desechos sanitarios generados por la pandemia COVID-19 (Ver Anexo 5).

Las entrevistas fueron realizadas presencialmente y por la plataforma Zoom al personal médico y/o servicio que laboran en los establecimientos de salud; así como a la directora del departamento de gestión integral de desechos sanitarios de la Coordinación Zonal 9 de salud, misma que otorgó el acceso de entrevistar a un total de 20 personas al azar englobadas en los seis establecimientos de salud (Ver Anexo 6).

3.8. Visita a los Establecimientos de Salud

Se realizó el recorrido dentro de las instalaciones de los establecimientos de salud, tomando en cuenta todas las medidas de bioseguridad. En las visitas se observó distintas áreas como: área de almacenamiento temporal de desechos, área de lavandería, área de esterilización, área de consulta externa, área externa de emergencias y pasillos (Ver Anexo 7). Además, en las visitas se realizó un check list

el cual permitió corroborar si se cumple o no lo establecido dentro de la normativa ambiental y salud vigente (Ver Anexo 8).

3.9. Visita a los Gestores Ambientales

Se visitó a los gestores ambientales como: Gadere, Hazwat, Incinerox; se conoció las instalaciones y áreas tales como: área de recepción de desechos, área de pesaje, área de clasificación y almacenamiento, área de incineradores y trituración de desechos, calderas, cubetos de disposición final de desechos (Ver Anexo 9).

3.10. Variables.

Variable dependiente: generación de desechos sanitarios.

Variable independiente: establecimientos de salud.

3.11. Cálculos de Variables

- *Distribución Total de Camas de los Establecimientos de Salud.*

Se tomó en cuenta el número de camas tomada de la página oficial del MSP, que presentó cada establecimiento de salud. Los datos se encuentran descritos en la (Tabla. 10).

Tabla 10.

Número de camas de cada establecimiento de salud de la Coordinación Zonal 9.

Establecimiento de salud	(#) de camas años (2016-2019)	(#) de camas año (2020) con pandemia COVID-19
Hospital de Especialidades Eugenio Espejo	946	1096
Hospital Docente de Calderón	482	582
Hospital Pediátrico Baca Ortiz	523	623
Hospital Gineco-Obstétrico Isidro Ayora	641	741
Hospital Gineco-Obstétrico Nueva Aurora-Luz Elena Arismendy	530	580
Hospital General Pablo Arturo Suárez	699	849

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

- ***Producción Per Cápita De Desechos (PPC)***

Se utilizó la fórmula de la metodología HDT 17, Método Sencillo de Análisis de residuos sólidos, publicado por CEPIS (Sakurai, 1983).

En el cual se conoce el peso de los desechos generados, las camas que presentó el establecimiento de salud y el día y/o mes de generación; se aplicó la ecuación 2.

Ecuación 2.

Producción Per Cápita de desechos sanitarios.

$$\text{PPC} = \text{kg/cama} \cdot \text{día}$$

Donde:

kg = cantidad de residuos generados (kilogramo)

cama = cama

día = día

Nota: Los datos de Planta Central de los tres tipos de desechos sanitarios estuvieron en kg/mes para lo cual se realizó la transformación en kg/día; y se efectuó la comparación anual de PPC diaria producida por cama de las diferentes áreas que tuvieron los establecimientos de salud.

- ***Volumen Específico de los Desechos.***

Se calculó el volumen a partir del peso en kg y la capacidad de almacenamiento del recipiente que lo contiene, esto para cada tipo de desecho generado anualmente en cada establecimiento de salud (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007).

Ecuación 3.

Volumen específico de desechos.

$$P_v = Pr/U_v$$

Donde:

P_v= volumen específico de los desechos, expresado en kg/m³

P_r= peso de los desechos, expresado en kg

U_v= unidad de volumen, expresada en m³

- ***Media***

Se calculó la media de los desechos (biológico-infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) con respecto a la generación de desechos (kg/mes y kg/año) y volumen específico (kg/m³). Esto se realizó para cada uno de los establecimientos de salud (Guerrero, 2010).

Ecuación 4.

Cálculo de la media estadística.

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Donde:

\bar{X} = media

Xi = sumatoria de datos

n = número de datos

- ***Prueba χ^2 de Pearson (Chi - cuadrado)***

Se aplicó la prueba de χ^2 de Pearson para la generación de desechos sanitarios y su dependencia con el tipo de establecimiento de salud perteneciente a la Coordinación Zonal 9 de salud (Mendivelso & Rodríguez, 2018).

Ecuación 5.

Prueba χ^2 de Pearson (Chi - cuadrado)

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Ecuación 6.

Transformaciones requeridas

$$E_i = \frac{\sum c * \sum r}{Total}$$

$$X^2_{teórico(crítico)} = (\sum r - 1) * (\sum c - 1)$$

Donde:

X^2 = estadístico Chi - cuadrado.

O_i = valores observados.

E_i = valores esperados.

r = número de filas.

c = número de columnas.

Nota: el nivel de confianza utilizada fue del 95%; el error de estimación máximo aceptado fue de 5 %.

Si x^2 calculado < x^2 crítico entonces H_0 se acepta y H_a se rechaza.

Si x^2 calculado > x^2 crítico entonces H_0 se rechaza y H_a se acepta.

3.12. Tratamiento de la información.

3.12.1. Tratamiento de la Base Estadística

Los datos de la generación de desechos sanitarios fueron recopilados, digitalizados, ordenados y se aplicó un análisis estadístico, el cual se dividió en cuatro pasos:

Primer paso: Se realizó un análisis cuantitativo retrospectivo a la variable dependiente (generación), PPC y volumen de los desechos (biológico-infeccioso, cortopunzantes y anatomopatológicos) con frecuencia mensual y

anual en los seis establecimientos de salud realizados en tablas; este paso se realizó en el programa Microsoft Excel.

Segundo paso: Se calculó la medida de tendencia central (media), así como las pruebas de Pearson para la variable dependiente e independiente, para los seis establecimientos de salud.

Tercer paso: A partir de los cálculos a las variables se optó por la prueba estadística utilizando el programa Microsoft Excel para la comprobación o rechazo de las siguientes hipótesis:

Hipótesis.

H₀ = Los desechos sanitarios (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) y su incremento por la pandemia por COVID-19 son independientes con respecto a su generación en cada uno de los seis establecimientos de salud del DMQ.

H_a = Los desechos sanitarios (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) y su incremento por la pandemia por COVID-19 son dependientes con respecto a su generación en cada uno de los seis establecimientos de salud del DMQ.

Cuarto paso: Una vez aplicada la prueba estadística y aceptada la hipótesis, se procedió a realizar las gráficas de representación de las variables desde el año 2016 al año 2020 en el programa Microsoft Excel.

3.12.2. Análisis Clúster

Para evidenciar las diferencias y similitudes se realizó el “Análisis Clúster Clásico”, de esta manera comparamos la generación de desechos sanitarios en los seis establecimientos de salud; este análisis se lo realizó en función de las distancias euclidianas, con el uso del programa estadístico “Past 3”.

Se clasificó la muestra de establecimientos de salud en un número de grupos, de forma que las observaciones pertenecientes a un grupo sean muy similares entre sí. De esta manera se eligió una muestra menor de establecimientos de salud con características similares, que permita minimizar valores atípicos, ya que la cantidad de desechos sanitarios, varía de acuerdo a las características de cada establecimiento de salud. Se trabajó con el software antes mencionado para diferentes números de particiones finales con una distancia entre los grupos como “Distancia Euclidiana”.

3.12.3. Tratamiento de Encuestas y Entrevistas

Los resultados obtenidos de cada pregunta de las encuestas y entrevistas fueron recopilados y digitalizados; para posteriormente ser analizados por medio de gráficas (diagrama de pastel). El cual se dividió en dos pasos:

Primer paso: Se tabuló por separado los resultados y se procedió a sacar promedios de las catorce preguntas que compuso la encuesta y las once preguntas que compuso la entrevista; se realizaron 341 encuestas y 20 entrevistas.

Segundo paso: Se realizó las gráficas correspondientes a los promedios obtenidos.

3.13. Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios

Se realizó un Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios que contemple la gestión interna para los seis establecimientos de salud aplicado principalmente a los tres desechos estudiados (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) y desechos producidos durante la pandemia por covid-19.

Para la elaboración del plan integral de manejo de desechos sanitarios se siguió con los siguientes pasos:

Se implementó un check list para la calificación del cumplimiento legal del Acuerdo Ministerial No. 323 (2019): “Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud”, a través del recorrido en las instalaciones de los seis establecimientos de salud.

Se recopiló los planes de manejo integral de desechos sanitarios de cada establecimiento de salud y se extrajo las principales actividades que son realizadas; el formato que se utilizó para la elaboración del plan integral de desechos sanitarios fue el otorgado por el MAAE; este contempla la siguiente estructura:

- **Propuesta**

Se realizó a través de guías establecidas en los planes integrales de manejo de desechos como el Hospital Docente de Calderón, Hospital Pablo Arturo Suárez y Hospital Baca Ortiz, esta propuesta se la creó como guía para la gestión interna de los seis establecimientos de salud escogidos en este trabajo.

- **Objetivo del Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios**

El objetivo del plan integral se basó en base al cumplimiento de la base legal investigada, así como de la generación obtenida de los seis establecimientos de salud para que con ello se cree un nuevo plan que sirva para garantizar el estado de salud de todos los funcionarios y del medio ambiente en general.

- **Información de los Establecimientos de Salud**

Se implementaron los nombres, dirección y servicios que dispone cada establecimiento de salud, la estructura organizacional aplicable a hospitales generales, especializados y de especialidades y la capacidad operativa de cada hospital, esta información se obtuvo a través de la página del MSP y del programa Google Earth Pro.

- **Comité de Gestión de Desechos Sanitarios**

Se colocó la base normativa basada en la legislación aplicable a cada establecimiento de salud, así como los objetivos del comité, los cuales pretenden establecer el plan integral conforme a lo establecido en el (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019), realizar capacitaciones y monitoreos para evidenciar el cumplimiento de la gestión interna empleada en cada hospital escogido en esta investigación; finalmente se colocó la formación general del comité, mismo que estuvo conformado por miembros permanentes y de apoyo, esta información fue basada en investigaciones realizadas al MAAE y al MSP en conjunto.

a) Fases de la gestión interna

La estructura relevante que se tomó para un plan integral de manejo de desechos fue la siguiente:

- **Generación de Desechos Sanitarios**

La generación de los desechos sanitarios (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) se obtuvo mensualmente desde el año 2016 al año 2020 de cada establecimiento de salud escogido de la Coordinación Zonal 9 de salud, esta generación se la obtuvo a través del MAAE y el MSP; además se realizó los promedios, volumen, PPC, incrementos y gráficas, los cuales posteriormente sirvieron para analizar causas y medidas correctivas para mejorar la gestión interna y externa y disminuir factores de riesgo dirigidos hacia la salud y el ambiente.

- **Clasificación, Acondicionamiento y Almacenamiento Primario de Desechos Sanitarios**

La clasificación que se empleó conllevó la separación de desechos (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos), se colocó a los responsables de la clasificación, los insumos utilizados, las señaléticas y etiquetas a ser tomadas en cuenta, todo esto en base al (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019) ya que a partir del manual se escogió los puntos más relevantes a ser tomados en cuenta para el presente plan integral.

Con respecto al acondicionamiento y almacenamiento primario de desechos sanitarios se tomó en cuenta las características de las fundas y recipientes, los desechos fueron detallados de acuerdo a su tipo, esta información fue basada por el (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019) y el protocolo establecido por el (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020).

- **Recolección de Desechos Sanitarios**

La recolección de cada tipo de desecho fue basada del (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019) y del plan de gestión integral de desechos sanitarios del Hospital Docente de Calderón, para colocar una buena guía en esta fase, se observó en las visitas a los establecimientos de salud, como es el procedimiento que el personal de servicio lleva a cabo y de esa forma optar por medidas que fortalezcan esta etapa de la gestión interna.

b) Fases de la gestión externa

- **Tratamiento y Disposición Final**

El tratamiento y disposición final fue tomado en base a las disposiciones generales que da la Autoridad Ambiental competente a los gestores ambientales, EMGIRS-EP y personal responsable a la actividad en base a la normativa. Para tener conocimiento de los procesos empleados para los distintos desechos sanitarios, se visitó las plantas de tratamiento y disposición final de desechos de los gestores ambientales Hazwat e Incinerox; en el cual

con personal capacitado se nos instruyó acerca de la disposición final y de los distintos mecanismos que son aplicados para los desechos sanitarios.

c) Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión fueron tomadas a partir del Manual de indicadores para gestión municipal de residuos sólidos del Gobierno de Chile, (2001), el cual permitió determinar la eficiencia tanto de la perspectiva sanitaria-ambiental como económica y así tomar las decisiones más apropiadas para el mejoramiento de la gestión de desechos sanitarios en los seis establecimientos de salud.

d) Medidas de bioseguridad

Se implementó para el plan integral de manejo de desechos sanitarios, las medidas de bioseguridad impuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020b) y el MSP (Ministerio de Salud Pública, 2020c).

e) Cronogramas para capacitaciones

Se tomó en cuenta lo descrito en el Manual de gestión interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud Acuerdo Ministerial No. 036, (2019), en el cual manifiesta la frecuencia de las capacitaciones que deben seguir los establecimientos de salud y mediante este modo se ajustó a las necesidades de cada establecimiento de salud escogidos en la investigación.

f) Presupuesto

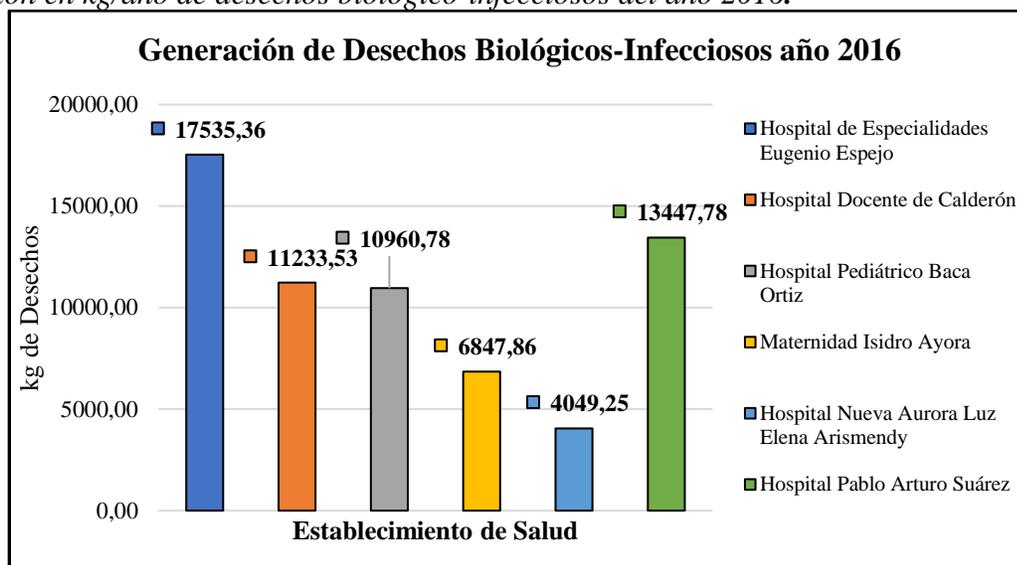
Se realizó una lista de los requerimientos y necesidades que hacían falta en los establecimientos de salud, se sacó un presupuesto tentativo con los valores estándar de mercado y de acuerdo a los requerimientos dados por el MSP. El presupuesto tentativo para la gestión de desechos para los seis establecimientos de salud aplica para dos años.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Generación anual de desechos biológico-infecciosos, año 2016 en seis establecimientos de salud.

Figura 5.

Generación en kg/año de desechos biológico-infecciosos del año 2016.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura 5 se observa que; el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 17 535.36 kg/año siendo el mayor generador de desechos biológico - infecciosos en el año 2016; ya que el Ministerio de Salud Pública (2016), mencionó que: “El Hospital Eugenio Espejo presentó mayores derivaciones de establecimientos de salud de otras provincias a sus distintas especialidades de atención en aquel año”, seguido del Hospital Pablo Arturo Suárez que generó 13 447.78 kg/año ya que es uno de los establecimientos más grandes a nivel del DMQ. Finalmente estuvo el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 4 049.25 kg/año siendo este el menor generador de desechos biológico - infecciosos, ya que según el Ministerio de Salud Pública (2016a): “En enero del año 2016 fue inaugurado

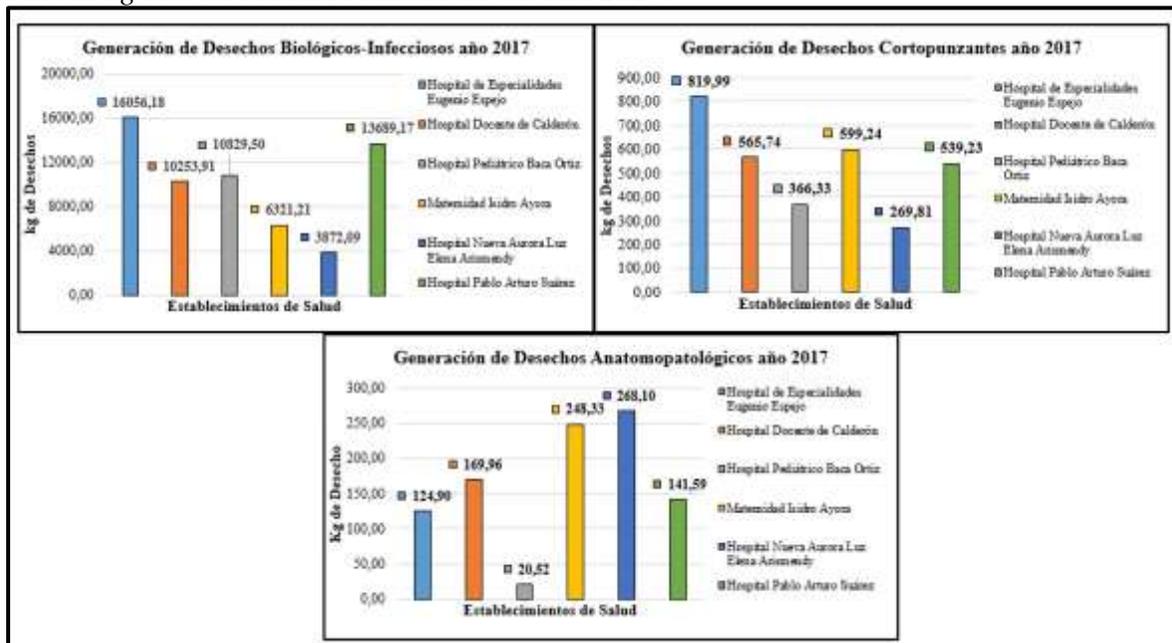
dicho establecimiento de salud y contaba con 172 camas, por lo cual no tenía gran afluencia de pacientes”.

En el año 2016 solo existió datos de generación de desechos biológico - infecciosos; ya que el MSP a través del Acuerdo Ministerial 5186 del año 2014 y la implementación de un GPR (gobierno por resultados) obligó a las coordinaciones zonales del país a tener los reportes de la generación de los desechos por su clasificación, a partir de ello se obtuvo una base estadística sólida de los tres tipos de desechos sanitarios a partir del año 2017.

4.2. Generación anual de desechos sanitarios, año 2017 en seis establecimientos de salud.

Figura 6.

Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2017.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura 6 se observa que; con respecto a la generación de desechos biológico - infecciosos, el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 16 056.18 kg/año, siendo este el mayor generador de desechos biológico - infecciosos en el año 2017, esto se debió al aumento de pacientes con enfermedades infecciosas intestinales, influenza, tuberculosis y enfermedades por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), las áreas de patología, infectología, medicina interna fueron las más saturadas por pacientes que generaban en su mayoría materiales contaminados con fluidos como sangre, gasas, vendajes, orina, fundas de suero vacías contaminadas con gérmenes patógenos. (Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, 2019) Seguido del Hospital Pablo Arturo Suárez que generó 13 689.17 kg/año ya que la “Agencia de aseguramiento de la calidad de los servicios de salud y medicina prepagada” (Sistema

Nacional de Salud, 2021). Se encargó de controlar trimestralmente la calidad de servicios que brinda este establecimiento de salud y las gestiones de sus desechos y residuos. El Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy generó 3 872.09 kg/año siendo este el menor generador de desechos biológico - infecciosos en el mismo año debido a que el MSP realizaba constantes charlas y capacitaciones con temas relevantes a desechos infecciosos y gestión integral de los mismos; con relación al año 2016 se evidenció que hubo una disminución notable en cantidad de generación de desechos biológico - infecciosos, ya que en el año 2017 el MSP implementó el sistema GRP, que permitió realizar la categorización y digitalización de la generación por separado de los tres tipos de desechos sanitarios; al personal de servicio le llevó tiempo adaptarse a los cambios producidos por el nuevo sistema y a actualizarse a la normativa que entró en vigencia (Acuerdo Ministerial 1002, 2011).

Con respecto a la generación de desechos cortopunzantes; el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 819.99 kg/año siendo este el mayor generador de desechos cortopunzantes en el año 2017, ya que, según el Ministerio de Salud Pública (2020a): “El Hospital Eugenio Espejo tuvo mayor cantidad de pacientes en consulta externa y operó en 12 quirófanos”, a su vez siendo un hospital de gran amplitud en áreas observadas tales como cirugía general, torácica y vascular con alrededor de 58 camas, se produjo mayor cantidad de desechos cortopunzantes. Seguido de la Maternidad Isidro Ayora que generó 599.24 kg/año, ya que la tasa de natalidad en dicha maternidad en el año 2017 aumentó y por ende se generaron mayor cantidad de desechos cortopunzantes entre ellos bisturís, limas, pipetas, cuchillas,

lancetas, agujas; esto según el Ministerio de Salud Pública (2020d). Finalmente se encontró al Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 268.81 kg/año siendo este el menor generador de desechos cortopunzantes en el mismo año, ya que siendo su primer año de funcionamiento no tuvo afluencia de muchos beneficiarios, citas programadas y varios pacientes desconocían de su ubicación geográfica, además de acuerdo a información obtenida por parte del MSP, este establecimiento de salud en principio contaba con solo 2 salas de parto y solo 3 de sus quirófanos se encontraban operativos. (Ministerio de Salud Pública, 2020b)

Finalmente, en la generación de desechos anatomopatológicos; el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy generó 268.10 kg/año siendo este el mayor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2017 debido a que al ser un establecimiento de salud nuevo, en la contratación inicial de servicios de saneamiento y gestión no se verificó el cumplimiento de una correcta gestión interna de estos desechos, es así que en los años posteriores se realizó nuevas contrataciones de diferentes servicios donde a su vez, se describió que se debe sensibilizar y motivar al personal de limpieza de la correcta gestión de desechos sanitarios. (Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy, 2021)

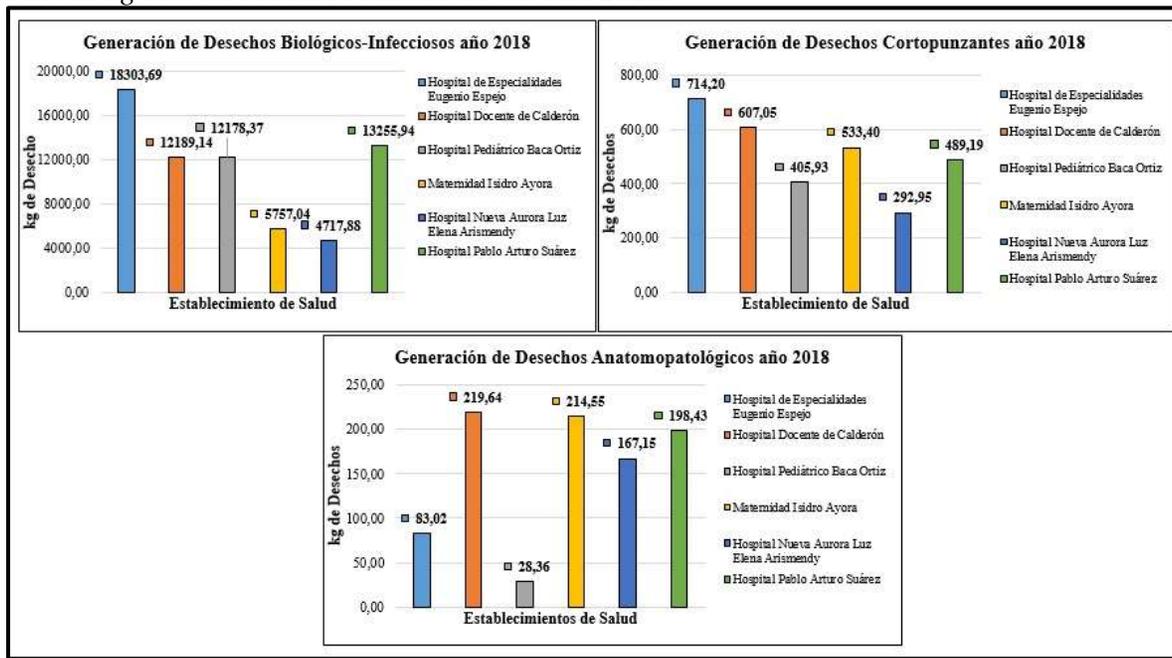
Seguido de la Maternidad Isidro Ayora que generó 248.33 kg/año; la mayor generación de desechos anatomopatológicos en estos dos establecimientos de salud se debe a que se atendió a mujeres en estado de gestación y con proceso de parto, por lo cual se generó más desechos corioplacentarios (Ministerio de Salud Pública, 2020d). Finalmente se encuentra el Hospital Pediátrico Baca Ortiz que generó 20.52 kg/año, siendo este el menor generador de desechos anatomopatológicos en el mismo

año, ya que siendo un hospital pediátrico los desechos anatomopatológicos tuvieron menor tamaño y peso a comparación de los desechos anatomopatológicos de las dos maternidades, sin embargo en este establecimiento de salud en el año 2017 aplicó los procesos y controles de mejoramiento de salud pública establecidos en el Manual de normas de bioseguridad para la red de servicios de salud en el Ecuador (Ministerio de Salud Pública, 2017b).

4.3. Generación anual de desechos sanitarios, año 2018 en seis establecimientos de salud.

Figura 7.

Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2018.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura 7 se observa que; con respecto a la generación de desechos biológico - infecciosos, el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 18 303.69 kg/año siendo este el mayor generador de desechos biológico - infecciosos en el año 2018; ya que según el registro de la Agencia Nacional de Tránsito (2021): “Hubo mayor cantidad de accidentes de tránsito en el país, por ende, los accidentados más graves eran transportados al Hospital Eugenio Espejo para hacer atendidos”. Seguido del Hospital Pablo Arturo Suárez que generó 13 255.94 kg/año y finalmente el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 4 717.88 kg/año siendo este el menor generador de desechos biológico - infecciosos en el mismo año, ya que en dicho establecimiento los funcionarios mencionaron que no

había un correcto soporte del personal encargado del registro de desechos. Con relación al año 2017 los desechos biológico- infecciosos incrementaron en un 9 %.

Con respecto a la generación de desechos cortopunzantes; el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 714.20 kg/año siendo este el mayor generador de desechos cortopunzantes en el año 2018; pero con respecto al año 2017; el establecimiento bajo en un 12.80 % en la cantidad de desechos cortopunzantes debido a que en el establecimiento de salud, implementaron medidas de reducción de desechos por parte del comité de gestión de desechos; fomentando al personal médico el uso racional de objetos cortopunzantes en sus actividades y verificando su cumplimiento a través de controles administrativos (Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, 2018), seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 607.05 kg/año y finalmente el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 292.95 kg/año siendo este el menor generador de desechos cortopunzantes en el mismo año, sin embargo comparando con el año 2017 se incrementó en un 8.5 % la cantidad de desechos cortopunzantes debido al crecimiento demográfico (INEC, 2020a).

