

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS  
NATURALES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE  
RECURSOS NATURALES**



**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL  
HOSPITAL CAYETANO HEREDIA EN LA COYUNTURA  
DE LA PANDEMIA DE LA COVID-19”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR**

**EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL  
Y DE RECURSOS NATURALES**

**PRESENTADO POR**

**Bach. DIEGO ARMANDO LOPEZ AMAYA**

**Callao, 2021**

**PERÚ**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Diego Armand".

## PRÓLOGO DEL JURADO

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional fue Expuesto por el señor Bachiller **DIEGO ARMANDO LÓPEZ AMAYA** ante el **JURADO DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** conformado por los siguientes Profesores Ordinarios:

Ms.C. VALDERRAMA ROJAS MARÍA TERESA : PRESIDENTE

Lic. LEYVA HARO SERGIO : SECRETARIO

Mtro. MAMANI RAMOS JANET : VOCAL

Mtro. MILLA FIGUEROA AMÉRICO CARLOS : ASESOR

Tal como está asentado en el Libro de Actas N° 01 Folio N° 51 y Acta N° 03 de fecha **20 de noviembre del 2021**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental en la Modalidad de Titulación por Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 309–2017–CU de fecha 24 de octubre de 2017.

## **DEDICATORIA**

Primero a Dios, quien es mi Padre todopoderoso, mi sustento y mi fortaleza. A él, quien siempre obra en mí, por cuya mano se hace todo y que conforme a su voluntad y con mucha humildad en mi alma y mi corazón se ha podido culminar este informe.

A mi asesor y profesores de la FIARN UNAC, quienes cumplieron un rol fundamental en mi formación universitaria y hoy con mucha humildad trato de reflejar sus enseñanzas en el campo laboral.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios en primer lugar porque de su mano logré superar cada situación difícil y de su mano también vinieron muchas bendiciones en todo aspecto de mi vida; y le agradezco por cada persona que pone en mi camino ya que cada una de ellas viene a darme una enseñanza en cualquier aspecto de mi vida.

A mi Universidad Nacional del Callao, a la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales y a mis profesores, quienes en conjunto fueron la fuente de conocimiento y soporte para el desarrollo profesional y así poder desenvolvernos en el campo laboral al salir de los ambientales de las aulas.

A mi asesor, por su paciencia y orientación en él logró de culminar el presente informe.

A los miembros del jurado, por dedicar su tiempo de revisar mi trabajo y brindarme sus aportes para el mejoramiento del informe de trabajo de suficiencia profesional.

## INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>INDICE</b> .....	5
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	7
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	7
<b>INTRODUCCION</b> .....	9
<b>I. ASPECTOS GENERALES</b> .....	10
1.1 Organización de la empresa o institución .....	10
1.1.1 Datos generales de la institución.....	10
1.1.2 <i>Reseña histórica de la empresa y/o institución</i> .....	11
1.1.3 <i>Actividades principales de la empresa y/o institución</i> .....	12
1.2 Presentación .....	13
1.2.1 <i>Visión y Misión</i> .....	13
1.2.2 Política.....	14
1.2.3 Sistema de gestión .....	17
1.2.4 Mapa de proceso.....	17
1.3 Organigrama .....	19
1.3.1 Organigrama de la empresa y/o institución .....	19
1.4 Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional.....	21
1.5 Funciones del Bachiller .....	21
<b>II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL</b> .....	23
2.1 Descripción de la realidad problemática .....	23
2.2 Objetivos de la actividad profesional.....	26

2.2.1	Objetivo General.....	26
2.2.2	Objetivos Específicos .....	26
2.3	Marco Teórico .....	26
2.3.1	Bases teóricas .....	26
2.3.2	Antecedentes .....	53
2.3.3	Marco conceptual .....	55
2.3.4	Marco Legal.....	59
2.4	Aspectos Técnicos de las Actividades Desarrolladas .....	60
2.4.1	Aspectos Técnicos de las Actividades Profesionales .....	60
2.4.2	Descripción de las actividades desarrolladas .....	62
2.4.3	Resultados .....	80
2.1.1.	Cronograma de ejecución .....	88
<b>III.</b>	<b>APORTES REALIZADOS</b> .....	<b>89</b>
3.1.	Aporte del Bachiller en la empresa y/o institución.....	89
3.2.	Logros alcanzados .....	90
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>95</b>
4.1	Discusión .....	95
4.2	Conclusión .....	96
<b>V.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>96</b>
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>97</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>100</b>
Anexo 1.	Carta de Consentimiento .....	100
Anexo 2.	Declaración Jurada.....	101
Anexo 3.	Fotografías de Experiencia Laboral .....	102
Anexo 4.	Formatos de Observación de Campo para el Manejo de Residuos Sólidos en el HCH.....	103

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Datos del Hospital Cayetano Heredia</i>	10
<i>Tabla 2. Especificaciones Técnicas para las Bolsas de Revestimiento</i>	33
<i>Tabla 3. Especificaciones Técnicas de Contenedores de Residuos</i>	34
<i>Tabla 4. Especificaciones Técnicas de los Recipientes para Residuos Punzocortantes</i>	34
<i>Tabla 5. Comparación de Ventajas y Desventajas de Tecnologías de Tratamiento</i>	50
<i>Tabla 6. Residuos generados en diferentes áreas de los servicios hospitalarios</i>	52
<i>Tabla 7. Equipos y Materiales</i>	61
<i>Tabla 8. Identificación de Actores Locales</i>	64
<i>Tabla 9. Mecanismos de Obtención de Información</i>	65
<i>Tabla 10. Número de Trabajadores encargados del Manejo de Residuos Sólidos</i>	66
<i>Tabla 11. Generación de Residuos Sólidos en el Hospital Cayetano Heredia</i>	70
<i>Tabla 12. Plan de Acción para Mejorar el Manejo de los Residuos Sólidos</i>	80
<i>Tabla 13. Plan de Mejora en el Manejo de Residuos Sólidos</i>	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación del Hospital Cayetano Heredia</i>	11
<i>Figura 2. Mapa de Procesos del Hospital Cayetano Heredia</i>	18
<i>Figura 3. Organigrama Estructural de la Oficina de Epidemiología Ambiental</i>	19
<i>Figura 4. Organigrama estructural del Hospital Cayetano Heredia</i>	20
<i>Figura 5. Diagrama de Árbol de Problemas</i>	25
<i>Figura 6. Flujograma para elaboración y ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos</i>	62
<i>Figura 7. Conformación del Equipo Coordinador</i>	63
<i>Figura 8. Residuos Sólidos Hospitalarios biocontaminados 2019-2020</i>	81

<i>Figura 9. Residuos Sólidos Hospitalarios Punzocortantes 2019-2020</i>	82
<i>Figura 10. Residuos Sólidos Hospitalarios Especiales 2019-2020</i>	82
<i>Figura 11. Generación de Residuos Sólidos de las Áreas Covid-19</i>	83
<i>Figura 12. Evaluación del Acondicionamiento de Residuos Sólidos en los servicios asistenciales</i>	84
<i>Figura 13. Evaluación de Segregación de Residuos Sólidos en los Servicios Asistenciales</i>	85
<i>Figura 14. Evaluación de Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos</i>	86
<i>Figura 15. Cronograma de Ejecución</i>	88
<i>Figura 16. Evaluación del Acondicionamiento Después de la Aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos</i>	91
<i>Figura 17. Evaluación de Segregación Después de la Aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos</i>	92
<i>Figura 18. Evaluación de la recolección y transporte interno Después de la Aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos</i>	93



## INTRODUCCION

En el contexto de la pandemia de la COVID-19, el Hospital Cayetano Heredia como institución de nivel III-1 de atención de alta complejidad viene tomando las medidas de bioseguridad necesarias para la atención adecuada y oportuna a los pacientes infectados. Dentro de estas medidas, está la implementación y acondicionamiento de áreas exclusivas para la atención de estos casos, debido a la alta transmisibilidad que presenta esta enfermedad en sus diversas variantes del virus SARS-CoV-2; los cuales han causado que se aperturen y cierren servicios, conforme los casos aumentaban o disminuían, respectivamente.

Estos servicios de atención exclusiva para COVID-19 han generado el incremento de los residuos biocontaminados debido al aumento de la demanda de atención de infectados, y al acondicionamiento de dichos servicios con solo bolsas rojas y recipientes rígidos para residuos punzocortantes (ya que todo residuo que se genera se considera biocontaminado), tal como lo dispone la Dirección General de Salud (DIGESA); generando distintos problemas en las etapas de acondicionamiento, segregación, transporte interno, almacenamiento central y disposición final.

En ese contexto la Unidad de Salud Ambiental de la Oficina de Epidemiología, tuvo la responsabilidad de sugerir e implementar las medidas necesarias para garantizar la seguridad hospitalaria, mediante la adecuación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Cayetano Heredia. Como responsable de dicha unidad participe en su elaboración e implementación, logrando mediante la aplicación de medidas administrativas y operativas, **i)** se adquieran materiales de mejor calidad para el manejo de residuos sólidos, **ii)** se mejore el acondicionamiento de los servicios con contenedores nuevos, **iii)** se redistribuya y capacite eficientemente al personal de limpieza y personal asistencial, **iv)** se optimice el traslado de los residuos biocontaminados de manera segura, y **v)** se establezcan acuerdos para mejorar su almacenamiento y disposición final.

## I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1 Organización de la empresa o institución

#### 1.1.1 Datos generales de la institución

Tabla 1.

*Datos del Hospital Cayetano Heredia*

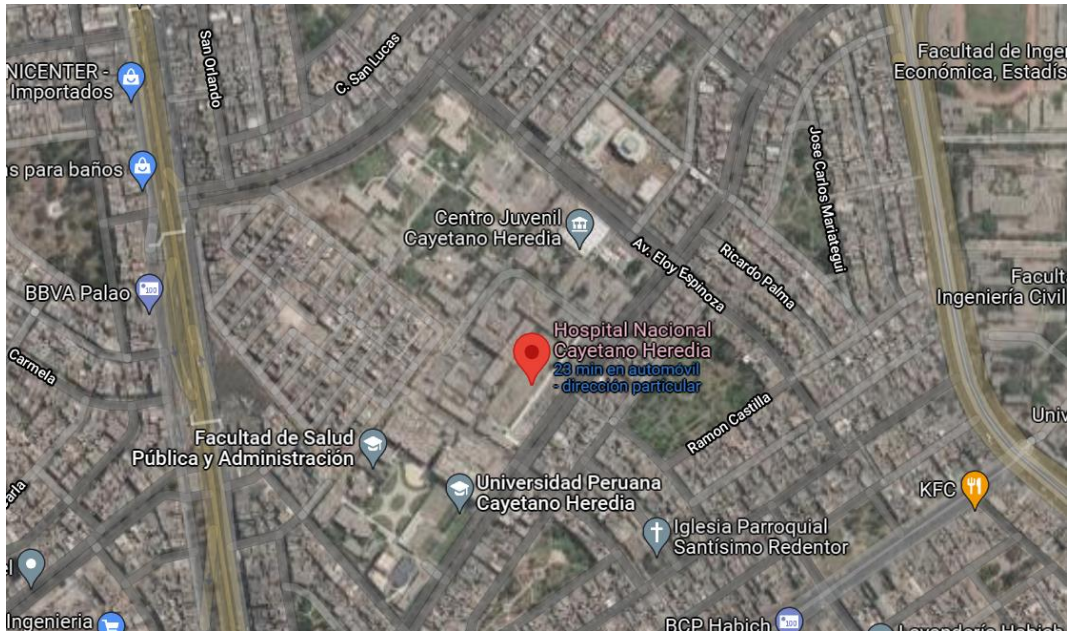
<b>Dato</b>	<b>Descripción</b>
Razón Social	Hospital Nacional Cayetano Heredia
R.U.C.	20154528971
Dirección	Av. Honorio Delgado Nro. 262, San Martín de Porres, Lima

El Hospital Cayetano Heredia es una institución de salud categorizada con el nivel III de atención de alta complejidad, de acuerdo a la Resolución Directoral N° 259-DG-DESP-DISA-III-L-2006; así mismo según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) está categorizada dentro de las “actividades de hospitales” con CIIU N° 8610.

El Hospital Cayetano Heredia es un órgano desconcentrado del Ministerio de Salud, que está comprometido en ser un hospital de referencia nacional que brinda atención de salud integral y especializada, con equidad, eficiencias y calidad; satisfaciendo las necesidades de salud y la calidad de vida de la población general a través de personas altamente capacitadas y tecnología moderna, sustentando en el desarrollo de la docencia en servicio para la formación de recursos humanos competentes y fomentando la investigación en salud, categorizada como hospital de alta complejidad.

Figura 1.

*Ubicación del Hospital Cayetano Heredia*



**Nota.** Ubicación del Hospital Cayetano Heredia en la Av. Honorio Delgado N° 262, entre la Av. Panamericana Norte y la Av. Túpac Amaru. Tomada de Google Maps (2021).

**1.1.2 Reseña histórica de la empresa y/o institución**

En 1967, el Ministerio de Salud y la UPCH, firmaron el primer convenio interinstitucional, donde se acuerda constituir una “comunidad de acciones de salud, docencia e investigación”; donde el 21 de Julio de 1968 el Hospital Nacional Cayetano Heredia fue creado, con el nombre de Hospital Centro de Salud Docente del Rímac. Posteriormente recibió el nombre de Hospital General Cayetano Heredia, y en octubre del mismo año se le hizo funcionar en vacío, previa capacitación, mediante cursos especiales de todo el personal médico y paramédico.

En 1969, el hospital abrió sus puertas a la comunidad, habiéndose reorganizado el Ministerio de Salud, lo que trajo como consecuencia una nueva política sanitaria, planificándose la integración docente-asistencial para el área de influencia del hospital.

En 1970 se capacita el personal médico y se reorganiza el Programa de Medicina Comunitaria, y En 1972, se renueva el convenio entre la UPCH y el Ministerio de Salud, asignándose al hospital, un área definida de influencia.

En un esfuerzo por cumplir con la comunidad, el hospital consigue en 1976, la transferencia de inmunizadores y en diciembre del mismo año, amplía su Servicio de Emergencia. Este mismo año, se emprende la construcción de la Unidad de Enfermedades Infecto-Contagiosas y Tropicales, que inicia sus actividades en octubre de 1977.

El Hospital Cayetano Heredia, es reconocido como líder nacional por su aporte al país en tecnología, generación de programas de salud y formación de profesionales y técnicos.

### **1.1.3 Actividades principales de la empresa y/o institución**

Según el plan operativo institucional (POI) 2020 aprobado con Resolución Directoral N° 494-2019-HCH/DC tiene como líneas estratégicas, las prioridades sanitarias en el país como: Morbilidad Materna y Neonatal, Desnutrición Crónica, Enfermedades No Transmisibles, Enfermedades Transmisibles, Riesgos y Desastres, complementado con aspectos de mejora en la Gestión de Recursos Humanos, Gestión de Calidad, Gestión Administrativa y Financiera, con enfoque de procesos. Las actividades operativas a desarrollar se asocian con cada objetivo y acciones estratégicas del sector, así como se despliegan en tareas asociadas y ligadas a los Departamentos y Oficinas del Hospital. Las actividades se pueden clasificar en tres grupos:

- a)** Acciones relacionadas a los 10 Programas Presupuestales que se enlazan con los productos que se brindan al ciudadano,
- b)** Acciones relacionadas a los procesos misionales de los servicios de salud especializados y
- c)** Acciones de Gestión, que corresponden al soporte administrativo. Los indicadores asociados, así como el Reporte de Programación de Actividades Año 2020.

Por la actual pandemia se ha actualizado el POI 2021 - 2023 mediante Resolución Directoral N° 245-2020-HCH-DG contempla un componente nuevo que en el marco de la Pandemia COVID-19 se incorpora nuevas actividades con el reto de atención en salud de pacientes portadores del Nuevo Coronavirus, así como el reto de mantener la atención de otras especialidades para el resto de morbilidades que se presentan. Este desafío viene constituyendo lograr una gestión ampliada para el manejo de la administración de dos estructuras: Hospital General Especializado y Hospital de Emergencia de Complejidad COVID 19.

## **1.2 Presentación**

El Hospital Cayetano Heredia tiene un ideal de excelencia en su triple actividad: asistencial, docente y de investigación; es por ello que dentro de esa perspectiva enfoca su misión y visión institucional.

### **1.2.1 Visión y Misión**

#### **Misión**

*“Somos un hospital docente de alta complejidad y referencia nacional, comprometidos en brindar atención integral de salud especializada, con calidad, calidez, oportunidad, equidad y respeto a la interculturalidad; contribuyendo en la formación de recursos humanos, investigación científica y tecnológica”.*

#### **Visión**

*“Sector líder, que establece políticas públicas en salud centrado en las personas, que gozan de una vida saludable, con acceso universal a los servicios de salud de calidad, integrales, oportunos y eficientes basado en enfoques de derechos en salud e interculturalidad”.*

### **1.2.2 Política**

El Hospital Cayetano Heredia cuenta con dos políticas que brindan los criterios para cumplir los objetivos en base a la calidad del servicio de atención de salud, y la seguridad y salud a los trabajadores y pacientes.

#### **Política de Calidad del Hospital Cayetano Heredia**

Todo el personal del Hospital Cayetano Heredia se encuentra comprometido con una atención de calidad y seguridad por el paciente, a través de la aplicación de buenas prácticas, fomentando y practicando el buen trato, con trabajo en equipo y vocación de servicio. Para ello brindamos a nuestros usuarios una atención con:

- Amabilidad, respeto y paciencia
- Escucha activa e interés por el usuario
- Información y orientación adecuada
- Puntualidad, oportunidad y rapidez en la atención
- Privacidad y confidencialidad en la atención del usuario

## **Política de Seguridad y Salud en el Trabajo del Hospital Cayetano Heredia**

El Hospital Cayetano Heredia (HCH) es un órgano desconcentrado del Ministerio de Salud, que está comprometido en ser un hospital de referencia nacional que brinda atención de salud integral y especializada, con equidad, eficiencias y calidad, satisfaciendo las necesidades de salud y la calidad de vida de la población general a través de personas altamente capacitadas y tecnología moderna, sustentando en el desarrollo de la docencia en servicio para la formación de recursos humanos competentes y fomentando la investigación en salud, categorizada como hospital de alta complejidad, según la Ley N° 27657 del Ministerio de Salud.

Todo el personal del HCH es responsable de mantener una cultura de seguridad y salud en el trabajo (SST), convirtiéndola en un estilo de vida, cumpliendo con las normas, procedimientos, legislación peruana vigente y otros requisitos suscritos por el HCH relacionado con los peligros de Seguridad y Salud en el Trabajo.

“La política de Seguridad y Salud en el Trabajo del Hospital Cayetano Heredia”, tiene como objetivo prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevenga durante el trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo.

El Hospital Cayetano Heredia de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 4° al 7° y del 82° al 89° de la Ley N° 29783, Ley General de Seguridad y Salud en el Trabajo y en el marco de un proceso de diálogo franco y constructivo, adopta la siguiente “Política de Seguridad y Salud en el Trabajo del Hospital Cayetano Heredia”.

- **Implementar** permanentemente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), y demás instrumentos de gestión referentes a temas de SST con la participación de autoridades y personal del HCH.

- **Planificar** la ejecución del SGSST a través de los requisitos establecidos en las normas legales vigentes y regulaciones aplicables a SST y otros compromisos que el HCH adopte voluntariamente.
- **Supervisar** que en las instalaciones del HCH se cumplan: procedimientos, normas y obligaciones legales relacionadas aplicables a la administración de SST e higiene, así como controles ante emergencias.
- **Identificar**, evaluar y controlar los riesgos que se susciten en las instalaciones del HCH, para establecer medios y condiciones que protejan al trabajador.
- **Establecer** ambientes de trabajo grato, seguro y saludable para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, colaboradores, proveedores, pasantes, rotantes, externos, internos y residentes a fin de prevenir incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.
- **Evaluar** periódicamente los objetivos del SST a fin de asegurar los compromisos establecidos en la política, cumpliendo así los lineamientos del SGSST.
- **Monitorear** la salud de los trabajadores a través de los planes y programas de salud a fin de prevenir incidentes, accidentes y enfermedades derivadas de sus actividades.
- **Capacitar** en SST a todo el personal para el cumplimiento de sus obligaciones y responsabilidades.
- **Fomentar** la cultura de la prevención de SST mediante el incremento del índice de personal capacitado, inspecciones, simulacros, reducción del índice de incidentes y accidentes.
- **Socializar** la presente política entre todos los trabajadores del HCH con el propósito de fomentar una cultura de la prevención en SST y mantenerla a disposición de las partes interesadas.



### **1.2.3 Sistema de gestión**

El Hospital Cayetano Heredia cuenta principalmente con 2 sistemas de gestión el cual se describe a continuación:

#### **a. Planes operativos multianuales**

Que, el numeral 71.3 del artículo 710 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, aprobado por Decreto Supremo N° 304- 2012-EF, establece que "*Los Planes Operativos reflejan metas presupuétales que se esperan alcanzar para cada año fiscal y constituyen instrumentos que contienen los procesos a desarrollar en el corto plazo, precisando las tareas necesarias para cumplir las metas presupuétales establecidas, así como la oportunidad de su ejecución a nivel de cada dependencia orgánica*".

#### **b. Planes de gestión de calidad en la salud**

El "Sistema de Gestión de la Calidad en Salud", tiene finalidad es contribuir a fortalecer los procesos de mejora continua de la calidad en salud en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.