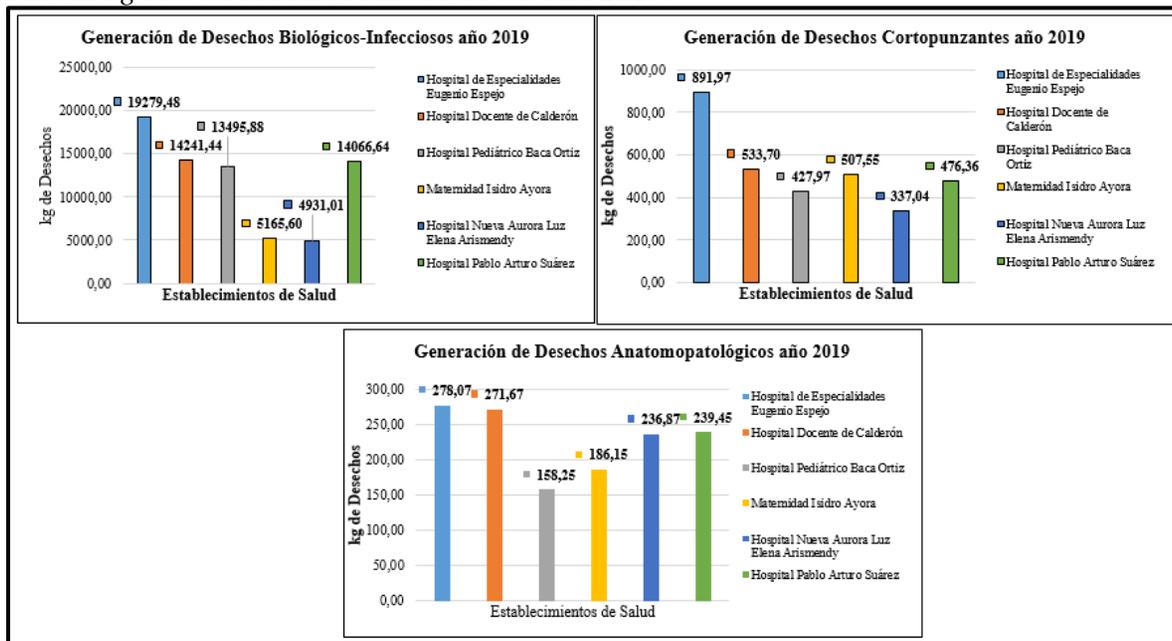
Finalmente en la generación de desechos anatomopatológicos; el Hospital Docente de Calderón generó 219.64 kg/año siendo este el mayor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2018; ya que en aquel año se realizaron trabajos de ampliación principalmente en el centro quirúrgico debido a la demanda de cirugías (Hospital Docente de Calderón, 2018). Seguido de la Maternidad Isidro Ayora que generó 214.55 kg/año y finalmente el Hospital Pediátrico Baca Ortiz que generó 28.36 kg/año, con respecto al año anterior este último hospital registró un

crecimiento notable del 38.21 %, sin embargo, se mantiene siendo el menor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2018 con relación a los años anteriores.

4.4. Generación anual de desechos sanitarios, año 2019 en seis establecimientos de salud.

Figura 8.

Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2019.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura. 8 se observa que; con respecto a la generación de desechos biológico - infecciosos, el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 192 779.48 kg/año siendo este el mayor generador de desechos biológico - infecciosos en el año 2019 ya que, según el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo (2019): “En el presente año hubo un incremento de enfermedades de base infectocontagiosas (influenza, rinofaringitis, amigdalitis aguda, bronquitis aguda, faringitis, tuberculosis, VIH, hepatitis)”, seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 14 241.44 kg/año y finalmente el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 4 931.01 kg/año, este establecimiento de salud con respecto al año anterior se incrementó en un 4.5 % la generación de desechos, sin embargo este sigue siendo el menor generador de desechos biológico – infecciosos debido a

que, según Manzano & Herrera (2019): “La mayoría de pacientes obstétricas no tuvieron complicaciones en el parto y a su vez no tuvieron enfermedades de consideración y la mayor parte de pacientes fueron madres adolescentes con un 54.55 %”.

Con respecto a la generación de desechos cortopunzantes; el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 891.97 kg/año siendo este el mayor generador de desechos cortopunzantes en el año 2019 debido al incremento de enfermedades crónicas (*diabetes, tiroides, bocio*) y otras enfermedades infectocontagiosas; seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 533.70 kg/año y finalmente el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 337.04 kg/año siendo este el menor generador de desechos cortopunzantes en el mismo año, debido a que según el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019): “En el año 2019 se implementó la reducción y eliminación de inyecciones y objetos filosos innecesarios, previniendo de esta forma posibles infecciones al personal médico y/o servicio del hospital”.

Finalmente en la generación de desechos anatomopatológicos; el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 278.07 kg/año siendo este el mayor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2019 debido a que hubo un incremento de enfermedades isquémicas acompañadas de cirugías y al aumento de beneficiarios en el presente año, seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 271.67 kg/año y finalmente el Hospital Pediátrico Baca Ortiz que generó 158.25 kg/año, que con respecto al año anterior se incrementó aproximadamente 5 veces el peso de los desechos, debido a que en el presente año hubo mayores derivaciones de pacientes provenientes de otras provincias, egresos y defunciones principalmente del área de

neonatología, sin embargo, este hospital se mantiene siendo el menor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2019 (Ministerio de Salud Pública, 2017b) .

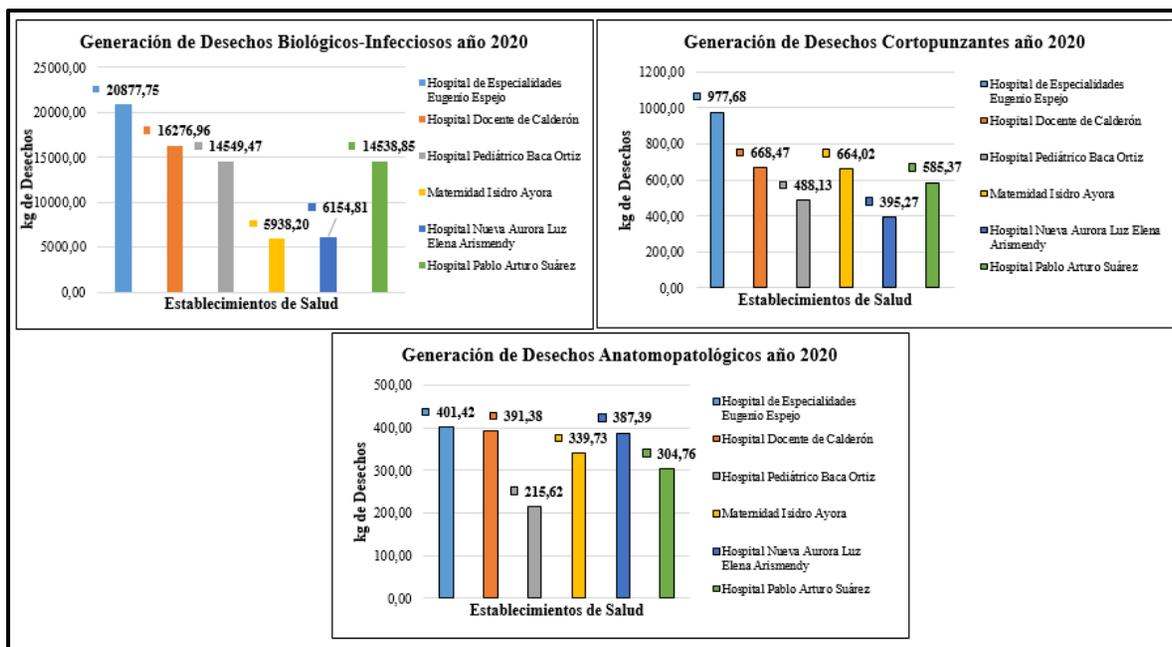
Con relación al año 2018 los desechos sanitarios incrementaron en un 7.63 %, sin embargo, no es un aumento considerable debido a que; según el Acuerdo Ministerial No. 323 (2019): En el año 2019, autoridades tales como el MAAE, MSP y los GAD's optaron por implementar y acoplar el acuerdo 0323 a todos los establecimientos de salud, debido a esto se aumentó la vigilancia, control y seguimiento de la gestión interna de todos los desechos sanitarios, farmacéuticos y radiactivos producidos, así como el aumento de capacitaciones dirigidas a todos los funcionarios; la expedición del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019), obligó a que los establecimiento de salud mejoren su gestión y a su vez realicen la declaración anual de sus desechos gestionados en los primeros 10 días de enero del año siguiente y emitir a través de los GAD's el certificado de disposición final de sus desechos producidos.

4.5. Generación anual de desechos sanitarios, año 2020 durante la pandemia por covid-19 en seis establecimientos de salud.

Debido a la nueva pandemia por COVID-19, en el año 2020 existió incrementos notorios de generación de desechos en establecimientos de salud, no solo de los desechos sanitarios sino de desechos tales como: desechos comunes, aprovechables, farmacéuticos, otros desechos o desechos peligrosos. A continuación, se muestran los incrementos de los desechos sanitarios durante la pandemia.

Figura 9.

Generación en kg/año de desechos sanitarios del año 2020 durante la pandemia por COVID-19.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura 9 se observa que; con respecto a la generación de desechos biológico-infecciosos, el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 20 877.75 kg/año siendo este el mayor generador de desechos biológico-infecciosos en el año 2020, ya que según el Ministerio de Salud Pública (2020a): “Era el

establecimiento de salud con más camas y capacidad en unidad de cuidados intensivos” con relación al resto de establecimientos de salud escogidos para esta investigación, seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 16 276.96 kg/año que si bien es cierto, se dedicó a atender en su mayoría pacientes con COVID-19, sin embargo al compararlo con la capacidad del Hospital Eugenio Espejo, este generó menor cantidad de desechos; y finalmente el Hospital Especializado Gineco Obstétrico Isidro Ayora que generó 5 938.20 kg/año, con respecto al año anterior se incrementó la generación de desechos en un 14.96 % y se convirtió en el menor generador de desechos pese a la pandemia por COVID-19.

Con relación al año 2019 los desechos biológico- infecciosos incrementaron en un 78.10 %; debido a la atención de pacientes que tuvieron COVID-19; sin dejar de lado que ciertos establecimientos de salud no contaban con la capacidad necesaria para atender a pacientes con la nueva enfermedad y fueron trasladados a otros establecimientos de salud.

Con respecto a la generación de desechos cortopunzantes; el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 977.68 kg/año, siendo este el mayor generador de desechos cortopunzantes en el año 2020; ya que según Rodríguez et al. (2020): “Debido a la nueva pandemia por COVID-19 surgió la inexperiencia con respecto al correcto manejo de los desechos cortopunzantes que vino acompañado de su aumento debido a la utilización excesiva de objetos”, tales como agujas, jeringuillas utilizadas para administrar suero y medicaciones, así como bisturíes, cultivos de agentes infecciosos, cuchillas, pipetas, tubos de ensayo, entre otros; seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 668.47 kg/año y finalmente el Hospital Gineco

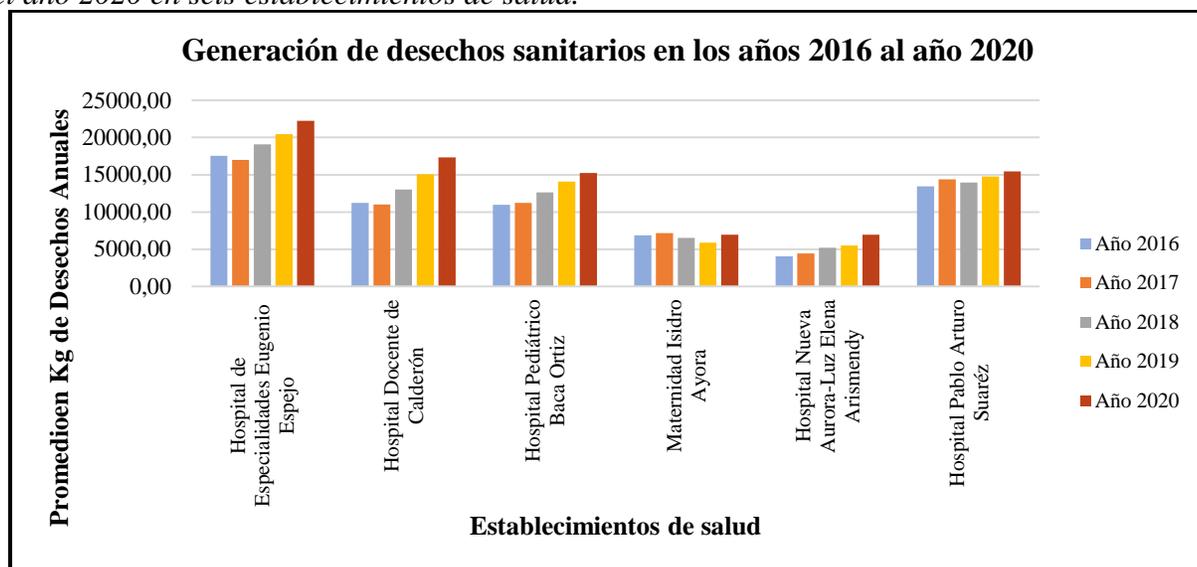
Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy que generó 395.27 kg/año siendo este el menor generador de desechos cortopunzantes en el mismo año, en este establecimiento de salud no existió un gran incremento de este tipo de desechos debido a que cuenta con pocas camas, es decir alrededor de 43 destinadas a tratar pacientes especialmente madres con COVID-19 (Ministerio de Salud Pública, 2020b).

Finalmente, en la generación de desechos anatomopatológicos, el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo generó 401.42 kg/año, siendo este el mayor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2020, debido a que por la pandemia por COVID-19 en el hospital existió un incremento de muestras de tejidos para análisis en laboratorios, cirugías y mortalidad de pacientes (Ministerio de Salud Pública, 2020f), seguido del Hospital Docente de Calderón que generó 391.38 kg/año y finalmente el Hospital Pediátrico Baca Ortiz que generó 215.62 kg/año, que con respecto al año anterior se registró un incremento considerable del 36.25 %, debido a que en el presente año a pesar de contar con pacientes con COVID-19 muchos de los infantes y adolescentes internados no necesitaron cirugías y no produjeron tejidos u órganos debido a que la mayoría de ellos solo presentaron patología tales como cáncer, traumatismos, infecciones, fracturas, epilepsias y solo ingresaron 697 pacientes que afectados por COVID-19, siendo julio el mes más alto de ingresos con contagios por COVID-19 al establecimiento de salud (V. Heredia, 2020); este establecimiento de salud continuó siendo el menor generador de desechos anatomopatológicos en el año 2020.

4.6. Generación de desechos sanitarios, años 2016 - 2020 en seis establecimientos de salud.

Figura 10.

Generación de desechos sanitarios, años 2016 – 2019 y durante la pandemia por COVID-19 en el año 2020 en seis establecimientos de salud.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura 10 Se observa la generación en el lapso de los años 2016 al 2019 y en el año 2020 con la pandemia por COVID-19 de los seis establecimientos de salud, en la cual el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo es el mayor generador de desechos sanitarios en los años transcurridos, debido al aumento de beneficiarios directos e indirectos cada año, aumento de áreas, especialidades de atención médica, nuevas adecuaciones en las instalaciones para atender pacientes con COVID-19, mayores dotaciones de camas en el año 2020 y a su vez porque con sus 88 años desde su constitución, la mayor parte de la población ecuatoriana conoce y tiene más confianza en dirigirse a este establecimiento de salud debido a su notable desarrollo y sus avances tecnológicos (Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, 2020),

seguido del Hospital Docente de Calderón que pese a estar al norte del DMQ presentó gran capacidad de atención y recepción de pacientes en sus instalaciones, tuvo a lo largo de los años adecuaciones en infraestructura, crecimiento de distintas áreas así como incorporaciones de personal especializado de otros establecimientos de salud, además según el Hospital General Docente de Calderon (2020) “Este establecimiento de salud en conjunto con el Hospital Pablo Arturo Suárez fueron designados como hospitales centinela en el año 2020 para trabajar con pacientes con COVID-19” lo que conllevó a una mayor generación de desechos sanitarios principalmente en el año 2020.

Finalmente el Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy generó menor cantidad de desechos sanitarios debido a que este establecimiento de salud en los años de estudio tuvo menos pacientes y se ajustó más que los otros establecimientos de salud al Acuerdo Ministerial 036; además, de acuerdo al Acuerdo Ministerial No. 036 (2019): “El Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy promovió la adecuada gestión interna, el uso adecuado de insumo médicos para evitar una mayor generación de desechos y a su vez prevenir infecciones a causa de estos desechos sanitarios”.

Para el año 2020, en todos los establecimientos de salud hubo un aumento notable de generación de desechos sanitarios, por la aparición de la pandemia por COVID-19, esto provocado por el uso de instrumental médico, en las áreas de tratamientos de los pacientes; esto en referencia con lo que menciona Novillo & Lascano (2020): En la ciudad de Quito, se reportó un incremento de la generación de residuos aproximadamente de 2 200 toneladas de residuos diarios, reflejando un

aumento del 40 % a las 1 600 toneladas que se recibían antes de la emergencia, es decir un aumento de 600 toneladas; esto comparado a esta investigación el aumento encontrado en el área de salud en los seis Hospitales de Coordinación Zonal 9 fue del 36.25 %; porcentaje aproximado de lo que mencionó Novillo y Lascano (2020) siendo el mes con mayor cantidad de desechos generados en abril 2020; por el repunte de brotes de contagios en las personas.

4.7. Análisis de la PPC diaria por cama de los desechos sanitarios.

Tabla 11.

PPC diaria de los desechos sanitarios en seis establecimientos de salud, año 2016 al 2020.

Establecimiento de salud	PPC diaria 2016 (kg/cama. día)	PPC diaria 2017 (kg/cama. día)	PPC diaria 2018 (kg/cama. día)	PPC diaria 2019 (kg/cama. día)	PPC diaria 2020 (kg/cama. diaria)
Hospital de Especialidades Eugenio Espejo	0.61	0.59	0.66	0.71	0.67
Hospital Docente de Calderón	0.58	0.56	0.67	0.77	0.77
Hospital Pediátrico Baca Ortiz	0.68	0.70	0.78	0.87	0.85
Maternidad Isidro Ayora	0.47	0.49	0.44	0.40	0.39
Hospital Nueva Aurora-Luz Elena Arismendy	0.25	0.28	0.33	0.35	0.37
Hospital Pablo Arturo Suárez	0.63	0.68	0.66	0.70	0.60

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021

En la Tabla. 11. Se muestran las producciones per cápita de los desechos sanitarios en función a la distribución de camas tomadas de la página oficial del MSP. La producción per cápita en los seis establecimientos de salud oscilan entre 0.25 kg/cama.día y 0.87 kg/cama.día respectivamente (Planta Central del MSP, 2021); de

acuerdo a lo que menciona la OMS (2018): “Los países desarrollados generan en promedio hasta de 0.5 kg/cama. día por otra parte, en los países en vía de desarrollo su promedio ronda los 0.2 kg/cama. día”; por lo cual Ecuador al ser un país subdesarrollo, debería estar en la media de los valores mencionados por la OMS; razón por la cual los datos obtenidos en la presente investigación son relativamente altos en comparación a lo que menciona la OMS, esto se debió a factores como número de pacientes, camas, tipo de establecimiento, áreas, número de empleados, etc (EMGIRS, 2021); la PPC aumentó en un 0,01 kg/cama. día por cada establecimiento de salud. En cada establecimiento de salud, los encargados del pesaje de los desechos, colocaban pesos aproximados generados en cada área por el tiempo, por el temor de posibles contagios; razón por la cual el resultado de la PPC, no brinda el aumento esperado.

La PPC del año 2020, generada durante la pandemia por COVID-19, esta varia, debido a que la mayoría de establecimientos de salud se vieron obligados a aumentar el número de camas principalmente en quirófanos, unidades de cuidados intermedios e intensivos, salas de emergencias; de este modo la generación de desechos sanitarios se incrementó de manera considerable en estas áreas; de igual forma los laboratorios aumentaron la generación de desechos biológico - infecciosos debido al aumento de muestras que llegaban diariamente de diferentes pacientes contagiados del virus SARS-COV-2 y otras bacterias con el fin de determinar el diagnóstico correspondiente y así aplicar un medicamento para la mejora de los pacientes (Coello, 2020).

Como parte de la gestión de residuos, el DMQ cuenta con Centros de educación y gestión ambiental (CEGAM), en los cuales trabajan gestores ambientales para clasificar y compactar los residuos aprovechables, en algunos casos residuos hospitalarios comunes; sin embargo, este proceso no es suficiente ante las 759 482.03 toneladas de residuos generadas en los años 2019 y 2020 (Novillo y Lascano, 2020); ajustándose de igual manera los gestores ambientales a la normativa ambiental vigente en los años de gestión.

4.8. Análisis del volumen específico anual de desechos sanitarios, año 2016 al 2020.

Tabla 12.

Volumen específico anual de desechos sanitarios en seis establecimientos de salud del año 2016 al 2020.

Establecimiento de salud	Volumen específico anual 2016 (kg/m³)	Volumen específico anual 2017 (kg/m³)	Volumen específico anual 2018 (kg/m³)	Volumen específico anual 2019 (kg/m³)	Volumen específico anual 2020 (kg/m³)
Hospital de Especialidades Eugenio Espejo	146 127.98	165 297.64	179 104.71	199 663.67	219 951.25
Hospital Docente de Calderón	93 612.78	109 972.58	129 132.57	145 524.33	170 969.67
Hospital Pediátrico Baca Ortiz	91 339.79	103 140.83	115 962.92	132 006.33	144 703.92
Maternidad Isidro Ayora	57 065.46	80 928.99	72 907.07	66 170.00	82 943.33
Hospital Nueva Aurora-Luz Elena Arismendy	33 743.71	50 197.56	54 652.37	60 222.08	77 378.75
Hospital Pablo Arturo Suárez	112 064.86	136 770.56	133 387.05	141 082.33	150 828.08

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021

En la Tabla. 12 se muestran los volúmenes específicos de desechos sanitarios (biológico - infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos) generados anualmente en cada establecimiento de salud; el volumen específico más alto se encontró en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo debido a la mayor demanda de pacientes y beneficiarios que ingresan diariamente, seguido del Hospital Pablo Arturo Suárez y finalmente el Hospital Nueva Aurora – Luz Elena Arismendy, la generación de desechos sanitarios en estos establecimientos de salud es mayor a 65 kg por día y de acuerdo con MSP & MAAE (2014):“Los establecimientos de salud que superen los 65 kg por día deben tener obligatoriamente un almacenamiento intermedio o temporal”. Además según el MSP (2021):

Cada establecimiento de salud será responsable de la dotación de fundas y recipientes para desechos sanitarios con sus especificaciones técnicas, siendo los desechos biológico - infecciosos los que por su mayor generación necesitan de recipientes más grandes para disponerlos temporalmente, con capacidades de 5 a 120 litros, los desechos cortopunzantes y anatomopatológicos se pueden almacenar temporalmente en recipientes de 30 litros de capacidad. Debido a esto, el volumen específico generado en cada establecimiento de salud varió de acuerdo a la capacidad del recipiente que utilizan para cada tipo de desecho sanitario.

El volumen obtenido en esta investigación en comparación al volumen de otros países alrededor del mundo, como en España que aumentó en un 350 % en el año 2020, que generó alrededor de 1 200 toneladas métricas de desechos a comparación de otros años sin la pandemia por COVID-19 (Sanchez, 2021a); razón por la cual este país adopto mecanismos para una eliminación rápida como construcción de plantas de desechos temporales. Para Ecuador y países en subdesarrollo, el manejo de desechos sanitarios, ya era un problema antes de la pandemia por COVID-19, esto puede enfrentar mayores complicaciones a corto y largo plazo a través del tiempo; para ello se necesitan soluciones innovadoras para abordar de manera eficaz y segura las pandemias presentes y futuras (Ashokkumar et al., 2021); ya que, al tener más cantidad y volumen de desechos sanitarios, su tratamiento y disposición final, demandará de costos operativos y de infraestructura en donde se realizan dichas actividades (Hazwat, 2021).

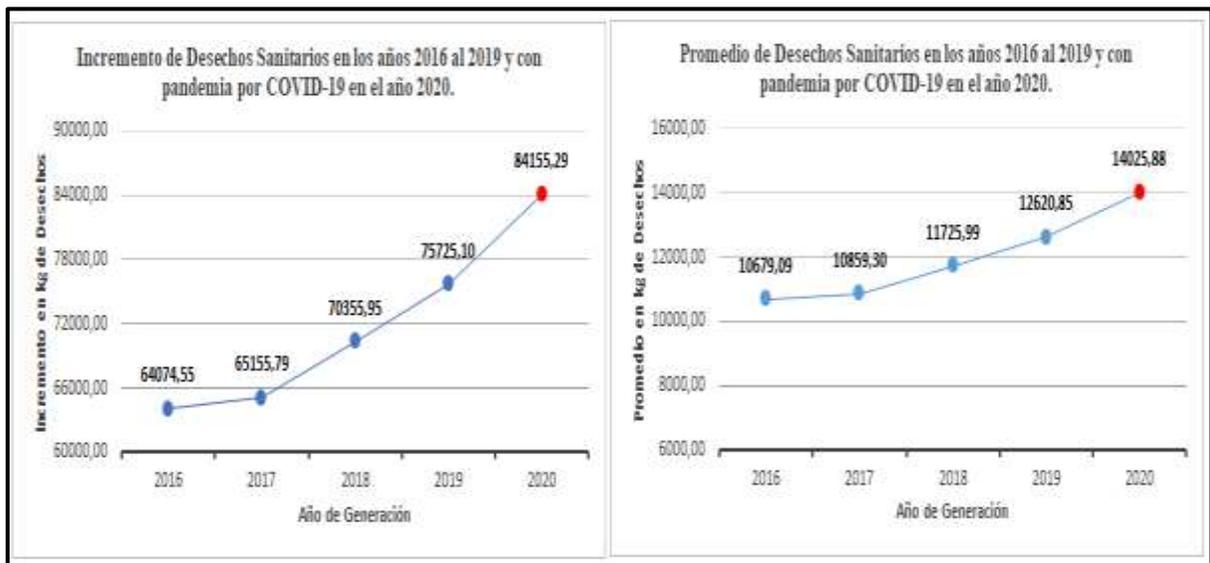
El volumen de desechos se incrementó no solo en establecimientos de salud por pacientes COVID.19, sino también en personas con síntomas leves o

asintomáticos en sus hogares, que de igual forma, han generado este tipo de desechos (Sanchez, 2021a).

4.9. Análisis del incremento de generación de desechos sanitarios, del año 2016 al 2020 en seis establecimientos de salud.

Figura 11.

Promedio e incremento de desechos sanitarios del año 2016 al año 2019 y en el año 2020 durante la pandemia por COVID-19.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la Figura 11. Se muestra el incremento de los desechos sanitarios que se han producido en los años de estudio, desde el año 2016 hasta el año 2019 la generación fue creciendo de manera exponencial, debido a que la generación de los desechos sanitarios era continua con respecto al tiempo y a la población beneficiaria de cada establecimiento de salud; los valores obtenidos oscilaban entre un 7.23 % a 7.69 % por año; mientras que en el año 2020 el sistema de salud se vio colapsado por la pandemia y se obtuvo un resultado del 11.13 % que refleja claramente un aumento

mayor al de los años 2016 al 2019, pese a que se añadió protocolos con respecto al uso correcto y disposición final de desechos sanitarios, como el Protocolo de manejo de los desechos generados ante el evento coronavirus COVID-19 realizado por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2020). La llegada de la pandemia por COVID-19, ha provocado un aumento en la cantidad de desechos sanitarios a niveles inadmisibles (Sanchez, 2021b).

Otros países tales como Alemania, Suiza, Dinamarca, Suecia, Bélgica, manejan de mejor manera sus desechos, debido a que aplicaron a tiempo protocolos los cuales regularon el tratamiento y disposición final de los desechos y residuos a través del convenio de Basilea y otras medidas otorgadas por la OMS y la OPS (Organización de los Estados Americanos, 2020).

Para el año 2020 el aumento de desechos sanitarios en distintas áreas fue un tema de discusión, ya que ciertos establecimientos de salud no cumplían con lo establecido en la Normativa Ambiental y de Salud vigente, principalmente en la separación y acondicionamiento de desechos sanitarios, más aún si son provenientes de áreas críticas; razón por la cual se agregó el Protocolo de manejo de los desechos generados ante evento coronavirus COVID-19 sin dejar de lado las etapas a seguir de manera obligatoria en el (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

4.10. Verificación de hipótesis a partir de la Prueba χ^2 de Pearson (chi - cuadrado)

A partir de la prueba estadística Chi – cuadrado se permitió determinar si los datos de la generación de los desechos sanitarios se ajustan y tienen dependencia con cada establecimiento de salud.

Para la información obtenida a partir de las medias de la generación de desechos sanitarios (biológico - infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos) desde el año 2016 al año 2020, en concordancia con las variables dependiente e independiente, se obtuvo los siguientes datos.

Figura 12.

Resultados de prueba Chi-cuadrado para los desechos biológico – infecciosos.

DESECHO BIOLÓGICO-INFECCIOSO																
HOSPITALES	MEDIAS MENSUALES						DATOS ESPERADOS					CHI-CUADRADO				
	DATOS MEDIDOS						2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
	2016	2017	2018	2019	2020	SUMATORIA										
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO	17 535.36	16 056.18	18 303.69	19 279.48	20 877.75	92 052.46	17 296.08	16 472.10	17 924.37	19 214.12	21 145.79	3.31	10.50	8.03	0.22	3.40
HOSPITAL DOCENTE DE CALDERÓN	11 233.53	10 253.91	12 189.14	14 241.44	16 276.96	64 194.98	12 061.34	11 487.21	12 499.98	13 399.43	14 746.52	56.88	132.41	7.73	52.91	158.83
HOSPITAL PEDIÁTRICO BACA ORTIZ	10 960.78	10 829.50	12 178.37	13 495.88	14 549.47	62 013.99	11 632.04	11 096.94	12 075.30	12 944.19	14 245.51	41.01	6.45	0.88	23.51	6.49
MATERNIDAD ISIDRO AYORA	6 847.86	6 321.21	5 757.04	5 165.60	5 938.20	30 029.91	5 642.43	5 373.63	5 847.39	6 268.15	6 898.30	257.52	167.10	1.40	193.93	133.63
HOSPITAL NUEVA AURORA-ARISMENDY	4 049.25	3 872.09	4 717.88	4 931.01	6 154.81	23 725.04	4 457.79	4 245.42	4 619.72	4 952.13	5 449.99	37.44	32.83	2.09	0.09	91.15
HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ	13 447.78	13 689.17	13 255.94	14 066.64	14 538.85	68 998.38	12 964.37	12 346.75	13 435.30	14 402.04	15 849.93	18.03	145.96	2.39	7.81	108.45
SUMATORIA	64 074.55	61 022.06	66 402.06	71 180.06	78 336.04	341 014.76										

SUMATORIA CHI-CUADRADO	1712,37
-------------------------------	---------

X ² TEORICO CRITICO		
FILA=6	20	GRADO DE LIBERTAD
COLUMNAS=5		
NIVEL DE SIGNIFICANCIA		95%
ERROR=		5%
X² CRITICO TABLA		31.41
NOTA: EL X² CALCULADO > X² CRITICO, POR LO CUAL LAS VARIABLES SON DEPENDIENTES Y SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA		

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

A partir de los resultados obtenidos en la Figura 11; mediante el análisis estadístico Chi - cuadrado con respecto a los desechos biológico - infecciosos en los seis establecimientos de salud, se determinó que el X^2 posee un nivel de significancia de 95 % y 20 grados de libertad, el valor obtenido es de 1 712.37; este valor es mayor al X^2 crítico. Por lo tanto, las variables son dependientes y existe asociación significativa entre ellas.

Figura 13.

Resultados de prueba Chi - cuadrado para los desechos cortopunzantes.

DESECHO CORTOPUNZANTES													
HOSPITALES	MEDIAS MENSUALES				SUMATORIA	DATOS ESPERADOS				CHI-CUADRADO			
	DATOS MEDIDOS					2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
	2017	2018	2019	2020		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO	819.99	714.20	891.97	977.68	3 403.84	817.63	787.21	821.32	977.68	0.01	6.77	6.08	0.00
HOSPITAL DOCENTE DE CALDERON	565.74	607.05	533.70	668.47	2.374.96	570.49	549.26	573.06	682.15	0.04	6.08	2.70	0.27
HOSPITAL PEDIATRICO BACA ORTIZ	366.33	405.93	427.97	488.13	1 688.37	405.56	390.47	407.39	484.95	3.79	0.61	1.04	0.02
MATERNIDAD ISIDRO AYORA	599.24	533.40	507.55	664.02	2 304.21	553.49	532.90	555.99	661.83	3.78	0.00	4.22	0.01
HOSPITAL NUEVA AURORA-ARISMENDY	269.81	292.95	337.04	395.27	1 295.07	311.09	299.51	312.49	371.98	5.48	0.14	1.93	1.46
HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ	539.23	489.19	476.36	585.37	2 090.15	502.07	483.39	504.34	600.35	2.75	0.07	1.55	0.37
SUMATORIA	3 160.34	3 042.73	3 174.59	3 778.94	13 156.61								

X2 TEORICO CRITICO		
FILA=6	15	GRADO DE LIBERTAD
COLUMNAS=4		
NIVEL DE SIGNIFICANCIA	95%	
ERROR=	5%	
X2 CRITICO TABLA	25.00	
NOTA: EL X2 CALCULADO > X2 CRITICO, POR LO CUAL LAS VARIABLES SON DEPENDIENTES Y SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA		

SUMATORIA CHI-CUADRADO	49.18
------------------------	-------

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

A partir de los resultados obtenidos en la Figura 12; mediante el análisis estadístico Chi - cuadrado con respecto a los desechos cortopunzantes en los seis establecimientos de salud, se determinó que el X^2 posee un nivel de significancia del 95 % y 15 grados de libertad, el valor obtenido es de 49.18; este valor es mayor al X^2 crítico. Por lo tanto, las variables son dependientes y existe asociación significativa entre ellas.

Figura 14.

Resultados de prueba Chi - cuadrado para desechos anatomopatológicos.

DESECHO ANATOMOPATOLOGICO													
HOSPITALES	MEDIAS MENSUALES					DATOS ESPERADOS				CHI-CUADRADO			
	DATOS MEDIDOS												
	2017	2018	2019	2020	SUMATORIA	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO	124.90	83.02	278.07	401.42	887.41	163.13	152.70	229.67	341.92	8.96	31.80	10.20	10.35
HOSPITAL DOCENTE DE CALDERON	169.96	219.64	271.67	391.38	1 052.65	193.50	181.13	272.43	405.59	2.86	8.19	0.00	0.50
HOSPITAL PEDIATRICO BACA ORTIZ	20.52	28.36	158.25	215.62	422.75	77.71	72.74	109.41	162.89	42.09	27.08	21.80	17.07
MATERNIDAD ISIDRO AYORA	248.33	214.55	186.15	339.73	988.75	181.75	170.13	255.89	380.97	24.39	11.60	19.01	4.46
HOSPITAL NUEVA AURORA-ARISMENDY	268.10	167.15	236.87	387.39	1 059.50	194.76	182.31	274.20	408.23	27.61	1.26	5.08	1.06
HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ	141.59	198.43	239.45	304.76	884.23	162.54	152.15	228.84	340.70	2.70	14.08	0.49	3.79
SUMATORIA	973.39	911.15	1 370.45	2 040.30	5 295.29								

SUMATORIA CHI-CUADRADO	235.14
-------------------------------	--------

X2 TEORICO CRITICO		
FILA=6	15	GRADO DE LIBERTAD
COLUMNAS=4		
NIVEL DE SIGNIFICANCIA		95%
ERROR=		5%
X2 CRITICO TABLA		25.00

NOTA: EL X2 CALCULADO > X2 CRITICO, POR LO CUAL LAS VARIABLES SON DEPENDIENTES Y SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

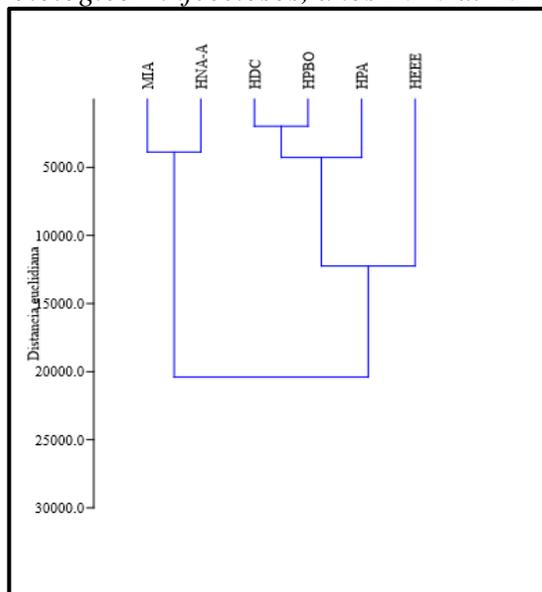
A partir de los resultados obtenidos en las Figura 13; mediante el análisis estadístico Chi - cuadrado con respecto a los desechos anatomopatológicos en los seis establecimientos de salud, se determinó que el X^2 posee un nivel de significancia del 95 % y 15 grados de libertad, el valor obtenido es de 235.14; este valor es mayor al X^2 crítico. Por lo tanto, las variables son dependientes y existe asociación significativa entre ellas.

Los resultados obtenidos en las Figuras 11, 12 y 13, a partir del análisis estadístico Chi - cuadrado para los tres tipos de desechos sanitarios en los seis establecimientos de salud, caen en la zona de rechazo, ya que el X^2 calculado $> X^2$ crítico, para los tres casos, por lo cual las variables de estudio son dependientes, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual menciona que: La generación de desechos sanitarios (biológico - infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos) tienen dependencia directa con cada uno de los seis establecimiento de salud pertenecientes a la Coordinación Zonal 9 de salud.

Para evidenciar las diferencias y similitudes de la generación de desechos sanitarios entre los seis establecimientos de salud, se realizó un análisis clúster que indica lo siguiente:

Figura 15.

Análisis clúster de desechos biológico - infecciosos, años 2016 al 2020.

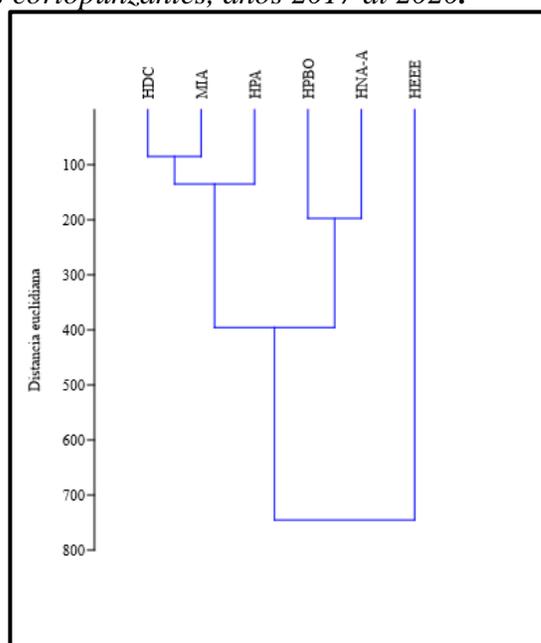


Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

El análisis clúster evidencia la formación de dos grandes grupos, donde un primer grupo está conformado por la Maternidad Isidro Ayora y el Hospital Nueva Aurora – Luz Elena Arismendy, estos establecimientos de salud son los que menos desechos biológico - infecciosos generan; por el contrario en el segundo grupo sobresalen el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Hospital Pablo Arturo Suárez, Hospital Docente de Calderón y Hospital Baca Ortiz quienes, si bien son estadísticamente similares, el Hospital Eugenio Espejo es superior en cuanto a la generación de desechos bilógico - infecciosos desde el año 2016 al año 2020.

Figura 16.

Análisis clúster de desechos cortopunzantes, años 2017 al 2020.



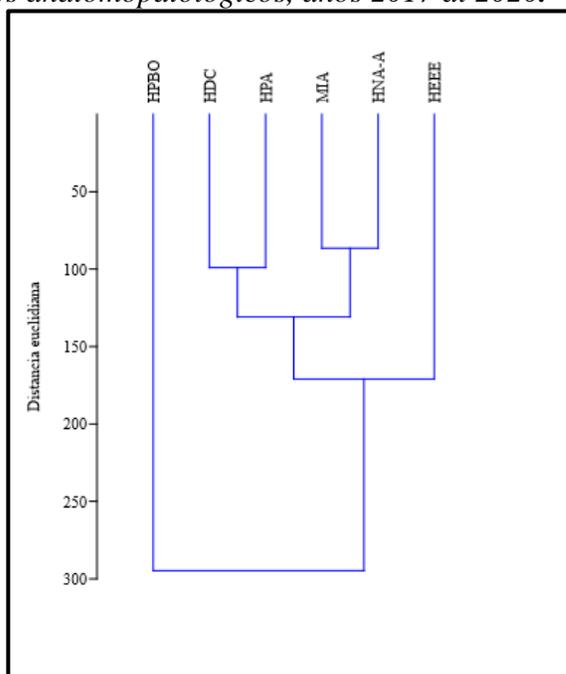
Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

El análisis clúster evidencia la formación de dos grupos, los cuales son el Hospital Docente de Calderón, Hospital Pablo Arturo Suarez y Maternidad Isidro Ayora que son los menores generados promedio de desechos cortopunzantes; seguido de los Hospitales Baca Ortiz y Luz Elena Arismendy que son los medianos

generadores de desechos cortopunzantes, y por último el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, ya que la producción de desechos cortopunzantes es muy superior a los demás establecimientos de salud en los años 2017 al 2020.

Figura 17.

Análisis clúster de desechos anatomopatológicos, años 2017 al 2020.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

El análisis clúster evidencia la formación de dos grupos, donde se observa que un grupo están el Hospital Docente de Calderón, Hospital Pablo Arturo Suarez, Maternidad Isidro Ayora, Luz Elena Arismendy y Hospital Eugenio Espejo los cuales son los generadores promedio de desechos anatomopatológicos; mientras que el Hospital Baca Ortiz es el menor generador de desechos desde el año 2017 al año 2020.

4.11. Análisis de Encuestas

Luego de contabilizar las 341 encuestas se procesaron los datos de las 14 preguntas y se obtuvieron los siguientes resultados, se tomó en cuenta que la encuesta estuvo dividida en dos partes:

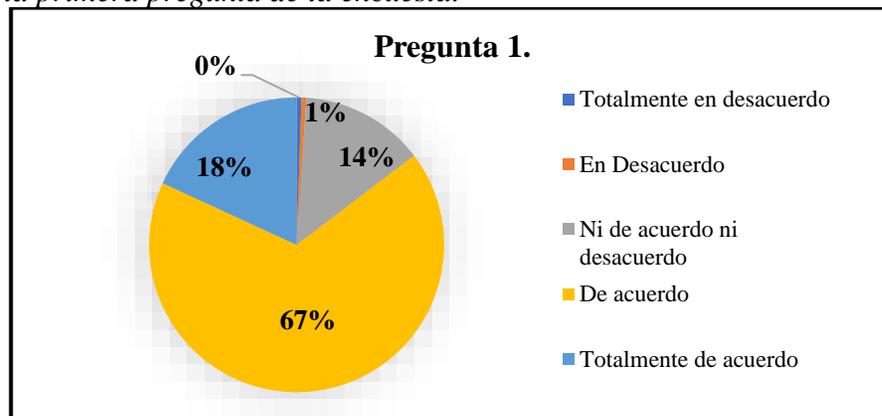
- Gestión y normativa legal de desechos sanitarios.
- Gestión de desechos sanitarios en generados por la pandemia COVID-19.

Por lo cual, de la pregunta 1 a la pregunta 9 acerca de la gestión y normativa legal de desechos sanitarios, se tiene los siguientes resultados:

Para la pregunta 1 como se muestra en la figura 17, un 67 % del personal médico y/o servicio encuestados estuvieron de acuerdo con la correcta gestión de desechos sanitarios dentro de los establecimientos de salud como marca el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019); con respecto a los otros porcentajes, una parte del personal no estaba acuerdo con la gestión empleada para los desechos sanitarios en cada establecimiento de salud, debido a que no se manejaban todos los protocolos correspondientes para una correcta gestión.

Figura 18.

Resultados de la primera pregunta de la encuesta.

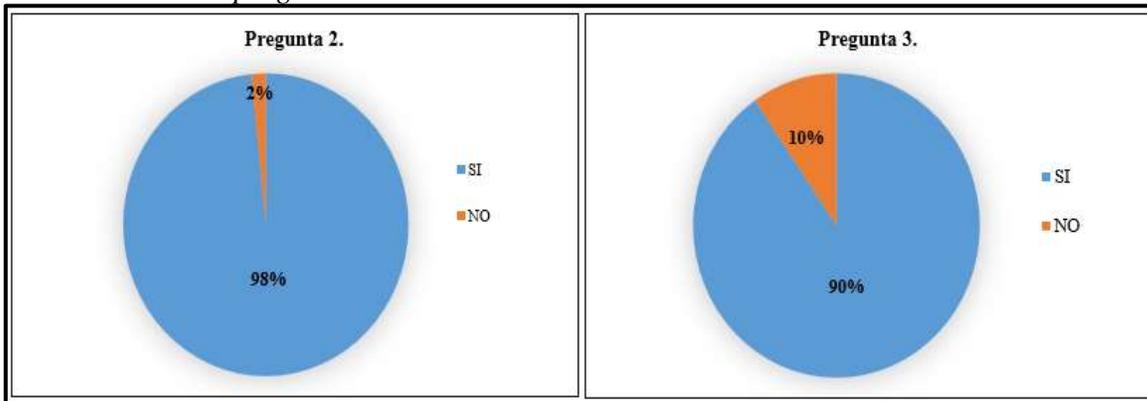


Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la figura 18, se observa las preguntas 2 y 3, las cuales fueron relacionadas al manejo de desechos según marca el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019); en la pregunta 2 se indica que el 98 % de los funcionarios cumplieron con la utilización de fundas de color rojo y recipientes impermeables para la recolección de desechos; mientras que en la pregunta 3, el 90 % de personas encuestadas estuvieron de acuerdo que en sus instalaciones y áreas, existen recipientes y fundas debidamente rotuladas y etiquetadas, tal cual marca el acuerdo ministerial. Como sustento extra, se realizó el check-list en el cual se comprobó que los funcionarios de cada establecimiento de salud cumplen con lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019).

Figura 19.

Resultados de las preguntas 2-3 de la encuesta.



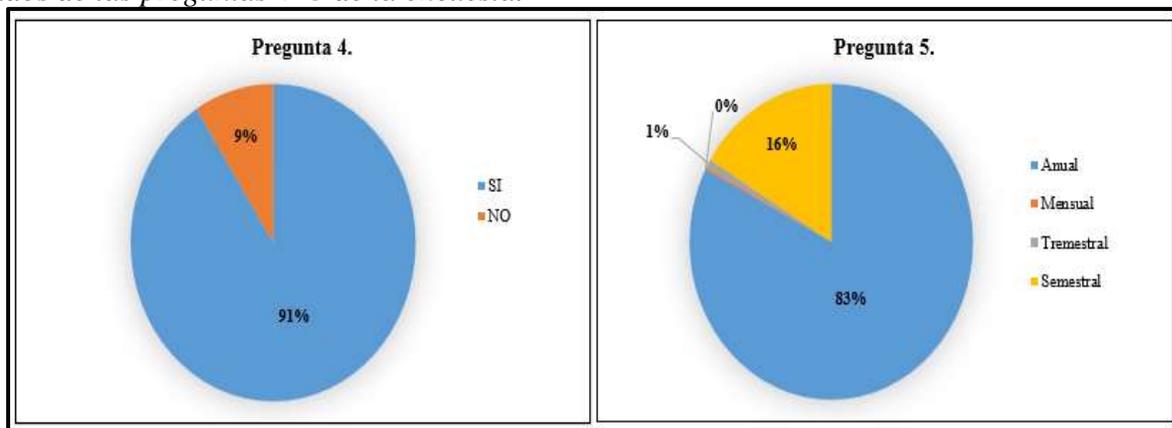
Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En la figura 19 se observa las preguntas relacionadas al manejo de desechos según marca el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019), con respecto a las capacitaciones del personal médico y/o servicio que se impartieron dentro de cada establecimiento de salud, se menciona que: “Se llevará a cabo al menos una capacitación semestral sobre la gestión de desechos sanitarios y la inducción al personal nuevo las veces que sean necesarias” (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019). La pregunta 4 muestra que, el 91 % del personal encuestado han tenido capacitaciones sobre el manejo adecuado de desechos sanitarios, mientras que en la pregunta 5 muestra que un 83 % de los encuestados mencionaron que tienen capacitaciones anualmente, mientras que un 16 % mencionó que están siendo capacitados semestralmente, por lo tanto no se está cumpliendo con lo dicho en el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019), por lo cual se discutió estos resultados con la directora de la Coordinación Zonal 9 del porque no se está cumpliendo con los establecido en el acuerdo y en los planes de manejo de cada establecimiento, y mencionó que por el tema de pandemia por COVID-19 no se

han podido realizar las capacitaciones planificadas por las autoridades del establecimiento y las fechas están pospuestas hasta nueva orden.

Figura 20.

Resultados de las preguntas 4- 5 de la encuesta.



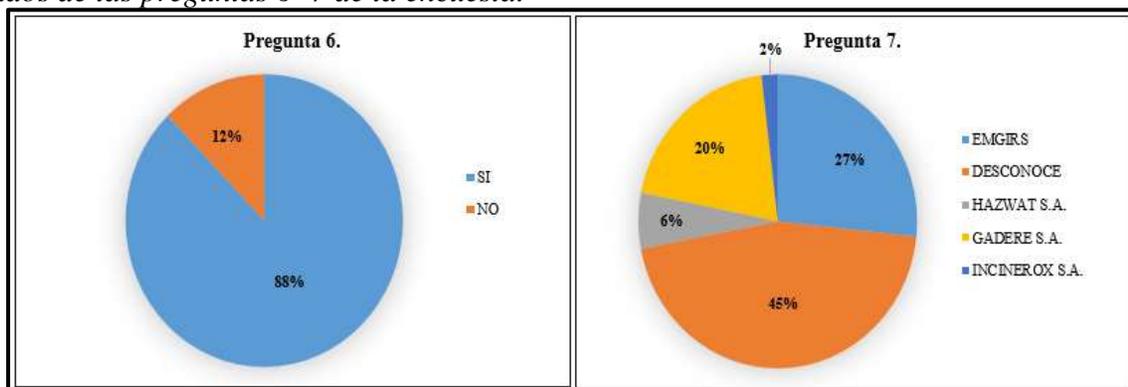
Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Las preguntas 6 y 7 hicieron referencia a si los desechos sanitarios son entregados al gestor ambiental pertinente; por lo cual, el 88 % de las personas encuestadas mencionaron que los desechos si son llevados a un gestor calificado; y un 45 % no conoce a que gestor ambiental son llevados los desechos sanitarios; mientras que el porcentaje restante conoce a que gestor son llevados los desechos, distribuyéndose a los siguientes gestores: EMGIRS 27 %, Gadere 20 %, Hazwat 6 % y Incinerox el 2 %; estos gestores están acreditados y cuentan con la licencia ambiental pertinente para operar en los establecimientos de salud.

Existen otros gestores ambientales autorizados por el MAAE, que son de igual manera los encargados de la gestión externa y disposición final de desechos sanitarios; estos gestores ambientales se encuentran en la lista de gestores ambientales calificados por parte de la Secretaria de Ambiente del DMQ (Ministerio del Ambiente, 2019a).

Figura 21.

Resultados de las preguntas 6 -7 de la encuesta.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

La pregunta 8 hizo referencia a si el establecimiento de salud posee un plan integral de desechos sanitarios como marca el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019); el 74 % de los encuestados mencionaron que el establecimiento de salud en el que trabajan posee el plan integral de manejo de desechos sanitarios, el porcentaje restante mencionó que desconocía de la existencia de un plan integral de manejo de desechos sanitarios, esto se debe a la falta de capacitaciones por parte de las autoridades de cada establecimiento de salud; mientras que la pregunta 9, hizo referencia a que si se cumple con lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 323 (2019), entonces el 65 % respondió que sí, mientras que el 11 % respondió que no y el 24 % respondieron que desconocen, esto se debió a que una cantidad considerable del personal no está al tanto de lo que menciona la normativa.

La segunda parte de la encuesta, trató sobre la gestión de desechos sanitarios generados por la pandemia COVID-19 y se obtuvo los siguientes resultados:

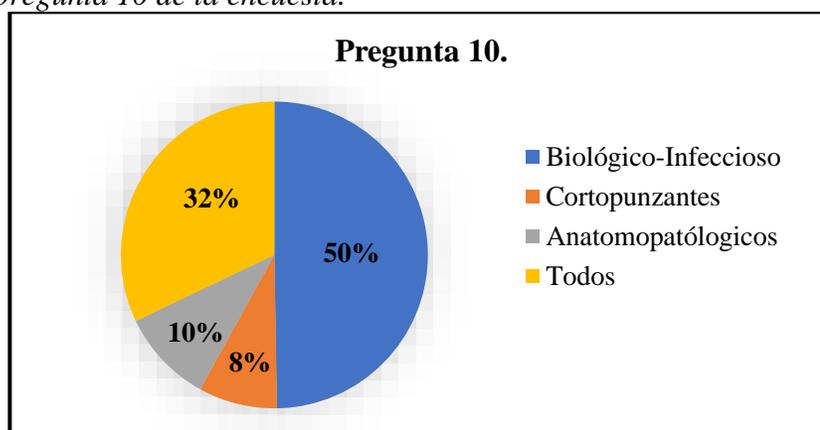
La figura 21 hizo referencia a la pregunta 10 la cual mencionó qué tipos de desechos sanitarios se incrementaron; el 50 % del personal encuestado mencionó que

se incrementaron los desechos biológicos - infecciosos mientras que el 32 % restante manifestó que se incrementaron los tres tipos de desechos sanitarios. Esto fue contrastado con lo que menciona Sanchez, (2021):

El advenimiento de la pandemia de COVID-19, ha provocado un aumento en la cantidad de desechos sanitarios a niveles insostenibles, siendo los equipos de protección personal (EPP) como las mascarillas y guante, los de mayor proporción, junto a otros desechos médicos.

Figura 22.

Resultado de la pregunta 10 de la encuesta.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Para la pregunta 11 y 12, en el contexto de la gestión intrahospitalaria de desechos sanitarios que tienen los establecimientos de salud del DMQ, el 81 % mencionó que si tienen una correcta clasificación mientras que el 89 % mencionó que el almacenamiento temporal es diferenciado y aislado de otros desechos. Para el día de la visita técnica que se llevó a cabo a los diferentes establecimientos de salud (ver Anexo. 7), los desechos sanitarios tanto (biológico - infecciosos y cortopunzantes), eran almacenados en un mismo espacio y eran separados por 2 metros de distancia;

por lo cual y como manifiesta el Protocolo de manejo de los desechos generados ante evento coronavirus COVID-19 del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2020); menciona que los desechos provenientes de las áreas de COVID-19, deben ser aislados en otro lugar de almacenamiento temporal, esto para que no exista una contaminación cruzada de patógenos.

La pregunta 13, fue acerca del manejo que se da a los desechos sanitarios provenientes de las áreas con pacientes con COVID-19 en la cual el 50 % de encuestados mencionaron que se da un manejo extra a los desechos de áreas contaminadas; la pregunta 14 fue si en el establecimiento de salud se han implementado nuevos protocolos para la gestión de desechos sanitarios para lo cual el 70 % mencionó que sí.

Los establecimientos de salud que no cumplen con lo establecido pueden tener alguna sanción por parte de la autoridad competente.

4.12. Análisis de Entrevistas

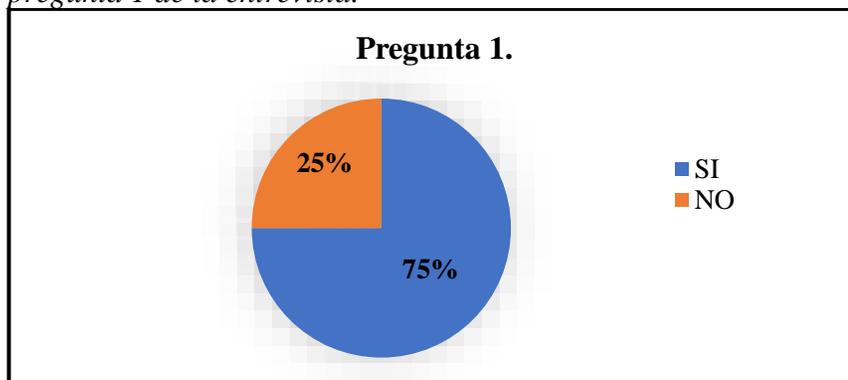
A continuación, se presenta la interpretación de los resultados obtenidos de las 20 entrevistas (Ver Anexo. 5) mismos que se realizaron a funcionarios de los seis establecimientos de salud, directora del departamento de gestión integral de desechos sanitarios de la Coordinación Zonal 9 de salud y personal médico y/o de servicio.

La información obtenida de la pregunta 1, demostró con un 75 %, los funcionarios encargados de la gestión interna de desechos tienen los recipientes debidamente tapados, mientras que el 25 % restante no tapan los recipientes, esto se debe al desconocimiento de los funcionarios, principalmente del Acuerdo Ministerial

No. 0036, al momento de la visita técnica se demostró la veracidad de los resultados obtenidos.

Figura 23.