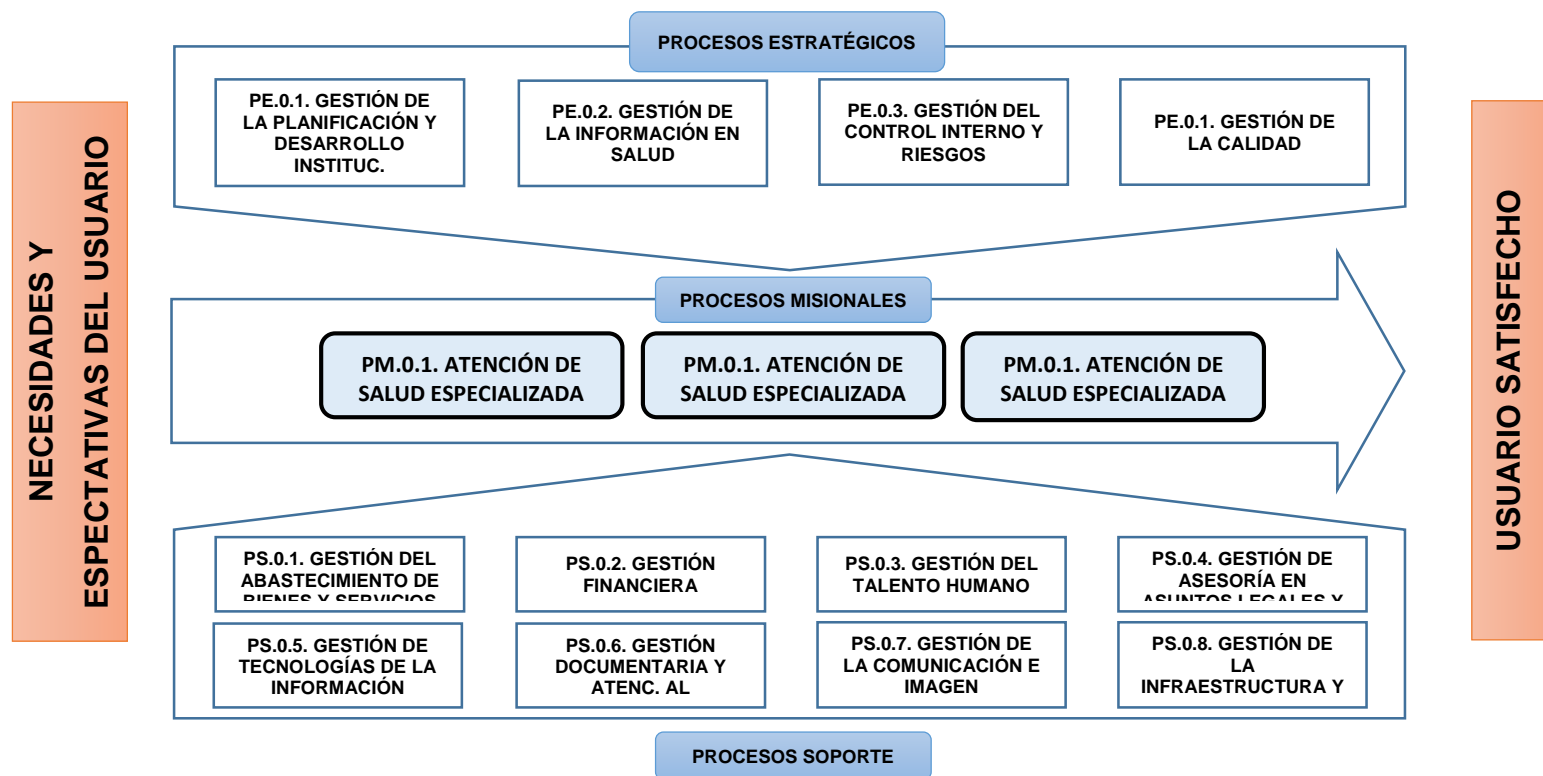
Para el hospital Cayetano Heredia mediante Resolución Ministerial N° 727-2009/MINSA, se aprobó el Documento Técnico "Política Nacional de Calidad en Salud", que tiene como objetivo establecer las directrices que orienten el desarrollo de las intervenciones destinadas a mejorar la calidad de la atención de la salud en el sistema de salud del Perú.

### **1.2.4 Mapa de proceso**

Es un documento técnico que contiene la representación gráfica de los procesos de la organización d, permitiendo tener una visión general y sistemática del funcionamiento e interacción de los procesos a cargo de la entidad.

Figura 2.

Mapa de Procesos del Hospital Cayetano Heredia



**Nota.** Adaptado de Mapa de Procesos Nivel 0 y Fichas Técnicas Nivel 0 (p.08), por el Hospital Cayetano Heredia, 2019, Resolución Directoral N° 147-2019-HCH/DG

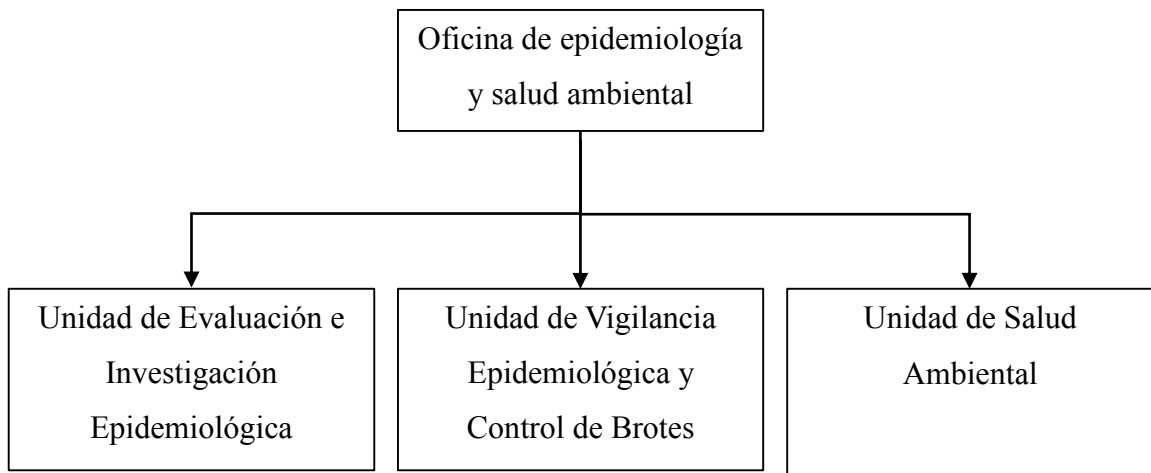
### 1.3 Organigrama

#### 1.3.1 Organigrama de la empresa y/o institución

El organigrama del Hospital Cayetano Heredia, y de la Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental; es una herramienta que permite entender su estructura y cómo se distribuyen las funciones y responsabilidades en la cadena de mando; las cuales se presentan a continuación

Figura 3.

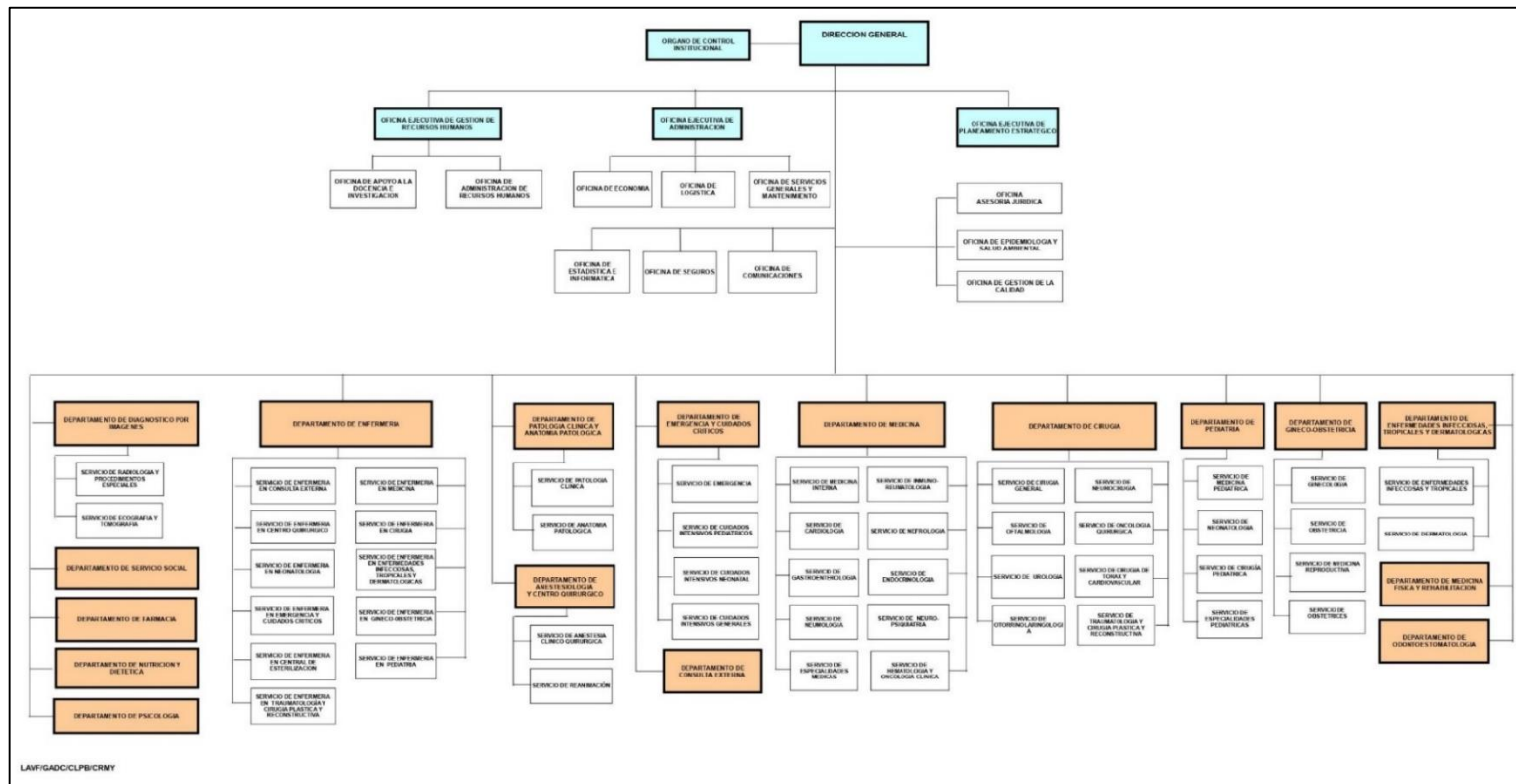
*Organigrama Estructural de la Oficina de Epidemiología Ambiental*



**Nota:** Adaptado del Manual de Organización y Funciones de la Oficina de Epidemiología (p.06), por el Hospital Cayetano Heredia, 2009, Resolución Directoral N° 184-2009-HNCH/DG

Figura 4.

Organigrama estructural del Hospital Cayetano Heredia



Nota: Hospital Cayetano Heredia, Organigrama, (<http://www.hospitalcayetano.gob.pe/Inicio/imagenes/fotos/organigrama1.jpg>)

#### **1.4 Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional**

El Hospital Cayetano Heredia mediante la Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental como órgano asesor, es el encargado de la vigilancia en salud pública, análisis de la situación de salud hospitalaria, salud ambiental e investigación epidemiológica dentro de la institución; donde la Unidad de Salud Ambiental es la encargada de vigilar el cumplimiento de las normas de bioseguridad y medio ambiente en el manejo de la limpieza, desinfección, y el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, para lo cual se requirió un Coordinador de la Unidad de Salud Ambiental, asignándose este cargo a desempeñar.

#### **1.5 Funciones del Bachiller**

Las funciones realizadas como Coordinador de la Unidad de Salud Ambiental, dentro de la Oficina de Epidemiología del Hospital Cayetano Heredia son las siguientes:

- Realizar la vigilancia de la bioseguridad hospitalaria, así como su correcta aplicación y el asesoramiento a las unidades orgánicas sobre la aplicación de dichas normas.
- Evaluar las actividades de vigilancia del saneamiento ambiental hospitalario.
- Establecer el diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el hospital.
- Elaborar, informar y difundir el Plan de Trabajo integrado en la unidad.
- Supervisar el cumplimiento de la normatividad de cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- Consolidar, analizar e informar la gestión de los residuos sólidos hospitalarios.
- Realizar la vigilancia de los servicios otorgados por terceros para la limpieza hospitalaria.
- Promover y participar en las investigaciones epidemiológicas que permita la generación de evidencias científicas para la prevención y control de daños en temas relacionados a salud ambiental, salud ocupacional y bioseguridad hospitalaria.

- Participar en la elaboración y/o actualización de documentos técnicos de gestión.
- Elaborar e informar las especificaciones técnicas a la instancia correspondiente, para el servicio de limpieza y desinfección hospitalaria, así como para el traslado de residuos sólidos.
- Aplicar mecanismos de seguridad interna en salvaguarda de los documentos, equipos y/o recursos asignados a la unidad.
- Participar en las reuniones técnicas que convocan las diversas dependencias del Ministerio de Salud, previo conocimiento del responsable de la unidad.
- Coordinar y/o conformar parte de Comité de trabajo que el jefe asigne.
- Las demás funciones que le asigne el jefe de oficina.

## II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

### 2.1 Descripción de la realidad problemática

La Organización Mundial de la Salud (OMS), los Centros Nacionales para el Control y Prevención de Enfermedades, el Centro Nacional para el Control y Prevención de Enfermedades de EE. UU., y los gobiernos locales; han anunciado varias pautas para reducir la propagación y riesgos para la salud asociados con COVID-19 (lavado de manos frecuente, distanciamiento social y cuarentena); incluyendo el uso de equipos de protección personal (EPP) como mascarillas quirúrgicas, máscaras faciales no médicas, protectores faciales, delantales y guantes; tal como se aplicó en el estudio realizado por J. Peng , X. Wu, et al. (2020).

Czigany & Ronkay (2020) y UNICEF (2020) mencionan que debido al mayor uso de materiales médicos y de acuerdo con diversas directivas y medidas para proteger la salud pública, se ha documentado un aumento significativo en el volumen de residuos resultantes. Según Nzediegwu & Chang (2020) y Windfeld & Brooks (2015) la mayoría de residuos relacionados con COVID-19 están en los residuos sólidos hospitalarios, que se definen como residuos generados a partir del diagnóstico, tratamiento y vacunación de seres humanos y animales, que cubre las actividades de investigación, ensayo y producción de productos biológicos. Es por ello que Saadat, et al. (2020) menciona que los residuos generados por el brote de COVID-19 han planteado una gran preocupación para el medio ambiente y la salud en muchos países tal como sostiene; ya que, una gestión inadecuada de estos residuos puede aumentar la propagación del coronavirus, especialmente en los países en desarrollo tal como lo expone MPG Mol & S. Caldas (2020).

El Hospital Cayetano Heredia no ha sido ajeno a esa problemática, ya que, desde el mes de marzo del 2020 que recibió su primer caso de COVID-19, la generación de residuos biocontaminados comenzó a incrementarse; reflejando una gran diferencia en comparación al año anterior de 4206.5 kg,

8026.5 kg, 6032.0 kg, 7447.5 kg, 4797.0 kg, 784.0 kg en los meses de mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre; respectivamente.

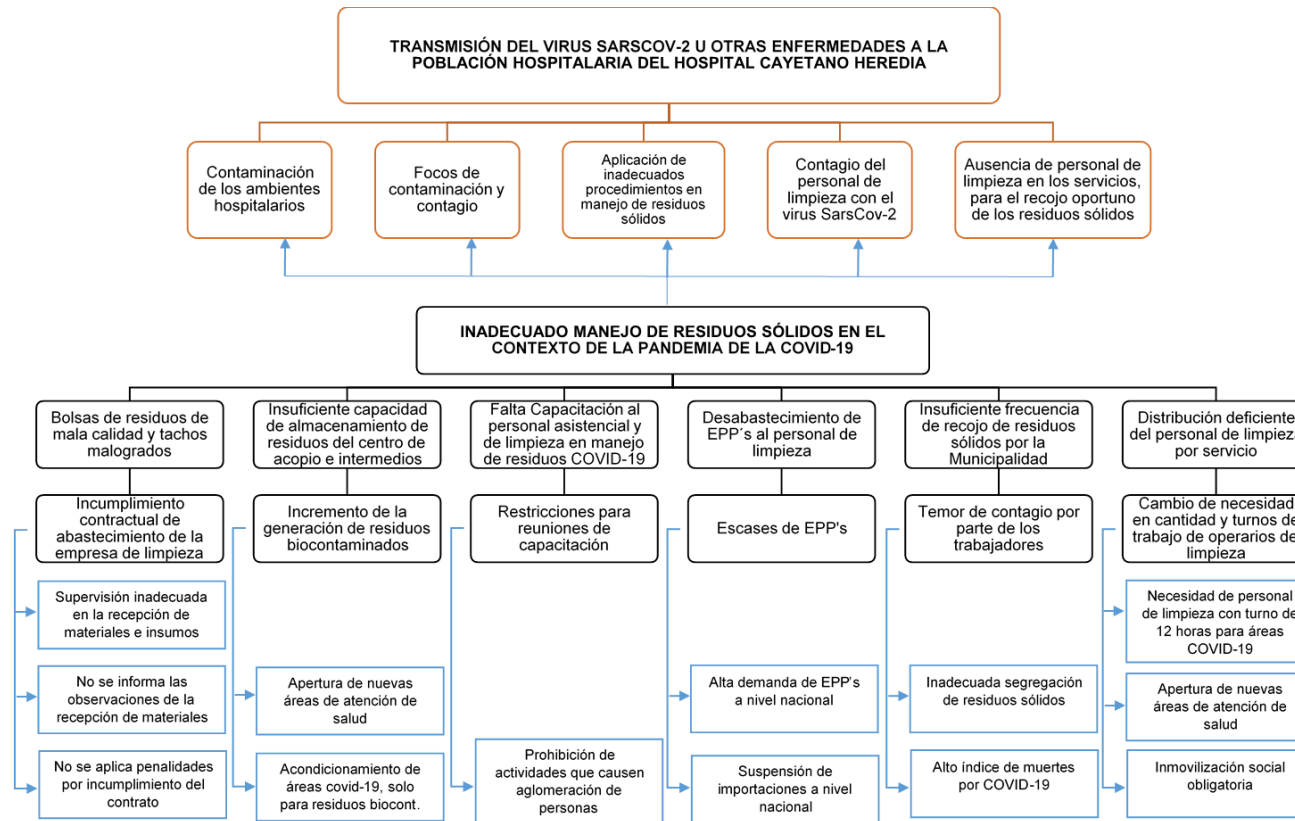
El incremento de residuos sólidos biocontaminados debido a la apertura de nuevas áreas exclusivas para la atención de pacientes con COVID-19, ocasionó distintos problemas en las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos; tales como, el aumento de la demanda de tachos para almacenamiento de residuos biocontaminados, almacenamientos intermedios insuficientes e inadecuados, Centro de acopio con poca capacidad para almacenamiento final de residuos, falta de rutas de transporte para residuos provenientes de áreas COVID-19, etc.; asimismo, la distribución de personal de limpieza no se ajustaba a las necesidades para el recojo y traslado de los residuos biocontaminados y los provenientes de las áreas COVID-19. La necesidad de redistribuir el personal de limpieza para la ejecución de las diferentes etapas de manejo de residuos sólidos, reflejó el poco conocimiento en la manipulación y manejo de los mismos, por lo que la falta de capacitación fue otro de los problemas identificados.

Por estas razones, el Plan de Manejo de residuos sólidos no se ajustaba a las necesidades en el contexto de la Pandemia, donde como parte de la experiencia se propuso adecuar dicho plan e implementar nuevas medidas operativas y de gestión, con la finalidad de reducir los riesgos sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos sólidos del Hospital Cayetano Heredia.



Figura 5.

Diagrama de Árbol de Problemas



**Nota:** Árbol de problemas el cual describe las causas y efectos del problema principal que es el inadecuado manejo de residuos sólidos. Elaboración propia.

## **2.2 Objetivos de la actividad profesional**

### **2.2.1 Objetivo General**

Adecuar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Cayetano Heredia en el contexto de la Pandemia de la COVID-19, para minimizar los riesgos de transmisión del virus SarsCov-2 a la población hospitalaria.

### **2.2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Hospital Cayetano Heredia en el contexto de la Pandemia de la Covid-19.
- Implementar mejoras en el manejo de residuos sólidos peligrosos procedentes de las áreas de atención de casos Covid-19 en el Hospital Cayetano Heredia.
- Capacitar al personal asistencial y de limpieza en materia de manejo de residuos sólidos en contexto de Pandemia.

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Bases teóricas**

#### **a. Residuos sólidos de Establecimientos de Salud**

Son los residuos que se generan en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros, puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines; donde algunos de estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro.

#### **b. Clasificación de los residuos de EESS**

La clasificación adecuada de los residuos sólidos de EESS permite que haya un apropiado manejo dentro del centro de salud, ya que facilita una adecuada segregación de los residuos, reduciendo los riesgos sanitarios y los costos en su manejo. Los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud se basan en su naturaleza y en sus riesgos asociados, clasificándose en:

## **i. Clase A: Residuos Biocontaminados**

Son residuos generados en el proceso de la atención e investigación médica y científica, que están contaminadas con agentes infecciosos o que puede contener concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la salud de las personas que esté en contacto con dichos residuos. Los residuos biocontaminados según su origen se clasifican en:

### ➤ **Tipo A.1: Atención al Paciente.**

Son los residuos sólidos contaminados o en contacto con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes; incluyendo los restos de alimentos y bebidas de los mismos. Incluye los residuos de la nutrición parenteral y enteral, así como los instrumentos médicos desechables utilizados.

### ➤ **Tipo A.2: Material Biológico.**

Son los residuos compuestos por cultivos, inóculos, muestras biológicas, mezclas de microorganismos y medios de cultivo inoculado provenientes del laboratorio clínico o de investigación; vacunas vencidas o inutilizada, filtro de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por estos materiales.