Respuesta de la pregunta 1 de la entrevista.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

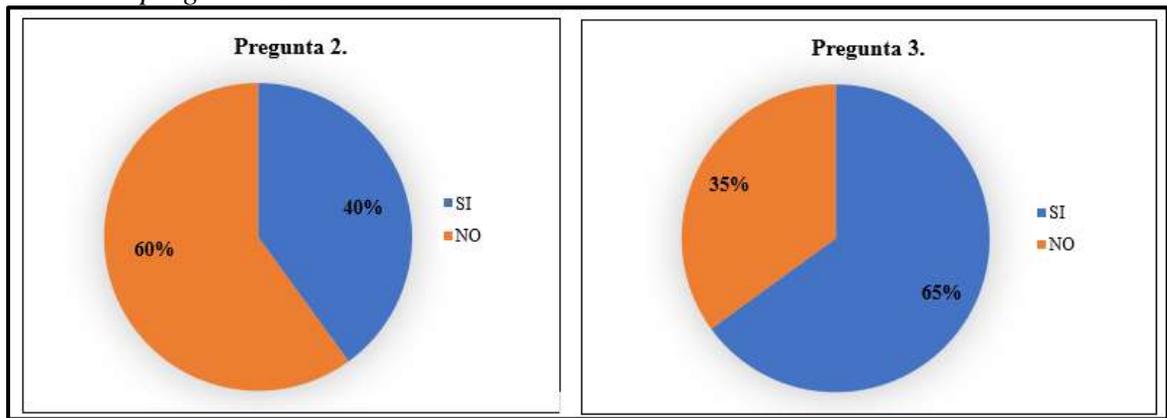
La pregunta 2 fue con respecto a la desinfección de los desechos cortopunzantes con hipoclorito de sodio al 5 %, los resultados obtenidos arrojaron que el 40 % de los funcionarios estuvieron de acuerdo, principalmente los encargados del transporte y almacenamiento final intrahospitalario; en la desinfección de desechos anatomopatológicos con formol bufferado o peróxido de hidrogeno, el 65 % de los funcionarios estuvieron de acuerdo que se desinfectan los desechos, esto se debe a que a través del Ministerio de Salud Pública y a las capacitaciones semestrales a los funcionarios, muchos de ellos son conscientes que estos desechos toman importancia extra al momento de gestionarlos ya que se debe evitar que se produzcan proliferaciones de malos olores y vectores; el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019) dice lo siguiente:

La inactivación química a partir de germicidas tal como el hipoclorito de sodio para los desechos cortopunzantes se pueden realizar con concentraciones desde el 1% pero

con tiempos más prolongados de exposición de alrededor de 30 minutos y para menor exposición se colocan concentraciones del 20 al 30 %, con respecto a la concentración requerida para la inactivación de desechos anatomopatológicos se los debe colocar en formol bufferado o peróxido de hidrogeno al 5% en tiempos no menores a 30 minutos y en caso que no se desinfecten, estos desechos deben ser congelados a temperaturas de 4 °C antes de entregarlos al gestor ambiental encargado de su disposición final.

Figura 24.

Resultados de las preguntas 2 – 3 de la entrevista.



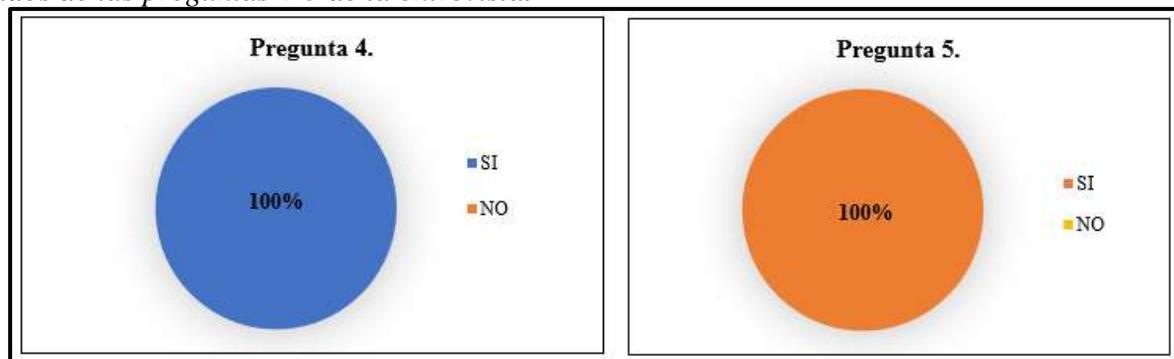
Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Las preguntas 4 y 5, se refirieron a la correcta clasificación y transporte de desechos sanitarios, como se puede observar en la Figura 24, el 100 % de los entrevistados mencionaron estar de acuerdo con la correcta clasificación y la utilización de carros estables para transportar los desechos sanitarios; al momento de las visitas a los establecimientos de salud se observó que si se cumple con los resultados obtenidos; sin embargo se notó que en el almacenamiento final intrahospitalario de cada hospital no se realizaba una adecuada clasificación, sobre todo de los desechos biológicos-infecciosos, que parte de ellos se encontraban en

conjunto con desechos comunes y también de los desechos generados en áreas COVID-19 (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Figura 25.

Resultados de las preguntas 4-5 de la entrevista.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

La pregunta 6, sobre la PPC aproximada de desechos sanitarios, en la cual el 10 % de los entrevistados mencionaron que la PPC generada aproximadamente fue de 3 kg/cama*día, el 11 % mencionaron que se generaban 5 kg/cama*día, el 21 % mencionaron que se generaban 10 kg/cama*día, el 5 % mencionaron que se generaban 20 kg/cama*día y con un 53 %, los entrevistados no tenían una idea clara del peso que puede llegar a generar una cama por día. La OMS (2018) menciona que: “En un país subdesarrollado la cantidad promedio generada de desechos sanitarios es de 0,2 kg/cama*día”; en nuestro país la PPC es elevada y se debe a que no existe un control diario de la producción per cápita en los distintos establecimientos de salud.

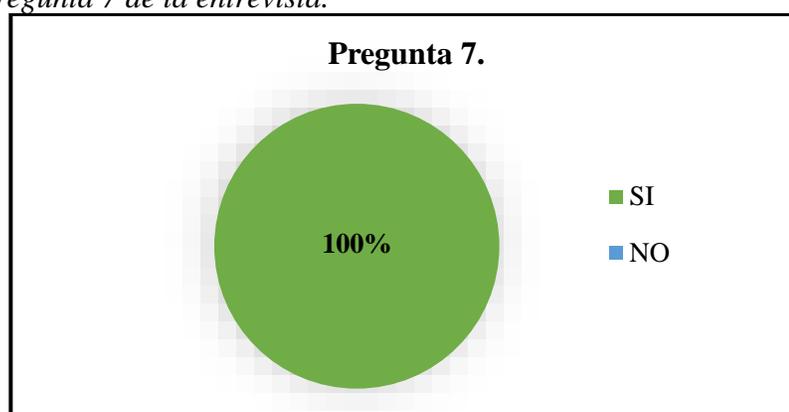
La pregunta 7, trató sobre el conocimiento de los funcionarios acerca del plan de manejo de desechos sanitarios, el 100 % de los entrevistados conocían acerca del plan y esto se vio reflejado en la adecuada gestión interna que se observó en las visitas

dentro de las instalaciones de cada establecimiento de salud tal cual lo marca el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019) en su Anexo 8.

En la charla vía zoom que se tuvo con la directora del departamento de gestión integral de desechos sanitarios de la Coordinación Zonal 9 de salud, mencionaba sobre las charlas impartidas semestralmente por parte del MSP a los funcionarios de los hospitales con temas alusivos a la gestión interna de desechos sanitarios, así como la responsabilidad conjunta de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de dicho acuerdo.

Figura 26.

Resultado de la pregunta 7 de la entrevista.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Las preguntas 8, 9 y 11, que fueron de carácter abiertas, de las cuales se obtuvo varios criterios por parte de los entrevistados. La pregunta 8, trató si la gestión de los desechos sanitarios de pacientes con COVID-19 es la misma que los pacientes normales, un gran porcentaje de encuestados mencionaron que los desechos de áreas COVID-19, tienen un manejo especial como por ejemplo colocarlos en fundas rojas, con rotulación y desinfección con cloro antes de ser llevados al almacenamiento temporal; mientras que para los desechos generados de pacientes normales, la gestión

fue colocar en fundas rojas con rotulación y cuando llegan estos desechos al almacenamiento temporal son desinfectados, esto se evidenció al momento de visitar las instalaciones en el Hospital Eugenio Espejo, el cual cumplía con los protocolos establecidos.

La pregunta 9, trató sobre la desinfección de los materiales utilizados en áreas COVID-19 y es realizada mediante las técnicas descritas en el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, (2020), la cual menciona que: “Se prepararan soluciones de hipoclorito de sodio para desinfección en los establecimientos de salud tanto para los almacenamientos, recipientes y contenedores de desechos sanitarios”.

La pregunta 11, mencionó que los gestores ambientales calificados tendrán la capacidad de utilizar el mecanismo adecuado para la desinfección para desechos sanitarios normales y desechos de áreas de COVID-19. Los equipos más utilizado por los gestores ambientes para la desinfección fueron el autoclave e incineradores, para eliminar la carga de microorganismos patógenos, también realizan desinfecciones químicas a través de compuestos como hipoclorito de sodio, amonio cuaternario, peróxido de hidrógeno y ozono (Incinerox, 2019).

Finalmente la pregunta 10, la cual fue conocer si los materiales utilizados en áreas de COVID-19 se pueden utilizar por otros pacientes fuera del área, el 50 % menciono que sí y el 50 % menciono que no; según la OMS (2020):

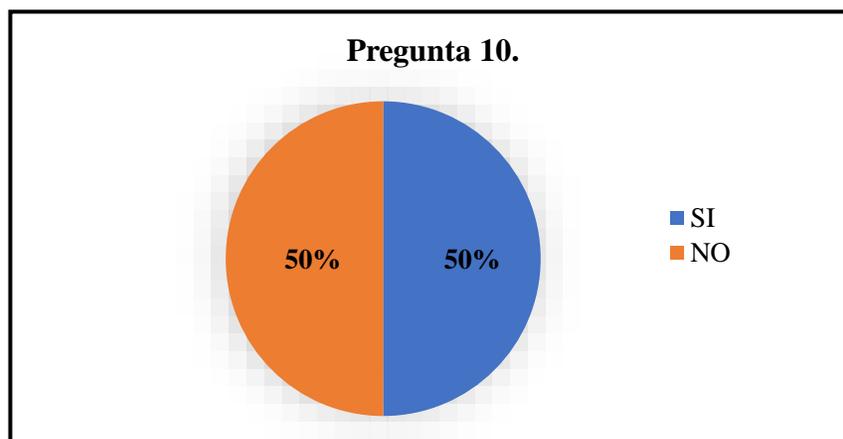
En sus diversos protocolos e indicaciones para las áreas y zonas con pacientes de COVID-19, menciona que los instrumentos que son utilizados en dichas áreas no

deben salir ni tampoco deberán ser utilizados en áreas comunes, y que al encontrarse con algún desperfecto en los equipos deberán ser reemplazados.

Lo que se pudo evidenciar en los establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9, es que algunos de estos materiales tales como camas, camillas, almohadas, sábanas, ventiladores mecánicos, aspiradores, respiradores, pulsioxímetros, máscaras de reanimación, concentradores de oxígeno, caudalímetros de oxígeno, divisores de flujo, laringoscopios, equipos de intubación, monitores de pacientes, contenedores, autoclaves, entran a un proceso de esterilización y son reutilizados en áreas comunes, ya que también existe demanda de equipos y al no contar con presupuesto no se puede comprar otros equipos para áreas comunes (López, 2020).

Figura 27.

Resultado de la pregunta 10 de la entrevista.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

4.13. Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios

El plan integral de manejo de desechos sanitarios para los seis establecimientos de salud, por su extensión se encuentra ubicado en el (ver Anexo. 11).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El incremento que se evidencia en los años 2016 al 2018 fue exponencial con respecto al tiempo y al aumento de beneficiarios directos e indirectos, este incremento osciló entre 7.23 % y 7.69 % por año siendo el Hospital Eugenio Espejo el mayor generador de desechos sanitarios, mientras que el incremento entre el año 2019 y 2020 fue de 11.13 %; el porcentaje de generación aumentó pese a la implementación de protocolos con respecto al uso correcto y disposición final de desechos sanitarios, como lo fue el Protocolo de manejo de los desechos generados ante evento coronavirus COVID-19 realizado por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2020), realizado a mediados del año 2020.
- En el contexto de la pandemia por COVID-19, se concluyó que el manejo de los desechos sanitarios en los seis establecimientos de salud es deficiente en la gestión interna ya que, al surgir la pandemia de manera inesperada, no se contó con espacios definidos y con mecanismos de tratamientos específicos, como marca la normativa de salud y ambiental vigente para los tres tipos de desechos que se llevaron a cabo en el estudio.
- Los seis establecimientos de salud presentan un incumplimiento en lo establecido en la normativa ambiental y de salud vigente; pese a tener conocimiento de la misma, en el año 2020 durante la pandemia por COVID-19, el Acuerdo Ministerial No. 323 (2019), Acuerdo Ministerial No. 036 (2019) y Protocolo de Manejo de Desechos Generados Ante Evento Coronavirus Covid-19 del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2020), son los que debían

prevalecer en el marco de funcionamiento, para obtener los permisos otorgados por la autoridad competente.

- Mediante las visitas realizadas a los gestores ambientales calificados (Gadere, Hazwat, Incinerox), la gestión y tratamientos empleados a los desechos sanitarios es adecuada, no se comprobó que existan problemas de almacenamientos inadecuados, derrames de lixiviados, clasificaciones incorrectas o tratamientos físicos y químicos ineficientes, además el transporte y manejo de los desechos sanitarios desde los establecimientos de salud hasta los gestores ambientales no han generado accidentes de tipo ambiental en los años de estudio.
- La pandemia por COVID -19 ha provocado crecimientos notorios de insumos, medicinas, herramientas, accesorios y un sin número de materiales, esto conllevó a que se incrementen todo tipo de desechos alrededor del mundo; refiriéndose a los seis establecimientos de salud se realizó un plan integral de manejo de desechos sanitarios focalizado al área de desechos provenientes de áreas COVID-19, para evitar impactos ambientales negativos en las áreas de influencia, para gestionar de mejor manera los desechos sanitarios (biológico – infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos) con un presupuesto de 435 627.72 válido para dos años.

5.2. Recomendaciones

- Realizar actualizaciones de la base de datos por parte de Planta Central del MSP, de los beneficiarios directos e indirectos; para obtener datos más reales de generación, PPC, volumen y de esta forma conocer el incremento de una manera mucho más acertada; ya que con esto se puede adaptar un presupuesto acorde a cada establecimiento de salud que englobe las actividades de las fases de la gestión interna y externa.
- Crear una plataforma virtual netamente para el registro de generación de desechos sanitarios normales y desechos sanitarios de áreas COVID-19, que permita visualizar a partir de gráficas el tipo de desecho, cantidad y crecimiento, dicha plataforma podrá aplicarse en los establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9 esto para estudios posteriores.
- Realizar más entrevistas a personal y entidades gubernamentales que proporcionen información verídica con respecto a cómo se está llevando el manejo y disposición final de desechos sanitarios durante la pandemia por COVID-19, para la obtención de datos correctos.
- Implementar en los establecimientos de salud métodos de tratamientos físicos, para evitar la contratación de servicios a gestores ambientales y de este modo reducir costos de operativos.
- Realizar inspecciones continuas a los establecimientos de salud y a gestores ambientales, para verificar la mejora en el sistema integral de manejo de desechos sanitarios.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial 1002. (2011). *Norma Técnica de Implementación y Operación de Gobiernos Por Resultados*. <https://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/MARCO-LEGAL-2016/Registro-Oficial-Suplemento-606-Acuerdo-Ministerial-1002.pdf>
- Agencia Estatal Alemana. (2020). *Crisis Sanitaria COVID-19 Normativa Alemana*. https://boe.es/biblioteca_juridica/codigos/covid19/normativa_alemana.pdf
- Agencia Nacional de Tránsito. (2021). *Estadísticas de siniestros de tránsito*. https://www.ant.gob.ec/?page_id=2670
- Aguilar, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigación*. 1–7. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Andrade, P. (2020). *Norma para la Incineración de Desechos Peligrosos, No Peligrosos y Especiales*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/Propuesta-Norma-Incineracion.pdf>
- Artunduaga, M. T., Salazar, G. M. L., & García, T. F. (2016). *Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos*. 6(2), 1–5.
- Asamblea Nacional. (2016). *Proyecto de Ley Código Orgánico de Salud* (pp. 1–172). https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/11/RD_248332rivas_248332_355600.pdf
- Ashokkumar, V., Dharmaraj, S., & Ngamcharussrivichai C. (2021). *Pyrolysis: An Effective Technique for Degradation of COVID-19 Medical Wastes*. <https://www.siicsalud.com/dato/resiicimpreso.php/166388>
- Benítez, T., Rojas, A. L., Munive Báez, L., Monsiváis Orozco, A. C., Dionicio Avendaño, A. R., Corona Villalobos, C. A., Guzmán Valderrábano, C. R., Gochicoa Rangel, L. G., Lechuga Trejo, I., Avilés Ramírez, B. A., Velázquez Serratos, J. R., García Colín, E. R., Del Razo Rodríguez, R., Olmedo Jiménez, A., Madrid Mejía, W., Ochoa García, E., Uc Rosaldo, J. E., Mercado Rodríguez, J. Y., Hinojosa Maya, S., ... Romo Domínguez, K. J. (2020). Manifestaciones clínicas de la COVID-19. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 33(s1), 23. <https://doi.org/10.35366/96668>
- Carranza, F., Montenegro, C., Macías, R., & Sinchi, V. (2020, abril 30). *Vista de Manejo de los desechos hospitalarios y su incidencia en la salud del personal de enfermería. Hospital Clínica San Francisco 2018 – 2019 | RECIAMUC*. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(2\).abril.2020.115-136](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(2).abril.2020.115-136)
- Chiong, M. (2018). *Manual De Normas De Bioseguridad Y Riesgos Asociados*. https://www.conicyt.cl/fondecyt/files/2018/06/Manual-_Bioseguridad-_junio_2018.pdf
- COIP, 267 (2014).

- Coello, C. (2020). *Hospitales de Quito saturados por aumento de pacientes COVID-19 graves*. 1–3. <https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/hospitales-de-quito-saturados-por-aumento-de-pacientes-covid-19-graves--97308>
- Constitución de la República del Ecuador, Registro oficial 449 222 (2008). <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Coordinación Zonal 9 de Salud. (2019). *Rendición de Cuentas 2019*. 1–47. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Presentación-Coordinación-Zonal-9-SALUD.pdf>
- COOTAD, Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010 1 (2018). <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/COOTAD.pdf>
- Díaz, F., & Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: El Virus, La Enfermedad Y La Pandemia. *Medicina y Laboratorio*, 24(3), 23. <https://doi.org/10.36384/01232576.268>
- Eco-Recicla. (2021). *Catálogo de Productos*. <https://www.ecorecicla.com.ec/docs/CATALOGO.pdf>
- EMGIRS. (2017, agosto 29). *Dispositivos para esterilizar residuos hospitalarios son certificados*. <https://www.emgirs.gob.ec/index.php/noticiasep/374-dispositivos-para-esterilizar-residuos-hospitalarios-son-certificados>
- EMGIRS. (2021). *Desechos Hospitalarios que Llegan Diariamente al Relleno Sanitario*. <https://www.emgirs.gob.ec/index.php/zentools/zentools-list/45-travels-3/258-13-toneladas-de-desechos-hospitalarios-llegan-a-diario-al-relleno-sanitario>
- Espinoza, G. (2017). *Instructivo de Manejo adecuado de Desechos Infecciosos en el Servicio Integrado de Salud Universitaria*. 1–27.
- Espinoza, I. (2016). *Tipos de Muestreo*.
- Fernández, S., Escobar, F., & Huata, P. (2018). *Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica*. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v20n3/a05v20n3.pdf>
- Fica, A. (2017). Normas de manejo de desechos hospitalarios. *Medwave*, 3(3). <https://doi.org/10.5867/medwave.2003.03.2808>
- ForSan.S.A. (2021). *Bioseguridad Instrumentos que protegen al individuo*. <http://www.uco.es/investiga/grupos/LVRiesgosLaborales/formacion-sanitaria/tutoriales/ver/12>
- Ordenanza Metropolitana No.332, Pub. L. No. 332, 162 (2010). http://emgirs.gob.ec/phocadownload/revista/ORDENANZA METROPOLITANA No.332_web.compressed.pdf
- Acuerdo Ministerial No. 036, Gestion Interna De Los Desechos Generados En Los Establecimientos De Salud 1 (2019). <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/AC00036-2019.pdf>

- Giménez, E., Flores, L., Centurón, P., & Peralta, N. (2016). *Manejo y Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Hospitalarios*. 1–162.
- Gobierno de Chile. (2001). *Indicadores para gestión ambiental (Conceptos).pdf*. 1–11. <http://www.ingenieroambiental.com/4014/indicadores-rs.pdf>
- Grupo Hospitalario Kennedy. (2017). *Manejo de Desechos Hospitalarios*. <https://www.hospikennedy.med.ec/servicios-sociales/manejo-de-desechos-hospitalarios/>
- Guerrero, C. R. (2010). Cálculo promedial. El caso de la media aritmética. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13(4), 387–408.
- Hazwat. (2021). *Hazwat*. <https://www.hazwat.com.ec/>
- Heredia, S., Gavilanes, A., & Heredia, F. (2020). Manejo Integral de Residuos Hospitalarios Peligrosos –“Caso de Estudio Padre Alberto Bufonni, Ecuador”. *Perfiles*, 1(24), 37–46. <http://ceaa.esPOCH.edu.ec:8080/revista.perfiles/faces/Articulos/Perfiles24Art5.pdf>
- Heredia, V. (2020, agosto 22). *El Baca Ortiz se adaptó para pacientes con y sin covid-19*. 1–2. <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/hospital-baca-ortiz-pediatria-coronavirus.html>
- Hospital de Especialidades Eugenio Espejo. (2018). *Comité de Desechos*. http://hee.gob.ec/?page_id=315
- Hospital de Especialidades Eugenio Espejo. (2019). *Comunicación 1 HEE*. <http://hee.gob.ec/?author=4&paged=14>
- Hospital de Especialidades Eugenio Espejo. (2020). *Transparencia HEE*. http://hee.gob.ec/?page_id=17674
- Hospital Docente de Calderón. (2018). *Rendición de Cuentas*. <https://www.hgdc.gob.ec/index.php/transparencia/rendicion-cuentas/2018>
- Hospital General Docente de Calderon. (2020). *Hospital Docente de Calderón Amplía su Capacidad de Respuesta Durante la Emergencia Sanitaria Nacional*. <https://www.hgdc.gob.ec/index.php/sala-de-prensa/398-ampliacion-central-de-esterilizacion>
- Hospital Gineco Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendy. (2021). *Página 1/26. 1*, 1–26. https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2021/03/pliego_hgona_limpieza-signed.pdf
- Huacho, I., Castillo, A., & Lorenzo, H. (2020). *Diseño de una Celda para la Disposición Final de Residuos Sólidos*. 5, 12. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i2.1257>
- Iberia, H. (2020). *Soluciones Para la Gestión de Residuos Sanitarios*. <http://www.haleco.es/soluciones-gestion-de-residuos-sanitarios/>
- Incinerox. (2019, junio 18). *Gestión Integral de Residuos y su clasificación*.

- <https://incinerox.com.ec/gestion-integral-de-residuos-peligrosos/>
- INEC. (2020a). *INEC Presenta sus Proyecciones Poblacionales Cantonales*.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/inec-presenta-sus-proyecciones-poblacionales-cantonales/>
- INEC. (2020b). *Módulo de desechos sanitarios en establecimientos de salud 2018*.
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Establecimientos_Salud-Residuos_Peligrosos/2018/DOC_TEC_MOD_AGROAMB_2019_15_05_2020_2_3.pdf
- Instituto Coordinadas de Gobernanza y Economía Aplicada. (2021). *Alemania y gestión del COVID-19: sistema sanitario eficiente*.
https://www.institutocoordenadas.com/es/analisis/estrategia-alemania-gestion-covid-19-sistema-sanitario-eficiencia_20063_102.html
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007, noviembre 15). *Anexo III: Descripción y Cálculo de Indicadores Generales*.
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/344/anexo3.html>
- Jiménez, N. (2019). *El modelo de Gestión de Residuos en Mazatepec, Morelos*. 12, 11–35.
<file:///C:/Users/wendy/Downloads/Dialnet-ElModeloDeGestionDeResiduosEnMazatepecMorelos-6980071.pdf>
- Kaza, S., Yao, L. C., Perinaz, B.-T., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: Una Instantánea Global de la Gestión de Residuos Sólidos hasta 2050* (B. Mundial (ed.)).
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Ley de Gestión Ambiental, 1 (2004). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación, Registro Oficial Suplemento 418 1 (2004). <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf>
- Ley Orgánica de Salud, Plataforma Profesional de Investigación Jurídica 46 (2006).
<https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf>
- Acuerdo Ministerial No.142, 48 (2012). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Acuerdo-142-2012-Listado-Nacional-de-Sustancias-Quimicas-Peligrosas.pdf>
- Llerena, A. (2016). Manejo De Desechos Sólidos En El Hospital De Especialidades Eugenio Espejo. En *Universidad Regional Autónoma de Los Andes* (Vol. 9, Número 2).
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>

- López, R. (2020). *Equipo Biomédico para Manejar los Casos de COVID-19: Herramienta de Inventario*. 28. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333439/WHO-2019-nCov-biomedical_equipment_inventory-2020.1-spa.pdf
- Manzano, D., & Herrera, A. (2019). *Estudio Comparativo de la aplicación del componente parto y postparto de ESAMyN en pacientes sin complicaciones y con complicaciones leves atendidas en el Servicio de Centro Obstétrico del Hospital Gineco-Obstétrico de Nueva Aurora "Luz Elena Arismendi" d.* <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19585/1/T-UCE-0014-CME-101.pdf>
- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de Independencia Aplicada a Tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21(2), 4. <https://doi.org/10.26852/01234250.6>
- MINAN. (2018). *Anexo.4 Contaminación Ambiental Causada por los Residuos Sólidos*. 1–6.
- Ministerio de Salud Pública. (2016a). *Inauguración del Hospital Gineco Obstétrico Nueva Aurora*. <https://www.salud.gob.ec/se-inaugura-obra-emblematica-en-el-sur-de-quito-hospital-gineco-obstetrico-de-nueva-aurora-luz-elena-arismendy/>
- Ministerio de Salud Pública. (2016b). *Transparencia Hospital Eugenio Espejo*. http://hee.gob.ec/?page_id=6300
- Ministerio de Salud Pública. (2017a). Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios-Hospital General Docente de Calderón. *Msp*, 1–76. <http://www.hgdc.gob.ec/images/DocumentosInstitucionales/Plan de Gestion Integral de Desechos HGDC.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (2017b). Plan de Gestión Integral de Desechos Sanitarios del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. *Informe de Rendición de Cuentas 2020*, 24. <http://www.hbo.gob.ec/index.php/transparencia/informes-rcuentas/informe-rendicion-de-cuentas-2020>
- Ministerio de Salud Pública. (2020a). *Hospital de Especialidades Eugenio Espejo*. <https://www.salud.gob.ec/hospital-de-especialidades-eugenio-espejo/>
- Ministerio de Salud Pública. (2020b). *Hospital Luz Elena Arismendy*. <https://www.salud.gob.ec/hospital-luz-elena-arismendy-al-sur-de-quito-cumple-un-ano-brindando-servicios-de-calidad/>
- Ministerio de Salud Pública. (2020c). Lineamientos Operativos de respuesta frente a coronavirus COVID-19. *Ministerio de Salud Pública, February 2019*, 1–13.
- Ministerio de Salud Pública. (2020d). *Maternidad Isidro Ayora*. <https://www.hgoia.gob.ec/>
- Ministerio de Salud Pública. (2020e). *Proyecto de Respuesta ante Emergencia por el COVID-19 Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)*. 1–334.
- Ministerio de Salud Pública. (2020f). *Re-Acreditación de Actividad Transplantológica en el Eugenio Espejo*. <http://hee.gob.ec/?p=19387>
- Ministerio de Salud Pública. (2021). *Proyecto de Vacunación y Respuesta a Emergencia por la COVID-19 Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)*. 1–188.

- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2008). *Norma de Desechos Anatomopatológicos* (pp. 1–28).
http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Norma_desechos_anatomopatologicos.pdf
- Ministerio de Sanidad, E. (2021). Información Científica-Técnica Enfermedad por Coronavirus, COVID-19. *Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias.*, Vol.1, 111.
<https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/ITCoronavirus.pdf>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2016). *Programa PNGIDS Ecuador*.
<https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2019a). *Prestadores de Servicio (Gestores) para el Manejo de Materiales Peligrosos*. 240, 6. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/Base-Datos-Gestores.pdf>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2019b). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*. 1–98. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/5.PROYECTO-PNGIDS.pdf>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2021). *Proyecto COP'S*.
<https://www.ambiente.gob.ec/proyecto-cops/>
- MSP. (2021). *Servicio De Limpieza, Desinfección y Eliminación De Desechos Hospitalarios Para el Centro De Salud Joya de los Sachas*.
https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/bajarArchivo.cpe?Archivo=hOh40zhMT68T0q_j3XrQJwcm_Y0Xtqna1K_JudaM_aU,
- MSP, & MAAE. (2014). Acuerdo Ministerial 5186. Reglamento interministerial de Gestión de Desechos Sanitarios. *Registro Oficial* 379, 27.
http://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/ACUERDO_MINISTERIAL_5186_REGLAMENTO_INTERMINISTERIAL_GESTIÓN_DESECHOS_SANITARIOS.pdf
- Novillo, D. L., & Lascano, M. B. (2020, mayo 11). *Quito generó 600 toneladas diarias más de desechos durante la pandemia*. <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/quito-genero-600-toneladas-diarias-mas-desechos-durante-la-pandemia>
- Oliva, E. (2020). SARS-CoV-2 Origen, Estructura, Replicación y Patogénesis. *Alerta*, 3, 8.
https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1095895/publicacion_anticipada_volumen3_numero2_23_30_sars-cov-2_orige_pPpMiR7.pdf
- OMS. (2018, febrero 8). *Desechos de las actividades de atención sanitaria*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
- OMS. (2020a). *Panorama De Las Tecnologías Para El Tratamiento De Desechos Infecciosos Y Punzocortantes En Los Centros De Salud*.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333586/9789240004801-spa.pdf>
- OMS. (2020b, abril 6). *Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-*

19 y aspectos que considerar en situaciones de escasez graves.

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331810/WHO-2019-nCoV-IPC_PPE_use-2020.3-spa.pdf

OMS. (2021a). *Cazando mitos del COVID-19*. 1.

https://www.google.com.mx/search?q=cuanto+tiempo+sobrevive+el+coronavirus+en+superficies+oms&ei=8DuwYIm6Is-b_Qb2uYPACg&oq=cuanto+tiempo+sobrevive+el+coronavirus+en+superficies+oms&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EANQ-c0DWL3QA2DH0QN0AnAAeACAAbABiAG_ApIBAzAuMpgBAKABAaoB

OMS. (2021b). *Seguimiento de las variantes del SARS-CoV-2*.

<https://www.who.int/es/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>

OMS. (2021c, marzo 25). *Los nombres de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y del virus que la causa*. [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)

Organización de los Estados Americanos. (2020). *Guía Práctica de Respuestas Inclusivas y con Enfoque de Derechos ante el COVID-19 en las Américas. Cuaderno Jurídico y Político*, 6(15), 103. <https://doi.org/10.5377/cuadernojurypol.v6i15.11162>

Organización Mundial de la Salud. (2018, febrero 8). *Desechos de las actividades de atención sanitaria*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

Planta Central del MSP. (2021). *Generación Anual de Desechos Sanitarios de Hospitales del Distrito Metropolitano de Quito del Ministerio de Salud Pública*.

Convenio de Basilea, Europa: Síntesis de la legislación de la UE 126 (2006).

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/128043_es.htm

PNUMA. (2009). *Convenio de Estocolmo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*, 60. http://www.wipo.int/edocs/trtdocs/es/unep-pop/trt_unep_pop_2.pdf

Proaño, P. (2020). *Norma para la Ubicación, Diseño, Construcción, Operación, Cierre y Abandono de un Relleno de Seguridad*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Propuesta-Nom-Relleno-seguridad-Grupo-Socilización-110920.pdf>

Acuerdo Ministerial No. 026, 104 (2008). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/AM-026-Procedimientos-Registro-generadores-desechos-peligrosos.pdf>

Pusda, L. (2020). *Ordenanza Metropolitana Reformatoria al Libro IV.3 del Ambiente del Código Municipal para el DQM Relacionado al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. [http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administración 2019-2023/Proyectos ordenanzas/55. Residuos Sólidos/Calificación e iniciativa.pdf](http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administración%202019-2023/Proyectos%20ordenanzas/55.%20Residuos%20Sólidos/Calificación%20e%20iniciativa.pdf)

- Ramos, C. (2013). Comportamiento de los indicadores sanitarios y ecotoxicológicos de las aguas residuales con trazas de medicamentos. *Revista Cubana de Química*, XXV(2), 180–205. <https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543735008.pdf>
- Acuerdo Ministerial No. 061, 80 (2015). <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155124.pdf>
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, Pub. L. No. REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE, 8 Suplemento Registro Oficial No. 507 1 (2019). [https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE.pdf](https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/REGLAMENTO_AL_CÓDIGO_ORGÁNICO_DEL_AMBIENTE.pdf)
- Acuerdo Ministerial No. 323, 1 Lexis Finder 13 (2019). https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323_Reglamento-para-la-gestión-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los-establecimientos-de-salud.pdf
- Acuerdo Ministerial No. 030, Registro Oficial N° 248 1 (2020). <https://www.derechoecuador.com/registro-oficial/2020/07/registro-oficial-no248-viernes-17-de-julio-de-2020>
- Acuerdo Ministerial No. 192, Registro Oficial 226 13 (2018). <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Reglamento-establecimiento-de-servicios-funerarios-y-manejo-de-cadáveres.pdf>
- Revelo, J. (2019). *Propuesta de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la Población del Cantón Piñas, Provincia de El Oro*. [Universidad Politécnica Salesiana.]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17504/1/UPS-CT008349.pdf>
- Ríos, S., Agudelo, R. M., & Gutiérrez, L. A. (2017). Patógenos e Indicadores Microbiológicos de Calidad del Agua para Consumo Humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236–247. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08>
- Rodríguez, G., & Trindade, G. (2010). *Gestión Integral de Residuos Hospitalarios*. 1–18. http://www.cenaque.org.uy/documentos/gest_residuos.pdf
- Rodríguez, N., McLaughlin, M., & Pennock, D. (2019). La Contaminación del Suelo: Una Realidad Oculta. En *Organizacion de las Naciones Unidas para la alimentacion y la agricultura FAO*. <http://www.fao.org/3/I9183ES/i9183es.pdf>
- Rodríguez, R., Pozo, A., & Guagalango, D. (2020). *Plan De Contingencia Operativo de Respuesta Frente a Covid-19 Febrero de 2020- Hospital Eugenio Espejo*. 07. http://www.ug.edu.ec/wp-content/uploads/2020/02/plan_de_contingencia_covid.pdf.pdf.pdf.pdf.pdf.pdf
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de la CEPAL*, 1–211. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>
- Ruiz, A. (2020). SARS-CoV-2 y Pandemia por Síndrome Respiratorio Agudo (COVID-19).

- Ars Pharmaceutica*, 61(2), 17. <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v61n2/2340-9894-ars-61-02-63.pdf>
- Sanchez, F. (2021a). Retos pos pandemia en la gestión de residuos sólidos. *CienciAmérica*, 10(1), 13. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.354>
- Sanchez, F. (2021b). *Retos Pos Pandemia en la Gestión de Residuos Sólidos*. 1–5. [http://cienciameica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/354/690#:~:text=El advenimiento de la pandemia,4%5D%2C %5B5%5D](http://cienciameica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/354/690#:~:text=El%20advenimiento%20de%20la%20pandemia,4%5D%2C%20%5B5%5D).
- Sandoval, N. (2017). *Diagnóstico del Proceso de Recolección Tratamiento y Disposición Final de Desechos de los Servicios de Salud del Hospital IESS Machala*. 1–62. [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10386/3/TESIS TERMINADA.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10386/3/TESIS%20TERMINADA.pdf)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2020). Protocolo de manejo de los desechos generados ante evento coronavirus COVID-19. *Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias*, 1–23. <https://files.goraymi.com/2020/05/12/3ce3e4eca11b2e522a18306c0e751588.pdf>
- Sinchi, V. (2021, enero 6). *Vista de Bioseguridad en el sistema de salud pública, protección a pacientes y colaboradores*. 39–48. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2083/2129>
- Sistema Nacional de Salud. (2021). *ACESS en Línea*. <http://www.calidadsalud.gob.ec/acessenlinea/>
- Soliz, M. (2015). Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 17, 25. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1259>
- Solíz, M., Durango, J., Solano, J., & Yépez, M. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador 2020*.
- Torres, K. (2020). *Análisis del Proceso de Eliminación de Desechos Farmacéuticos de un Hospital Básico de Segundo Nivel de Atención del Ministerio de Salud Pública*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266, 57 (2017).
- Valencia, C. (2020). *Guía Y Lineamientos De Manejo Covid -19*. 19, 140. https://www.asuss.gob.bo/wp-content/uploads/2020/04/GUIA-COVID-19-v_Abril2020-FINAL.pdf.pdf
- Volta. (2019, mayo 8). *4 Impactos Ambientales de un Mal Manejo de Residuos*. <https://www.voltachile.cl/4-impactos-ambientales-de-un-mal-manejo-de-residuos/>
- Zabala, M. (1998). Manejo Integral de Desechos Peligrosos Hospitalarios en el Ecuador. *Quito Fundación Natura. Comité Interinstitucional para el Manejo de Desechos Hospitalarios*, 1–64.

7. ANEXOS

Anexo 1.

Protocolo de manejo de desechos sanitarios en establecimientos de salud en tiempo de pandemia por COVID-19

El protocolo creado en Ecuador en el año 2020 establece actividades para la gestión interna y externa de desechos generados en la pandemia por COVID-19 aplicable para establecimientos de salud de segundo y tercer nivel y tomando como base principal el “Manual de gestión interna de residuos y desechos generados en establecimientos de salud”.

Responsables	Gestión interna	Gestión externa	Equipo de protección personal	Insumos de desinfección y limpieza
-Médicos, personal de aseo, gestores ambientales calificados.	<p>Clasificación: Colocación en fundas de color rojo con etiquetas de “desechos COVID-19”; colocación en recipientes de color rojo</p> <p>Acondicionamiento: Colocación en espacios definidos alejados del área de atención a pacientes.</p> <p>Recolección: El personal de aseo debe revisar que los desechos no estén mezclados con otro desecho común; realizar por lo menos dos veces al día</p> <p>Transporte: Trasladar los desechos por rutas internas ya establecidas con coches de fácil movimiento.</p> <p>Almacenamiento temporal: Desinfectar los desechos en un área diferente al resto de los otros desechos comunes.</p>	<p>Transporte: Se realiza a través de vehículos que posean características de bioseguridad y con licencia ambiental aportados por el GAD Municipal o por gestores ambientales</p> <p>Tratamiento: Aplicación de procesos a través de incineración o autoclave</p> <p>Disposición final: Deben ser sumergidos en celdas de seguridad acondicionadas “separados del resto de desechos generados en establecimientos” los Desechos Anatomopatológicos pueden ser inhumados o cremados.</p>	<p>-Mascarilla N95 con válvula.</p> <p>-Guantes de protección de nitrilo G80 corrugado.</p> <p>-Mono-gafas transparentes de policarbonato anti-empañó.</p> <p>-Traje de seguridad.</p>	<p>-Alcohol (etanol al 70 %).</p> <p>-Gel antiséptico.</p> <p>-Jabón.</p> <p>Hipoclorito de sodio al 5 %.</p> <p>-Áreas de descontaminación</p> <p>.</p> <p>-Bombas de fumigación fijas.</p>

Nota: Adoptado de: (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020) , Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 2.

Matriz legal aplicable a la investigación

Constitución de la República del Ecuador (2008).	<p>TÍTULO II DERECHOS CAPÍTULO II: DERECHOS DEL BUEN VIVIR Sección Segunda: Ambiente Sano Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i> (Constitución de la República del Ecuador, 2008).</p> <p>CAPÍTULO II: DERECHOS DEL BUEN VIVIR Sección Séptima: Salud Art.32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir (Constitución de la República del Ecuador, 2008).</p> <p>CAPÍTULO SEXTO: DERECHOS DE LIBERTAD Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: (inciso 27) 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza (Constitución de la República del Ecuador, 2008).</p> <p>TÍTULO V ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO CAPÍTULO CUARTO: RÉGIMEN DE COMPETENCIAS Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: (inciso 4) 4. 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 (Constitución de la República del Ecuador, 2008).</p> <p>TÍTULO VII. RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR CAPÍTULO I: INCLUSIÓN Y EQUIDAD Sección Segunda: Salud Art.361.- El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector (Constitución de la República del Ecuador, 2008).</p>
Tratados y Convenios Internacionales	
Convenio de Basilea	Este convenio compromete al país fundamentalmente a reducir al mínimo la generación de residuos peligrosos en los cuales se manejan los residuos y desechos hospitalarios, con la implementación de

	<p>metodología de producción limpia y la disposición final de los residuos, de forma ambientalmente adecuada (Zabala, 1998).</p> <p>Anexo I: Categorías de desechos que hay que controlar. Los desechos hospitalarios considerados como residuos peligrosos por el Convenio de Basilea corresponden a las corrientes Y1, Y3 -Y29 (Zabala, 1998).</p> <p>Corrientes de desechos: Y1. Desechos clínicos resultantes de la atención medica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas (Convenio de Basilea, 2006) Y3. Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos (Convenio de Basilea, 2006). <i>Desechos que tengan como constituyentes:</i> Y29: Mercurio, compuestos de mercurio (Convenio de Basilea, 2006)</p>
Convenio de Estocolmo	<p>El Convenio de Estocolmo es un acuerdo internacional, que busca la reducción o eliminación de los COP's en el ambiente (Ministerio del Ambiente, 2021).</p> <p>Por parte en este convenio hace referencia al proceso de incineración de los residuos hospitalarios los cuales al ser tratados de esta manera generan y emiten contaminantes tóxicos a la atmósfera, entre los cuales tenemos dioxinas y furanos.</p> <p>Parte II Categorías de fuentes Las siguientes categorías de fuentes industriales tienen un potencial de formación y liberación relativamente elevadas de estos productos químicos al medio ambiente: a) Incineradoras de desechos, incluidas las incineradoras de desechos municipales, peligrosos o médicos o de fango cloacal; (PNUMA, 2009)</p>
Ley Orgánica de Salud (2006).	<p>CAPITULO II. De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes.</p> <p>Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas (Ley Orgánica de Salud, 2006).</p> <p>Art. 98.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos (Ley Orgánica de Salud, 2006) .</p> <p>Art. 99.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con los municipios del país, emitirá los reglamentos, normas y procedimientos técnicos de cumplimiento obligatorio para el manejo adecuado de los desechos infecciosos que generen los establecimientos de servicios de salud, públicos o privados, ambulatorio o de internación, veterinaria y estética (Ley Orgánica de Salud, 2006).</p> <p>Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el</p>

	<p>efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional (Ley Orgánica de Salud, 2006).</p> <p>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 (Ley Orgánica de Salud, 2006) .</p> <p>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 (Ley Orgánica de Salud, 2006).</p>
Ley de Gestión Ambiental (2004).	<p>TITULO I: ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>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 (Ley de Gestión Ambiental, 2004).</p> <p>TITULO II DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>CAPITULO II: DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL</p> <p>Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo: (inciso j)</p> <p>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; (Ley de Gestión Ambiental, 2004).</p>
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004).	<p>Art. 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia (Ley de Prevención y Control de la Contaminación, 2004).</p>
Código Orgánico del Ambiente (2017).	<p>TITULO V: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS</p> <p>CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>Art. 224 al 227. En estos artículos se presenta el objetivo, las políticas, la jerarquización y las prohibiciones de la gestión de residuos sólidos.</p> <p>CAPITULO II: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS</p> <p>Art. 231.- Donde presenta las obligaciones y responsabilidades. Serán responsables de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos a nivel nacional los Gobiernos Autónomos Descentralizados o Municipales.</p> <p>CAPITULO III: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES.</p> <p>Art. 235 al 239.- Donde se menciona acerca de gestión integral, fases de la gestión integral y la disposición final de los residuos, desechos</p>

	<p>peligrosos y especiales, la cual será determinada por la Autoridad Ambiental Nacional las obligaciones y las responsabilidades de los actores públicos y privados.</p>
<p>Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD (2018).</p>	<p>TITULO III GOBIERNOS AUTONOMOS DESCENTRALIZADOS</p> <p>CAPÍTULO III: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL Sección Primera: Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones. Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; (inciso d) (COOTAD, 2018). d) 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; (COOTAD, 2018)</p> <p>TITULO VII MODALIDADES DE GESTIÓN, PLANIFICACIÓN, COORDINACIÓN Y PARTICIPACIÓN CAPÍTULO VIII: RÉGIMEN PATRIMONIAL Sección Cuarta: Reglas Especiales Relativas a los Bienes de Uso Público y Afectados al Servicio Público Art. 431.- De la gestión integral del manejo ambiental. – Los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo (COOTAD, 2018).</p>
<p>Código Integral Penal (2014).</p>	<p>CAPITULO IV: DELITOS CONTRA EL AMBIENTE Y LA NATURALEZA O PACHA MAMA Sección Tercera: Delitos contra la gestión ambiental Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años (COIP, 2014.).</p>
<p>Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019).</p>	<p>TÍTULO VII GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS</p> <p>CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES Art. 564. Gestión de desechos sanitarios. – Se entiende por desechos sanitarios a aquellos desechos infecciosos que contienen patógenos y representan riesgo para la salud humana y el ambiente; es decir, que tienen características de peligrosidad biológico-infecciosa (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019). Art. 565. Plan de gestión integral municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios. – Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán</p>

	<p>elaborar y presentar el Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios, mismo que debe ser remitido a la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, control y seguimiento (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019).</p> <p>Art. 568. Informe anual de cumplimiento. – Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán presentar un informe anual de cumplimiento al Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios aprobado, conforme las disposiciones de la norma técnica respectiva (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019, p. 172).</p> <p>Art. 569. Vigencia y renovación del Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios. - El Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios tendrá un plazo de vigencia de dos (2) años a partir de su aprobación, el cual deberá ser renovado. La renovación del Plan deberá ser presentada ante la Autoridad Ambiental Nacional durante el último trimestre de su vigencia (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019, p. 173).</p> <p>Art. 574. Gestión de desechos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos. – Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos para la gestión integral de los residuos y desechos, considerarán lo siguiente: (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019).</p> <p>c) Elaborar e implementar un Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y sanitarios, en concordancia con la normativa ambiental vigente; (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019, p. 175).</p> <p>d) Elaborar y remitir a la Autoridad Ambiental Nacional la Declaración Anual de generación y gestión de residuos y desechos no peligrosos municipales y sanitarios; (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019, p. 175).</p> <p>f) Prestar el servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sanitarios, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos en la normativa secundaria correspondiente; (Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, 2019,).</p>
<p>Acuerdo Ministerial No. 061: Reforma Del Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Secundaria (2015).</p>	<p>TÍTULO III: DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL</p> <p>CAPÍTULO I: RÉGIMEN INSTITUCIONAL</p> <p>Art. 8.- Competencia en el control y seguimiento. - La Autoridad Ambiental Nacional es competente para gestionar los procesos relacionados con el control y seguimiento de la contaminación ambiental, de los proyectos obras o actividades que se desarrollan en el Ecuador; esta facultad puede ser delegada a los Gobiernos Autónomos Descentralizados provinciales, metropolitanos y/o municipales (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).</p> <p>CAPÍTULO III: DE LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL</p>

Art. 25.- Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).

CAPÍTULO VI: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 47.- Prioridad Nacional. - 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 implica la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).

Art. 49.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. -

-Manejo integral de residuos y/o desechos;
-Minimización de generación de residuos y/o desechos;
-Minimización de riesgos sanitarios y ambientales;
-Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos desde su prevención, minimización de la generación en la fuente, clasificación, aprovechamiento y/o valorización, incluye el reúso y reciclaje, tratamiento y disposición final (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).

Art. 51.- Normas técnicas nacionales para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.-

La Autoridad Ambiental Nacional establecerá las normas y parámetros técnicos para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales, desde la generación, hasta la disposición final, para mantener los estándares que permitan la preservación del ambiente, la gestión adecuada de la actividad, el control y sanción de ser del caso (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).

SECCIÓN I: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

PARAGRAFO IV: DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Art. 68.- De los Gobiernos Autónomos Descentralizados. - Son responsables de la recolección de residuos en el área de su jurisdicción y definirán las rutas, horarios y frecuencias de recolección de residuos urbanos domésticos y de ser necesario y previa aprobación de la Autoridad Ambiental Nacional, definirán estaciones de transferencia técnicamente construidas para su posterior disposición final (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).

SECCIÓN II: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

PARAGRAFO I: GENERACIÓN

	<p>Art. 89.- Del reporte. - Las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable acreditadas tienen la obligación de llevar y reportar una base de datos de los registros de generadores de desechos peligrosos y/o especiales de su jurisdicción. El generador reportará a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de producirse accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).</p> <p>PARAGRAFO II: ALMACENAMIENTO</p> <p>Art. 99.- Declaración Anual. - El prestador de servicio de almacenamiento debe realizar la declaración anual de la gestión de los desechos almacenados, bajo los lineamientos que se emitan para el efecto, dentro de los diez (10) primeros días del mes de enero del año siguiente (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).</p> <p>PARAGRAFO VI: DE LA DISPOSICIÓN FINAL</p> <p>Art. 124.- Generalidades. - En el caso de desechos peligrosos, la disposición final se lo realiza en celdas o rellenos de seguridad que cuenten con el respectivo permiso ambiental. En el caso de desechos especiales se podrá realizar en sitios tales como el relleno sanitario, que cuente con el permiso ambiental respectivo (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015).</p>
<p>Acuerdo Ministerial No. 323; Reglamento Para La Gestión Integral De Los Residuos Y Desechos Generados En Los Establecimientos De Salud (2019).</p>	<p>TÍTULO II: GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS</p> <p>Art. 6.- Generalidades de la gestión interna de residuos y desechos. - Los desechos comunes se dispondrán en recipientes y fundas plásticas de color negro, los Desechos Biológico-Infeciosos y Anatomopatológicos serán dispuestos en recipientes y fundas de color rojo. Los desechos corto-punzantes que no hayan sido inactivados con algún tipo de tecnología física para el efecto, se colocarán en recipientes rígidos a prueba de perforaciones; aquellos que hayan sido inactivados por dicha tecnología serán considerados desechos comunes, y en caso de mantener características corto-punzantes, de igual manera se almacenarán en los recipientes antes descritos. Los desechos farmacéuticos se acopiarán en cajas de cartón o recipientes plásticos etiquetados y los desechos de medicamentos citotóxicos en recipientes plásticos, de cierre hermético a prueba de perforaciones y debidamente etiquetados (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019).</p> <p>Art. 7.- Generalidades de la gestión externa de los desechos comunes, residuos aprovechables y desechos sanitarios. - Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos son responsables de llevar a cabo la recolección, transporte, almacenamiento, eliminación y disposición final de los desechos comunes, residuos aprovechables y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019).</p>
<p>Acuerdo Ministerial No. 142; Listado Nacional De Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos</p>	<p>Art. 2.- Serán considerados desechos peligrosos: -Cultivos de agentes infecciosos y desechos de producción biológica (Acuerdo Ministerial No.142, 2012).</p>

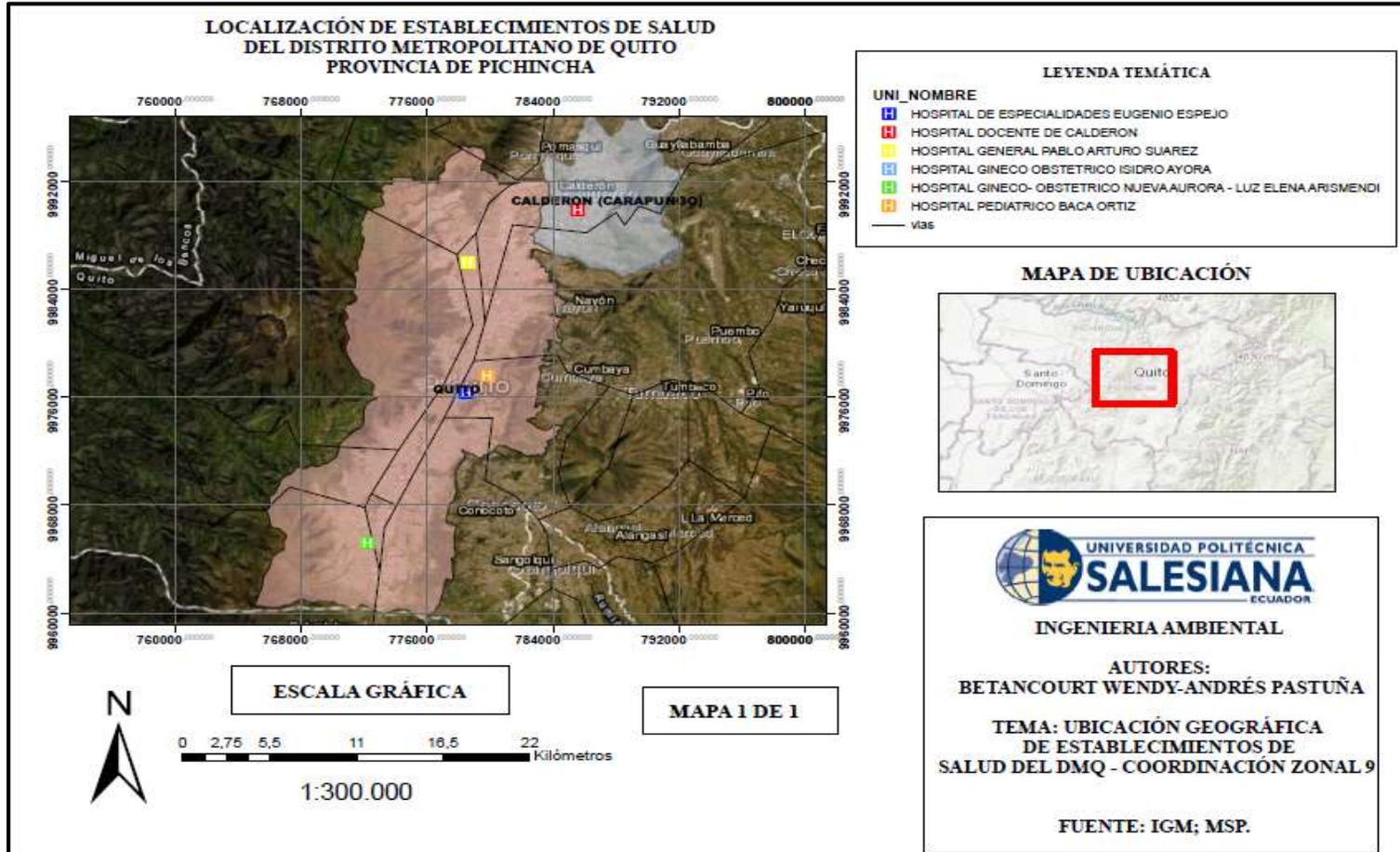
<p>Peligrosos Y Especiales (2012).</p>	<p>-Vacunas vencidas o inutilizadas, cajas Petri, placas de frotis y todos los instrumentos usados para manipular, mezclar o inocular microorganismos (Acuerdo Ministerial No.142, 2012).</p> <p>- Desechos Anatomopatológicos: órganos, tejidos, partes corporales que han sido extraídos mediante cirugía, necropsia u otro procedimiento médico (Acuerdo Ministerial No.142, 2012).</p> <p>-Sangre, sus derivados e insumos usados para procedimientos de análisis y administración de los mismos (Acuerdo Ministerial No.142, 2012).</p> <p>-Fluidos corporales y Objetos cortopunzantes (Acuerdo Ministerial No.142, 2012).</p> <p>-Fármacos caducados o fuera de especificaciones (Acuerdo Ministerial No.142, 2012).</p>
<p>Acuerdo Ministerial No. 026; Procedimientos Para Registro De Generadores De Desechos Peligrosos, Gestión De Desechos Peligrosos Previo Al Licenciamiento Ambiental Y Para El Transporte De Materiales Peligrosos (2008).</p>	<p>Art. 2.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reúso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; coprocesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos (Acuerdo Ministerial No. 026, 2008).</p> <p>Art. 3.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y sus requisitos (Acuerdo Ministerial No. 026, 2008)</p>
<p>Acuerdo Ministerial No. 192; Reglamento Para Establecimientos De Servicios Funerarios Y Manejo De Cadáveres (2018).</p>	<p>CAPÍTULO II: GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE CADÁVERES, MORTINATOS, PIEZAS ANATÓMICAS U OSAMENTAS HUMANAS</p> <p>SECCIÓN II: GENERALIDADES</p> <p>Art. 5.- Los cadáveres, mortinatos, piezas anatómicas u osamentas humanas deberán ser inhumados o cremados dentro del plazo máximo de setenta y dos (72) horas posteriores a la defunción (Acuerdo Ministerial No. 192, 2018).</p> <p>SECCIÓN IV: CLASIFICACIÓN SANITARIA DE CADÁVERES HUMANOS</p> <p>Art. 13.- En casos de investigaciones legales, la persona responsable de la morgue o del depósito de cadáveres del establecimiento de salud, entregará al personal responsable de Medicina Legal y Ciencias Forenses, o quien ejerza sus competencias, junto con el cadáver el formulario No. 006 "epicrisis", el formulario No. 008 "hoja de emergencia" y cualquier otro formulario de la historia clínica que sea requerido (Acuerdo Ministerial No. 192, 2018).</p> <p>SECCIÓN V: PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CADÁVERES, MORTINATOS Y PIEZAS ANATÓMICAS HUMANAS</p> <p>Art. 16.- La preservación de cadáveres, mortinatos y piezas anatómicas humanas podrá realizarse en tanatorios o establecimientos de salud públicos o privados, en caso de ser requerida por los deudos o solicitantes y/o cuando la Autoridad Sanitaria Nacional disponga que</p>

	<p>es obligatorio aplicar este procedimiento, de acuerdo al riesgo epidemiológico que genere la causa de defunción (Acuerdo Ministerial No. 192, 2018).</p> <p>SECCIÓN VI: CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CADÁVERES, MORTINATOS, PIEZAS ANATÓMICAS U OSAMENTAS HUMANAS</p> <p>Art. 18.- Todos los vehículos destinados a este tipo de transporte cumplirán con las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ser de uso exclusivo para el transporte de cadáveres, mortinatos, piezas anatómicas u osamentas humanas; -Disponer de dos compartimientos separados, uno para el conductor y acompañantes, y otro para el féretro o ataúd que contiene el cadáver, mortinato, piezas anatómicas u osamentas humanas (Acuerdo Ministerial No. 192, 2018).
<p>Ordenanza Metropolitana No. 332; Gestión Integral De Residuos Sólidos Del Distrito Metropolitano De Quito (2010).</p>	<p>CAPÍTULO II: DE LOS COMPONENTES FUNCIONALES DEL SISTEMA</p> <p>SUB-SECCIÓN III: RECOLECCIÓN ORDINARIA NO DIFERENCIADA</p> <p>Art. 19.- Entrega a gestor ambiental autorizado. - El generador de residuos sólidos estará obligado a realizar la respectiva diferenciación en la fuente, si existen gestores ambientales autorizados que presten el servicio en la zona (Ordenanza Metropolitana No.332, 2010).</p> <p>SECCIÓN V: REDUCCIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS</p> <p>SUB- SECCIÓN IV: REDUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y HOSPITALARIOS</p> <p>Art. 56.- Directrices para la reducción y tratamiento de residuos sólidos peligrosos. - La Municipalidad deberá dictar las normas pertinentes para la reducción y tratamiento de residuos peligrosos, previo un análisis de los índices de generación, focalización por zonas, etc., y coordinar de mejor manera con los prestadores del servicio para residuos sólidos, las tecnologías más eficientes para la reducción y tratamiento de residuos sólidos (Ordenanza Metropolitana No.332, 2010).</p>
<p>Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266: Transporte, Etiquetado, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.</p>	<p>La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266 Tercera revisión describe los requisitos que se deben cumplir en lo referente al transporte, etiquetado, almacenamiento y manejo de los materiales peligrosos (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266, 2017).</p>

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021

Anexo 3.