### ➤ **Tipo A.3: Bolsas Conteniendo Sangre Humana y Hemoderivados.**

Este tipo de residuos está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos o hemoderivados con plazo de utilización vencida, usados o cualquier otro material que haya tenido contacto con sangre (papel, filtros, gasas, algodones, entre otros).

### ➤ **Tipo A.4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos.**

Son los residuos compuestos por tejidos, órganos, placentas, piezas anatómicas, restos de fetos muertos, resultantes de procedimientos médicos, quirúrgicos, entre otros.

➤ **Tipo A.5: Punzo Cortantes.**

Son los residuos compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto o no, con pacientes o agentes infecciosos. Incluyen agujas hipodérmicas, con jeringa o sin ella, pipetas, bisturís, lancetas, placas de cultivo rotas, agujas de sutura, catéteres con agujas, equipos de venoclisis, frascos de ampollas rotas, lámina porta y cubre objetos, entre otros objetos de vidrios rotos o punzocortantes desechados.

➤ **Tipo A.6: Animales Contaminados**

Son los residuos que están compuestos por los cadáveres o partes de animales inoculados, así como los utilizados en entrenamiento de cirugías, protocolos de investigación científica (centro antirrábico, centros especializados y centro de investigación en salud humana) expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas; así como los hechos o materiales que hayan tenido contacto con estos.

ii. **Clase B: Residuos Especiales**

Son residuos generados en los establecimientos de salud que por sus características físicas y químicas constituyen un potencial peligro, pudiendo ser corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo, reactivo y radioactivo para la persona expuesta. Los residuos especiales se pueden clasificar en:

➤ **Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos**

Son los residuos compuestos por recipientes o materiales contaminados con sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivos, genotóxicos o mutagénicos; tales como productos farmacéuticos (quimioterapéutico), productos químicos no utilizados, plaguicidas vencidos, solventes ácidos y bases fuertes, ácido crómico (usado para la limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio de termómetros, tensiómetros, amalgamas de mercurio, soluciones para revelados de radiografías, aceites

lubricantes usados, recipientes con derivados de petróleo, tóner, pilas, entre otros.

➤ **Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos**

Son los residuos compuestos por productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos, contaminados, o generados como resultado de la atención e investigación médica; que se encuentra en un centro de salud. En el caso de los medicamentos vencidos, se debe considerar el proceso administrativo de baja.

➤ **Tipo B.3: Residuos Radioactivos**

Son los residuos compuestos por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos provenientes de laboratorios de investigación en salud humana, de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos, secreciones, entre otros). La autoridad Sanitaria Nacional que norma sobre estos residuos es el instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y los establecimientos de salud deben ceñirse a sus normas.

**iii. Clase C: Residuos Comunes**

Son los residuos que no han estado en contacto con pacientes o con materiales o sustancias contaminantes; tales como los que se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador, incluyendo los restos de la preparación de alimentos. En esta categoría se incluyen los residuos generados en áreas administrativas, aquellos provenientes de la limpieza de jardines, patios, áreas públicas, y en general todo material que no se clasifica en las categorías A y B.

Los residuos comunes se clasifican en:

➤ **Tipo C1**

Papeles de la parte administrativa, que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentran contaminados, cartón

cajas insumos y otros generados por mantenimiento, que no cuenten codificación patrimonial y son susceptibles de reciclaje.

➤ **Tipo C2**

Vidrio, madera, plásticos, metales, otros que no se hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, y son susceptibles de reciclaje.

➤ **Tipo C3**

Restos de la preparación de alimentos en la cocina, de la limpieza de jardines, otros.

**c. Bioseguridad en el manejo de residuos sólidos hospitalarios**

Es el conjunto de normas y procedimientos destinados a proteger al personal de salud, a los pacientes y familiares que acuden al Centro de Salud.

Según Sánchez (2013) el objetivo de la bioseguridad es lograr cambios en las actitudes y conductas de las personas para prevenir infecciones y usar en forma adecuada las barreras de protección.

**i. Principios de Bioseguridad**

➤ **Precauciones Universales**

Son medidas para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades infectocontagiosas relacionadas con el trabajo del equipo de salud.

Según el MINSA (2007) estas precauciones deben ser agregadas a las técnicas de barrera apropiadas para disminuir la probabilidad de exposición a sangre, otros líquidos corporales o tejidos que pueden contener microorganismos patógenos transmitidos por la sangre.

➤ **Técnicas de Barreras**

Según el MINSA (2007) los procedimientos que implican el uso de dispositivos de protección personal como ejemplo: gorros, anteojos de seguridad, guantes, mandiles, delantales y botas; con el objeto de impedir la transmisión de paciente a persona, y viceversa.

## ➤ **Contención**

Primer principio de bioseguridad, es la contención. El término contención se refiere a una serie de métodos seguros en el manejo de agentes infecciosos en el laboratorio.

El término contención se emplea para describir los métodos que hacen seguro el manejo de materiales infecciosos en el laboratorio.

Según el manual de bioseguridad del MINSA (2007) el propósito de contención es reducir al mínimo la exposición del personal de los laboratorios otras personas y el entorno a agentes potencialmente peligrosos; así mismo, describe cuatro niveles de contención o de seguridad que pueden ser encontrados en el área de trabajo:

### - **Nivel 1**

Trabajo que involucra a agentes de peligro potencial mínimo para el personal y el medio ambiente.

Representa un sistema básico de contención que se basa en prácticas microbiológicas estándar sin ninguna barrera primaria o secundaria especialmente recomendada, salvo una pileta para lavado de manos.

### - **Nivel 2**

Es el trabajo que involucra a agentes de moderado peligro potencial para el personal y el medio ambiente. Es adecuado cuando se trabaja con sangre derivada de humanos, fluidos corporales, tejidos, etc.; donde puede desconectarse la presencia de un agente infeccioso. La mayoría de trabajos con sangre requiere de este nivel de bioseguridad.

Debe tenerse especial precaución con agujas o instrumentos cortantes contaminados. Con barreras secundarias, tales como piletas para lavado de manos e instalaciones de descontaminación de residuos a fin de reducir la contaminación potencial del medio ambiente.

- **Nivel 3**

Trabajo que involucra agentes que puedan causar enfermedades serias o letales como resultado de la exposición.

Trabajo como agentes exóticos con potencial de transmisión, y que pueden provocar una infección grave y potencialmente letal. Se pone mayor énfasis en las barreras primarias y secundarias.

- **Nivel 4**

Trabajo con agentes peligrosos o tóxicos que representan a un alto riesgo de enfermedades que ponen en peligro la vida que pueden transmitirse a través de aerosoles y para las cuales no existen vacunas o terapias disponibles. Los riesgos principales para el personal que trabaja como agentes del nivel de bioseguridad 4 son exposiciones respiratorias a aerosoles infecciosos, la exposición de membranas mucosas o piel lastimada a gotitas infecciosas y la auto inoculación.

**d. Etapas de Manejo de los Residuos Sólidos en EESS**

Según MINSA/DIGESA (2018) las etapas establecidas para el manejo de los residuos sólidos en establecimientos de salud son las siguientes:

**i. Acondicionamiento**

Consiste en la preparación de los servicios u áreas del Establecimiento de Salud con materiales tales como recipientes (contenedores, tachos, recipientes rígidos, entre otros), e insumos (bolsas) necesarios y adecuados para la recepción o el depósito de las diversas clases de residuos que generen dichos servicios o áreas.

➤ **Características de las Bolsas según Clase de Residuo**

Los residuos sólidos que se generen en los establecimientos de salud deben ser segregados en cada bolsa y recipiente según su clase, debiendo considerar:

- Los residuos biocontaminados: Bolsa roja.
- Los residuos especiales: Bolsa Amarilla.
- Los residuos comunes: Bolsa negra.



Tabla 2.

*Especificaciones Técnicas para las Bolsas de Revestimiento*

ITEM	BOLSAS PARA REVESTIMIENTO		
	PRIMARIO	INTERMEDIO	CENTRAL
Capacidad	20% mayor al recipiente seleccionado		
Material	Polietileno de baja densidad		
Espesor	50.8 micras	72.6 micras	72.6 micras
Forma	Estandar		
Color	Residuos Común: Bolsa negra		
	Residuo Biocontaminado: Bolsa roja		
	Residuos Especial: Bolsa Amarilla		

**Nota:** Norma Técnica Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA

➤ **Características de los Recipientes**

Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos de establecimiento de salud, deben tener las siguientes características:

- Recipientes rígidos e impermeables resistentes a fracturas y a pérdidas del contenido; con tapa en forma de media luna, embudo invertido, con pedal o tapa vaivén (solo para residuos comunes).
- Los recipientes rígidos para residuos punzocortantes deben contar con el símbolo que identifique su peligrosidad (biocontaminado o Químico-citostático). En caso de utilizar un recipiente tipo caja, éste debe de ser de cartón microcorrugado y debe contar mínimamente con tapa interna de cartón trilaminado, base de cartón esmaltada y con bolsa interior; y puede tener sistema de retiro o extractor de agujas. En caso de contar con recipiente rígido de plástico, este debe contar con boca ancha que permita el ingreso de la guja con la jeringa y tapa para sellarla.
- Para los residuos sólidos especiales de vidrio no rotos como: frascos de viales, jarabes, de reactivos, medios de cultivo, colorantes, entre otro; se acondicionan en cajas de cartón grueso con su respectiva bolsa amarilla; teniendo en cuenta el límite de llenado; el cual se cerrará y sellará colocándose en una bolsa amarilla debidamente rotulada con la frase “Frágil: residuo especial de vidrio”.

Tabla 3.


*Especificaciones Técnicas de Contenedores de Residuos*

ITEM	Almacenamiento		
	Primario	Intermedio	Central o Final
Capacidad	Capacidad Variable de acuerdo a la generación	De 150 L a más, dependiendo de la generación de residuos sólidos.	De 180 L a más, dependiendo de la generación de los residuos sólidos
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras		
Espesor	> 2 mm	> 5 mm	
Forma	Variable		
Color	Preferencia Claro		Variable
Requerimientos	Con tapa resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento de microorganismos	Con tapa removible, ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento de microorganismos.	Con tapa removible, ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento de microorganismos.

**Nota:** Norma Técnica Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 4.

*Especificaciones Técnicas de los Recipientes para Residuos Punzocortantes*

ITEM	CARACTERÍSTICAS
Capacidad	Rango: 0.5 - 20 Litros
Material	Rígido Impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante
Forma	Variable
Rótulo	<p><b>"RESIDUO PUNZOCORTANTE"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Límite de llenado 3/4 partes</li> <li>*Visible en ambas caras del recipiente</li> <li>*Puede estar impreso en el recipiente o a través de sticker de material adhesivo plastificado</li> <li>*Medidas: 10 x 10 cm, 10 x 15 cm, 10 x 20 cm (la cual depende de la capacidad del recipiente)</li> <li>*Contar con el símbolo de bioseguridad</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>
Requerimientos	Con tapa resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento de microorganismos

**Nota:** Norma Técnica Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA

### ➤ **Procedimiento para el Acondicionamiento**

Para acondicionar correctamente los servicios de los establecimientos de salud se debe considerar e implementar lo siguiente:

- Seleccionar los tipos de recipientes y determinar la cantidad a utilizar en cada área, unidad o servicio; considerando la clase de residuos que generan y su cantidad.
- Determinar la cantidad, color y capacidad de las bolsas, las mismas que serán el 20% mayor que la capacidad del recipiente a utilizar según la clase de residuo.
- El personal encargado de la limpieza coloca los recipientes con sus respectivas bolsas en los diferentes servicios y áreas hospitalarias, de acuerdo a los requerimientos identificados.
- Colocar la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia afuera sobre el borde del recipiente.
- Ubicar los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación, procurando su estabilidad.
- Verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuos y volumen que genera el servicio.
- Todos los servicios higiénicos de acceso a los pacientes de los EESS cuentan con bolsas rojas.
- Para el caso de los servicios higiénicos de los trabajadores y áreas administrativas, deben ser acondicionados con bolsas negras.
- Los establecimientos de salud pueden acondicionar las áreas, unidades o servicios que generen residuos punzocortantes, con equipos de destrucción de agujas, a fin de minimizar el riesgo de accidentes laborales.
- Según las recomendaciones de la Dirección General de Salud (DIGESA) *“los residuos generados en las áreas de atención de pacientes por COVID-19, incluyendo los alimentos consumidos o sin consumir; serán clasificados como residuos biocontaminados”*. Por lo tanto, estas áreas serán acondicionadas solamente con **bolsas rojas y recipientes rígidos** para residuos punzocortantes.

## ii. Segregación

Consiste en la separación de los residuos en el punto de generación, ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente, contenedor o depósito correspondientes y es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que labora en un establecimiento de salud.

### ➤ **Requerimiento para la Segregación**

Para realizar una adecuada segregación de residuos sólidos, se debe contar con lo siguiente:

- Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen.
- Personal del establecimiento de salud debidamente sensibilizado y capacitado.

### ➤ **Procedimiento para la Segregación**

Para realizar una adecuada segregación de residuos sólidos, se debe considerar e implementar lo siguiente:

- Identificar y clasificar el residuo para disponerlo en el recipiente correspondiente, según su clase.
- Desechar los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo aquellos que se clasifican como biocontaminados y especiales.
- Las jeringas deben descartarse conjuntamente con la aguja en el recipiente rígido. Pueden descartarse por separado solo si se dispone del sistema de retiro al vacío o sistema extractor de agujas u otro similar. En ese caso, la jeringa sin aguja puede ser colocada en bolsa roja.
- En caso de los procedimientos en pacientes que amerite solo el uso de las jeringas (alimentación parenteral, dilución de medicamentos, entre otros.) y no se utilice la aguja y esta se mantenga encapuchada; se segrega la jeringa en bolsa roja y la aguja en el recipiente para residuos punzocortante.

***Nota:*** Nunca debe “encapucharse” o reencapucharse la aguja en la jeringa, una vez utilizada en el paciente. Las agujas deben ser inmediatamente desechadas dentro de un contenedor para

*punzocortantes, manteniendo el mínimo contacto con éstas.*

- Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia e investigación microbiológica, antes de disponerlos en bolsa roja, tienen que ser sometidos a tratamiento en la fuente generadora.
- Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómo-patológicas, son separadas en bolsas de plástico color rojo, y deben ser almacenados en cámara fría u otro equipo autorizado para dicho fin, en el servicio de anatomía patológica hasta el momento de su transporte para el tratamiento y posterior disposición final.
- Según las recomendaciones DIGESA los residuos generados en las áreas de atención de pacientes por COVID-19, no deben segregarse, ya que están consideradas como residuos biocontaminados.

**Nota:** Solo se segregará los residuos punzocortantes en sus respectivos recipientes rígidos, y los demás residuos en bolsa roja.

### **iii. Almacenamiento Primario**

Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de generación. En esta etapa los residuos sólidos se disponen en forma segregada para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central.

#### **➤ Requerimiento para el Almacenamiento Primario**

Para realizar un adecuado almacenamiento primario de residuos sólidos, se debe contar con lo siguiente:

- Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen.
- Personal del establecimiento de salud debidamente sensibilizado y capacitado.

### ➤ **Procedimiento para el Almacenamiento Primario**

Para realizar un adecuado almacenamiento primario de residuos sólidos, se debe considerar e implementar lo siguiente:

- El llenado de los recipientes destinados para almacenamiento primario no debe exceder las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del mismo.
- Para residuos como tejidos, restos anatómicos, fluidos orgánicos provenientes de cirugía, UCI, laboratorio, sala de partos, patología, Sala de Operaciones, deben ser retirados una vez culminado el procedimiento y llevados al almacenamiento intermedio central.
- En caso de los residuos generados en el área de microbiología, (específicamente los cultivos procesados); deben ser previamente autoclavados antes de proceder al almacenamiento primario segregándose en bolsas rojas.
- Según las recomendaciones DIGESA los residuos generados en las áreas de atención de pacientes por COVID-19, deben depositarse en doble bolsa roja en su recipiente con tapa. Así mismo los recipientes que hayan contenido los residuos deben ser lavados y desinfectados con solución de hipoclorito de sodio al 0.1% como mínimo, cumpliendo con las medidas de bioseguridad.

#### **iv. Almacenamiento Intermedio**

Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos, distribuidos estratégicamente dentro de las unidades, áreas o servicios. El almacenamiento intermedio se implementa de acuerdo al volumen de residuos generados, donde aquellas áreas, pisos o servicios que produzcan más de 150 L/día, deben implementar esta etapa.

En caso la infraestructura no lo permita, o se genera menos de 150 L/día, se puede obviar el almacenamiento intermedio y trasladar directamente los residuos al almacenamiento central o final.

En casos excepcionales, se puede implementar esta etapa en los exteriores de los servicios, unidades o áreas, de manera ambiental y sanitariamente adecuada.

➤ **Requerimiento para el Almacenamiento Intermedio**

Los almacenamientos intermedios deben tener las siguientes características:

- Infraestructura de acceso restringido, con elementos de señalización.
- Deben estar ubicados en zonas alejadas de pacientes, comida o ropa limpia, el cual no debe ser compartidos con otros usos.
- Iluminación y ventilación adecuada.
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente del 1% con dirección al sumidero interior, así como zócalo sanitario.
- Agua, desagüe y drenaje para lavado.
- Elementos que impidan el acceso de vectores, roedores, etc.
- A la entrada del lugar de almacenamiento debe colocarse un aviso a manera de cartel de: "Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos: Área Restringida – Prohibido el Ingreso".
- Deben tener criterios de seguridad e implementarse un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.
- Recipiente de 150 L a mas, dependiendo de la generación de residuos sólidos.

➤ **Procedimiento para el Almacenamiento Intermedio**

Para realizar un adecuado almacenamiento primario de residuos sólidos, se debe considerar e implementar lo siguiente:

- El personal encargado debe depositar los residuos provenientes de los diferentes servicios debidamente embolsados y amarrados, en los recipientes acondicionados, según su clase.
- No se deben comprimir las bolsas con los residuos a fin de evitar que se rompan y se generen derrames.
- Los recipientes deben estar limpios y permanecer tapados.
- Se debe mantener la puerta del almacenamiento intermedio cerrada con la señalización correspondiente.
- Una vez alcanzadas las  $\frac{3}{4}$  partes de capacidad de los recipientes,

estos deben ser retirados.

- El tiempo de permanencia de los residuos en este ambiente no deben exceder las doce (12) horas.
- Los ambientes y recipientes deben estar sujetos a limpieza y desinfección permanente (diaria) para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

#### **v. Recolección y Transporte Interno**

Consiste en trasladar los residuos al almacenamiento intermedio o central, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio, utilizando vehículos apropiados (coches, contenedores o tachos con ruedas preferentemente hermetizados).

##### **➤ Requerimiento para la Recolección y Transporte Interno**

Para realizar una correcta recolección y transporte interno de residuos sólidos, se debe contar con lo siguiente:

- Personal capacitado con su respectivo equipo de protección personal (EPP's).
- Vehículos, contenedores o coches de material rígido, de bordes redondeados, lavables e impermeables que faciliten un manejo seguro de los residuos sin generar derrames; diferenciados por clases de residuos (comunes, biocontaminados y especiales; o en su defecto por peligrosos – biocontaminados y especiales, y no peligrosos- comunes), con tapa articulada en el propio cuerpo del vehículo y ruedas de tipo giratorio.
- Rutas de transporte previamente determinadas, señalizadas y establecidas de acuerdo al menor recorrido posible entre un almacenamiento y otro, horarios donde exista un bajo flujo de personas, evitar el cruce con otras rutas (alimentos, ropa limpia, traslado de pacientes), y que las rutas cubran la totalidad de la institución.
- En ningún caso usar ductos para el transporte de residuos sólidos.



### ➤ **Procedimiento para la Recolección y Transporte Interno**

Para realizar una correcta recolección y transporte interno de residuos sólidos, se debe considerar e implementar lo siguiente:

- Una vez que las bolsas de residuos lleguen hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad, estas deben ser amarradas torciendo el borde superior externo o borde sobrante, procurando coger por la cara externa de la bolsa haciendo un nudo con ella. Al cerrar la envoltura se debe eliminar el exceso de aire teniendo cuidado de no inhalar o exponerse a ese flujo de aire.
- Luego de cada retiro de residuos deben colocarse una bolsa nueva en el recipiente y en ningún caso deben vaciarse los residuos recolectados a otra bolsa o recipiente, aunque este no haya llegado a sus  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad.
- En caso de ruptura de bolsa conteniendo residuos sólidos, introducir esta en otra bolsa nueva y cerrarla como indica el procedimiento; limpiar y desinfectar inmediatamente la superficie en donde hayan caído residuos.
- La recolección de los residuos sólidos se realiza diariamente. La frecuencia de la recolección interna depende de la capacidad de almacenamiento primario, de la clase de residuos, del volumen de generación y del servicio generador. La recolección debe efectuarse en los posible, en horas de menor circulación de pacientes, empleados o visitantes.
- El personal de limpieza no debe arrastrar las bolsas, pegarlas a su cuerpo, ni cargarlas; sino llevar las mismas en un coche de transporte o tacho con ruedas, sin interrumpir el paso de las personas.