Ubicación geográfica de los establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 4.

Preguntas de la encuesta realizada al personal de salud y de servicio de establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9.

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR						
ENCUESTA PARA TESIS DE PREGRADO						
<p>OBJETIVO: La presente encuesta es para la recopilación de información acerca de la generación de desechos sanitarios (BIOLÓGICO INFECCIOSOS, CORTOPUNZANTES, ANATOMOPATOLÓGICOS), en los establecimientos de salud del DMQ.</p>						
Nombre del establecimiento de salud: _____	Fecha: _____					
Área de trabajo: _____						
<p>NOTA: Califique las siguientes preguntas en una escala del 1 al 5, siendo 1 "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo" y colocando Si o No de acuerdo a cada pregunta.</p>						
PREGUNTAS RELACIONADAS CON LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SANITARIOS						
1. ¿Existe una correcta separación de los desechos sanitarios (biológicos infecciosos, anatomopatológicos, cortopunzantes) en el área donde usted trabaja?	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5		
2. ¿Se usa fundas de color rojo y recipientes impermeables para la recolección y separación de los desechos sanitarios con características infecciosas tales como (objetos contaminados con sangre, fluidos corporales, agujas, partes corporales, etc.?)	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table> <input type="checkbox"/>	Si	No			
Si	No					
3. ¿Las fundas y los recipientes que contienen los desechos sanitarios se encuentran rotulados y etiquetados de acuerdo a la naturaleza de cada desecho?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No			
Si	No					
4. ¿Ha recibido cursos de capacitación para el manejo correcto de desechos comunes, infecciosos, especiales y/o peligrosos?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No			
Si	No					

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

5. ¿Los desechos sanitarios son enviados lo más pronto al gestor ambiental calificado? Considérese pronto hasta 2 días de almacenamiento de desechos antes de la entrega al gestor calificado.

Si	No
----	----

6. ¿A qué gestor se entrega los desechos sanitarios?

INCINEROX S.A.	<input type="checkbox"/>
GADERE S.A.	<input type="checkbox"/>
HAZWAT S.A.	<input type="checkbox"/>
EMGIRS	<input type="checkbox"/>

Otro: _____

7. ¿Cada qué tiempo se recibe capacitaciones con respecto a la gestión interna de desechos sanitarios?

p	MENSUAL	<input type="checkbox"/>
	TRIMESTRAL	<input type="checkbox"/>
	SEMESTRAL	<input type="checkbox"/>
	ANUAL	<input type="checkbox"/>

8. ¿El establecimiento de salud _____ posee un Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios?

SI	NO
----	----

9. ¿El establecimiento de salud cumple con los lineamientos del Acuerdo Ministerial 323 de Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Generados en los Establecimientos de Salud (2019) y Acuerdo Ministerial 036 Gestión Interna de los Residuos y Desechos Generados en los Establecimientos de Salud, expedidos por el MSP?

SI	NO
----	----

PREGUNTAS SOBRE LA GESTIÓN DE DESECHOS SANITARIOS PRODUCIDOS EN LA PANDEMIA POR COVID-19

10. ¿Qué tipo de desechos sanitarios cree usted que se incrementaron en el año 2020 durante la pandemia por COVID-19?

Biológicos-Infeciosos	<input type="checkbox"/>
Cortopunzantes	<input type="checkbox"/>
Anatomopatológicos	<input type="checkbox"/>

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

11. ¿Cree usted que en el contexto de la pandemia por COVID-19; los desechos sanitarios generados en las áreas donde se tratan pacientes con dicho virus, tienen una correcta clasificación?

SI	NO
----	----

12. ¿Los desechos sanitarios generados en áreas de COVID-19 tiene un almacenamiento temporal diferenciado y aislado de otro tipo de desechos?

SI	NO
----	----

13. ¿Los desechos generados por pacientes COVID-19 dentro del establecimiento de salud, son gestionados como un desecho peligroso normal o tienen un manejo extra?

DESECHO PELIGROSO NORMAL

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

MANEJO EXTRA

14. ¿En el establecimiento de salud se han implementado nuevos protocolos con respecto a la gestión intrahospitalaria de los desechos producidos durante la pandemia por COVID-19?

SI	NO
----	----

GRACIAS POR SU GENTILEZA

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 5.

Preguntas de entrevista realizada al personal de salud y servicio de establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9.

			
ENTREVISTA DE TESIS			
OBJETIVO: La presente entrevista es para la recopilación de información acerca de la generación de desechos sanitarios (BIOLÓGICO INFECCIOSOS, CORTOPUNZANTES, ANATOMOPATOLÓGICOS), en los establecimientos de salud del DMQ.			
Nombre del establecimiento de salud: _____	Fecha: _____		
Área de Trabajo: _____			
Califique las siguientes preguntas en una escala del 1 al 5, siendo 1 "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo" y colocando Si o No de acuerdo a cada pregunta.			
ENTREVISTA PREGUNTAS EXTRA 			
1. ¿Están debidamente tapados los recipientes en donde recolectan los desechos?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		
2. ¿Los desechos cortopunzantes se desinfectan con cloro al 5%?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		
Otra sustancia _____			
3. ¿Los desechos anatomopatológicos son desinfectados con formol bufferado o peróxido de hidrogeno al 5%?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		
Otros: _____			
4. ¿El personal sanitario y no sanitario del hospital realiza una clasificación idónea de los residuos y desechos generados en el establecimiento de salud; y utilizan correctamente los contenedores para cada tipo de ellos?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		
Observación: _____			
5. ¿Se emplean carros o vehículos de transporte adecuados para los desechos producidos?	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

6. ¿Cuánto es la generación diaria aproximada de desechos sanitarios por paciente (Kg / cama * día)?

7. ¿Conoce usted el plan de manejo de desechos estructurado para el establecimiento de salud donde se realiza las actividades dentro de la gestión interna de desechos?

Si

No

Observación: _____

8. ¿Cuál es la gestión empleada a los desechos generados por pacientes COVID-19 vs desechos de pacientes normales?

9. ¿Cómo se realiza la desinfección de material utilizado por pacientes con COVID-19?

10. ¿Luego de ser desinfectados los materiales se pueden utilizar por otros pacientes fuera del área de COVID-19?

11. ¿Qué disposición final les da el gestor ambiental calificado a todos los desechos generados en el establecimiento de salud; sean estos resultantes de atención a pacientes COVID o atención general al público?

GRACIAS POR SU GENTILEZA

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 6.

a. Entrevista al personal de servicio de almacenamiento final intrahospitalario.



Nota: En esta fotografía se evidencia que se está realizando una encuesta al personal de turno diurno Jefferson Zoria (personal de servicio) del almacenamiento final de desechos sanitarios. Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

b. Entrevista a la directora de la Coordinación Zonal 9 y delegado del MAAE



Nota: En esta fotografía se evidencia que se está realizando una entrevista vía Zoom en la parte superior izquierda la Dra. Laura Moreno (directora de la Coordinación Zonal 9 de Salud) y en la parte inferior derecha el Ing. Diego Aliaga (delegado del MAAE.), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 7.

Áreas de almacenamientos intrahospitalarios del Hospital Eugenio Espejo.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 8.

Check list de cumplimiento de normativa ambiental y salud vigente.

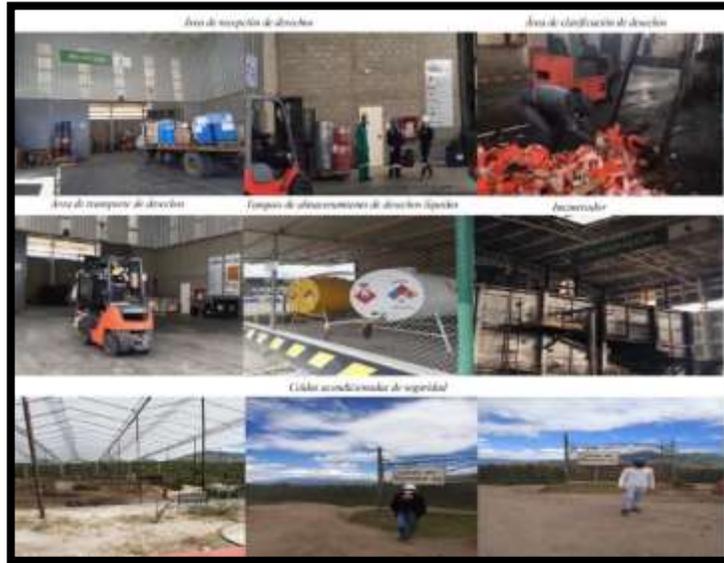
			
CHECK LIST PARA TESIS DE PREGRADO			
<p>Objetivo: El presente check list tiene como fin verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y salud vigente acerca de la generación de desechos sanitarios (biológico - infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos), en las áreas de los seis establecimientos de salud del DMQ.</p>			
Nombre del establecimiento de salud:		Fecha:	
PREGUNTAS	CUMPLE		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
1. En el área de almacenamiento temporal de desechos sanitarios ¿se encuentran los desechos separados por sus características y origen?			
2. ¿Tienen contenedores específicos y en buenas condiciones para cada tipo de desecho?			
3. ¿Cada recipiente que contiene los desechos se encuentran rotulados?			
4. ¿Los desechos de COVID-19 se encuentran en un área distinta del resto de desechos comunes?			
5. ¿Se encuentran los desechos bajo un área techada?			
6. ¿Los pisos cuentan con pisos lisos e impermeables?			
7. ¿El área de almacenamiento temporal es lo suficientemente amplia para manipular de forma segura los desechos?			
8. ¿El establecimiento de salud cuenta con carros o coches para el transporte de desechos?			
9. ¿El área de esterilización, lavandería y almacenamiento cuenta con acceso restringido para el público?			
10. ¿El personal utiliza equipo de protección personal?			
11. ¿Los recipientes tienen un color específico para cada tipo de desechos?			
12. ¿El área de almacenamiento con fosas y trincheras para retención de líquidos ante derrames?			
13. ¿Cada área cuenta con señalización alusiva a la peligrosidad?			
14. ¿Las áreas se encuentran limpias y desinfectadas?			
15. ¿Los recipientes que contienen cada tipo de desecho, cumplen con la capacidad máxima requerida (3/4 partes)?			
16. ¿Los establecimientos de salud tienen registros con respecto a la generación de desechos producidos en cada área?			

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 9.

Visita a los gestores ambientales.

a. Incinerox.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

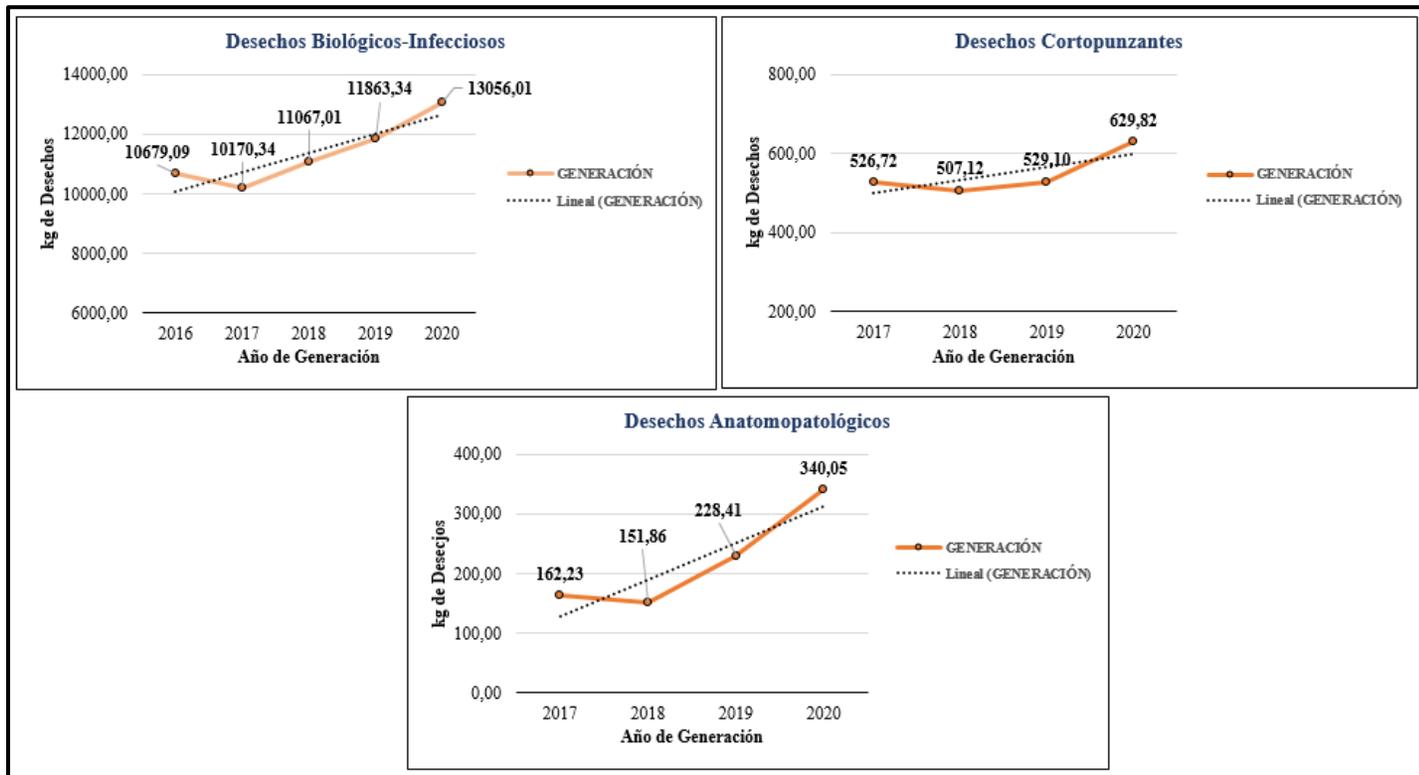
b. Hazwat.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 10.

Incremento de los desechos biológico-infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos del año 2016 al año 2020.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Anexo 11.

Plan integral de manejo de desechos sanitarios generados en seis establecimientos de salud de la Coordinación Zonal 9 de salud

1. Propuesta.

Implementar un sistema de manejo de desechos sanitarios para los seis establecimientos de salud elegidos de la Coordinación Zonal 9 de salud, el cual pueda emplearse por todo el personal como una herramienta para el manejo integral de los desechos generados en distintas áreas, siendo este un instrumento para la correcta gestión ambiental, logrando de esta forma el compromiso de los establecimientos con el medio ambiente y el progreso continuo de las fases de la gestión interna y externa de los desechos sanitarios.

2. Objetivo del Plan Integral de Manejo de Desechos Sanitarios.

Brindar a través del documento conocimientos y responsabilidades al personal médico, de servicio, entre otros funcionarios que trabajan en los seis establecimientos de salud escogidos de la Coordinación Zonal 9, con respecto al cumplimiento con la base legal de la gestión interna y externa de los desechos sanitarios (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) generados, así como del manejo integro de los desechos producidos por la pandemia por COVID-19 con el fin de fortalecer la capacidad técnica de cada establecimiento de salud, garantizar el estado de salud de todos los funcionarios, pacientes y reducir la contaminación del medio ambiente.

3. Información de los Establecimientos de Salud.

3.1. Nombre y Dirección de los Establecimientos de Salud.

Hospital de Especialidades Eugenio Espejo: es un hospital de tercer nivel de atención, ubicado en la Av. Gran Colombia, sector centro-norte, parroquia Itchimbia, cantón Quito, provincia Pichincha.

Hospital Especializado Gineco-Obstétrico Isidro Ayora: es un hospital de tercer nivel de atención, ubicado en la Av. Gran Colombia N14-66 y Luis Sodiro, sector centro-norte, parroquia Itchimbia, cantón Quito, provincia Pichincha.

Hospital General Pablo Arturo Suárez: es un hospital de segundo nivel de atención, ubicado en la Av. Ángel Ludeña y Machala, sector norte, parroquia Cotocollao, cantón Quito, provincia Pichincha.

Hospital de Especialidades Pediátricas Baca Ortiz: es un hospital de tercer nivel de atención, ubicado en la Av. 6 de diciembre & Av. Cristóbal Colón, sector centro-norte, parroquia Mariscal Sucre, cantón Quito, provincia Pichincha.

Hospital Gineco-Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendi: es un hospital de tercer nivel de atención, ubicado en la Av. Quitumbe Ñan y Av. Quilla Ñan, sector sur, parroquia Guamaní, cantón Quito, provincia Pichincha.

Hospital General Docente de Calderón: es un hospital de segundo nivel de atención, ubicado en la Av. Capitán Geovanni Calles y Derby, parroquia Calderón, cantón Quito, provincia Pichincha.

3.2. Servicios que dispone cada Establecimiento de Salud.

Tabla 13.

Servicios disponibles en los establecimientos de salud.

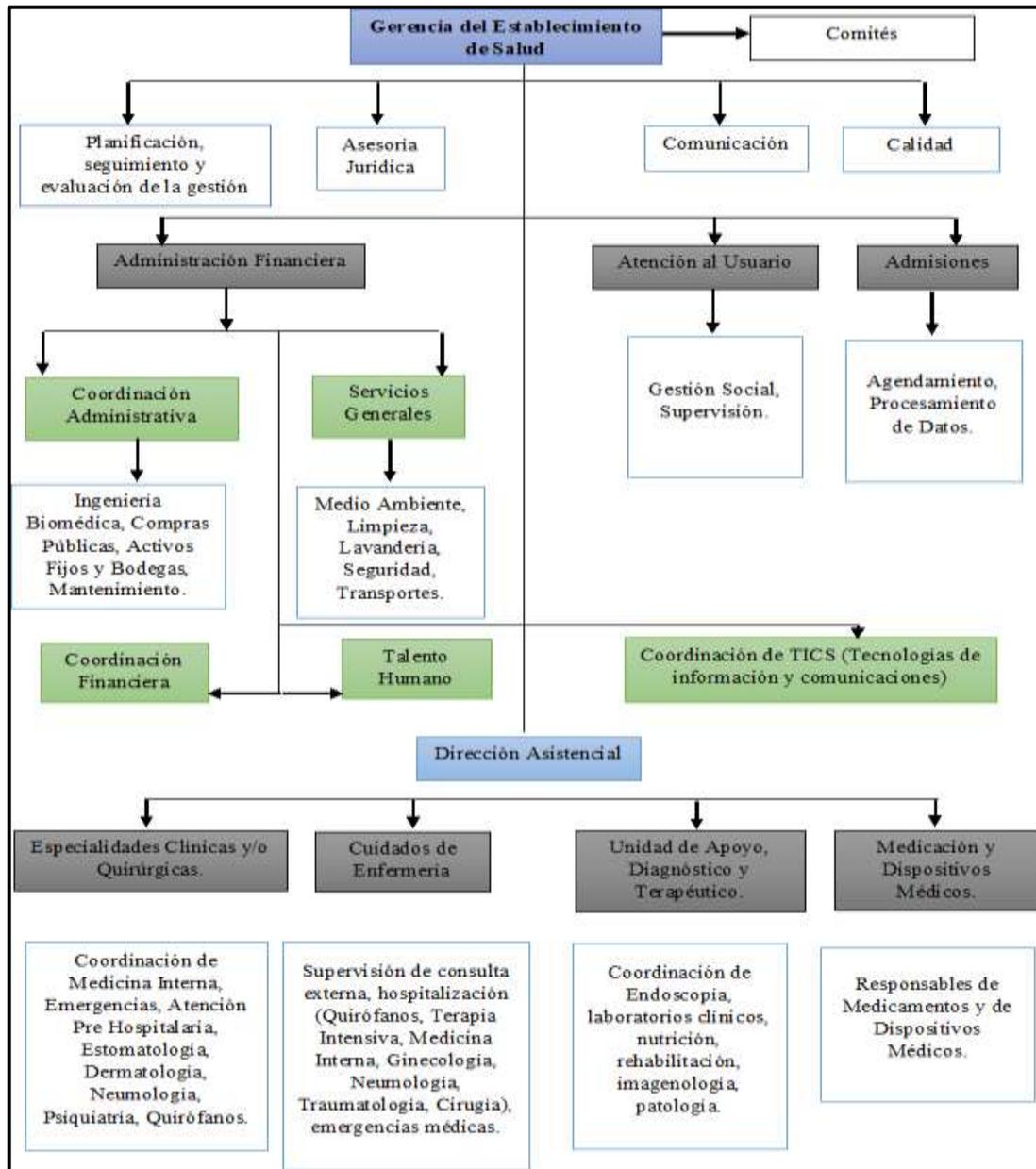
Establecimiento de salud	Áreas
Hospital de Especialidades Eugenio Espejo	Consulta externa, hospitalización, terapia intensiva, áreas de COVID-19, quirófanos, esterilización, hidroterapia, electroterapia, unidad de diálisis, polisomnografía, unidad de terapia respiratoria, unidad de cuidados intensivos, unidad de cuidados intermedios, clínica de VIH, consultorios, quimioterapia, lavandería, medicina física, urología, ginecología, endodoncia, hematología, traumatología, psiquiatría, oncología, ortodoncia, laboratorio clínico, anestesiología, medicina interna, cardiología, nefrología, cirugía plástica, nutrición, odontología, oftalmología, otorrinolaringología, cirugía vascular, geriatría, imagenología, coloproctología, rehabilitación.
Hospital Especializado Gineco-Obstétrico Isidro Ayora	Consulta externa, emergencia, patología obstétrica, ginecología, colposcopia, pediatría, consejería planificación familiar, neonatología, unidad de cuidados intensivos maternos, unidad de cuidados intensivos neonatales, unidad de choque, salas de parto, sala de puerperio, sala de abortos, sala de post legrado, quirófanos, centro quirúrgico, laboratorio clínico, imagenología, áreas de COVID-19.
Hospital General Pablo Arturo Suárez	Consulta externa, infectología, cardiología, cirugía general, cirugía vascular, cirugía plástica, urología, endocrinología, dermatología, neurología, endourología, oftalmología, oncología, gastroenterología, neurocirugía, psicología, pediatría, neonatología, otorrinolaringología, pre-anestesia, nutrición, fisiatría, genética, optometría, audiometría, hospitalización, medicina interna, salas de parto, quirófanos, terapia respiratoria, laboratorio clínico, imagenología, hemodiálisis, unidad de tratamiento ambulatorio de medicina intravenosa, áreas de COVID-19, unidad de cuidados intermedios e intensivos.
Hospital de Especialidades Pediátricas Baca Ortiz	Consulta externa, emergencia, cardiología, cirugía cardiotorácica, cirugía máxilo facial, cirugía plástica, neurocirugía, quirófanos, dermatología, endocrinología, ginecología, hematología, gastroenterología, infectología, neumología, nefrología, nutrición, odontopediatría, oftalmología, oncología, otorrinolaringología, pediatría, psicología, traumatología, ecografía, ecocardiología, radiología, tomografía, urología, unidad de cuidados intermedios e intensivos, áreas de COVID-19.
Hospital Gineco-Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendi	Consulta externa, ginecología, colposcopia, pediatría, cardiología, obstetricia general, neonatología, urología, oncología, psicología, cirugía general, medicina interna, anestesiología, genética, unidad de atención integral, neurología, odontología, neurología, estimulación temprana, medicina familiar, hospitalización, terapia intensiva materna, terapia intensiva pediátrica, laboratorio clínico, imagenología, audiología, centro quirúrgico, quirófanos, rehabilitación física, unidad de cuidados intermedios e intensivos, áreas de COVID-19
Hospital General Docente de Calderón	Consulta externa, endocrinología, gastroenterología, coloproctología, nefrología, neumología pediátrica, dermatología, neonatología, urología, neurocirugía, oftalmología, ginecología, medicina interna, cirugía cardiotorácica, cirugía pediátrica, otorrinolaringología, hospitalización, salas de parto, quirófanos, terapia respiratoria, laboratorio clínico, imagenología, hemodiálisis, endoscopia, unidad de cuidados intermedios e intensivos, áreas de COVID-19.

Nota: Adoptado de: (Ministerio de Salud Pública, 2016b), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

3.3. Estructura organizacional aplicable a hospitales generales, especializados y de especialidades.

Figura 28.

Organigrama institucional



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

3.4. Capacidad Instalada en los Establecimientos de Salud hasta el año 2020.

Tabla 14.

Capacidad operativa de los establecimientos de salud.

<i>Hospital de Especialidades Eugenio Espejo</i>	<i>Hospital Especializado Gineco-Obstétrico Isidro Ayora</i>	<i>Hospital General Pablo Arturo Suárez</i>	<i>Hospital de Especialidades Pediátricas Baca Ortiz</i>	<i>Hospital Gineco-Obstétrico de Nueva Aurora Luz Elena Arismendi</i>	<i>Hospital General Docente de Calderón</i>
-Beneficiarios totales: 16776977	-Beneficiarios totales: 7322972	-Beneficiarios totales: 7322972	-Beneficiarios totales: 7322972	-Beneficiarios totales: 7322972	-Beneficiarios totales: 7322972
-Beneficiarios directos: 7322972	-Beneficiarios directos: 3059971	-Beneficiarios directos: 3059971	-Beneficiarios directos: 3059971	-Beneficiarios directos: 3059971	-Beneficiarios directos: 3059971
-Beneficiarios indirectos: 9454005	-Beneficiarios indirectos: 4263001	-Beneficiarios indirectos: 4263001	-Beneficiarios indirectos: 4263001	-Beneficiarios indirectos: 4263001	-Beneficiarios indirectos: 4263001
-Dotación de camas censables y no censables: 1096	-Dotación de camas censables y no censables: 741	-Dotación de camas censables y no censables: 849	-Dotación de camas censables y no censables: 623	-Dotación de camas censables y no censables: 580	-Dotación de camas censables y no censables: 582

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

4. Comité de Gestión de Desechos Sanitarios aplicable para los seis Establecimientos de Salud.

4.1. Base Normativa.

En los seis establecimientos de salud se aplicará la siguiente normativa:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Decreto Ejecutivo 2393; Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente y Trabajo.
- Ley Orgánica de Salud.
- Ley de Gestión Ambiental.
- Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional.
- Ley Orgánica de Servicio Público.
- Código Orgánico del Ambiente.
- Código Integral Penal.

- Código Civil.
- Código de la Niñez y Adolescencia.
- Acuerdo Ministerial No. 061; Reforma Del Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Secundaria.
- Acuerdo Ministerial 1537; Estatuto Orgánico de la Gestión Organizacional por Procesos de los Hospitales del Ministerio de Salud Pública.
- Acuerdo Ministerial 5216; Reglamento de Información Confidencial en el Sistema Nacional de Salud.
- Acuerdo Ministerial 00019; Reorganización de la Presencia Institucional en Territorio y la Reestructura Orgánica de la Administración Pública Central.
- Acuerdo Ministerial 14660; Código de la Ética Médica.
- Acuerdo Ministerial No. 0323; Reglamento Para La Gestión Integral De Los Residuos Y Desechos Generados En Los Establecimientos De Salud.
- Acuerdo Ministerial No. 142; Listado Nacional De Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos Y Especiales.
- Acuerdo Ministerial No. 026; Procedimientos Para Registro De Generadores De Desechos Peligrosos, Gestión De Desechos Peligrosos Previo Al Licenciamiento Ambiental Y Para El Transporte De Materiales Peligrosos.
- Acuerdo Ministerial No. 192; Reglamento Para Establecimientos De Servicios Funerarios Y Manejo De Cadáveres.
- Ordenanza Metropolitana No. 332; Gestión Integral De Residuos Sólidos Del Distrito Metropolitano De Quito.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266: Transporte, Etiquetado, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.