**Nota:** *En caso que la infraestructura y complejidad del establecimiento no permita el uso de coche de transporte o tacho con ruedas, este se realiza de manera manual, teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad y las rutas de transporte interno.*

- Los recipientes deben tener el peso suficiente para ser manipulados cómodamente por una sola persona no mayor a 25 kg para varones y no mayor de 15 kg para mujeres.
- Se debe elaborar un esquema de la planta física del establecimiento de salud identificando las rutas internas de transporte, las mismas que deben estar señalizadas, cuyo rótulo debe consignar: "Ruta de Transporte de Residuos Sólidos".
- Los residuos generados en Servicios de cirugía, sala de partos, laboratorio, patología, hemodiálisis, banco de sangre y UCI deben ser evacuados directamente al almacenamiento intermedio o central.
- En caso de contar con ascensores, su uso es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido (preferiblemente en horas de menor afluencia de personas) y se procede a su limpieza y desinfección inmediata para su normal funcionamiento.
- Al final de cada jornada laboral el personal de limpieza debe realizar la limpieza y desinfección del contenedor o vehículo de transporte interno y dejarlo acondicionado con la bolsa respectiva para su normal funcionamiento.
- Los vehículos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usado para ningún otro propósito.
- Según las recomendaciones de DIGESA antes del retiro de los residuos generados en las áreas de atención de pacientes por COVID-19, debe rociarse desinfectante (hipoclorito de sodio al 0.5%) en el contenedor para minimizar el riesgo biológico; así mismo el transporte interno de estos residuos debe ser diferenciado y llevado directamente al almacenamiento final en un coche o tachos con ruedas de uso exclusivo para COVID-19.

***Nota:*** Si se cuenta con sistema de tratamiento, los residuos deben ser tratados inmediatamente antes de su transporte interno.

## **vi. Almacenamiento Central o Final**

Es el ambiente donde se almacenan los residuos provenientes del almacenamiento intermedio o del almacenamiento primario. En este ambiente los residuos son depositados temporalmente en espera de ser transportados al lugar de tratamiento, valorización o disposición final.

### **➤ Requerimiento para Almacenamiento Central o Final**

Para realizar un correcto almacenamiento final de residuos sólidos, se debe contar con lo siguiente:

- Las dimensiones del almacenamiento final deben estar en función al diagnóstico de las cantidades generadas en el establecimiento de salud y son diseñadas para almacenar el equivalente a dos (02) días de generación de residuos.
- Su ubicación debe permitir fácil acceso, maniobra y operación del vehículo colector externo y los coches de recolección interna.
- Debe estar construido con material noble, para su fácil limpieza y desinfección, protegido de la intemperie y temperaturas elevadas, dotando de ductos de ventilación o de aberturas cubiertas con mallas.
- Debe estar revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro; y contar con canaletas de desagüe, de ser el caso.
- El piso debe contar con pendiente del 2% dirigida al sumidero, y para el lado opuesto de la entrada.
- El almacenamiento final debe estar delimitado mediante señalización para cada clase de residuo (Área para residuos comunes, biocontaminados y especiales).
- Puerta dotada de protección interior y superior, según corresponda, y ventanas protegidas con malla fina, para evitar el acceso de los vectores.
- Colocar símbolos de identificación de acuerdo con la naturaleza del residuo, puesto en un lugar de fácil visualización.

- Debe estar dotado de punto de agua y bajo presión, punto de registro, punto de evacuación de aguas residuales e iluminación artificial interna y externa.
- Debe contar con un área de higienización de los carros de recolección interna y demás equipos utilizados que tenga las siguientes características: techado, iluminación artificial, punto de agua (preferentemente y bajo presión), piso impermeable con drenaje y punto de registro conectado a la red de alcantarillado.
- Destinar un ambiente de servicio higiénicos y vestidores para el personal, de tal manera que permita su aseo personal. Así mismo el personal de limpieza debe contar con sus EPP's y los implementos de seguridad necesarios para dicho fin.

➤ **Procedimiento para Almacenamiento Central o Final**

Para realizar un correcto almacenamiento final de residuos sólidos, se debe considerar e implementar con lo siguiente:

- Almacenar los residuos de acuerdo a su clasificación en el ambiente o área dispuesta y acondicionada para cada tipo de residuo (biocontaminado, común y especial).
- Colocar las bolsas de los residuos biocontaminados sin compactar dentro de contenedores del almacenamiento central o final.
- Colocar los recipientes con los residuos punzocortantes dentro del área de residuos sólidos biocontaminados, en una zona debidamente identificada con rótulo que indique "Residuos Punzocortante" y con símbolo internacional de bioseguridad.
- Limpiar y desinfectar el ambiente luego de la evacuación de los residuos sólidos.
- En el caso de productos farmacéuticos vencidos o deteriorados deben seguirse los procedimientos administrativos establecidos por DIGEMID.
- Según las recomendaciones de DIGESA los recipientes que hayan contenido los residuos generados en las áreas de atención de

pacientes por COVID-19, deben ser lavados y desinfectados con una solución de hipoclorito de sodio al 0.1% como mínimo, cumpliendo con las medidas de bioseguridad.

### **vii. Valorización**

Es cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo y/o los materiales que lo compongan, sea reaprovechado para una finalidad útil; al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.

#### **➤ Requerimiento para la Valorización**

Para realizar una adecuada valorización de los residuos sólidos se debe contar con lo siguiente:

- Contar con un área adecuada, que no será el área de almacenamiento final.
- Contar con los materiales e insumos para realizarla (tachos, bolsas, puntos ecológicos, etc.).
- Contar con personal capacitado y con su debido equipo de protección personal.
- Realizar la comercialización de los residuos sólidos aprovechables a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente registrada y autorizada; Asimismo, se deberá contar con contratos, adendas o convenios respectivos.

#### **➤ Requerimiento para la Valorización**

Los establecimientos de salud pueden realizar la segregación de sus residuos comunes, y pueden optar por las siguientes opciones de valorización:

- **Reutilización:** Reutilizar es volver a utilizar un material en un mismo estado, sin procesamiento de la materia. En los Establecimientos de salud se puede reutilizar de manera directa los siguientes residuos: envases plásticos desinfectantes, frascos de

plásticos de soluciones salinas, usándolas como recipientes para punzocortantes y escupideras.

Para el caso de los residuos sólidos comunes (papel cartón, vidrio, metal, madera, entre otros) que por sus características son objetos reciclables, pueden ser comercializados a través de una EO-RS.

- **Compostaje:** El compostaje es un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos para obtener compost, un abono natural que sirve para aportar nutrientes a la tierra. En los establecimientos de salud solo se pueden utilizar los residuos orgánicos provenientes de la preparación de alimentos generados en el área de cocina (cáscara de frutas, verduras, huevos, y restos de comida sin contacto con el paciente).
- **Recuperación de Aceites:** Para el caso de los establecimientos de salud, se puede recuperar los aceites usados de los vehículos, calderos de la casa fuerza, entre otros; almacenándolos en recipientes plásticos de polietileno de alta densidad y herméticamente cerrados, con su rotulación respectiva para su posterior comercialización.

### **viii. Tratamiento de Residuos Sólidos**

El tratamiento de residuos sólido es cualquier proceso, método o técnicas que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.

Existen diferentes tipos de tratamientos de residuos sólidos y dependerá cual el más adecuado según el hospital en estudio, por eso es conveniente evaluar los siguientes aspectos:

- **Impacto Ambiental:** Teniendo en consideración que las diferentes tecnologías que se aplican pueden generar diferentes o similares niveles de impacto ambiental, la incineración se establece en el artículo 48° del D.L. N°1278 Ley de Gestión Integral de Residuos

Sólidos.

- Costos y tiempos de instalación.
- Suministros necesarios para la instalación de los equipos.
- Insumos para la operación de los equipos.
- Número de horas diarias de utilización del sistema (en función de la cantidad de residuos sólidos que serán tratados).
- Costos operativos y de mantenimiento, según el número de horas.
- Factores para determinación de las horas de funcionamiento, para cubrir contingencias, por paralización del funcionamiento del mismo.
- Factores de seguridad del personal (mínima o ninguna exposición del personal al manipuleo de los residuos biocontaminados, y al funcionamiento de los equipos).
- Requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable.
- Existencia de soporte técnico a nivel nacional para su mantenimiento, y la capacitación correspondiente.

#### ➤ **Tipos de Tratamiento de los Residuos Sólidos Hospitalarios**

Existen diferentes tipos de tratamientos de residuos sólidos y dependerá cual el más adecuado según el hospital en estudio, por eso es conveniente evaluar los siguientes aspectos:

- Impacto Ambiental: Teniendo en consideración que las diferentes tecnologías que se aplican pueden generar diferentes o similares niveles de impacto ambiental, la incineración se establece en el artículo 48° del D.L. N°1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Costos y tiempos de instalación.
- Suministros necesarios para la instalación de los equipos.
- Insumos para la operación de los equipos.
- Número de horas diarias de utilización del sistema (en función de la cantidad de residuos sólidos que serán tratados).

- Costos operativos y de mantenimiento, según el número de horas.
- Factores para determinación de las horas de funcionamiento, para cubrir contingencias, por paralización del funcionamiento del mismo.
- Factores de seguridad del personal (mínima o ninguna exposición del personal al manipuleo de los residuos biocontaminados, y al funcionamiento de los equipos).
- Requerimientos normativos y los permisos exigidos para la opción viable.
- Existencia de soporte técnico a nivel nacional para su mantenimiento, y la capacitación correspondiente.

El procedimiento del tipo de tratamiento a realizar se puede hacer dentro del hospital o a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), debidamente registrada y autorizada por la autoridad correspondiente.

Los métodos de tratamiento recomendados según la NTS N°144 – MINSA 2018 son:

- La incineración, esterilización a vapor, desinfección por microondas, plasma, tratamiento químico y neutralización.
- Incineración: Proceso de oxidación química en el cual los residuos son quemados bajo condiciones controladas para oxidar el carbón e hidrógeno presentes en ellos, destruyendo con ello cualquier material con contenido de carbón, incluyendo los patógenos.
- Esterilización a vapor: Proceso que utiliza vapor saturado a presión en una cámara, utilizando para ello el autoclave o retorta (recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua), dentro del cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patogénicos que están presentes en los residuos sólidos.



- Desinfección por Microondas: Proceso que utiliza vapor saturado a presión en una cámara, utilizando para ello el autoclave o retorta (recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua), dentro del cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patogénicos que están presentes en los residuos sólidos.
- Pirólisis: Proceso de inactivación de los microorganismos infecciosos por la descomposición química de sus moléculas, al ser sometidos los residuos biocontaminados a intenso calor en un ambiente controlado. Es una tecnología emergente donde se aplica calor sin oxidación de los residuos sólidos biocontaminados, para lograr una descomposición química de las moléculas orgánicas de los residuos a elementos simples (carbón, hidrogeno, etc.). En la cámara de acero inoxidable donde se realiza dicho proceso, el calor es generado por resistencia eléctrica y las paredes de la cámara son enfriadas con agua.
- Plasma: Proceso en el cual se destruyen los patógenos por la alta temperatura que se genera al ionizar un gas en la cámara de tratamiento. Esta tecnología emergente que comúnmente se viene aplicando en la industria del acero (soldadura). Con este proceso el plasma llega a temperaturas muy altas con las que se destruyen los patógenos de los residuos biocontaminados.
- Tratamiento Químico: Proceso de destrucción de los patógenos provocada por la acción química de ciertos compuestos. Esta tecnología es útil para centros de salud y puestos de salud, establecimientos cuya generación de residuos sólidos biocontaminados no exceda de 10 kilogramos diarios y/o 150 LT. Con esta técnica se logra la desinfección del residuo por contacto del mismo con un producto químico líquido desinfectante, que inactiva y mata a los agentes infecciosos.

- Neutralización: El proceso de neutralización es utilizado para tratar residuos peligrosos con la característica de corrosividad (C), esta tecnología se lleva a cabo ajustando el pH de una sustancia química corrosiva a niveles de neutralidad (pH 6-8). Este método de tratamiento es aplicado a residuos líquidos generados en las actividades de anatomía patológica, laboratorio clínico, rayos X y otros que genere este tipo de residuos.

Tabla 5.

*Comparación de Ventajas y Desventajas de Tecnologías de Tratamiento*

<b>Tratamiento</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Autoclave de Vapor con sistema al vacío</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poco impacto ambiental</li> <li>- No dejan residuos peligrosos Cumple con el Convenio de Estocolmo</li> <li>- Algunos de los residuos tratados pueden ser reciclados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de una colecta de residuos sólidos garantizada</li> <li>- Requiere de una conexión de agua y electricidad garantizada.</li> <li>- El agua necesita tener cierta calidad para proteger el equipo.</li> <li>- Se necesitan contenedores de basura y bolsas de basura resistentes al calor</li> <li>- Los residuos reconocibles pueden causar heridas (p.ej. objetos punzocortantes)</li> </ul>
<b>Autoclave de vapor con trituradora Integrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo impacto ambiental</li> <li>- Sin residuos peligrosos Reducción de volumen</li> <li>- El residuo es irreconocible</li> <li>- Cumple con el Convenio de Estocolmo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de una colecta de residuos sólidos garantizada</li> <li>- Requiere de una conexión de agua y electricidad garantizada.</li> <li>- Costos y mantenimiento más alto (partes móviles internas)</li> <li>- Requiere de un operador certificado</li> </ul>
<b>Microondas (cargar por los lotes)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo impacto ambiental</li> <li>- Sin residuos peligrosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de una recolección de residuos sólidos confiable</li> <li>- Requiere de una conexión eléctrica confiable</li> </ul>

<b>Microondas (proceso continuo)</b>	- Cumple con el Convenio de Estocolmo	- Los residuos necesitan un poco de humedad o necesitan que se les agregue agua.
	- Bajo impacto ambiental	- Se necesitan basureros especiales
	- Los residuos son no peligrosos Los residuos son irreconocibles	- Se necesita de una conexión eléctrica garantizada.
	- Reducción del volumen de los residuos	- Costos y mantenimiento más alto (partes internas móviles)
	- Cumple con el Convenio de Estocolmo	- Los residuos necesitan de un mínimo de humedad o es necesario agregar agua.
<b>Incineración</b>	- Reducción del 75%	- Gran impacto a la salud y al ambiente (emisiones en el aire y riesgo a quemaduras)
	- 90% de volumen	- Las cenizas de fondo y volantes son potencialmente peligrosas
	- Destrucción de plásticos y fármacos	- No cumple con el Convenio de Estocolmo

**Nota.** Ventajas y Desventajas de los tipos de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios. Adaptada de Organización Mundial de la Salud (2018).

#### **e. Residuos Generados en los servicios hospitalarios**

Los residuos sólidos son generados por diferentes áreas de los servicios hospitalarios, éstas son el área médica, los servicios médicos y el área administrativa o general.

Tabla 6.

*Residuos generados en diferentes áreas de los servicios hospitalarios*

Área	Servicio	Proceso o Procedimientos	Tipos de Residuos
Área Médica	Servicio de Medicina (Hospitalización)	Evaluación clínica, procedimientos invasivos: cateterismo vesical, acceso vía respiratoria, accesos vasculares venosos y arteriales, administración de medicamentos, punción lumbar, toracocentesis, paracentesis, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Biocontaminado: guantes, bajalenguas, mascarillas descartables, sondas de aspiración, alitas, agujas hipodérmicas, equipo de venoclisis, jeringas, gasas, torundas de algodón, catéteres endovenosos, ampollas de vidrio rotas, sonda foley, sonda nasogástrica, sonda rectal, llaves de doble y triple vía, esparadrapo, entre otros;</li> <li>b) Común: Papel, máscaras de nebulización, bolsas de polietileno, frascos de suero y bolsas, entre otros; y,</li> <li>c) Especiales; en caso de tratamiento oncológico: jeringas, vías, gasas contaminadas con citostáticos, entre otros.</li> </ul>
	Centro Quirúrgico	Preoperatorio inmediato, transoperatorio (acto quirúrgico) y post operatorio inmediato.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Biocontaminado: hojas de bisturís, agujas hipodérmicas, catéteres endovenosos, punzones, equipos de venoclisis, gasas, guantes, ampollas de vidrio rotas, catéter peridural, campos quirúrgicos descartables, piezas anatómicas, paquetes globulares vacíos, equipos de transfusión, entre otros.</li> <li>b) Común: papel crepado, bolsas de polietileno, cajas de cartón, entre otros.</li> </ul>
	Emergencias Médicas y Unidades de Cuidados Intensivos	Evaluación clínica, procedimientos invasivos, cateterismo vesical, acceso vía respiratoria, accesos vasculares venosos y arteriales, administración de medicamentos, punción lumbar, toracocentesis, paracentesis, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Biocontaminado: guantes, bajalenguas, mascarillas descartables, sondas de aspiración, alitas, agujas hipodérmicas, equipo de venoclisis, jeringas, gasas, torundas de algodón, catéteres endovenosos, ampollas de vidrio rotas, llaves de doble y triple vía, sonda foley, sonda nasogástrica, sonda rectal, esparadrapo, máscaras de nebulización, entre otros.</li> <li>b) Común: papel toalla, papel, bolsas de polietileno, frascos de suero, entre otros.</li> </ul>
	Unidad de Quemados	Evaluación clínica, curación de heridas, administración de medicamentos, entre otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Biocontaminado: vendas, gasas, apósitos, algodón, agujas, bisturís, frascos de sueros, equipo de venoclisis, agujas jeringas, pañales descartables, bajalenguas,</li> <li>b) Común: papeles.</li> </ul>
	Consultorio Externo Especialidades Médico Quirúrgicas	Recepción y atención del paciente, evaluación médica, procedimientos especiales, curaciones, indicaciones y tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Biocontaminados; gasas, algodón, bisturís, agujas, apósitos con sangre, entre otros.</li> <li>b) Comunes; papel toalla, dispositivos de yeso, entre otros.</li> </ul>
	Central de Esterilización	Área de preparación de gasas, limpieza, desinfección, esterilización de equipos y materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Biocontaminado: papeles, guantes, bolsas de polietileno, galoneras, enzimáticas, frascos rotos, mascarilla, entre otros;</li> <li>b) Común: papeles, frascos rajados, entre otros; y,</li> <li>c) Especial: bolsas de polietileno conteniendo óxido de etileno.</li> </ul>
	Áreas de Servicios Médicos	Patología Clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fase pre-analítica</li> <li>b) Fase analítica</li> <li>c) Fase post analítica</li> </ul>

## 2.3.2 Antecedentes

### a) Antecedentes Internacionales

Peng et al., (2020) en el artículo científico **“Práctica de Gestión de Residuos Médicos Durante la Pandemia del Nuevo Coronavirus 2019-2020: Experiencia en un Hospital General”** describe e ilustra las prácticas de eliminación de desechos médicos en respuesta a la nueva pandemia de coronavirus con la finalidad de reducir el riesgo de epidemia dentro de los hospitales; ya que podría ser una forma importante de controlar la fuente de infección, la estandarización y la implementación estricta de la gestión de desechos médicos relacionados con Covid-19.

Rodriguez Barreto (2020) en su tesis **“Diseño de Plan de Manejo de Desechos Sanitarios Producto del Covid-19 en el Centro de Salud #6 Distrito 01d7 del Cantón Camilo Ponce Enríquez”** tuvo como objetivo conocer la clasificación de los desechos sanitarios del centro de salud del cantón de Camilo Ponce Enríquez, con la finalidad de elaborar un plan de manejo de los desechos sanitarios que contribuya en la disminución de desechos sanitarios en el establecimiento. La investigación realizada fue no experimental y de tipo documental donde de acuerdo a la evaluación técnica y legal se planteó medidas de implementación inmediatas para cumplir con la normativa; así mismo se llegó a determinar que el establecimiento no cuenta con capacitaciones que ayuden a mejorar la gestión integral de desechos sanitarios.

Toapanta Cortez & Silva Ávila (2020) en su tesis **“Plan de Manejo Ambiental de Desechos de Materiales de Protección Personal Generados Durante la Pandemia Covid-19 en el Hospital de Naranjito Abraham Bitar Dager”** tuvo como objetivo diseñar un plan de manejo ambiental para la gestión de los desechos de materiales utilizados en la bioseguridad del personal médico y operativo del Hospital “Abraham Bitar Dager” durante la Pandemia de LA Covid-19. Mediante el levantamiento de la línea base realizada a través de instrumentos de investigación tales como la observación, lista de chequeo, las encuestas y entrevistas se

logró conocer la gestión actual del hospital. Los resultados que arrojaron estos instrumentos indican que la propuesta es viable y factible, y con ello diseñar la propuesta de mejora que fue la creación del plan de manejo ambiental.

## **b) Antecedentes Nacionales**

Quicaño Flores (2021) en la investigación titulada **“Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados por la atención de pacientes infectados con el virus COVID -19 en el Hospital Hipólito Unanue de la ciudad de Tacna - 2020”**, con el objetivo Establecer la relación existente entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID 19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio de COVID19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Este estudio realizó un diagnóstico inicial con el fin de realizar la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios en un periodo de 7 días en el mes de setiembre del 2020 aplicando lo que estipula la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA con el propósito de conocer la situación del manejo de los residuos sólidos generados en el área COVID19. De manera que la elaboración de un Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna mejoraría la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19 reduciendo el riesgo en la salud de la población hospitalaria y el impacto ambiental.

Cahuana, Marylia, Huamán, & Caroline (2020) en la investigación titulada **“Riesgo Sanitario y Ambiental de los Residuos Sólidos Generados en Tiempos de Covid-19, 2020”**, ha tenido como objetivo evaluar los riesgos sanitarios y ambientales de los residuos sólidos generados en la pandemia. La metodología aplicada fue el análisis bibliográfico de artículos científicos recientes basados en la búsqueda de 04 categorías claves tales como riesgo sanitario; riesgo ambiental; Capacidad de respuesta; y perspectivas del manejo de los residuos sólidos. La gestión de residuos ha respondido a diferentes niveles y estrategias, los

países desarrollados poseen una mayor tecnología y apoyan a los trabajadores de reciclaje sin embargo es necesario incluir políticas inclusivas en los demás países que conduzcan a una economía circular.