4.2. Objetivos del Comité de Gestión de Desechos Sanitarios.

- Establecer el plan integral de gestión de desechos sanitarios conforme a los lineamientos descritos en el Acuerdo Ministerial 0323 con el fin de disminuir factores de riesgo dirigidos hacia la salud del personal médico y/o servicio y el medio ambiente.
- Realizar monitoreos para evidenciar la gestión intrahospitalaria de los desechos sanitarios y los producidos por la pandemia por COVID-19.
- Realizar programas de capacitaciones semestrales sobre el adecuado manejo de desechos sanitarios; dirigido a todos los funcionarios de cada establecimiento de salud.
- Aplicar la base legal implementada en la presente investigación.

4.3. Formación del Comité de Gestión de Desechos Sanitarios.

Los 14 funcionarios nombrados del comité de cada establecimiento de salud tienen la obligación de cumplir con las diversas funciones multidisciplinarias acordes a la gestión integral de desechos sanitarios, para lo cual se deberán obligatoriamente reunir de forma mensual para dar seguimiento a las actividades implicadas dentro de la adecuada gestión. Los integrantes de la gestión de desechos sanitarios son los siguientes:

- ***Miembros Permanentes:*** director del establecimiento de salud, responsable de la gestión de servicios institucionales y ambientales, administrador de desechos sanitarios, Infectólogo y/o jefe de Epidemiología, Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional, médico ocupacional, jefe de mantenimiento de áreas.
- ***Miembros de Apoyo:*** Responsable de limpieza, desinfección, alimentación, lavandería, personal a cargo del almacenamiento final intrahospitalario.

Las responsabilidades del comité de gestión de desechos sanitarios son: asesorar, capacitar y cuidar del cumplimiento de todos los procesos dentro de la gestión integral de desechos sanitarios, controlar que el personal médico y de servicio cuenten con los equipos

de protección personal y adaptar medidas de seguridad para controlar riesgos en las distintas áreas de cada establecimiento de salud.

5. Gestión Interna y Externa de los Establecimientos de Salud.

A partir de los datos obtenidos de la generación mensual en kg/mes de desechos sanitarios (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos) desde el año 2016-2020 en los seis establecimientos de salud escogidos de la Coordinación Zonal 9 de salud del DMQ, se realizó las etapas del plan integral de manejo de desechos sanitarios planteadas como marca la Normativa Ambiental y de Salud vigente.

5.1. Gestión Interna

5.1.1. Generación de Desechos Sanitarios

Figura 29.

Generación de desechos biológico – infecciosos en establecimientos de salud, año 2016.

Biológicos – Infecciosos 2016					
Hospital Eugenio Espejo		Hospital Docente de Calderón		Hospital Pediátrico Baca Ortiz	
Enero	15 760.60	Enero	10 880.20	Enero	10 335.00
Febrero	15 880.30	Febrero	10 890.20	Febrero	10 450.00
Marzo	16 230.30	Marzo	11 230.40	Marzo	10 750.30
Abril	17 972.20	Abril	11 320.00	Abril	10 792.00
Mayo	17 972.20	Mayo	10 630.00	Mayo	10 995.00
Junio	19 065.10	Junio	11 340.50	Junio	11 635.00
Julio	20 435.85	Julio	10 960.30	Julio	10 963.00
Agosto	19 464.30	Agosto	11 240.60	Agosto	11 961.00
Septiembre	17 362.51	Septiembre	11 140.00	Septiembre	10 431.00
Octubre	18 102.83	Octubre	12 370.00	Octubre	11 280.00
Noviembre	16 705.80	Noviembre	11 950.00	Noviembre	11 048.00
Diciembre	15 472.30	Diciembre	10 850.20	Diciembre	10 889.00
Maternidad Isidro Ayora		Hospital Nueva Aurora Luz Arismendy		Hospital Pablo Arturo Suarez	
Enero	6 460.38	Enero	3 101.00	Enero	11900.30
Febrero	6 430.00	Febrero	3 880.40	Febrero	11 980.30
Marzo	6 942.30	Marzo	3 745.32	Marzo	11 994.20
Abril	7 668.71	Abril	3 900.00	Abril	11 994.20
Mayo	6 497.99	Mayo	3 830.20	Mayo	11 994.20
Junio	6 497.69	Junio	2 991.84	Junio	13 960.40
Julio	6 497.69	Julio	3 825.60	Julio	13 377.60
Agosto	7 131.39	Agosto	4 472.52	Agosto	13 415.40
Septiembre	6 658.90	Septiembre	4 106.71	Septiembre	14 307.00
Octubre	6 817.50	Octubre	4 427.30	Octubre	16 350.40
Noviembre	6 817.50	Noviembre	5 735.91	Noviembre	15 814.00
Diciembre	7 754.21	Diciembre	4 574.14	Diciembre	14 285.40

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Figura 30.

Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2017.

Desechos Sanitarios Año 2018							
Hospital Eugenio Espejo				Hospital Docente de Calderón			
Encero	16 838.40	739.90	103.00	Encero	12 454.70	960.30	183.10
Febrero	16 139.00	723.62	125.30	Febrero	10 354.70	462.30	181.30
Marzo	14 206.80	654.60	93.20	Marzo	11 760.30	487.30	152.60
Abril	17 335.40	772.90	36.50	Abril	11 208.00	561.60	132.60
Mayo	18 177.40	717.60	52.30	Mayo	12 221.40	647.00	126.40
Junio	18 945.70	628.80	114.20	Junio	12 337.10	490.80	360.50
Julio	19 433.50	628.60	97.30	Julio	12 977.70	693.80	266.40
Agosto	19 284.00	713.20	50.70	Agosto	12 441.50	628.50	214.60
Septiembre	19 289.80	732.40	67.30	Septiembre	11 726.00	486.30	232.10
Octubre	20 503.60	753.60	53.70	Octubre	12 862.00	575.00	252.00
Noviembre	18 740.40	745.20	102.40	Noviembre	12 946.30	641.40	183.60
Diciembre	20 730.30	760.00	100.30	Diciembre	12 980.00	650.30	350.50
Hospital Pediátrico Baza Ortiz				Maternidad Lidre Ayora			
Encero	12 621.00	477.00	30.70	Encero	7 032.00	547.80	237.80
Febrero	11 026.00	367.00	28.30	Febrero	5 396.20	479.35	220.30
Marzo	12 422.00	452.00	29.40	Marzo	5 708.50	533.50	255.30
Abril	13 631.00	405.00	29.00	Abril	5 807.90	439.90	216.70
Mayo	12 799.00	400.00	28.00	Mayo	6 032.80	489.40	218.30
Junio	12 361.00	403.00	32.40	Junio	5 513.60	425.50	205.70
Julio	12 290.10	434.60	41.75	Julio	5 901.80	482.30	218.90
Agosto	11 204.00	344.60	40.50	Agosto	5 432.60	1037.60	199.80
Septiembre	10 484.00	266.50	19.00	Septiembre	5 082.90	358.60	198.00
Octubre	12 698.50	485.50	15.30	Octubre	5 938.80	517.27	167.50
Noviembre	11 823.50	356.00	20.80	Noviembre	5 346.80	550.40	206.30
Diciembre	12 780.30	480.00	25.20	Diciembre	5 890.60	539.20	230.00
Hospital Nueva Aurora Luz Arismendy				Hospital Pablo Arturo Suarez			
Encero	3 945.80	205.30	86.95	Encero	13 968.20	548.60	237.00
Febrero	4 994.73	327.05	147.46	Febrero	12 557.90	478.00	153.10
Marzo	4 830.80	281.40	147.46	Marzo	13 191.60	429.10	96.80
Abril	5 457.40	283.00	215.00	Abril	12 367.60	563.90	97.70
Mayo	5 726.50	326.70	246.70	Mayo	13 701.70	511.50	272.20
Junio	5 029.70	311.60	206.80	Junio	14 174.50	464.10	173.50
Julio	4 036.20	261.30	116.50	Julio	12 835.00	500.50	162.40
Agosto	4 510.30	308.50	145.10	Agosto	13 154.00	444.20	293.00
Septiembre	4 250.70	276.10	142.10	Septiembre	13 169.91	447.50	274.70
Octubre	4 770.90	340.90	180.20	Octubre	13 757.50	493.30	163.30
Noviembre	4 241.20	283.40	170.70	Noviembre	12 843.30	493.60	207.51
Diciembre	4 820.30	310.20	200.80	Diciembre	13 350.10	496.00	250.00

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Figura 31.

Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2018.

Desechos Sanitarios Año 2018							
Hospital Eugenio Espejo				Hospital Docente de Calderón			
Enero	16 858.40	739.90	103.00	Enero	12 454.70	960.30	183.10
Febrero	16 139.00	723.62	125.30	Febrero	10 354.70	462.30	181.30
Marzo	14 206.80	654.60	93.20	Marzo	11 760.30	487.30	152.60
Abril	17 335.40	772.90	36.50	Abril	11 208.00	561.60	132.60
Mayo	18 177.40	717.60	52.30	Mayo	12 221.40	647.00	126.40
Junio	18 945.70	628.80	114.20	Junio	12 337.10	490.80	360.50
Julio	19 433.50	628.60	97.30	Julio	12 977.70	693.80	266.40
Agosto	19 284.00	713.20	50.70	Agosto	12 441.50	628.50	214.60
Septiembre	19 289.80	732.40	67.30	Septiembre	11 726.00	486.30	232.10
Octubre	20 503.60	753.60	53.70	Octubre	12 862.00	575.00	252.00
Noviembre	18 740.40	745.20	102.40	Noviembre	12 946.30	641.40	183.60
Diciembre	20 730.30	760.00	100.30	Diciembre	12 980.00	650.30	350.50
Hospital Pediatría Baca Ortiz				Maternidad Isidro Ayora			
Enero	12 621.00	477.00	30.70	Enero	7 032.00	547.80	237.80
Febrero	11 026.00	367.00	28.30	Febrero	5 396.20	479.35	220.30
Marzo	12 422.00	452.00	29.40	Marzo	5 708.50	533.50	255.30
Abril	13 631.00	405.00	29.00	Abril	5 807.90	439.90	216.70
Mayo	12 799.00	400.00	28.00	Mayo	6 032.80	489.40	218.30
Junio	12 361.00	403.00	32.40	Junio	5 513.60	425.50	205.70
Julio	12 290.10	434.60	41.75	Julio	5 901.80	482.30	218.90
Agosto	11 204.00	344.60	40.50	Agosto	5 432.60	1037.60	199.80
Septiembre	10 484.00	266.50	19.00	Septiembre	5 082.90	358.60	198.00
Octubre	12 698.50	485.50	15.30	Octubre	5 938.80	517.27	167.50
Noviembre	11 823.50	356.00	20.80	Noviembre	5 346.80	550.40	206.30
Diciembre	12 780.30	480.00	25.20	Diciembre	5 890.60	539.20	230.00
Hospital Nueva Aurora Luz Arismendy				Hospital Pablo Arturo Suarez			
Enero	3 945.80	205.30	86.95	Enero	13 968.20	548.60	237.00
Febrero	4 994.73	327.05	147.46	Febrero	12 557.90	478.00	153.10
Marzo	4 830.80	281.40	147.46	Marzo	13 191.60	429.10	96.80
Abril	5 457.40	283.00	215.00	Abril	12 367.60	563.90	97.70
Mayo	5 726.50	326.70	246.70	Mayo	13 701.70	511.50	272.20
Junio	5 029.70	311.60	206.80	Junio	14 174.50	464.10	173.50
Julio	4 036.20	261.30	116.50	Julio	12 835.00	500.50	162.40
Agosto	4 510.30	308.50	145.10	Agosto	13 154.00	444.20	293.00
Septiembre	4 250.70	276.10	142.10	Septiembre	13 169.91	447.50	274.70
Octubre	4 770.90	340.90	180.20	Octubre	13 757.50	493.30	163.30
Noviembre	4 241.20	283.40	170.70	Noviembre	12 843.30	493.60	207.51
Diciembre	4 820.30	310.20	200.80	Diciembre	13 350.10	496.00	250.00

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Figura 32.

Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2019.

Desechos Sanitarios Año 2019							
Hospital Eugenio Espejo				Hospital Docente de Calderón			
Enero	19 567.10	839.60	230.00	Enero	13 137.00	620.90	316.00
Febrero	19 621.70	726.50	247.00	Febrero	12 980.10	533.60	153.90
Marzo	20 914.40	808.20	258.30	Marzo	14 339.20	533.30	384.60
Abril	19 862.70	917.20	230.70	Abril	15 429.80	556.50	217.60
Mayo	20 777.90	956.20	265.10	Mayo	14 422.50	465.50	217.20
Junio	20 777.90	956.20	269.10	Junio	13 958.00	479.40	171.00
Julio	18 941.70	887.40	280.60	Julio	14 354.20	500.20	280.10
Agosto	18 595.80	867.20	285.30	Agosto	14 543.60	511.90	295.80
Septiembre	19 158.70	958.00	290.20	Septiembre	15 214.20	542.70	265.20
Octubre	16 535.40	942.10	320.58	Octubre	14 297.40	579.60	273.40
Noviembre	17 007.50	920.00	329.00	Noviembre	13 078.21	551.50	350.00
Diciembre	19 593.00	925.00	330.98	Diciembre	15 143.10	529.30	335.20
Hospital Pediátrico Baca Ortiz				Maternidad Isidro Ayora			
Enero	14 368.00	378.00	115.00	Enero	5 698.90	440.94	178.30
Febrero	12 837.00	315.00	120.60	Febrero	4 970.80	386.90	158.85
Marzo	12 257.00	341.00	160.30	Marzo	4 632.20	618.20	142.60
Abril	14 101.50	450.50	119.98	Abril	5 965.10	520.50	210.60
Mayo	14 204.00	430.50	112.60	Mayo	5 514.00	538.60	181.70
Junio	13 469.10	453.20	127.80	Junio	5 187.00	457.30	191.00
Julio	14 793.34	471.99	170.60	Julio	5 866.50	471.30	185.60
Agosto	13 838.10	475.50	120.70	Agosto	5 389.50	593.10	185.30
Septiembre	13 298.00	472.30	210.00	Septiembre	5 256.00	586.90	215.10
Octubre	12 045.60	385.80	230.20	Octubre	4 540.10	494.30	173.80
Noviembre	12 160.29	479.80	190.30	Noviembre	3 002.00	462.10	200.30
Diciembre	14 578.60	482.10	220.90	Diciembre	5 965.10	520.50	210.60
Hospital Nueva Aurora Luz Arizmendy				Hospital Pablo Arturo Suarez			
Enero	3 573.50	247.50	113.80	Enero	13 066.10	440.20	265.90
Febrero	5 261.22	317.40	180.20	Febrero	13 230.20	495.10	243.80
Marzo	5 288.90	312.70	178.30	Marzo	14 004.92	403.00	283.10
Abril	5 193.90	324.00	216.00	Abril	12 907.81	408.30	220.50
Mayo	5 193.90	324.00	216.00	Mayo	13 560.30	442.10	208.50
Junio	4 781.50	322.80	206.00	Junio	14 865.20	458.40	205.20
Julio	4 797.20	354.00	296.00	Julio	14 651.10	449.60	233.60
Agosto	4 890.00	359.00	250.00	Agosto	14 757.10	450.80	150.70
Septiembre	4 830.20	370.60	280.30	Septiembre	14 261.90	507.10	269.10
Octubre	4 790.90	360.50	295.00	Octubre	13 943.70	530.80	260.20
Noviembre	5 190.30	362.00	300.00	Noviembre	14 749.70	563.20	262.50
Diciembre	5 380.60	390.00	310.80	Diciembre	14 801.70	567.70	270.30

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Figura 33.

Generación de desechos sanitarios en establecimientos de salud, año 2020.

Desechos Sanitarios Año 2019							
Hospital Eugenio Espejo				Hospital Docente de Calderón			
Enero	20 914.20	979.50	350.30	Enero	15 979.75	666.30	381.80
Febrero	20 891.40	976.60	358.40	Febrero	15 870.00	670.80	390.10
Marzo	20 790.60	960.90	380.60	Marzo	15 715.40	644.40	391.70
Abril	20 840.45	973.60	388.80	Abril	15 970.60	631.60	292.00
Mayo	20 827.74	970.35	398.40	Mayo	16 247.92	648.90	395.20
Junio	20 827.74	974.35	398.40	Junio	16 605.00	611.40	392.40
Julio	20 649.79	979.30	399.60	Julio	16 632.70	683.70	395.00
Agosto	20 980.80	970.30	405.58	Agosto	16 670.90	600.30	400.30
Septiembre	20 890.30	980.40	412.00	Septiembre	16 890.30	760.60	405.95
Octubre	20 970.00	980.00	430.00	Octubre	16 750.00	760.00	408.48
Noviembre	20 950.00	990.00	435.00	Noviembre	15 930.50	652.00	412.90
Diciembre	21 000.00	996.90	460.00	Diciembre	16 060.40	691.59	430.75
Hospital Pediátrico Baca Ortiz				Maternidad Inidro Ayora			
Enero	14 065.80	486.60	275.00	Enero	5 585.70	691.10	281.90
Febrero	14 005.30	478.30	200.00	Febrero	5 882.40	536.80	286.05
Marzo	14 009.80	425.80	210.00	Marzo	5 103.80	693.90	486.60
Abril	14 254.50	416.20	120.20	Abril	5 951.00	667.00	233.00
Mayo	14 700.58	415.85	190.30	Mayo	5 971.00	670.00	257.00
Junio	14 782.50	448.90	220.70	Junio	5 414.00	638.00	279.00
Julio	14 297.87	540.00	190.56	Julio	6 194.70	691.10	281.90
Agosto	14 670.00	450.00	230.00	Agosto	5 430.60	630.00	250.30
Septiembre	14 835.50	575.00	230.20	Septiembre	5 569.60	570.00	310.00
Octubre	14 100.60	560.00	230.00	Octubre	6 670.30	710.25	428.75
Noviembre	15 400.70	490.25	260.30	Noviembre	6 695.30	730.20	480.80
Diciembre	15 470.50	570.70	230.20	Diciembre	6 790.00	739.90	501.45
Hospital Nueva Aurora Luz Arismendy				Hospital Pablo Arturo Suarez			
Enero	5 782.75	395.90	379.90	Enero	14 127.80	587.20	279.20
Febrero	5 356.20	374.30	385.20	Febrero	14 220.20	492.70	259.90
Marzo	5 572.60	394.30	385.00	Marzo	14 140.10	575.40	295.80
Abril	5 490.71	407.99	385.35	Abril	14 885.40	574.60	258.10
Mayo	5 071.48	387.80	378.20	Mayo	14 205.60	556.70	261.40
Junio	6 451.98	394.10	373.10	Junio	14 129.00	524.80	276.30
Julio	6 306.92	398.30	419.00	Julio	14 199.60	546.20	282.90
Agosto	6 350.80	390.80	320.70	Agosto	14 350.90	550.00	280.00
Septiembre	6 800.50	397.89	350.20	Septiembre	14 707.00	560.00	308.00
Octubre	6 843.12	394.00	415.90	Octubre	15 050.00	682.30	380.20
Noviembre	6 900.00	395.00	420.30	Noviembre	15 200.00	685.25	385.20
Diciembre	6 930.70	412.80	435.80	Diciembre	15 250.55	689.30	390.10

Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

5.1.2. Clasificación, Acondicionamiento y Almacenamiento Primario de Desechos Sanitarios

Se optó por crear un enfoque similar para los establecimientos de salud especializados y de especialidades escogidos de la Coordinación Zonal 9, ya que poseen similitudes notorias con respecto a su gestión interna.

En el proceso de clasificación de desechos sanitarios, se debe separar adecuadamente los desechos no peligrosos de los desechos peligrosos (biológico – infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos, farmacéuticos, radiactivos, dispositivos médicos), este proceso se lleva a cabo colocándolos en fundas y recipientes que impidan que se mezclen con otros desechos que contengan diferentes propiedades y especificaciones técnicas, así como evitar derrames; deben poseer características tales como ser resistentes a rasgaduras, rupturas y la capacidad de cada funda y recipiente debe ser compatible con la generación diaria de cada tipo de desecho sanitario generado en cada área (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Los desechos generados en áreas de COVID-19 incluidos los desechos desechables, deben ser colocados en doble funda de plástica de color rojo, en un recipiente de color rojo y deben ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Manual de gestión interna de residuos y desechos generados en establecimientos de salud (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020).

- **Responsables de la Clasificación**

Englobando los seis establecimientos de salud, los encargados de realizar la clasificación de los desechos sanitarios normales y desechos sanitarios provenientes de áreas con pacientes con COVID-19, son personal autorizado entre los cuales están los médicos, paramédicos, enfermeras, personal de servicio- limpieza, odontólogos y auxiliares de enfermería; sin embargo, para la clasificación de desechos no peligrosos los encargados son

el personal administrativo, personal de servicio – limpieza e incluso los visitantes y pacientes que día a día ingresan a los distintos establecimientos de salud (G. Rodríguez & Trindade, 2010).

- **Señalética y Etiquetas**

El almacenamiento primario debe contar con letreros alusivos a la peligrosidad de los desechos sanitarios provenientes de distintas áreas, cabe recalcar que las fundas y recipientes deben estar lo más cerca donde se realiza el procedimiento médico, esto con el fin de no generar proliferaciones bacterianas. los desechos biológico – infecciosos no deben estar más de 4 horas en el área donde se generó; todos los recipientes o fundas deben estar llenos hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Las etiquetas deben ser con materiales que sean resistentes a manipulación y a la intemperie, deben contener identificaciones tales como: nombre del establecimiento de salud, código del desecho, pictograma de peligro, indicaciones de peligro, nombre del responsable, palabras de advertencia, fecha y peso; bajo ninguna circunstancia se debe reutilizar las fundas que contienen algún tipo de desecho sanitario, antes de ser transportadas en los coches se debe verificar que los recipientes y fundas estén bien cerrados (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Los desechos generados en áreas de COVID-19 deben estar lo más cerca de la fuente de generación y contener como identificación extra “desechos COVID-19” con el fin de que en el momento del almacenamiento final intrahospitalario los gestores ambientales sepan diferenciarlos del resto de residuos y desechos generados en cada establecimiento de salud (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020).

- **Insumos para el Almacenamiento Primario**

Según la (Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266 (2017):

Las fundas y recipientes utilizados para colocar ya sean los desechos sanitarios normales y los desechos sanitarios generados en áreas con COVID-19 deben ser de color rojo, debido a que pertenecen a desechos con características CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso).

- **Fundas y Recipientes para Desechos Biológico - Infecciosos**

Para los desechos biológico – infecciosos, las fundas deben ser de polietileno de alta densidad, ser opacas, ser de excelente calidad, con espesor mínimo de 40 micrones, el peso de cada funda no debe exceder los 10 kg; los guardianes o recipientes deben ser de material plástico de polipropileno o polietileno rígido con capacidad de 25 a 30 litros y contener el símbolo de riesgo biológico, cabe recalcar que el tamaño dependerá del volumen de generación de cada establecimiento de salud (Ministerio de Salud Pública, 2017b).

Se deben colocar desechos tales como: gasas, vendajes, algodón usado, yesos con sangre, materiales contaminados con fluidos como sangre, orina, líquidos peritoneales, pañales, fundas de suero vacías, toallas sanitarias, fundas de transfusiones sanguíneas, protectores de oído y cualquier material que contenga gérmenes patógenos (Ministerio de Salud Pública, 2017a).

Figura 34.

Fundas y recipientes para desechos biológico – infecciosos.



Nota: Adoptado de: (ForSan.S.A., 2021).

- **Fundas y Recipientes para Desechos Cortopunzantes**

Para los desechos cortopunzantes se deben utilizar recipientes de material plástico de polipropileno de color rojo con tapa de sello hermético y con boca angosta; el recipiente debe contener el símbolo de riesgo biológico, cabe recalcar que deben ser resistentes a perforaciones. La capacidad de los recipientes varía de 4 a 10 litros dependiendo del área en donde se encuentren y el servicio propuesto (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Se deben colocar desechos tales como: cubre y porta objetos, bisturís, limas, pipetas, cuchillas, lancetas, agujas, baja lenguas, hojas de afeitar, espátulas, clipadoras, cajas Petri, llaves de tres vías y vidrios que tuvieron contacto con sangre, fluidos corporales o agentes infecciosos (Ministerio de Salud Pública, 2017a).

Figura 35.

Fundas y recipientes para desechos cortopunzantes.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021

- **Fundas y Recipientes para Desechos Anatomopatológicos**

Para los desechos anatomopatológicos las fundas deben ser de polietileno de alta densidad, de color rojo no transparente, ser de excelente calidad, con espesor mínimo de 50 micrones, el tamaño de los recipientes dependerá del volumen de generación de cada establecimiento de salud (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019)

Se deben colocar desechos tales como: restos humanos, órganos, tejidos, productos descartados de la concepción como membranas, restos corioplacentarios, fluidos, mortinatos y cadáveres (Acuerdo Ministerial No. 323, 2019).

Figura 36.

Fundas y recipientes para desechos anatomopatológicos.



Nota: Adoptado: (ForSan.S.A., 2021).

Todos los establecimientos de salud deben contener los recipientes en todas las áreas de servicios de hospitalización y de atención al paciente.

- **Fundas y Recipientes para Desechos generados en áreas con COVID-19**

Para los desechos generados en áreas con COVID-19, se los debe colocar en doble funda que deben ser de polietileno de alta densidad, ser opacas, ser de excelente calidad, con espesor mínimo de 40 micrones; los guardianes o recipientes deben ser de material plástico de polipropileno o polietileno rígido con capacidad de 30 litros y contener el símbolo de riesgo biológico y rotulación de “desechos COVID-19”; los establecimientos de salud que requieran establecer medidas más estrictas deben realizarlas acorde a lo establecido en las resoluciones y procedimientos que son establecidos con frecuencia en el comité de desechos y de prevención – control de infecciones relacionadas a la atención de la salud (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2020).

Figura 37.

Fundas y recipientes para desechos generados en áreas con COVID-19.



Nota: Tomado de: (ForSan.S.A., 2021).

5.1.3. Recolección de Desechos Sanitarios

La recolección de desechos sanitarios que engloba todas las áreas de los seis establecimientos de salud, se debe realizar diariamente y siguiendo los siguientes pasos:

- Se debe retirar la funda del contenedor y amarrar la funda.
- Luego de retirarla, se deberá etiquetar la funda con el formato del Anexo 2 del Acuerdo Ministerial No. 036 (2019), posteriormente se colocará en el respectivo coche para traslado, según su clase.
- Es prohibido trasvasar los desechos en otra funda o recipiente, esto con el fin de evitar la dispersión y contaminación de agentes patógenos que puedan estar en los desechos.
- El tiempo que los desechos deben estar en los recipientes es de 4 a 6 horas como máximo.

Para los desechos generados en áreas con COVID-19, se deberá realizar los mismos pasos, con excepción del punto 2, ya que no se pueden mezclar los desechos producidos en áreas con COVID-19 con desechos normales en el mismo coche para su traslado; se debe contar con todas las medidas de bioseguridad y el EPP para evitar contagios, ya que en esta fase existe gran posibilidad de contagios por la manipulación de estos desechos.

De acuerdo a lo establecido en el Protocolo de manejo de desechos generados ante evento de coronavirus COVID-19 los desechos con COVID-19 deben ser gestionados de

acuerdo a lo que se dispone en el Acuerdo Ministerial 036, por esta razón las fases descritas en el presente plan integral poseen similitud y son aplicables a los seis establecimientos de salud.

Figura 38.

Recolección de desechos biológico-infecciosos.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

5.1.4. Almacenamiento Intermedio

Los establecimientos de salud deberán contar con sitios de almacenamiento intermedio en cada área y servicio que preste, estos lugares deben cumplir con las normas de bioseguridad y de higienización, por lo general serán áreas cerradas con buena ventilación, con pisos y paredes lavables, con buena iluminación, debe contar con una toma de agua. los desechos biológico-infecciosos serán depositados en fundas de color rojo las cuales deben ser de al menos 40 micrones, 0.04 mm o 1.6 milésimas de pulgada de espesor, estos con su respectiva etiquetada y rotulación.

Para las áreas de aislamiento para pacientes COVID-19, se deben utilizar fundas y recipientes de color rojo con las anteriores especificaciones, esto para todo tipo de desechos que se generen; a excepción de desechos cortopunzantes para lo cual se deben utilizar

recipientes de polipropileno resistente a la perforación y al impacto (Ministerio de Salud Pública, 2021).

Para los desechos cortopunzantes deben tener recipientes herméticos de plástico rígido a prueba de derrames y perforaciones para el transporte de desechos, estos deben tener tapas. Estos recipientes no podrán exceder los 10 kilogramos de peso y en caso contrario deberá ser trasladada directamente hacia el almacenamiento final evitando realizar el menor recorrido al interior del establecimiento de salud (no almacenar estos desechos en los almacenamientos intermedios).