### 2.3.3 Marco conceptual

- **Acondicionamiento:** Según MINSA/DIGESA (2018) consiste en la preparación de los servicios o áreas del EESS, SMA y CI con recipientes (tachos, recipientes rígidos, entre otros), e insumos (bolsas) necesarios y adecuados para la recepción o el depósito de las diversas clases de residuos que se generan en dichos servicios o áreas. Para realizar el acondicionamiento se considera la información del diagnóstico basal o inicial de residuos sólidos.
- **Almacenamiento Primario:** Según MINSA/DIGESA (2018) es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de generación. Son los depósitos, contenedores o recipientes situados en las áreas o servicios del EESS, SMA y CI.
- **Almacenamiento Intermedio:** Según MINSA/DIGESA (2018) Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos, distribuidos estratégicamente dentro de las unidades, áreas o servicios.
- **Almacenamiento Central o Final:** Según MINSA/DIGESA (2018) Es el ambiente donde se almacenan los residuos sólidos provenientes de los almacenamientos intermedios y/o de las áreas hospitalarias. En este ambiente los residuos son depositados temporalmente en espera a ser transportados al lugar de tratamiento, valorización o disposición final.
- **Caracterización:** Según MINSA/DIGESA (2018) La caracterización de residuos sólidos es un procedimiento para la determinación de la composición de los residuos sólidos generados en EESS, SMA y CI; en base a su clase, tipo, peso y volumen, y en función de ello tomar las medidas correctivas que sean las más adecuadas.
- **Categoría de EESS:** Según MINSA/DIGESA (2018) Clasificación que caracteriza a los EESS, en base a niveles de complejidad y a

características funcionales comunes, para lo cual cuentan con Unidades Productoras de Servicios de Salud (UPSS) que en conjunto determinan su capacidad resolutive, respondiendo a realidades socio-sanitarias similares y diseñadas para enfrentar demandas equivalentes.

- **Contenedor:** Según MINSA/DIGESA (2018) Recipiente fijo o móvil de capacidad variable, en el que los residuos se depositan para su almacenamiento o transporte.
- **Disposición Final:** Según MINSA/DIGESA (2018) Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- **Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS):** Según MINSA/DIGESA (2018) Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección, transporte, transferencia y/o disposición final de residuos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.
- **Establecimiento de Salud (EESS):** Según MINSA/DIGESA (2018) Son aquellos que realizan atención de salud con fines de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las personas, bajo el régimen ambulatorio o de internamiento.
- **Generador de Residuos Sólidos:** Según MINSA/DIGESA (2018) Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se puede identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.
- **Gestión Integral de Residuos:** Según MINSA/DIGESA (2018) Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.



- **Infraestructura de Disposición Final:** Según MINSA/DIGESA (2018) Instalación debidamente equipada y operada que permite disponer sanitaria y ambientalmente segura los residuos sólidos, mediante rellenos sanitarios, rellenos de seguridad y rellenos mixtos.
- **Manejo de Residuos Sólidos:** Según MINSA/DIGESA (2018) Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento utilizado desde la generación hasta su disposición final.
- **Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos:** Según MINSA/DIGESA (2018) Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El manifiesto debe contener información relativa de la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final del residuo.
- **Micrómetro:** Según MINSA/DIGESA (2018) También llamado Tornillo de Palmer, es un instrumento de medición cuyo funcionamiento está basado en el tornillo micrométrico que sirve para medir las dimensiones de un objeto con alta precisión, del orden de centésimas de milímetros (0.01 mm) y de miles de milímetros (0.001 mm) (micra).
- **Reaprovechar:** Según MINSA/DIGESA (2018) Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, la recuperación y la reutilización.
- **Reciclaje:** Según MINSA/DIGESA (2018) Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.
- **Recolección y Transporte Interna:** Según MINSA/DIGESA (2018) Actividad que implica el recojo de los residuos desde la fuente de

generación en los servicios, unidades, oficinas o áreas al interior de los EESS, SMA y CI hacia el almacenamiento intermedio y/o final o central según corresponda.

- **Recolección y Transporte Externo:** Según MINSA/DIGESA (2018) es la actividad que implica el recojo de los residuos sólidos por parte de la EO-RS debidamente registrada ante la autoridad competente, desde el EESS, SMA o CI hasta su disposición final; cuyos vehículos deben estar autorizados por la Municipalidad correspondiente y/o del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Los residuos peligrosos en ningún caso deben transportarse junto con los residuos municipales.
- **Relleno Mixto:** Según MINSA/DIGESA (2018) es la infraestructura para la disposición final de residuos municipales y que además incluye celdas de seguridad para el manejo de residuos peligrosos de gestión municipal y no municipal.
- **Relleno de Seguridad:** Según MINSA/DIGESA (2018) es la instalación destinada a la disposición final de residuos peligrosos, sanitaria y ambientalmente segura.
- **Relleno Sanitario:** Según MINSA/DIGESA (2018) es la instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- **Residuos No Peligrosos:** Según MINSA/DIGESA (2018) son aquellos residuos que no han estado en contacto con pacientes, o con materiales o sustancias contaminantes; se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los lugares del establecimiento. Incluye restos de preparación de alimentos.
- **Residuos Peligrosos:** Según MINSA/DIGESA (2018) son aquellos residuos que por sus características de patogenicidad, radiactividad, corrosividad, inflamabilidad, toxicidad y reactividad; representan un riesgo significativo para la salud o al ambiente. También se consideran aquellos envases que contengan estos tipos de residuos.

### 2.3.4 Marco Legal

A continuación, se presentan las siguientes normas nacionales aplicables al trabajo.

➤ **Decreto Legislativo N° 1278 - Ley Integral de Gestión de Residuos Sólidos**

Con fecha 21 de diciembre del 2017, mediante Decreto supremo N° 014-2017-MINAM se aprueba el reglamento del decreto legislativo N° 1278, que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos, esta nueva ley de residuos y su reglamento permiten optimizar procesos y hacer más eficientes el manejo de excedente limpios productos de la industria de la construcción, así como el plan de gestión y manejo operativo en aplicación de la nueva normativa ambiental vigente permite lograr la operatividad del manejo de excedentes limpios bajo un tratamiento de control, supervisión y fiscalización, a lo largo de todo el proceso, partiendo de la generación hasta su disposición final en lugar apropiado sujeto a inspecciones concurrentes y visitas inopinadas por parte de la supervisión del proyecto.

Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

➤ **Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueban la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

El presente dispositivo normativo tiene como objeto reglamentar el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos

sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

➤ **Resolución Ministerial N° 1295-2018-MINSA, que aprueba la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en EESS, SMA y CI**

La presente norma técnica de salud tiene como objetivo Establecer los lineamientos y procedimientos para una gestión y manejo de los residuos sólidos generados por los EESS, SMA y CI de manera integrada, sanitaria y ambientalmente adecuada; así como estandarizar las condiciones de seguridad a los pacientes, personal de la salud, de limpieza y visitantes expuestos a los residuos sólidos peligrosos que allí se generan.

## **2.4 Aspectos Técnicos de las Actividades Desarrolladas**

### **2.4.1 Aspectos Técnicos de las Actividades Profesionales**

#### **a. Aspectos Metodológicos**

El presente trabajo se basó en la “Guía Metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos” del Ministerio del Ambiente; el cual presenta cuatro etapas:

- i. Organización y Planificación:** Esta etapa corresponde a la preparación inicial, desde las coordinaciones para la organización hasta el momento de la planificación.
- ii. Elaboración del Diagnóstico Situacional:** Corresponde a identificar la situación actual del manejo de los residuos sólidos, con la finalidad de disponer de una línea base consensuada que permita plantear en forma estratégica las soluciones a la problemática de los residuos sólidos en el Hospital Cayetano.
- iii. Formulación del Plan de Manejo:** Una vez elaborado el diagnóstico, el Equipo de Coordinación socializa en un taller los resultados más importantes con los actores sociales y, conjuntamente con ellos, prioriza la problemática principal en la gestión de residuos sólidos y diseña el plan de manejo.

iv. **Ejecución y Monitoreo:** Se evaluará la ejecución del Plan de Manejo de residuos sólidos en el contexto de la Pandemia de la COVID-19.

**b. Técnicas**

Según Behar (2008) la técnica usada para la recolección de información de las actividades realizadas fue la siguiente:

➤ La observación

Consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias.

**c. Instrumentos**

El instrumento diseñado para la obtención de datos de las actividades fue la Lista N° 01 de Verificación para el cumplimiento de manejo de residuos sólidos (ANEXO N° 01).

**d. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades**

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales.

Tabla 7.

*Equipos y Materiales*

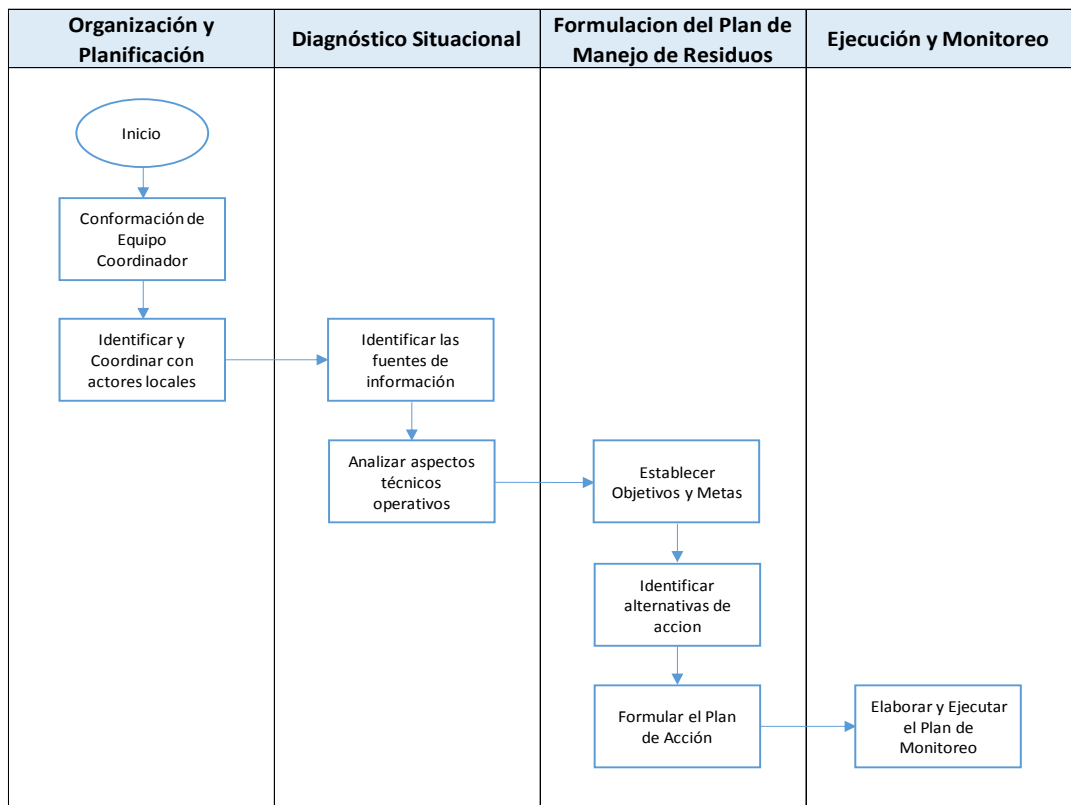
Clasificador	Unidad	Cantidad
<b>Papelería en general, útiles y materiales de oficina</b>		
Memoria Usb Kingston 32GB	pieza	02
Paquete De Hojas Bond A4 Atlas 80 G	paquete	03
<b>Vestuario, accesorios y prendas Diversas</b>		
Mascarillas Kn95	caja	12
Gel Antibacterial PROTEX Frasco 176g	pieza	6
Traje De Bioseguridad Proteccion Lavable Mameluco	pieza	4
Protector facial	pieza	2
Internet	-	-

## 2.4.2 Descripción de las actividades desarrolladas

En el proceso del desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el contexto de la Pandemia de la COVID-19, se siguieron cuatro etapas, las cuales se resumieron en un diagrama de flujo; donde cada etapa se describe posteriormente.

Figura 6.

### *Flujograma para el Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*



**Nota.** Etapas para la elaboración y ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

#### a) Organización y Planificación

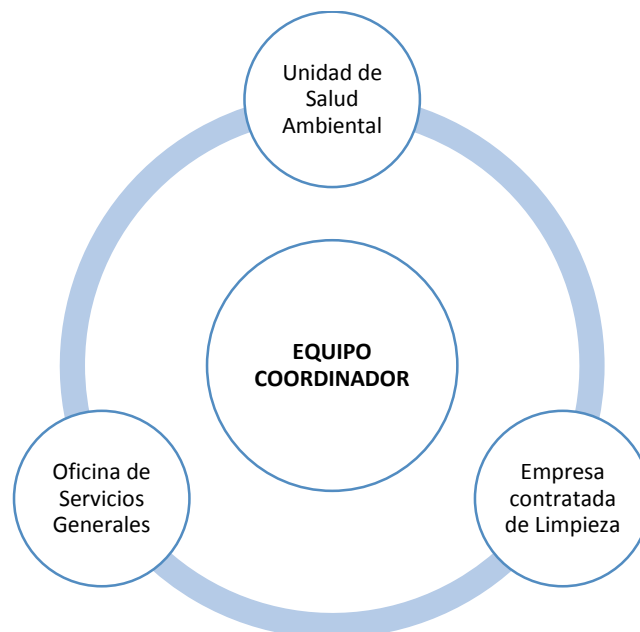
En esta etapa se organizaron y designaron las actividades, así como los responsables, para la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el contexto de la Pandemia de la Covid-19; donde el Coordinador de la Unidad de Salud Ambiental de la Oficina de Epidemiología, estuvo a cargo de todo este proceso.

### **i. Conformación del Equipo Coordinador**

El equipo coordinador estuvo conformado por el Coordinador de la Unidad de Salud Ambiental, el jefe de la Oficina de Servicios Generales y el Director Técnico de la empresa de limpieza y desinfección COSLIMPECO S.A.C.; con la finalidad de articular la información y acciones, para la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Contexto de la Covid-19.

Figura 7.

*Conformación del Equipo Coordinador*



**Nota.** Integrantes del equipo coordinador para la elaboración y ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

### **ii. Identificación y Coordinación con Actores Locales**

Se identificaron los actores locales clave, ejecutoras de decisiones para el desarrollo y la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el contexto de la Pandemia de la Covid-19.

Tabla 8.

*Identificación de Actores Locales*

<b>ÓRGANOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Dirección General</b>	Es el encargado de lograr la mejora continua de los procesos organizacionales enfocados en los objetivos de los usuarios y conducir las actividades de implementación y/o mejoramiento continuo
<b>Oficina Ejecutiva de Administración</b>	Es el encargado de establecer y ejecutar las actividades de soporte logístico, asepsia, seguridad, mantenimiento y servicios generales
<b>SUB - CAFAE</b>	Es el órgano encargado de brindar estímulo y bienestar a los trabajadores nombrados del hospital; donde una de sus actividades principales de recaudación de fondos, es la venta de material reciclable que se generan dentro de la institución.

**Nota.** Áreas del Hospital Cayetano Heredia que formaron parte para la toma de decisiones e implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos elaborado por el equipo coordinador.

## **b) Elaboración del Diagnóstico Situacional**

En esta etapa se identificó la situación actual del manejo de residuos sólidos en el contexto de la Pandemia de la Covid-19, para disponer de una línea de base consensuada que permita plantear en forma estratégica las soluciones a la problemática de residuos sólidos en el Hospital Cayetano Heredia.

### **i. Identificación de las Fuentes de Información**

Se identificó y sistematizó toda la información desarrollada en el manejo de residuos sólidos en el contexto de la Covid-19; siendo fuentes de información primaria (observación directa) y secundaria (informes mensuales, planes de gestión, base de datos, etc.).



Tabla 9.

*Mecanismos de Obtención de Información*

TEMA	FUENTE	NIVEL		TÉCNICA
		Primario	Secundario	
Generación de residuos sólidos	Base de Datos de Pesajes Diarios		X	Ficha de Pesaje de Residuos Sólidos
Acondicionamiento de Residuos Sólidos	Observación Directa	X	X	Revisión Documentaria/Ficha de Observación
Segregación y Almacenamiento residuos sólidos	Observación Directa	X	X	Revisión Documentaria/Ficha de Observación
Almacenamiento Intermedio de residuos sólidos	Observación Directa	X		Ficha de Observación
Recolección y Transporte Interno	Observación Directa	X		Ficha de Observación
Almacenamiento final o central de residuos sólidos	Observación Directa	X		Ficha de Observación
Transporte y Recolección Externa	Observación Directa	X		Ficha de Observación
Disposición Final de residuos Sólidos	Observación Directa	X		Ficha de Observación

**Nota.** Mecanismos de obtención de información primaria y secundaria en las diferentes etapas de manejo de residuos sólidos, para el desarrollo e implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

**ii. Análisis los Aspectos Administrativos**

En esta etapa se revisó los resultados de la información obtenida de la revisión documentaria de la gestión de residuos sólidos.

➤ **Modalidad de Limpieza y Desinfección**

El servicio de limpieza y desinfección en el Hospital Cayetano Heredia, es realizado por una empresa contratada (**Privada**), la cual brinda el personal requerido para cumplir con los procedimientos de limpieza y desinfección de ambientes, así como del manejo de los residuos sólidos dentro de la institución; mediante CONTRATO N° 113-2018-HCH.

➤ **Razón Social de la Empresa de Limpieza y Desinfección**

La Corporación de Servicios de Limpieza Ecológica (COSLIMPECO S.A.C.) con RUC N° 20554653988 es una empresa autorizada para ejecutar el Servicio de limpieza y desinfección en el Hospital Cayetano Heredia mediante CONTRATO N° 113-2018-HCH, la cual fue firmada el día 26 de noviembre del 2018 por ambas partes, y por un plazo de ejecución de 24 meses.

➤ **Razón Social de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos**

La empresa “Tecnologías Ecológicas PRISMA S.A.C.” es la empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) autorizada para de ejecutar el Servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos del Hospital Cayetano Heredia, mediante CONTRATO N° 017-2019-HCH el cual fue firmado el día 15 de marzo del 2019, y por un plazo de ejecución de 24 meses.

➤ **Número de Trabajadores Encargados del Manejo de Residuos Sólidos**

La cantidad de operarios de limpieza encargados del manejo de residuos sólidos (acondicionamiento, almacenamiento intermedio, recolección, transporte interno y almacenamiento central), se encuentran especificados en los Términos de Referencia del CONTRATO N° 113-2018-HCH, los cuales se encuentran distribuidos en los 3 turnos (mañana, tarde y noche) según el siguiente cuadro.

Tabla 10.

*Número de Trabajadores encargados del Manejo de Residuos Sólidos*

SERVICIO	TURNO 08 HORAS			TURNO 12 HORAS		
	Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche
<b>Limpieza y Desinfección</b>	61	43	12	7	0	1

Según los Términos de Referencia del CONTRATO N° 113-2018-HCH, se especifica que el contratista está obligado a proporcionar de su peculio, las prendas del uniforme para su personal de limpieza; incluso la NO presentación adecuada de operarios y supervisores (uniforme incompleto o deteriorado) está considerado en la tabla de infracciones y penalidades.

➤ **Distribución del Personal de Limpieza por Turno de Trabajo**

Según los Términos de Referencia del CONTRATO N° 113-2018-HCH, para el servicio de limpieza y desinfección se requieren 122 operarios distribuidos en los tres turnos (mañana, tarde y noche), y en todos los servicios asistenciales y administrativos del Hospital Cayetano Heredia, tal como se muestra en el ANEXO.

➤ **Frecuencia de Limpieza y Desinfección**

En el *numeral 5.1* del *numeral V.* del CONTRATO N° 113-2018-INCN se especifica la DESCRIPCIÓN Y FRECUENCIA DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO de limpieza en el Hospital Cayetano Heredia, el cual se expone a continuación:

El contratista deberá considerar la atención del servicio de limpieza y desinfección de lunes a domingo en los turnos y horas requeridas por cada área, según los puestos de trabajo establecidos en los cuadros de requerimientos adjuntos, cumpliendo con las siguientes normativas:

- “Guía Técnica de Procedimientos de Limpieza y Desinfección de Ambientes en los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”, R.M. 372-2011/MINSA.
- NTS N° 096-MINSA/DIGESA “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”, R.M. 554-2012/MINSA.

### **Actividades diarias**

En áreas interiores, la limpieza y mantenimiento general de ambientes se realizarán considerando las frecuencias según necesidad del servicio:

- ✓ Recajo permanente de residuos sólidos y desperdicios de los servicios asistenciales, administrativos y áreas comunes de la institución.
- ✓ Limpieza y desinfección de tachos de residuos sólidos de las áreas asistenciales, administrativas, servicios higiénicos; así como de las áreas comunes de la institución.
- ✓ Transporte de residuos sólidos desde el punto de generación hacia el almacenamiento intermedio o al almacén central de residuos sólidos. En el caso de las cajas de cartón, estas deberán ser evacuadas debidamente dobladas y ordenadas hacia la celda de reciclaje del almacén central de residuos sólidos.
- ✓ Limpieza y desinfección de coches de transporte interno de residuos sólidos de las áreas asistenciales, administrativas, servicios higiénicos.
- ✓ La limpieza de escritorios, muebles, sillas, sillones, computadoras, teléfonos, mobiliarios, repisas, mesas, estanterías, parte externa de dispensadores (jabón, alcohol gel y papel), manijas de puertas y otros enseres; de las áreas administrativas y asistenciales.
- ✓ Barrido húmedo limpieza y Desinfección de pisos de habitaciones, consultorios, módulos, container, escaleras, pasadizos de las áreas administrativas y asistenciales de la institución; así como rampas y veredas, y otros.
- ✓ La limpieza de lavaderos y grifos de los servicios asistenciales, administrativos.
- ✓ La limpieza y desinfección de los servicios higiénicos de personal y de pacientes de la institución, incluyendo mayólicas, pisos, sanitarios, duchas, grifos, lavaderos, inodoros y otros.

- ✓ La limpieza y desinfección del almacén de ropa sucia del servicio de lavandería.
- ✓ La limpieza y desinfección de los almacenamientos intermedios de residuos sólidos.
- ✓ La limpieza y desinfección de almacén central de residuos sólidos; incluidos paredes, pisos y contenedores de residuos.
- ✓ La identificación y pesaje diario de residuos sólidos peligrosos y comunes que ingresan al almacén central, según turno y servicio de procedencia.
- ✓ Limpieza y desinfección de paredes y pisos de ascensores (incluyendo los pasamanos y botoneras).
- ✓ Limpieza de superficies de gabinetes y equipos contra incendios, tableros eléctricos, etc.
- ✓ La limpieza, barrido y papeleo general en áreas comunes (veredas, playas de estacionamiento, zonas de evacuación, patios,).

### **Actividades Semanales**

- ✓ Limpieza y desinfección de paredes, techos (partes altas), cielos rasos, mamparas, ventiladores, zócalos y otros de los servicios administrativos y asistenciales.
- ✓ Lavado y baldeado de ruta de transporte de residuos sólidos, pisos, graderías, veredas, estacionamientos y accesos diversos de uso general.
- ✓ Lavado de escaleras de áreas asistenciales, administrativas y de emergencia.
- ✓ Encerado y lustrado de pisos en auditorios, ambientes de uso eventual y áreas administrativas.
- ✓ Lavado y limpieza interna y externa de lunas y ventanas de los servicios asistenciales y administrativos.
- ✓ Aspirado o desempolvado de cortinas o persianas de áreas administrativas.

### iii. Análisis de los Aspectos Técnicos Operativos

En esta etapa se revisó los resultados de la información obtenida de la revisión documentaria y la observación directa realizada en cada fase del ciclo de vida de los residuos sólidos.

#### ➤ Generación de Residuos Hospitalarios

El Hospital Cayetano Heredia durante el año 2019 generó un total de 529,899.3 kg de residuos sólidos de los cuales se genera 1255.5 kg/día de residuos biocontaminados, 51.4 kg/día de residuos punzocortantes y 25.5 kg/día de residuos especiales (residuos peligrosos), mientras que para el área de nutrición se generan 119.32 kg/día residuos orgánicos.

Tabla 11.

#### *Generación de Residuos Sólidos en el Hospital Cayetano Heredia*

Meses	Biocontaminado		Punzocortante		Especiales		Comunes		Total Mensual	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Enero	39328.3	38789.0	1664.0	1652.0	804.0	833.5	4061.5	4102.0	45857.8	45376.5
Febrero	36289.5	35588.0	1428.0	1505.0	28.0	28.4	2677.7	4140.0	40423.2	41261.4
Marzo	36021.0	34284.0	1862.0	1605.5	851.5	786.5	5109.0	3118.0	43843.5	39794.0
Abril	35372.4	33810.0	1325.0	868.5	858.5	430.0	4368.9	1304.0	41924.8	36412.5
Mayo	37326.0	44820.0	1566.0	886.5	1015.0	458.0	3498.0	1447.0	43405.0	47611.5
Junio	37472.0	48413.0	1438.0	958.5	869.5	445.0	3347.5	1338.0	43127.0	51154.5
Julio	39244.0	48696.0	1617.0	988.0	724.0	370.0	4180.5	1743.0	45765.5	51797.0
Agosto	40485.0	51017.0	1554.0	1281.0	734.5	763.0	3955.5	1115.0	46729.0	54176.0
Setiembre	40063.0	47915.0	1423.0	1276.5	843.5	580.0	3750.5	1105.0	46080.0	50876.5
Octubre	40752.5	45427.0	1695.0	1315.5	907.5	616.0	4162.5	943.5	47517.5	48302.0
Noviembre	38497.5	39350.0	1604.0	1180.0	852.0	721.5	4290.5	870.5	45244.0	42122.0
Diciembre	37425.5	1686.5	1586.0	1236.5	821.5	863.0	152.0	805.0	39985.0	4591.0
<b>Total Anual</b>	<b>458276.7</b>	<b>469795.5</b>	<b>18762.0</b>	<b>14753.5</b>	<b>9309.5</b>	<b>6894.9</b>	<b>43554.1</b>	<b>22031.0</b>	<b>529902.3</b>	<b>513474.9</b>
<b>Promedio día</b>	<b>1255.6</b>	<b>1287.1</b>	<b>51.4</b>	<b>40.4</b>	<b>25.5</b>	<b>18.9</b>	<b>119.3</b>	<b>60.4</b>		

**Nota.** Datos comparativos de generación mensual de residuos sólidos del Hospital Cayetano Heredia del 2019-2020.

La cantidad de residuos generados para el año 2020 fue de 513,474.90 kg de residuos sólidos, siendo la generación diaria de residuos biocontaminados de 1287.1 kg/día, una generación diaria de residuos especiales de 18.9 kg/día y generación diaria de 40.4 kg/día de residuos punzocortantes (residuos peligrosos).

➤ **Acondicionamiento para Manejo de Residuos Sólidos**

**Contenedores de Residuos Sólidos**

Durante las observaciones realizadas en los diferentes servicios asistenciales y las áreas de atención exclusiva a pacientes con Covid-19, se evidenció que el 57% de los servicios observados no contaban con un adecuado acondicionamiento para el manejo de sus residuos sólidos; debido a que la empresa de limpieza y desinfección COSLIMPECO S.A.C., no ingresaba los contenedores estipulados en los términos de referencia de su contrato (CONTRATO N° 113-2018-HCH) con el Hospital; por lo que no se contaba con stock para la reposición de tachos averiados en dichos servicios.

El inadecuado acondicionamiento de los servicios para el manejo de sus residuos sólidos, por la falta de tachos en buen estado ocasionaba lo siguiente:

- Que el personal de salud manipule los tachos para abrir la tapa y depositar los residuos (en caso de tachos a pedal averiados), aumentando el riesgo de transmisibilidad del SarsCov-2 de personal de salud a paciente, debido a las manos sucias.
- Que aumente el riesgo contaminación del área, debido a los contenedores sin tapa, que expone directamente los residuos al ambiente de trabajo.

Ante este problema el equipo coordinador; planteó tomar las siguientes medidas:

- Suscribir un compromiso por parte de la empresa COSLIMPECO S.A.C., para el abastecimiento de contenedores de residuos sólidos estipulados en los términos de referencia del CONTRATO N° 113-2018-HCH, mediante un cronograma de ingreso; el cual quede constatado en un acta

- Aplicar las penalidades correspondientes según lo estipulado en la Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento, por incumplimiento de las obligaciones contractuales; o en su defecto, resolver el contrato en caso el incumplimiento permaneciese.

### **Bolsas para Residuos Sólidos**

Durante las observaciones realizadas en campo, se evidenció que las bolsas para residuos sólidos (amarillo, rojo, negro), se rompían fácilmente al momento de acondicionar los tachos, transportar los residuos, e incluso en las etapas de almacenamiento. Esto se debía a que las bolsas para residuos sólidos que proveía la empresa de limpieza y desinfección COSLIMPECO S.A.C., no cumplían con los requerimientos técnicos mínimos de espesor (50.8 micras) que estipula la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, el cual se corroboró mediante la medición del espesor de las bolsas, con la ayuda de un micrómetro. Este hecho, generaba consecuencias sanitarias graves tales como derrames de fluidos corporales en los servicios asistenciales (áreas de atención de pacientes Covid-19), en los coches de transporte y en los almacenamientos de residuos sólidos; poniendo en riesgo la integridad y salud del personal de salud, y sobre todo del personal de limpieza, quien es la persona involucrada en la mayor parte de las etapas de manejo de residuos sólidos.

Es por ello que el equipo coordinador planteó tomar las siguientes medidas:

- Aplicar las penalidades correspondientes según lo estipulado en la Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento, por incumplimiento de las obligaciones contractuales; o en su defecto, resolver el contrato en caso el incumplimiento permaneciese.



### ➤ **Segregación de Residuos Sólidos**

Debido a la Pandemia de la COVID-19, el estado peruano mediante decreto supremo prohibió todo evento social que implique aglomeración de personas, con la finalidad de evitar contagios entre sí. Es por ello que el Hospital Cayetano Heredia, ante las disposiciones del estado peruano, canceló todo tipo de reuniones que generen aglomeración, incluyendo las capacitaciones que se realizaban al personal de salud (Médicos, licenciados y técnicos), en cuanto a la segregación de residuos sólidos hospitalarios.

La falta de capacitación y concientización originó que solo el 65% de los servicios observados segreguen adecuadamente sus residuos; ocasionando que:

- Residuos biocontaminados (incluyendo residuos de atención de pacientes con Covid-19) sean depositados en bolsa negra (residuos no peligrosos), existiendo el riesgo de contaminación de los operarios de limpieza que realizan el transporte interno y el almacenamiento final; así como los operarios de la municipalidad que realiza el recojo hasta llevarlos al relleno sanitario.

Ante este problema el equipo coordinador planteó tomar las siguientes medidas:

- Capacitar al personal de salud y operarios de limpieza en materia de manejo de residuos sólidos en el contexto de la Covid-19 mediante una plataforma virtual, el cual estará a cargo de la Oficina de Capacitación del Hospital Cayetano Heredia; con la finalidad de mejorar la segregación de residuos sólidos.
- Recoger los residuos comunes y colocarlos en bolsa roja, en caso el operario de limpieza identifique residuos biocontaminados dentro de ella (bolsa negra); con la finalidad de minimizar los riesgos de evitar que los residuos biocontaminados sean dispuestos como residuos no peligrosos.

### ➤ **Recolección y Transporte Interno**

Durante las observaciones realizadas en campo se pudo evidenciar contenedores con residuos biocontaminados acumulados en la parte inferior de las escaleras de emergencias de las alas del edificio de Hospitalización y la Torre UCI; siendo las causas principales:

- La avería del ascensor del edificio de hospitalización, el cual es exclusivo para el traslado de los residuos provenientes de los servicios de dicho edificio; por lo que tuvieron que evacuar los residuos por los lugares menos transitados, tales como la escalera de emergencia.
- La falta de un ascensor exclusivo para la evacuación de residuos biocontaminados en la Torre de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI); por lo que tuvieron que evacuar los residuos por los lugares menos transitados, tales como la escalera de emergencia.
- El incremento de residuos biocontaminados por la apertura de servicios exclusivos para la atención de pacientes con Covid-19, en el edificio de hospitalización y la Torre de UCI.

Esto ocasionó que se generaran focos de contaminación en las instalaciones del Hospital Cayetano Heredia, generando las quejas y molestias del personal de salud que transitaba ocasionalmente por dichas áreas.

Ante este problema, el equipo coordinador tomó las siguientes medidas correctivas:

- Articular la comunicación entre operarios, supervisores y los encargados del transporte interno; con la finalidad de evacuar directamente los residuos sólidos generados en las alas de hospitalización y de la Torre UCI, desde las escaleras de emergencia hasta el almacén central de residuos sólidos.
- Asegurar la limpieza y desinfección rutinaria de los contenedores ubicados en la parte inferior de las escaleras de emergencia por cada traslado realizado, así como el espacio donde permanece.

➤ **Almacenamiento Intermedio de Residuos Sólidos**

Durante las Observaciones realizadas en campo se evidenció que existen dos almacenamientos intermedios para los residuos provenientes de los servicios de Sala de Operaciones Central y Sala de Operaciones de Ginecología; los cuales se encuentran en inadecuadas condiciones estructurales y no cumplen con los requerimientos técnicos mínimos estipulados en la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA; además, su mecanismo de transporte es mediante ductos que conectan desde el servicio hasta el almacenamiento intermedio. Cabe resaltar que estos almacenamientos intermedios se encuentran contiguos al servicio de Cocina Central donde se preparan los alimentos para el personal y pacientes del Hospital Cayetano Heredia; generando el riesgo de la contaminación indirecta mediante los vectores (moscas cucarachas, etc.) existentes en los alrededores.

Es por ello que el equipo coordinador planteó tomar las siguientes medidas correctivas:

- Incluir los almacenamientos intermedios dentro del Plan Multianual de Mantenimiento de la Infraestructura y Equipamiento del Hospital Cayetano Heredia; con la finalidad de que se priorice el mantenimiento correctivo de los almacenamientos intermedios, y cumplan con los requerimientos técnicos mínimos para reducir los riesgos de contaminación por mal almacenamiento de residuos biocontaminados.
- Articular la comunicación entre operarios, supervisores y los encargados del transporte interno; con la finalidad de evacuar los residuos sólidos generados en los servicios de SOP Central y SOP Ginecología; desde el almacenamiento intermedio hasta el almacenamiento final de residuos sólidos.
- Asegurar la limpieza y desinfección rutinaria de los contenedores ubicados en los almacenamientos intermedios descritos, así como las superficies físicas, tales como paredes, techos, puertas, etc.

➤ **Almacenamiento Central o Final de Residuos Sólidos**

El almacén central de residuos sólidos del Hospital Cayetano Heredia cuenta con tres (03) celdas para el almacenamiento temporal y diferenciado de los residuos comunes, los residuos peligrosos (biocontaminados y especiales) y los residuos reciclables; donde a la actualidad su infraestructura en general se encuentra deteriorada y sin ningún tipo de mantenimiento correctivo del mismo.

Durante las observaciones realizadas en campo se evidenció que la celda de residuos peligrosos superaba su capacidad de almacenamiento de residuos biocontaminados, por lo que se encontraba los coches totalmente llenos y con bolsas de residuos en el piso de la celda; asimismo no se contaba con un almacenamiento diferenciado de los residuos provenientes de las áreas de atención de pacientes con Covid-19, los cuales tenían que ser reportados diariamente a las autoridades competentes del Ministerio de Salud. Este problema se debió principalmente por el incremento de residuos biocontaminados, que fueron causadas por el:

- Aumento de la demanda de atención de Pacientes con Covid-19 en el Hospital Cayetano Heredia.
- Apertura de servicios de atención exclusiva de pacientes con Covid-19, los cuales eran acondicionados solamente con bolsas rojas y recipientes rígidos para residuos punzocortantes.

Ante este problema el equipo coordinador planteó las siguientes acciones para minimizar los riesgos por un inadecuado almacenamiento de residuos sólidos biocontaminados; siendo los siguientes:

- Realizar las gestiones para que se cancele temporalmente las actividades de venta de material reciclable por parte del SUB-CAFAE, con la finalidad de usar la celda de residuos reciclables, y poder almacenar adecuadamente los residuos provenientes de las áreas de atención de pacientes con Covid-19, de manera

diferenciada con el resto de residuos generados; y así poder almacenar adecuadamente los residuos peligrosos en sus respectivos contenedores.

- Realizar las gestiones para adquirir más contenedores, con la finalidad de asegurar la contención de los residuos biocontaminados en sus respectivos coches, y evitar que los residuos permanezcan en el piso.
- Incluir al almacén central o final de residuos sólidos dentro del Plan Multianual de Mantenimiento de la Infraestructura y Equipamiento del Hospital Cayetano Heredia; con la finalidad de que se priorice el mantenimiento correctivo de dicha infraestructura, y cumplan con los requerimientos técnicos mínimos para reducir los riesgos de contaminación por mal almacenamiento de residuos biocontaminados.
- Asegurar la limpieza y desinfección rutinaria de los contenedores y superficies del almacén central de residuos sólidos.

➤ **Valorización**

El Hospital Cayetano Heredia mediante el Comité del Fondo de Asistencia y Estímulo de los Trabajadores SUB-CAFAE, realiza la venta de materiales reciclables, para obtener los recursos necesarios, y brindar estímulo y bienestar a los trabajadores nombrados de la institución.

Durante las observaciones realizadas en campo, se evidenció que la venta de los materiales reciclables se realizaba con personas naturales, lo cual no se ajustaba a lo estipulado en la NTS N° 144-/MINSAs/2018/DIGESA, donde menciona que toda actividad de comercialización de residuos comunes (papel, cartón, vidrio, metal, etc.) sea realizada a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente registrada y autorizada; siendo las causas principales:

- La falta de gestión por parte del SUB-CAFAE para poder obtener recursos de otros tipos de actividades, que no puedan ocasionar algún tipo de sanción al Hospital Cayetano Heredia.
- Los reducidos ingresos que se obtienen con las EO-RS registradas y autorizadas, por la venta del material reciclable generado en el Hospital Cayetano Heredia.

Ante este problema el equipo coordinador con la finalidad de minimizar los riesgos por un mal manejo de los materiales reciclables en la coyuntura de la Pandemia de la Covid-19; planteó la siguiente propuesta:

- Que la disposición de los materiales reciclables se realice mediante la organización de recicladores formales autorizados por la Municipalidad de San Martín de Porres; con la finalidad de evitar sanciones administrativas al Hospital Cayetano Heredia, por incumplimiento del Decreto Legislativo N° 1278 y su reglamento.

#### ➤ **Recolección Externa y Disposición Final**

Durante las observaciones realizadas en campo se evidenció que el Hospital Cayetano Heredia no estaba cumpliendo con la verificación del traslado de los residuos peligrosos generados, donde la causa principal fue que no se contaba con unidades vehiculares que realizaran dicho seguimiento debido a que la prioridad de dichas unidades era la atención de los pacientes con Covid-19; ocasionando que no se garantice el cumplimiento total del traslado de los residuos peligrosos hasta su disposición final, por la rutas autorizadas. Ante este problema se propuso lo siguiente:

- Tomar acuerdos estratégicos con la EO-RS con la finalidad de cumplir con la verificación del traslado de residuos peligrosos hasta su disposición final.

### **c) Formulación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

En esta etapa se diseñó el plan de manejo considerando el diagnóstico realizado, socializando con equipo coordinador y priorizando la problemática principal en el manejo de los residuos sólidos del Hospital Cayetano Heredia. La Elaboración del presente plan estuvo a cargo del Coordinador de la Unidad de Salud Ambiental de la Oficina de Epidemiología.

#### **i. Establecimientos de Objetivos**

El equipo coordinador y los actores locales establecieron los objetivos para resolver los problemas detectados identificados en el diagnóstico.

##### **➤ Objetivo General**

Mejorar los aspectos técnicos operativos del manejo de residuos sólidos del Hospital Cayetano Heredia, en el contexto de la Pandemia de la Covid-19.

##### **➤ Objetivos Específicos**

- Optimizar la gestión del recurso humano del servicio de limpieza.
- Establecer lineamientos de bioseguridad para evitar el contagio por el manejo de residuos generados por pacientes confirmados o sospechosos de COVID 19.
- Brindar asistencia técnica al personal encargado de la manipulación y manejo de residuos sólidos de COVID-19

#### **ii. Identificar Alternativas de Acción**

En esta etapa se identificaron las líneas de acción a corto, mediano y largo plazo; para lograr los objetivos planteados; siendo las siguientes:

- Línea de Acción N° 01: Fortalecer la capacidad técnico operativa del servicio de limpieza y desinfección.
- Línea de Acción N° 02: Fortalecer los niveles de sensibilización al personal de salud en la segregación de residuos sólidos

### iii. Formular el Plan de Acción

En esta etapa se formuló el plan de acción donde se plantea las actividades a seguir para lograr cada objetivo.

Tabla 12.

#### *Plan de Acción para Mejorar el Manejo de los Residuos Sólidos*

COMPONENTE	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN		
		CORTO	MEDIANO	LARGO
Acondicionamiento	1) Redistribución del personal de limpieza mediante el cambio de jornada y horarios de trabajo, para cubrir el 100% de los servicios	X		
	2) Asegurar el abastecimiento de los EPP's adecuados para los operarios de limpieza	X		
	3) Asegurar el abastecimiento de tachos y bolsas adecuadas por parte de la empresa de limpieza y desinfección		X	
Segregación	4) Capacitar al personal de salud en materia de manejo de residuos sólidos en el contexto de la Covid-19 mediante una plataforma virtual		X	
Recolección y Transporte Interno	5) Articular la comunicación entre operarios, supervisores y los encargados del transporte interno; con la finalidad de evacuar directamente los residuos sólidos generados	X		
Almacenamiento intermedio y central	6) Gestionar la inclusión de los almacenamiento intermedio y el almacén central dentro del Plan Multianual de Mantenimiento de la Infraestructura y Equipamiento			X
	7) Asegurar la limpieza y desinfección de contenedores, almacenamiento central e intermedios	X		
	8) Gestionar para el uso de la celda de residuos reciclables para el adecuado almacenamiento de residuos biocontaminados	X		
Valorización	9) Gestionar la adquisición de contenedores para el almacén central	X		
	10) Coordinar con la Municipalidad para la disposición temporal de los materiales reciclables mediante la organización de recicladores formales		X	
Recolección Externa y Disposición final	11) Asegurar la verificación del traslado de los residuos peligrosos hasta su disposición final	X		

**Nota.** Actividades a implementar de corto, mediano y largo plazo; del Plan de Manejo de Residuos en la coyuntura de la Pandemia de la COVID-19.