Para los desechos anatomopatológicos se deben utilizar recipientes con rejillas y posteriormente se depositará en una funda roja con una porción de un químico deshidratante o solidificante (solución formalina comercial al 10 %) para ser entregado posteriormente al gestor ambiental calificado (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2008). Los desechos corioplacentarios deben ser escurridos y posteriormente serán deshidratados o solidificados.

Figura 39.

Recipiente adecuado para desechos cortopunzantes.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

En cada sitio de almacenamiento intermedio es necesario que tengan recipientes hércules para el posible traslado de desechos a otras áreas, estos deben ser de fácil limpieza, sin esquinas peligrosas que puedan producir cortes o accidentes, su capacidad es de 130 litros, y con ruedas para la movilización de los desechos hacia el sitio de almacenamiento final. Para los desechos procedentes de áreas COVID-19 no es recomendable que exista un almacenamiento intermedio, para evitar contaminación cruzada de microorganismo y agentes patógenos.

Figura 40.

Tacho hércules para desechos biológico-infecciosos.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Los desechos sanitarios de áreas no COVID-19, no podrán ser almacenados en el sitio temporal más de 12 horas, salvo el caso de tener emergencias en el área o con el personal que se encargara de la gestión de desechos.

- **Tratamiento interno**

Mantener el orden y la limpieza en el área de almacenamiento de los desechos peligrosos de acuerdo con lo establecido en la norma NTE INEN 2266. Para la desinfección de los almacenamientos de desechos se seguirá el siguiente procedimiento:

- Retirar los contenedores del almacenamiento.

- Lavar las paredes con agua utilizando insumos de limpieza como detergente, escobas, cepillos, esto se debe realizar de arriba hacia abajo.
- Lavar el piso con utilizando insumos de limpieza como detergente, escobas, cepillos y secar los pisos, para evitar accidentes.
- Desinfectar semanalmente las paredes, pisos y equipo de limpieza con una solución de cloro al 0,5 % (u otra solución desinfectante de eficacia similar).

El procedimiento de desinfección de recipientes y contenedores será el siguiente:

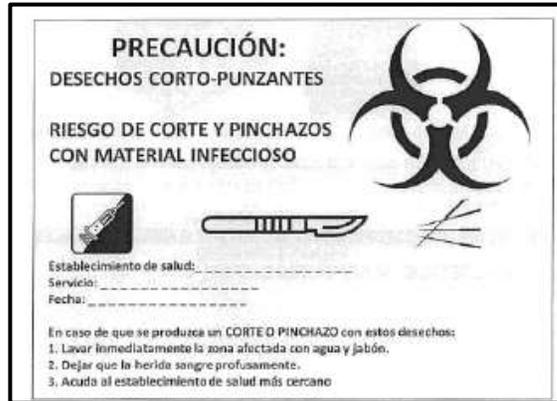
- Previamente limpiar y lavar los recipientes, coches transportadores y contenedores.
 - Preparar la solución de hipoclorito de sodio al 0,5 % y frotar los recipientes utilizando paños de limpieza humedecidos con dicha solución.
 - Esperar que la solución desinfectante y actúe de acuerdo a la especificación, aproximadamente por 30 minutos para hipoclorito de sodio.
 - Dejar secar al aire libre y no utilizar el recipiente hasta que esté seco.
- **Etiquetado**

Las etiquetas de los desechos biológico-infecciosos, cortopunzantes y anatomopatológicos deben ser acorde al Acuerdo Ministerial No. 036, (2019). Y para los desechos de áreas COVID-19, se emplearán las mismas etiquetas con el distintivo escrito que viene de áreas COVID-19. A continuación, se muestra las etiquetas correspondientes, tanto para fundas y recipientes plásticos para desechos sanitarios:

En caso de desechos cortopunzantes los recipientes deben ser llevados en cajas de cartón con la siguiente etiqueta, para el transporte y almacenamiento final.

Figura 41.

Modelo de etiqueta para recipientes de desechos cortopunzantes del almacenamiento primario.



Nota: Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Figura 42.

Modelo de etiqueta para fundas de desechos biológico-infecciosos y anatomopatológicos para el transporte y almacenamiento final.



Nota: La etiqueta puede venir impresa en la funda. Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

De igual manera debe existir en las áreas de disposición de los desechos, la señalética alusiva sea interna y externa. La cual debe tener las siguientes especificaciones.

Señalética externa para el almacenamiento intermedio y final de desechos sanitarios.

Figura 43.

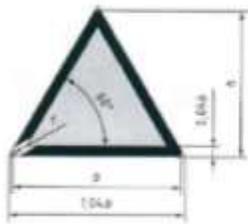
Señalética de prohibición de acceso.

			
<p>Colores Color de fondo: blanco Banda circular y barra diagonal: rojas Simbología gráfica: negro</p>		<p>Señalética complementaria Color de fondo: blanco</p>	
<p>Dimensiones Mínimas: Ancho: 0,20 m (20 cm) Alto: 0,20 m (20 cm)</p>			
<p>Nota: Esta señalética es obligatoria para el Establecimiento de Salud. La señalética de prohibición del acceso al personal no autorizado debe encontrarse en la parte externa del almacenamiento intermedio y final de desechos en un lugar de fácil visualización.</p>			

Nota: Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Figura 44.

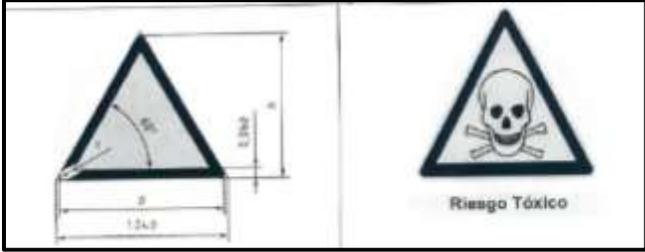
Señalética de precaución de riesgo biológico.

			
<p>Colores Color de fondo: amarillo Banda triangular: negro Simbología gráfica: negro</p>		<p>Señalética complementaria Color de fondo: blanco o el color de seguridad de la señal de seguridad.</p>	
<p>Dimensiones Mínimas: Ancho: 0,20 m (20 cm) Alto: 0,20 m (20 cm)</p>			
<p>Nota: Esta señalética es obligatoria para el Establecimiento de Salud que generen Desechos Biológico-Infeciosos. La señalética debe ubicarse en la parte externa del almacenamiento intermedio y final de desechos en lugar de fácil visualización.</p>			

Nota: Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Figura 45.

Señalética de precaución de riesgo tóxico.

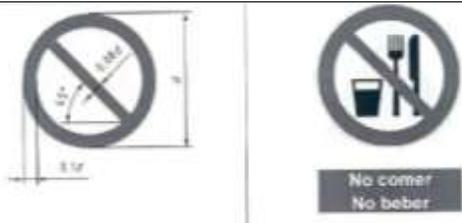
	
<p>Colores Color de fondo: amarillo Banda triangular: negro Simbología gráfica: negro</p>	<p>Señalética complementaria Color de fondo: blanco o el color de seguridad de la señal de seguridad.</p>
<p>Dimensiones Mínimas: Ancho: 0,20 m (20 cm) Alto: a consideración del texto.</p>	
<p>Nota: Esta señalética es obligatoria para el establecimiento de salud que generen desechos químicos tóxicos. La señalética debe ubicarse en la parte externa del almacenamiento intermedio y final de desechos en lugar de fácil visualización.</p>	

Nota: Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Señalética interna mínima para el almacenamiento intermedio y final de desechos sanitarios.

Figura 46.

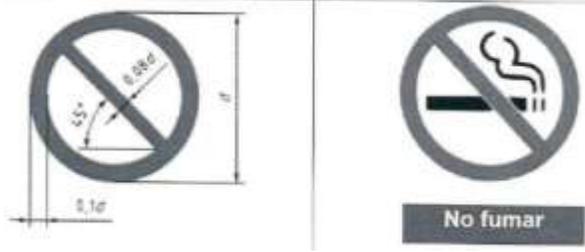
Señalética de prohibición de comidas.

	
<p>Colores Color de fondo: blanco Banda circular y barra diagonal: rojas Simbología gráfica: negro</p>	<p>Señalética complementaria Color de fondo: blanco</p>
<p>Dimensiones Mínimas: Ancho: 0,20 m (20 cm) Alto: a consideración del texto.</p>	
<p>Nota: Esta señalética es obligatoria para todos los establecimientos de salud. La señalética debe ubicarse en la parte externa del almacenamiento intermedio y final de desechos en lugar de fácil visualización.</p>	

Nota: Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

Figura 47.

Señalética de prohibición de uso de cigarrillo.

	
<p>Colores Color de fondo: blanco Banda circular y barra diagonal: rojas Simbología gráfica: negro</p>	<p>Señalética complementaria Color de fondo: blanco o el color de seguridad de la señal de seguridad.</p>
<p>Dimensiones Mínimas: Ancho: 0,20 m (20 cm) Alto: a consideración del texto.</p>	
<p>Nota: Esta señalética es obligatoria para todos los establecimientos de salud. La señalética debe ubicarse en la parte externa del almacenamiento intermedio y final de desechos en lugar de fácil visualización.</p>	

Nota: Tomado de: (Acuerdo Ministerial No. 036, 2019).

- **Ruta de Transporte**

Trata en la recolección y en el traslado de los desechos sanitarios desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y/o final. Cada establecimiento de salud debe contar con una ruta establecida para no interferir con las actividades que se realizan en el establecimiento y en horarios que no cause algún percance.

El personal de limpieza deberá trasladar los desechos en horarios que pueden ser factibles y sin que interfiera con otras actividades, este horario deberá ser establecido por cada establecimiento de salud, dependiendo la afluencia de personas y la cantidad de desechos que genera, cabe recalcar que los desechos no podrán ser llevados fuera del horario establecido.

El transporte se lo realizará desde el sitio de almacenamiento secundario de cada área del establecimiento, por la ruta más cercana a la salida principal, posteriormente se dirigirá al ascensor previamente establecido, esto para bajar hacia el sitio de almacenamiento final

entregar los desechos al encargado de turno; en caso de que el ascensor establecido este en mantenimiento se deberá utilizar el del personal administrativo, está prohibido usar otro ascensor.

Ningún tipo de desecho podrá ser transportado en la mano del personal, este deberá siempre utilizar los coches de transporte. Los desechos deberán estar tapados y separados de acuerdo a sus características, los desechos no podrán ser mezclados esto para evitar contaminación cruzada.

Al final del trabajo, los carros, recipientes y demás material que se utilice en el transporte, debe ser lavado y desinfectado.

Para el transporte de desechos se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

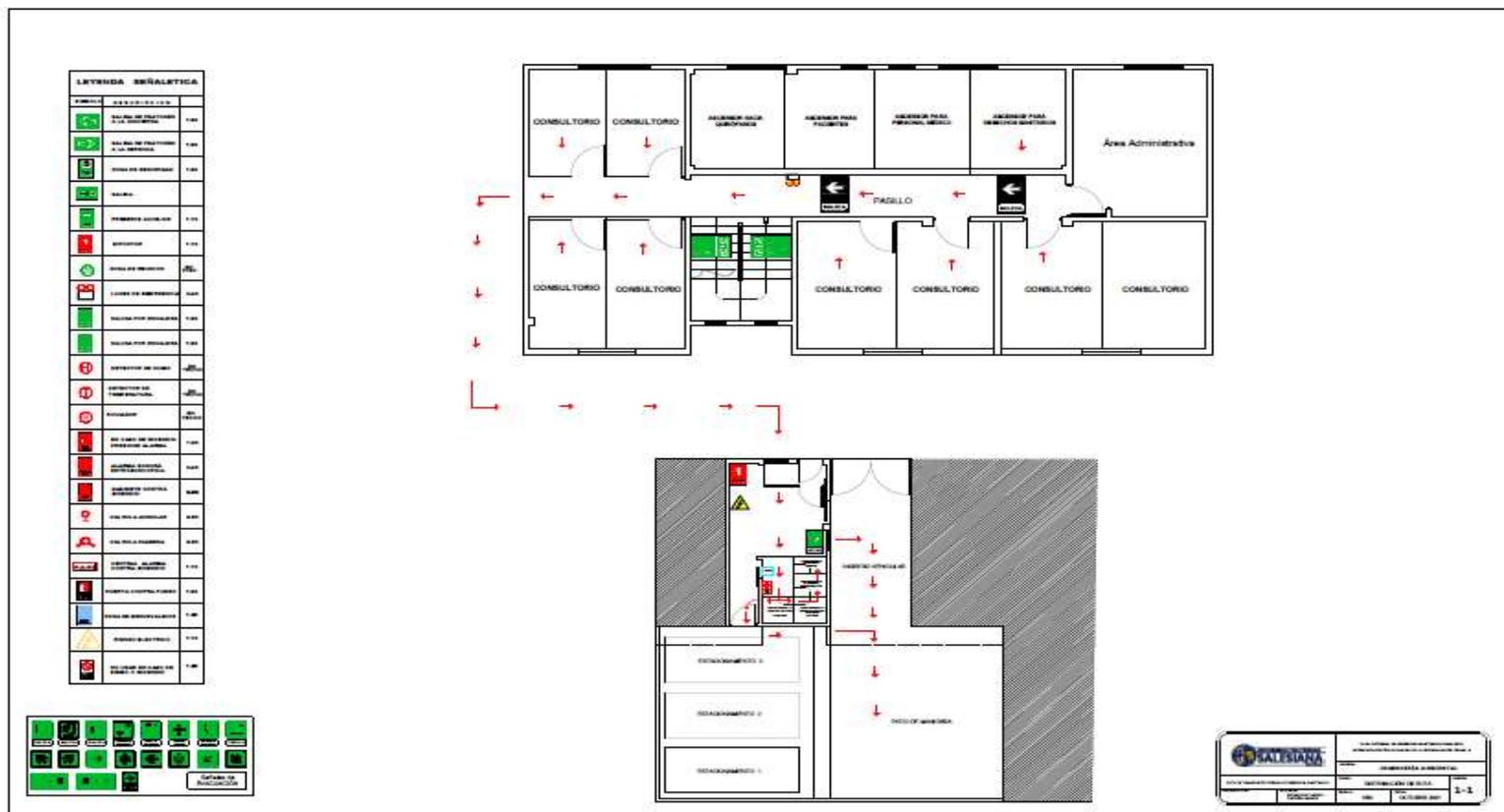
- Tener un tamaño, recipientes, coches adecuados y acordes con la cantidad de desechos a recolectar. Los recipientes irán herméticamente cerrados y su capacidad mínima será de 130 litros.
- Los recipientes y coches deben ser estables para evitar accidentes o derrames y deben ser cómodos para el manejo; los mismos deberán tener llantas de caucho y de tracción manual, estos deben ser utilizados exclusivamente para el transporte de desechos.
- Los coches recolectores no entrarán a las áreas de diagnóstico y tratamiento de pacientes, se estacionarán en un pasillo cercano o en un lugar en donde no interfiera en la circulación.
- Los coches recolectores contarán con un equipo para controlar derrames: material absorbente, pala, equipo de limpieza y desinfección, el personal de limpieza deberá utilizar equipo de protección personal.

Nota: Las mismas consideraciones serán tomadas en cuenta para los coches, recipientes que se utilizarán para el transporte de desechos COVID-19.

A continuación, se muestra el diagrama general de la ruta de transporte que un establecimiento de salud podrá seguir.

Figura 48.

Diagrama de ruta de transporte intrahospitalaria.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

5.1.5. Almacenamiento Final

El almacenamiento final de desechos será donde se almacenarán los desechos comunes, biológico - infecciosos, cortopunzantes, anatomopatológicos y farmacéuticos, hasta que los distintos gestores calificados y autorizados por la Secretaría de Ambiente de Quito, procedan a llevárselos en el transporte diferenciado y brindarles tratamiento y disposición final correspondiente. Cada establecimiento de salud deberá tener un espacio acondicionado para el almacenamiento final de desechos, el cual deberá ser techado, lejos de áreas hospitalarias, que cuente con paredes y pisos lavables, con buena iluminación, ventilación, toma de agua y sumideros, con una buena área de acceso y parqueaderos para que los camiones recolectores de los gestores ambientales, puedan embarcar los desechos. Esta área se debe contar con una balanza para el pesaje respectivo de los desechos y llevar una bitácora con los datos de generación respectivo, colocando así al área que pertenece los desechos.

Para los desechos biológico- infecciosos se deberán contar con recipientes plásticos impermeables con capacidad de 1000 litros, para los desechos cortopunzantes se utilizará cajas de cartón para almacenar los recipientes que los contienen. Cada tipo de desecho debe contar con un espacio previamente definido por el establecimiento de salud, para que no exista algún tipo de continuación cruzada u otro tipo de eventualidad.

Figura 49.

Área de almacenamiento final de desechos cortopunzantes.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

Para los desechos provenientes de las áreas de COVID-19, se deberán construir o adecuar instalaciones por separado de los demás desechos sanitarios; en el almacenamiento final se deberá etiquetar todas las fundas con la frase "desechos COVID-19", para que posteriormente sean almacenadas en un recipiente de color rojo con tapa y de uso específico para este tipo de desechos (por ninguna razón los desechos deberán estar en el piso y sin ser etiquetados), se deberá abstener de realizar el pesaje de estos desechos; esto como lo marca los protocolos que se encuentran en vigencia como lo son: Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Ministerio de Salud Pública (2020), Protocolo de manejo de los desechos generados ante evento coronavirus COVID-19 del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2020) y lineamientos emitidos por la Planta Central del Ministerio de Salud Pública a coordinación zonales de salud mediante Memorando Nro. MSPSNPSI-2020-0321-M. Estos desechos provenientes de áreas COVID-19, serán manejados con total cuidado y se encontrarán por separados de los otros desechos sanitarios.

El comité de desechos realiza monitoreos continuos de la gestión de desechos de COVID-19 acorde con su procedimiento o protocolo empleados en cada establecimiento de salud.

Figura 50.

Área de almacenamiento final de los Hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital Eugenio Espejo.



Nota: Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

6. Entrega y recepción interna de desechos en el almacenamiento final

6.1. Encargado del Sitio de Almacenamiento Final

El personal que se encargará de los procesos de limpieza y desinfección deberá ser una persona fija, el cual es el encargado de la recolección, entrega de desechos y limpieza del área de almacenamiento final de desechos, esta tarea será diaria en horarios establecidos, en este lapso de tiempo se deberá acomodar los desechos del día anterior o de horarios anteriores.

De igual manera existirá una persona encargada de la Unidad de Gestión Ambiental para la recepción de bitácoras diarias de generación de desechos de todas las áreas del establecimiento de salud y para la supervisión de la gestión intrahospitalaria.

Tanto el personal de limpieza y persona encargada de la Unidad de Gestión Ambiental deberá entregar a los gestores calificados, los desechos con todos los registros de generación de desechos pertinentes y hojas de recepción de desechos por parte de los gestores. La presencia de los encargados del área deberá ser en una jornada completa de trabajo, para fines de semana se deberá asignar a un encargado para la supervisión como tal.

6.2. Procedimiento

El personal como anteriormente se mencionó, deberá entregar los desechos de todas las áreas en horarios establecidos por el establecimiento de salud. los responsables del transporte de desechos dentro del establecimiento deberán entregar los mismos, según su tipo y la clasificación a los encargados del almacenamiento final, siguiendo los siguientes pasos:

- Una vez los desechos ingresen al área de almacenamiento se procederá a pesar.
- Se llenará correctamente la etiqueta con los datos solicitados.
- Se llenará la hoja de registro del peso por área al cual pertenece el desecho.
- Colocar las fundas de desechos amarrada en orden según su tipo (no lanzar la funda para evitar que se rompa).
- Para los desechos COVID-19 se deberá señalar con más énfasis su procedencia. En el almacenamiento final se deberá etiquetar las fundas con la frase "desechos COVID-19", para posterior a ello ser almacenadas en un recipiente de color rojo con tapa y de uso específico para este tipo de desechos (por ningún motivo los desechos deberán estar en el piso y sin etiquetado), se deberá abstener de realizar el pesaje de estos desechos.
- Para los desechos cortopunzantes, si se tiene más de 3 recipientes se procederá a guardar en cartones, se embalará y se entregará al gestor para su disposición.

- El área de almacenamiento final y sus recipientes deberán ser lavados y desinfectados inmediatamente una vez que se realice la recolección de este tipo de desechos, utilizando detergente o jabón para su limpieza y una solución al 1% de hipoclorito de sodio para su desinfección, no se deberá mezclar detergente con cloro, tomando en cuenta siempre que primero se deberá limpiar y luego de ello desinfectar. Para preparar 1 litro de solución de hipoclorito de sodio al 1% se deberá mezclar 800 mililitros de agua y 200 mililitros de cloro comercial al 5%, o a su vez mezclar cuatro partes de agua con una de cloro (Ministerio de Salud Pública, 2021).

6.3. Bitácora de registro de pesos de desechos.

El personal del área de almacenamiento final deberá llenar las bitácoras con los pesos correspondientes de los desechos biológico- infecciosos, cortopunzantes, comunes que llegaran diariamente al lugar, esto se deberá llenar en cada turno. Se deberá llenar con letra legible, en los cuales se indicará: el nombre y apellido de la persona encargada del transporte, la hora en la que entrego el desecho y el área del cual vienen.

El último día del mes, se hará la entrega de las bitácoras llenas y serán entregadas al encargado de la Unidad de Gestión Ambiental del establecimiento de salud, esto permitirá llevar un registro para conocer la cantidad de generación mensual del establecimiento de salud.

7. Gestión Externa

7.1. Entrega de Desechos a Gestores Ambientales

El establecimiento de salud deberá registrarse como generador de desechos peligrosos y especiales acorde a la normativa ambiental vigente dentro de los plazos establecidos; tal cómo se establece en la normativa nacional para los procesos de tratamiento y/o eliminación de los desechos se aplicarán procesos de desinfección a través de autoclave

o incineración de acuerdo a la decisión del gestor calificado que cuenten con el permiso ambiental respectivo (Autorización Administrativa Ambiental para la gestión de los desechos sanitarios) y la capacidad técnica necesaria para ejecutar dicho proceso.

Durante la recolección externa, los residuos deberán manejarse de manera cuidadosa (no tirando las bolsas dentro del vehículo de transporte) a fin de evitar la rotura de los envases y la propagación de agentes infecciosos y más aun tratándose de desechos COVID-19. Serán recolectados y en contenedores resistentes, impermeables, con tapas herméticamente cerradas, ubicados dentro del vehículo de transporte de residuos. La frecuencia de recolección de los residuos generados debe ser diaria.

El transporte deberá realizarse siempre a través de vehículos diferenciados y especializados que cuenten con las características de bioseguridad necesarias para el transporte de dichos desechos, y bajo la respectiva licencia ambiental, destinados exclusivamente para el transporte de los “desechos COVID-19”, y transportados directamente hacia los lugares de tratamiento (desinfección a través de autoclave o incineración). Para el transporte de los desechos sanitarios el MSP presenta un listado de gestores ambientales calificados (Ministerio de Salud Pública, 2020.)

8. Indicadores de gestión

A continuación, se presenta un conjunto de indicadores útiles para la administración de los servicios relacionados con la gestión de desechos sanitarios en un establecimiento de salud:

Tabla 15.*Indicadores de gestión.*

Indicador de gestión	Unidad
Indicador de gestión de desechos Producción Per Cápita - PPC	kg/(cama*día)
Indicador de eficiencia Cobertura de recolección Eficiencia de coches recolectores Eficiencia de tratamiento de desechos	% (porcentaje) % (porcentaje) % (porcentaje)
Indicadores de costos Costo total recolección por kilogramo Costo total disposición final	Dólares/kg Dólares/kg
Indicadores de reuniones Reuniones del grupo de gestión ambiental (RGA)	(# de reuniones realizadas/ # de reuniones programadas) *100

Nota: Adoptado por: (Gobierno de Chile, 2001) , Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.

9. Bioseguridad

El personal responsable de la limpieza y recolección de los desechos generados en las áreas de aislamiento asignadas para pacientes COVID 19, deberán utilizar los equipos de protección individual los cuales son: (cofias desechables, guantes de manejo desechables, mascarilla desechable, protectores visuales o gafas, batas desechables, botas de caucho o zapatos cerrados antideslizantes).

Figura 51.

Material de bioseguridad para el personal de limpieza.



Nota: Tomado de: (ForSan.S.A., 2021)

Los equipos de protección individual utilizados en las actividades antes mencionadas a excepción de las gafas, deberán ser desechados en la funda roja de 50 micrones que contienen a las fundas de desechos retiradas de los puntos de generación, para posterior a ello proceder a realizar un doble nudo y almacenamiento final.

De igual manera se procederá al lavado de gafas con agua y jabón por un período de al menos 2 minutos, posteriormente lavarse las manos con abundante agua y jabón por un período de al menos 40 a 60 segundos, de igual manera la cara y cuello. Se deberá contar con un recipiente que tenga hipoclorito de sodio al 1% con la finalidad de que se retire los zapatos con los que se encuentra trabajando y colocarlos sobre esta solución.

Figura 52.

Correcto lavado de manos.



Nota: Tomado de: (Ministerio de Salud Pública, 2020^a)

Para que el personal de limpieza que se retire a su domicilio, deberá dejar en un lugar previamente destinado todas las prendas utilizadas durante la jornada laboral y salir con ropa limpia.

10. Capacitaciones

Según el “Manual de gestión interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud” Acuerdo Ministerial No. 036 (2019), es responsabilidad del comité de gestión de desechos el programar capacitaciones sobre la gestión de desechos dirigido a todo el personal que labora en los establecimientos de salud, siendo diferenciada entre personal de limpieza y recolección. Esto se deberá llevar a cabo cada seis meses, dos veces al año y cuando ingrese el personal nuevo se deberá realizar una inducción las veces que sean necesarias. El manual de igual manera resalta que se deberá cumplir con un número de ocho horas y tipo de capacitación como lo marca el Acuerdo Ministerial No. 036 (2019)

en su Anexo 7, se dará al personal un certificado de aprobación de la capacitación dada el cual tendrá una validez de un año.

Estas capacitaciones deberán ser registradas y tener constancia de asistencia de los participantes, para evidenciar el desarrollo a las autoridades competentes. como parte de las capacitaciones también se encuentra el sensibilizar al personal de todo el establecimiento de salud acerca del riesgo en el manejo de desechos sanitarios mediante carteles, afiches y en casos si es necesario correos electrónicos.

Figura 53.

Formato para el control de asistencia a las capacitaciones.

Anexo 05: Control de asistencia a eventos de capacitación.						
Lugar:						
Fecha:						
Hora:						
Responsable:						
Tema de Capacitación:						
N.	Nombre de Participantes	Cargo	Correo Electrónico	Teléfono	Área	Firma
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Nota: Tomado de: (Ministerio de Salud Pública, 2020)

11. Presupuesto del Plan de Gestión

El presupuesto para el plan de manejo de gestión integral de desechos sanitarios, para el año 2020-2021 de cada establecimiento de salud es aproximadamente de:

Tabla 16.

Presupuesto del plan de manejo.

Detalle (descripción de la adquisición)	Bien o servicio	Cantidad anual	Unidad	Valor unitario	Valor total USD (Sin IVA)
Recolección, transporte y tratamiento de desechos biológico infecciosos normales y áreas COVID-19	Servicio	250 533.02	Kilogramo	1.50	375 799.53
Recolección, transporte y tratamiento de desechos cortopunzantes normales y áreas COVID-19	Servicio	11 732.20	Kilogramo	1.50	17 598.30
Recolección, transporte y tratamiento de desechos anatomopatológicos normales y áreas COVID-19	Servicio	4 817.08	Kilogramo	1.75	8 429.89
Contenedores de transporte de desechos 100 litros con ruedas y tapas, de color negro y rojo	Bien	50	Unidades	60	3 000
Recipientes de plástico con una capacidad de 20 litros color rojo y negro	Bien	200	Unidades	15	3 000
Contenedores plásticos para desechos cortopunzantes de 5 litros	Bien	400	Unidades	6	2 400
Stickers autoadhesivos de 40 x 15 cm leyenda desechos infecciosos-cortopunzantes y anatomopatológicos	Bien	500	Unidades	0.50	250
Funda negra de 4 micras de 63*76 de 10 unidades	Bien	4000	Paquete	0.70	2 800
Funda negra de 4 micras de 55*50 de 10 unidades	Bien	3000	Paquete	0.95	2 850
Funda negra de 4 micras de 45*50 de 10 unidades	Bien	2500	Paquete	1.20	3 000
Funda roja de 4 micras de 63*76 de 10 unidades	Bien	6000	Paquete	0.90	5 400
Funda roja de 4 micras de 55*50 de 10 unidades	Bien	5000	Paquete	1.10	5 500
Funda roja de 4 micras de 45*50 de 10 unidades	Bien	4000	Paquete	1.40	5 600
				Total	435 627.72

Nota: El presupuesto variará dependiendo de la necesidad y la cantidad de desechos sanitarios generados en cada establecimiento de salud; Este valor es un presupuesto tentativo para el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, el cual fue el mayor generador de desechos sanitarios en el año 2020. Este presupuesto es para dos años. Adoptado de: (Eco-Recicla, 2021), Elaborado por: Betancourt y Pastuña, 2021.