### 2.4.3 Resultados

#### a) Diagnóstico Situacional de Manejo de Residuos Sólidos

##### i. Generación de Residuos Sólidos

La tasa de generación de residuos biocontaminados, punzocortantes, especiales y comunes del año 2020 se calculan de la siguiente manera:



$$T_{\text{biocontaminados}} = \frac{469794 \text{ kg}}{365 \text{ días}} = 1287 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

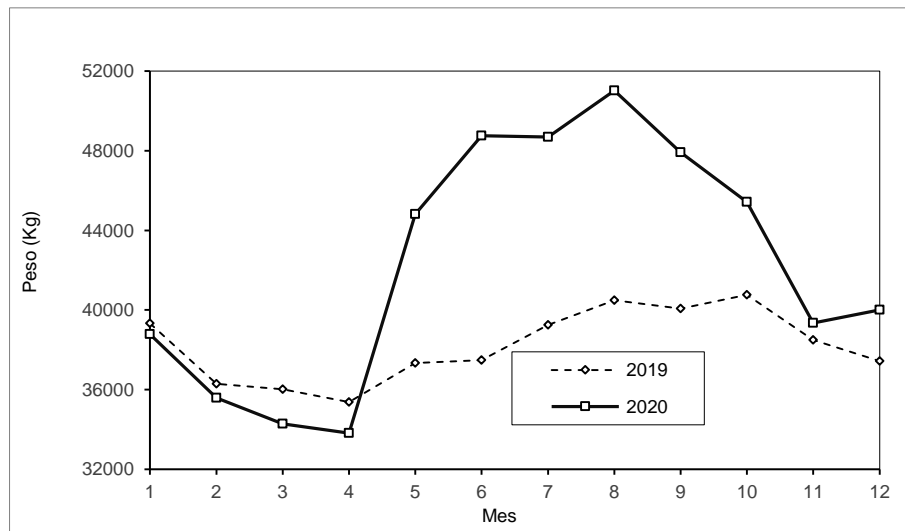
$$T_{\text{punzocortante}} = \frac{14753.5 \text{ Kg}}{365 \text{ día}} = 40.4 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

$$T_{\text{especiales}} = \frac{9309.5 \text{ Kg}}{365 \text{ día}} = 18.89 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

$$T_{\text{comunes}} = \frac{22028 \text{ Kg}}{365 \text{ día}} = 60.3 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

Figura 8.

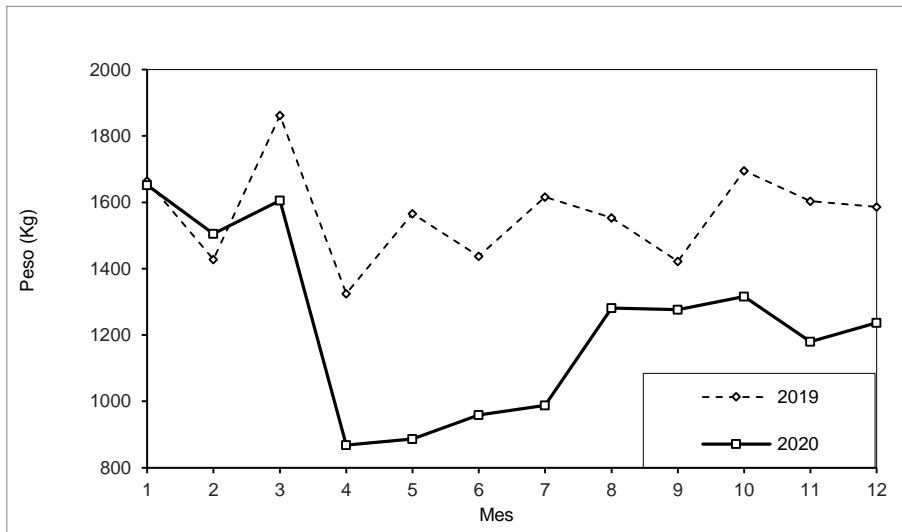
*Residuos Sólidos Hospitalarios biocontaminados 2019-2020*



**Nota.** Comparación de la generación de residuos biocontaminados durante la Pandemia de la COVID-19, respecto del año 2019.

Figura 9.

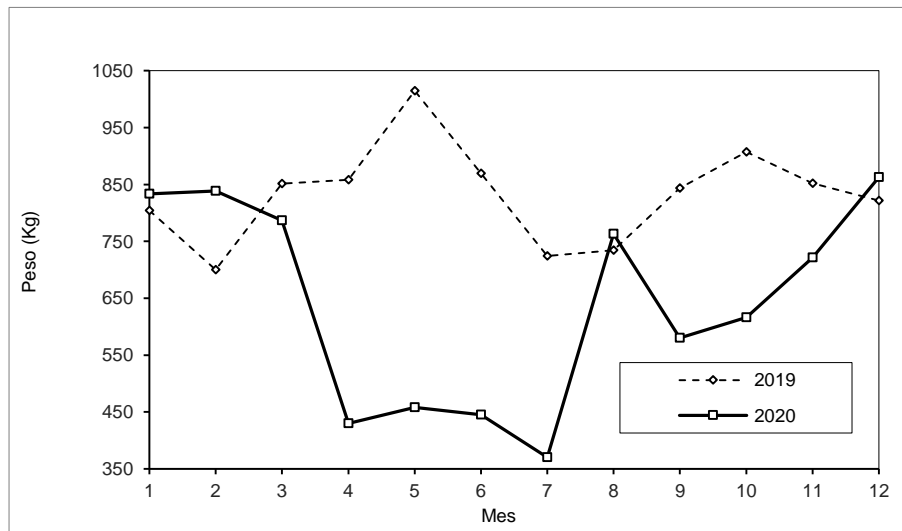
*Residuos Sólidos Hospitalarios Punzocortantes 2019-2020*



**Nota.** Comparación de la generación de residuos punzocortantes durante la Pandemia de la COVID-19, respecto del año 2019.

Figura 10.

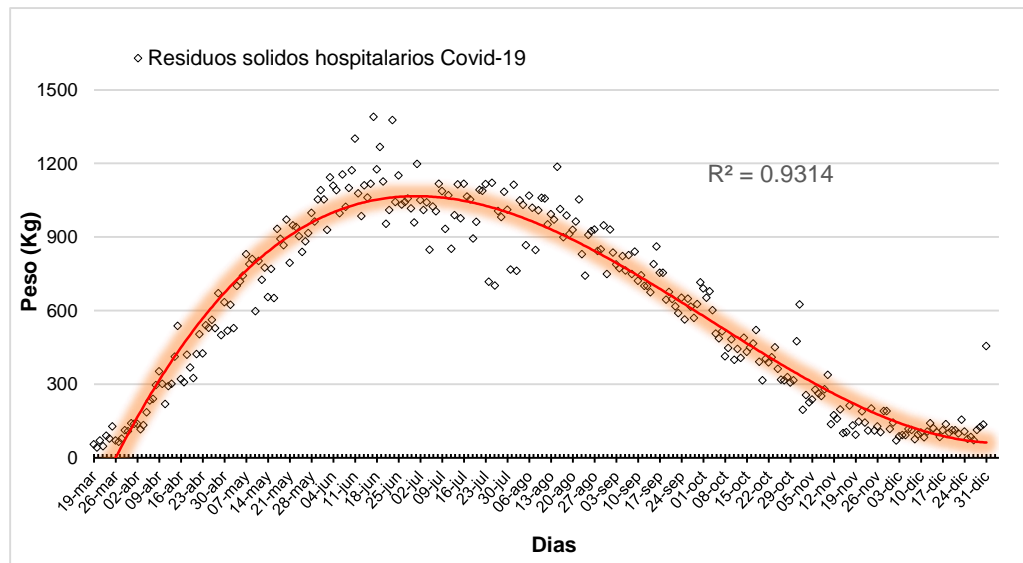
*Residuos Sólidos Hospitalarios Especiales 2019-2020*



**Nota.** Comparación de la generación de residuos punzocortantes durante la Pandemia de la COVID-19, respecto del año 2019.

Figura 11.

### Generación de Residuos Sólidos de las Áreas Covid-19



**Nota.** Generación de residuos biocontaminados provenientes de las áreas de atención de pacientes infectados con COVID-19, desde el inicio de la Pandemia en el año 2020.

#### ii. Acondicionamiento de Residuos Sólidos

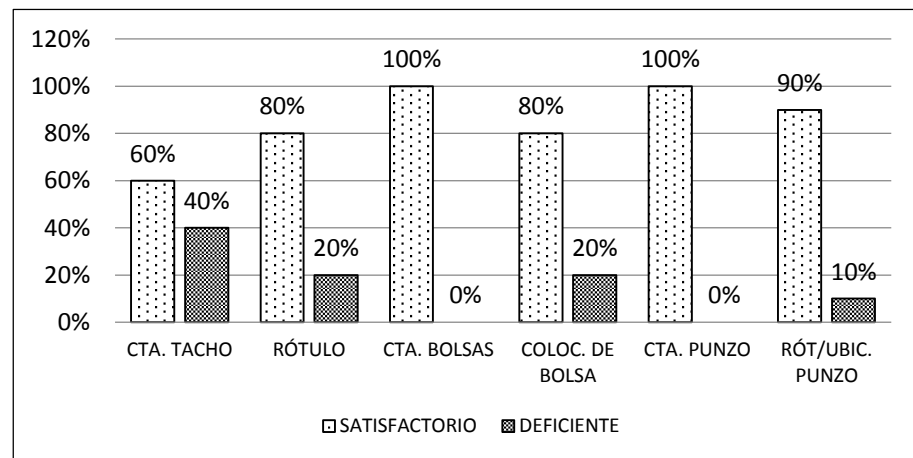
En la **Figura 12.** se puede observar que durante observación de campo realizada en los servicios asistenciales (Áreas Covid-19, críticas y semicríticas) para el diagnóstico situacional, se evidenció que respecto al acondicionamiento para el manejo de residuos sólidos se tuvo la siguiente información:

- En el 60% de las inspecciones realizadas se evidenció que cuentan con la cantidad y tipo de contenedores de residuos sólidos adecuados; en el resto de las inspecciones (40%) NO cumple principalmente debido a que cuentan con tachos averiados.
- En el 80% de las inspecciones realizadas se evidenció que cuentan con tachos debidamente rotulados y cumpliendo con las especificaciones técnicas; el resto (20%) NO cumplió debido a que falta renovar los rótulos.
- En el 100% de las inspecciones realizadas se evidenció que están acondicionados de manera adecuada.

- En el 80% de las inspecciones realizadas se evidenció que cuentan con una adecuada higienización de tacho y colocación de la bolsa de residuos sólidos; el resto de los servicios (11%) no cumple principalmente debido a que el personal de limpieza no realiza la higienización de los tachos.
- El 90% de los servicios supervisados cuentan con sus recipientes para residuos punzocortante rotulados y adecuadamente ubicados, sin representar algún riesgo; el resto de los servicios no cumple principalmente debido a que, en algunos ambientes de los servicios, los recipientes para residuos punzocortantes no tienen una ubicación fija y segura.

Figura 12.

*Evaluación del Acondicionamiento de Residuos Sólidos en los servicios asistenciales*



**Nota.** Porcentaje de servicios asistenciales inspeccionados para el diagnóstico basal, con calificación 'satisfactoria' o 'deficiente' en cada criterio de evaluación de la etapa de acondicionamiento para el manejo de residuos sólidos.

### iii. Segregación de Residuos Sólidos

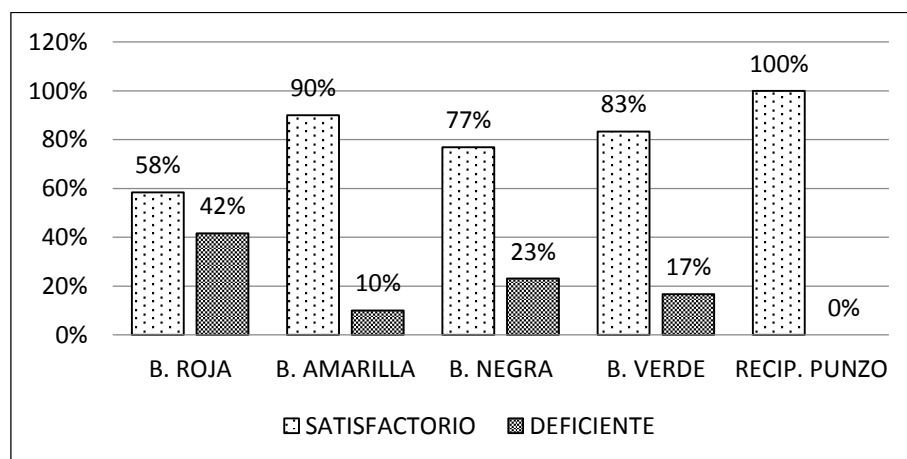
En la **Figura 13**. Se puede observar que, durante las observaciones realizadas de campo en los servicios asistenciales durante la etapa del diagnóstico situacional, se obtuvo respecto a la segregación de

residuos sólidos, se tuvo los siguientes resultados:

- El 58% de los servicios supervisados cumplieron con una adecuada segregación de **residuos biocontaminados**, mientras que, el 42% no cumplieron teniendo una calificación 'deficiente', debido a que se evidenció residuos biocontaminados en otros recipientes que no corresponden.
- El 90% de los servicios supervisados cumplieron con una adecuada segregación de **residuos especiales** y el 10% no cumplieron teniendo una calificación 'deficiente', debido a que se evidenció residuos especiales en otros contenedores que no corresponde.
- El 77% de los servicios supervisados cumplieron con una adecuada segregación de **residuos comunes**, mientras que, el 23% de los servicios supervisados no cumplen, teniendo una calificación 'deficiente'; debido a que se evidenció residuos comunes en otros recipientes que no corresponden.

Figura 13.

*Evaluación de Segregación de Residuos Sólidos en los Servicios Asistenciales*



**Nota.** Porcentaje de servicios asistenciales inspeccionados para el diagnóstico basal, con calificación 'satisfactoria' o 'deficiente' en cada criterio de evaluación de la etapa de segregación de residuos sólidos.

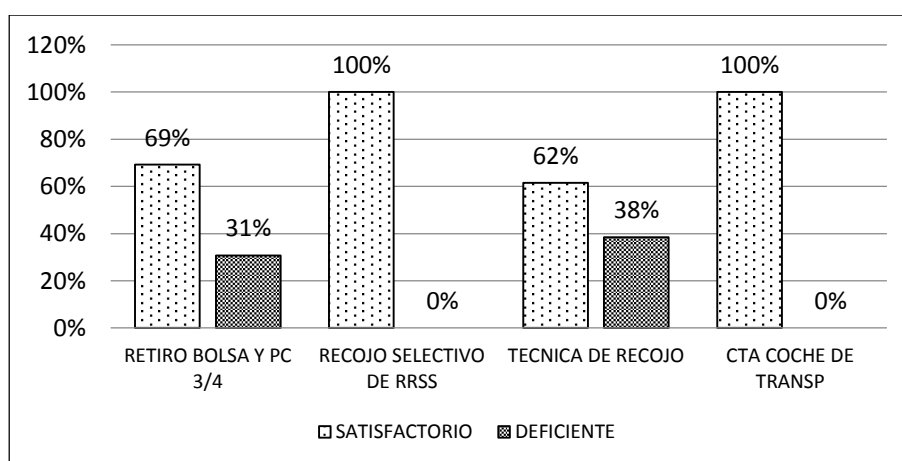
**iv. Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos**

En la **Figura 14.** se puede observar que, durante las observaciones de campo realizadas en los servicios asistenciales durante la etapa del diagnóstico situacional, se evidenció que respecto a la recolección interna de residuos sólidos que realiza el personal asistencial de cada servicio, se tuvo los siguientes resultados:

- En el 69% de los servicios supervisados el personal de limpieza cumplió con recoger oportunamente los residuos sólidos generados; y en el 31% no se cumplió debido a la falta de atención por parte del personal de limpieza.
- En el 62% de los servicios supervisados, el personal de limpieza realizó un adecuado recojo de las bolsas de residuos sólidos; y en el 38% el personal de limpieza recoge transporta las bolsas arrastrando y pegándolas a su cuerpo.
- En todas las áreas asistenciales supervisadas se realizó el recojo selectivo de los residuos sólidos con una adecuada técnica de recojo; además cuentan con sus coches de transporte interno.

Figura 14.

*Evaluación de Recolección y Transporte Interno de Residuos Sólidos*



**Nota.** Porcentaje de servicios asistenciales inspeccionados para el diagnóstico basal, con calificación 'satisfactoria' o 'deficiente' en cada criterio de evaluación de la etapa de recolección y transporte interno de residuos sólidos.

## b) Implementación de Mejoras en el Manejo de Residuos Sólidos

De acuerdo al diagnóstico situacional se propuso mejoras operativas al manejo de residuo sólidos, las cuales se plasmaron en la siguiente tabla.

Tabla 13.

### *Plan de Mejora en el Manejo de Residuos Sólidos*

COMPONENTE	ACTIVIDADES	IMPLEMENTACIÓN
Acondicionamiento	1) Redistribución del personal de limpieza mediante el cambio de jornada y horarios de trabajo, para cubrir el 100% de los servicios	SI
	2) Asegurar el abastecimiento de los EPP's adecuados para los operarios de limpieza	SI
	3) Asegurar el abastecimiento de tachos y bolsas adecuadas por parte de la empresa de limpieza y desinfección	SI
Segregación	4) Capacitar al personal de salud en materia de manejo de residuos sólidos en el contexto de la Covid-19 mediante una plataforma virtual	SI
Recolección y Transporte Interno	5) Articular la comunicación entre operarios, supervisores y los encargados del transporte interno; con la finalidad de evacuar directamente los residuos sólidos generados	SI
Almacenamiento intermedio y central	6) Gestionar la inclusión de los almacenamiento intermedio y el almacén central dentro del Plan Multianual de Mantenimiento de la Infraestructura y Fomento	NO
	7) Asegurar la limpieza y desinfección de contenedores, almacenamiento central e intermedios	SI
	8) Gestionar para el uso de la celda de residuos reciclables para el adecuado almacenamientos de residuos biocontaminados	SI
Valorización	9) Gestionar la adquisición de contenedores para el almacén central	SI
	10) Coordinar con la Municipalidad para la disposición temporal de los materiales reciclables mediante la organización de recicladores formales	SI
Recolección Externa y Disposición final	11) Asegurar la verificación del traslado de los residuos peligrosos hasta su disposición final	SI

**Nota:** Actividades implementadas de corto, mediano y largo plazo; del Plan de Manejo de Residuos en la coyuntura de la Pandemia de la COVID-19.

## c) Capacitación a Personal de Salud y Limpieza

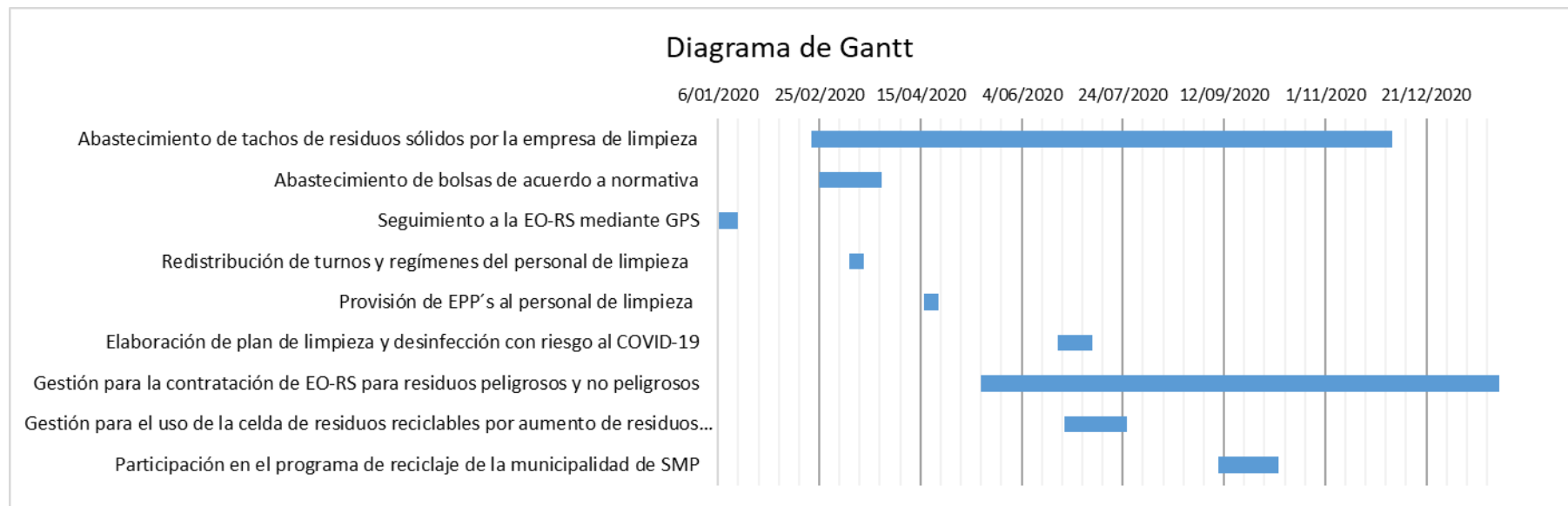
La Unidad de Salud Ambiental en coordinación con la Oficina de Capacitación ejecutó las capacitaciones virtuales, respecto a manejo de residuos sólidos en la coyuntura de la Covid-19; por lo que se presenta las fechas de ejecución:

### 2.1.1. Cronograma de ejecución

En el siguiente gráfico se detalla el cronograma de ejecución de las etapas realizadas en el proyecto.

Figura 15.

*Cronograma de Ejecución*



**Nota.** Cronograma de ejecución de actividades del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.



### III. APORTES REALIZADOS

#### 3.1. Aporte del Bachiller en la empresa y/o institución

La Implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el contexto de la Pandemia de la Covid-19 permitió establecer aportes específicos para el mejoramiento técnico-operativo del manejo de residuos sólidos; los cuales se presentan a continuación:

- Se estandarizó los procedimientos de supervisión para asegurar el cumplimiento de las condiciones contractuales de la empresa tercerizadas a cargo de la Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental (Empresa de Limpieza y Empresa Operadora de Residuos Sólidos) mediante la aplicación de las herramientas administrativas de cobro de penalidades u otras que brinda la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.
- Se rediseñó los Términos de Referencia para la Contratación del servicio de limpieza, evaluando sus deficiencias en el contexto de la Pandemia de la Covid-19 y estableciendo mejoras técnico-operativas tales como:
  - Se requirió mayor cantidad de personal de limpieza con jornada laboral de 12 horas con la finalidad de aumentar la productividad, disminuir falencias por cambio de turno, reducción de ausentismo, menor desgaste y disminuir la rotación.
  - Se añadió especificaciones técnicas de los materiales, insumos y EPP's para el manejo de residuos sólidos, según lo estipulado en la normativa vigente.
  - Se contempló las cantidades necesarias de EPP's para los operarios de limpieza que realizan el manejo de residuos sólidos.
- Se optimizó la evacuación de los residuos provenientes de las áreas de atención de pacientes con Covid-19, articulando la comunicación entre operarios de limpieza, supervisores y evacuadores de residuos sólidos; para garantizar el traslado directo de dichos residuos hacia el almacenamiento central y evitar focos de contaminación.

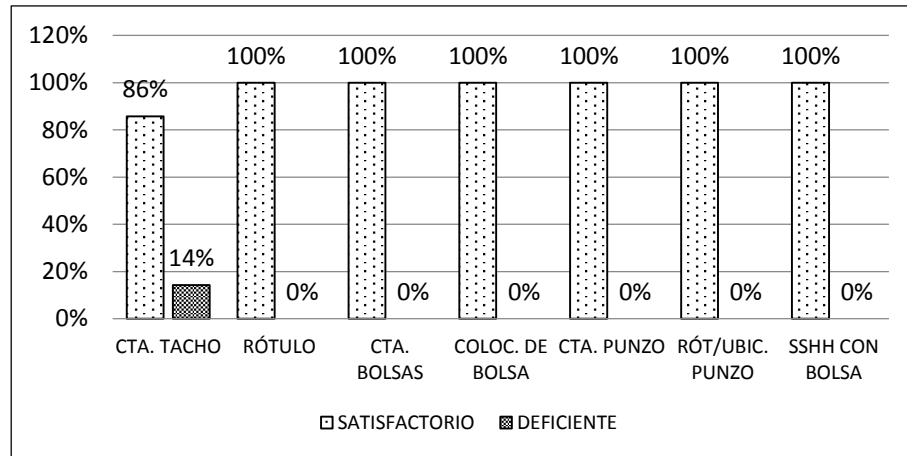
- Se diseñó el Plan de Limpieza y Desinfección de los Ambientes Físicos con Riesgo a Exposición al COVID-19 del Hospital Cayetano Heredia, como parte del plan de Plan de Vigilancia, Prevención y Control de la salud de los trabajadores con riesgo a exposición al COVID-19; con la finalidad de estandarizar y mejorar las actividades operativas de limpieza y desinfección en la Coyuntura de la Pandemia.
- Se diseñó los términos de referencia para la contratación del servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos hospitalarios; tomando en cuenta el recojo de residuos comunes (que actualmente lo realiza la Municipalidad), con la finalidad de dar cumplimiento a lo estipulado en el Decreto Legislativo N°1278, su reglamento y la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA para evitar que el Hospital Cayetano Heredia incurra en sanciones por parte de la Autoridad Competente.

### **3.2. Logros alcanzados**

- Tal como se muestra en la **Figura 16.**, se mejoró el acondicionamiento de los servicios asistenciales aplicando las medidas administrativas que brinda la Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento, para que el proveedor del servicio de limpieza y desinfección, ingrese los contenedores primarios pendientes, y bolsas según las especificaciones técnicas del contrato; logrando que:
  - En el 86% de los servicios supervisados cuenten con la cantidad y tipo de contenedores de residuos sólidos adecuados; mejorando en un 26% respecto al Diagnóstico Situacional realizado.
  - En el 100% de los servicios supervisados los contenedores se encuentran debidamente rotulados e higienizados, y con bolsas rojas y recipientes punzocortantes suficientes; mejorando considerablemente respecto al diagnóstico situacional realizado

Figura 16.

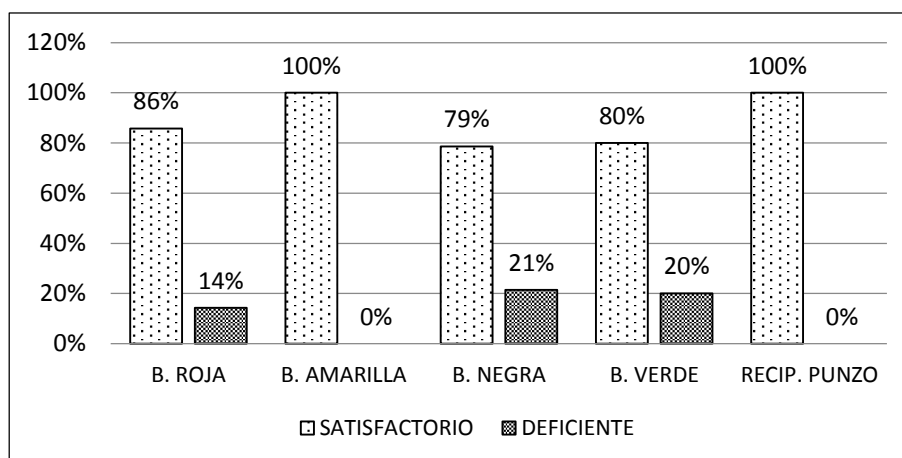
*Evaluación del Acondicionamiento Después de la Aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*



**Nota:** Porcentaje de servicios asistenciales inspeccionados con calificación 'satisfactoria' o 'deficiente' en cada criterio de evaluación de la etapa de acondicionamiento para el manejo de residuos sólidos; después de aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

- Tal como se muestra en la **Figura 17.**, se mejoró la segregación de residuos sólidos dentro de los servicios asistenciales (incluyendo los de atención exclusiva de pacientes con Covid-19), mediante el cumplimiento del programa de capacitación al personal de salud en materia de manejo de residuos sólidos en contexto de la Pandemia de la Covid-19; logrando que:
- En el 86% de los servicios supervisados se cumpliera con una adecuada segregación de **residuos biocontaminados**; mejorando en un 28% respecto al diagnóstico situacional.
  - En el 100% de las áreas asistenciales se cumpliera una adecuada segregación especiales y punzocortantes; mejorando en un 20% la segregación de residuos especiales respecto al diagnóstico situacional realizado.

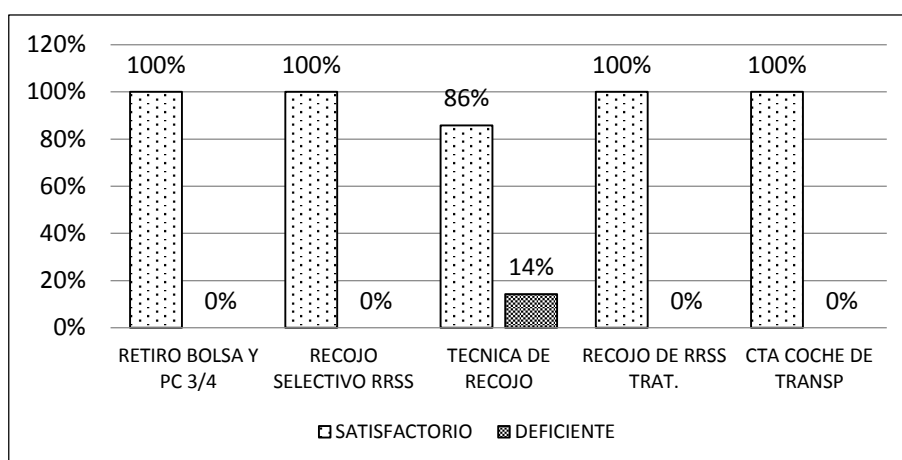
Figura 17. *Evaluación de Segregación Después de la Aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*



**Nota:** Porcentaje de servicios asistenciales inspeccionados con calificación ‘satisfactoria’ o ‘deficiente’ en cada criterio de evaluación de la etapa de segregación de residuos sólidos; después de aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

- Tal como se muestra en la **Figura 18.**, se mejoró la recolección y el transporte interno de residuos sólidos, mediante la organización y articulación de la comunicación entre operarios de limpieza, supervisores y personal que transporte los residuos sólidos, logrando que:
  - En el 86% de las supervisiones realizadas a las áreas asistenciales, el personal de limpieza realiza un adecuado recojo y transporte de las bolsas de residuos sólidos; mejorando en un 24% respecto al diagnóstico situacional realizado.
  - En el 100% de las supervisiones realizadas el personal de limpieza realiza un oportuno recojo de los residuos sólidos del servicio, recoge los residuos sólidos por su tipo de peligrosidad, y cuentan con coches adecuados para el transporte interno de los residuos sólidos de cada servicio.
  - Los residuos autoclavados de los servicios de Laboratorio Central y Banco de Sangre son autoclavados y transportados directamente al almacén central de residuos sólidos.

Figura 18. *Evaluación de la recolección y transporte interno Después de la Aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos*



**Nota:** Porcentaje de servicios asistenciales inspeccionados con calificación 'satisfactoria' o 'deficiente' en cada criterio de evaluación de la etapa de recolección y transporte interno de residuos sólidos; después de aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

- Se logró mejorar el manejo de los materiales reciclables generados en el Hospital Cayetano Heredia, mediante la suscripción de un acuerdo entre el Hospital Cayetano Heredia y la Municipalidad de San Martín de Porres; con la finalidad de entregar dichos materiales a las organizaciones de recicladores formales, ya que el SUB-CAFAE incumplía con lo estipulado en el Decreto Legislativo N° 1278 y su reglamento, dejando la posibilidad de que se apliquen las sanciones administrativas a la institución por parte de la autoridad competente.
- Se logró implementar el seguimiento por GPS a las unidades de transporte de residuos sólidos peligrosos, mediante acuerdos tomados con la EO-RS que presta servicios al Hospital Cayetano Heredia; beneficiando a la institución en el ahorro de combustible, uso de unidades vehiculares, y personal propuesto.
- Se logró reducir los riesgos de exposición a los residuos biocontaminados, debido a los inadecuados almacenamientos intermedios; mediante la implementación del transporte directo de los residuos hacia el almacén

central (obviando el almacenamiento intermedio); en coordinación con la empresa de limpieza y sus operarios.

- Se logró optimizar el abastecimiento de operarios de limpieza en las nuevas áreas de atención de pacientes COVID-19, mediante su redistribución en horarios y regímenes establecidos; sin la necesidad de adendas u otras modificaciones contractuales, manteniendo la operatividad en el manejo de residuos sólidos y limpieza de las áreas COVID-19; mediante los acuerdos tomados con el Dpto. de Farmacia y Dpto. de enfermería para asegurar el abastecimiento temporal de EPP's a los operarios de limpieza; debido a la escases y problemas de importación de estos materiales.
- Se logró estandarizar los procedimientos de limpieza y manejo de residuos sólidos por parte de los operarios, mediante la elaboración del Plan de Limpieza y Desinfección de los Ambientes Físicos con Riesgo a Exposición al COVID-19 del Hospital Cayetano Heredia, el cual forma integrante del Plan de Vigilancia, Prevención y Control de la salud de los trabajadores con riesgo a exposición al COVID-19.
- Se logró asegurar el correcto almacenamiento final de los residuos peligrosos del HCH en la pandemia de la COVID-19, mediante los acuerdos tomados con las áreas competentes para la utilización de la celda de residuos reciclables.

## IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

- i. En los resultados del presente trabajo se pudo apreciar que la generación de residuos biocontaminados (Figura 8.), tuvo un incremento excesivo a partir del mes de abril respecto del año 2019; ya que en la Figura 11. muestra que a partir de finales del mes de marzo, comenzó a generarse residuos provenientes de las áreas COVID-19, por el aumento de casos de infectados; el cual coincide con la investigación de Toapanta Cortez & Silva Ávila (2020) y Quicaño Flores (2021), donde este último reportó una generación considerable por el aumento de casos, y por el uso continuo de EPP's, recomendados por las autoridades de salud.
- ii. Por otro lado, la generación de residuos punzocortantes (Figura 9.) disminuyó considerablemente respecto del año 2019; el cual no concuerda con el trabajo de Toapanta Cortez & Silva Ávila (2020), ya que para el caso del Hospital Cayetano Heredia se tuvo que cerrar algunas áreas como consultorios externos, con la finalidad de priorizar personal para la atención de pacientes infectados con COVID-19.
- iii. Respecto al desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Coyuntura de la Pandemia de la COVID-19, se pudo apreciar que dentro de las actividades que se desarrollaron se consideró las prácticas realizadas por Peng et al. (2020); las cuales coincidieron en algunos puntos con lo propuesto por Rodríguez Barreto (2020), principalmente en que el establecimiento de salud debe contar con centros de acopio acorde a los dispuesto en las normativas vigentes; para asegurar un adecuado almacenamiento de los residuos biocontaminados provenientes de los servicios asistenciales y de las áreas COVID-19, y así evitar los riesgos sanitarios y ambientales expuestos por Cahuana et al. (2020).
- iv. Según los resultados obtenidos, no se pudo lograr que el 100% de los servicios asistenciales supervisados cuenten con un adecuado acondicionamiento para el manejo de sus residuos sólidos; debido al ingreso gradual de los contenedores de residuos sólidos por parte de la empresa de limpieza y desinfección.

## 4.2 Conclusión

- Se adecuó el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Contexto de la Covid-19, el cual minimizó los riesgos de transmisión del SarsCov-2 mediante la mejora de los aspectos técnicos operativos de las etapas de manejo de residuos sólidos en el Hospital Cayetano Heredia.
- Se realizó el Diagnóstico situacional mediante el cual se logró identificar los aspectos técnicos, operativos y administrativos deficientes; el cual sirvió para formular el plan de manejo de residuos sólidos para el contexto de la Covid-19-
- Se implementó el 90.9% del plan de manejo de residuos sólidos, quedando pendiente la inclusión del almacén central e intermedios de residuos sólidos en el Plan Multianual de Mantenimiento de Infraestructura y Equipamiento del Hospital Cayetano Heredia; el cual servirá para que se priorice dichos ambientes para su mantenimiento correctivo.
- Se realizó las capacitaciones virtuales al personal en materia de manejo de residuos sólidos en el contexto de Pandemia de la Covid-19: según el cronograma establecido y coordinado con la Oficina de Capacitación.

## V. RECOMENDACIONES

- i. Con la finalidad de complementar las acciones realizadas para mejorar el manejo de los residuos sólidos, se recomienda agilizar las gestiones para que se incluya en el Plan de Mantenimiento Multianual de Infraestructura y Equipamiento, la infraestructura para el manejo de residuos sólidos, tales como el almacén central y los intermedios expuestos en el presente trabajo; con la finalidad de que dichos ambientes cumplan con los requerimientos técnicos mínimos para un adecuado almacenamiento de residuos sólidos.



## VI. BIBLIOGRAFÍA


- Behar, D. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación. sf: Edición:* A. Rubeira.
- Cahuana, A. et al. (2020). Riesgo Sanitario y Ambiental de los Residuos Sólidos Generados en Tiempos de Covid-19. *Tesis de Grado*. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- CIP. (2020). Manejo de Residuos Sólidos frente al COVID-19. *Ingeniería Sanitaria Y Ambiental Gestión*, pp. 1–14.
- Czigany, T. & Ronkay, F. (2020). The coronavirus and plastics [El coronavirus y los plásticos]. *Express Polymer Letters, Volume 14, Pages 510-511*. Obtenido de <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2020.41>
- Das, A. K., et al. (2021). COVID-19 pandemic and healthcare solid waste management strategy–A mini-review [Estrategia de gestión de desechos sólidos sanitarios y pandémicos del COVID-19: una mini revisión]. *Science of the Total Environment*, 146220.
- MINAM. (2000). *Ley General de Residuos Sólidos* (pp. 1–22). pp. 1–22.
- MINSA/DIGESA. (2018). *Norma tecnica de salud: “Gestión integral y manejo de residuos en establecimientos de salud, servicios medicos de apoyo y centros de investigación”* (p. 88). p. 88.
- MPG Mol, S. Caldas ¿Puede la epidemia de coronavirus humano también propagarse a través de los desechos sólidos? *Waste Manag. Res.*, 38 ( 5 ) ( 2020 ) , págs. 485 – 48
- Nzediegwu, C., & Chang, S. X. (2020). Improper solid waste management increases potential for COVID-19 spread in developing countries [El manejo inadecuado de los desechos sólidos aumenta el potencial de propagación del COVID-19 en los países en desarrollo]. *Resources, Conservation and Recycling, Volume 161, ISSN 0921-3449*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920302652>

- Organizacion Mundial de la Salud. (2018). Panorama de las tecnologías para el tratamiento de desechos infecciosos y punzocortantes en los centros de salud. *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 1, pp. 1–8.
- Paredes Castillo, J. M. (2009). *DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN EL HOSPITAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN-HUANCAYO*. Arellano, J., & Guzmán, J. (2011). *Ingeniería Ambiental*. Mexico: Alfaomega Grupo.
- Peng, J. et al. (2020). Medical waste management practice during the 2019-2020 novel coronavirus pandemic: Experience in a general hospital [Práctica de gestión de residuos médicos durante la pandemia del nuevo coronavirus 2019-2020: experiencia en un hospital general]. *American Journal of Infection Control, Volume 48, Issue 8, Pages 918-921*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655320303515>
- Quicaño Flores, G. A. (2021). Caracterización de los Residuos Sólidos Hospitalarios Generados por la Atención de Pacientes Infeccionados con el Virus Covid-19 en el Hospital Hipólito Unanue de la Ciudad de Tacna. *Tesis para Título Profesional*. Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú.
- Rodriguez Barreto, L. T. (2020). Diseño de Plan de Manejo de Desechos Sanitarios Producto del COVID-19 en el Centro de Salud #6 Distrito 01D7 del Cantón Camilo Ponce Enriquez. *Trabajo de Titulación*. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://181.198.35.98/Archivos/RODRIGUEZ%20BARRETO%20LEIDY%20THALIA.pdf>
- Rowan, N. J., & Laffey, J. G. (2020). Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic—implications for efficacy, re-use and sustainable waste management [Desbloquear el aumento en la demanda de equipos personales y de protección (EPP) y cubiertas faciales improvisadas que surgen de la pandemia de la enfermedad del coronavirus (COVID-19): implicaciones para la eficacia, la reutilización y la gestión sostenible de residuos]. *Science of the Total Environment*, 142259.

- Saadat, S. et al. (2020). Environmental perspective of COVID-19 [Perspectiva ambiental del COVID-19]. *Science of The Total Environment, Volume 728*, ISSN 0048-9697. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720323871>
- Toapanta Cortez , M., & Silva Ávila , G. V. (2020). Plan de Manejo Ambiental de Desechos de Materiales de Protección Personal Generados Durante la Pandemia Covid-19 en el Hospital de Naranjito "Abraham Dager". *Trabajo de Titulación*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- UNICEF. (2020). After COVID-19, a future for the world's children? [Después de COVID-19, ¿un futuro para los niños del mundo?]. *The Lancet, Volume 396*, Pages 298-300. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673620314811>
- Windfeld, E. S., & Brooks, M. S.-L. (2015). Medical waste management – A review [Gestión de residuos médicos: una revisión]. *Journal of Environmental Management, Volume 163*, Pages 98-108. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479715302176>
- Yu, H., et al. (2020). Reverse logistics network design for effective management of medical waste in epidemic outbreaks: Insights from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in Wuhan (China) [Diseño de red de logística inversa para la gestión eficaz de desechos médicos en brotes epidémicos: información sobre el brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en Wuhan (China)]. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(5)*, 1770.
- Zand, A. D., & Heir, A. V. (2020). Emerging challenges in urban waste management in Tehran, Iran during the COVID-19 pandemic [Desafíos emergentes en la gestión de residuos urbanos en Teherán, Irán, durante la pandemia de COVID-19]. *Resources, Conservation, and Recycling, 162*, 105051.

# ANEXOS


## Anexo 1. Carta de Consentimiento


	<b>PERÚ</b>	Ministerio de Salud	Hospital Cayetano Heredia
---	-------------	---------------------	---------------------------

*"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para la mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"*

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN**

Yo Carlos Alberto Medina Collado identificado con DNI N° 42255245 , en mi calidad de jefe de la Brigada de Epidemiología y Salud Ambiental del Hospital Cayetano Heredia con RUC N° 20154528971, ubicada en la Av. Honorio Delgado N° 262, Urb. Ingeniería en el distrito de San Martín de Porres; **autorizo** al señor Diego Armando López Amaya identificado con DNI N° 46704168, para que utilice la información de los productos presentados como parte de sus labores, en materia de gestión y manejo de residuos sólidos con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Suficiencia Profesional y de esta manera optar el Título Profesional.

  
MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL CAYETANO HEREDIA  
OFICINA DE EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL  
D. CARLOS A. MEDINA COLLADO  
JEFE DE BRIGADA EPIDEMIOLOGÍA  
"UP: 44822" RNE 32654





---

Correo: [epicayetano1@hotmail.com](mailto:epicayetano1@hotmail.com)      Teléfono: 481-7703      Av. Honorio Delgado N° 262  
Urb. Ingeniería – San Martín de Porres, Lima 31, Perú

Scanned by TapScanner

## Anexo 2. Declaración Jurada

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES  
*Los Olivos* OTIC - FIARN  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

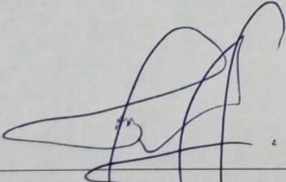



22A  
sh

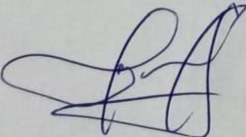
### DECLARACION JURADA


Yo, **Diego Armando López Amaya**, identificado con DNI N° **46704168** con domicilio en: **Calle Virgen del Rosario N° 207, Urb. San Diego, San Martín de Porres**, DECLARO BAJO JURAMENTO que el contenido del informe de Trabajo de Suficiencia Profesional corresponde a su autoría. Según Art. 62 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao; aprobado con Resolución N° 245-2018-CU, de fecha 30 de octubre del 2018.

Bellavista, 10 de agosto del 2021.

  
FIRMA Y HUELLA DACTILAR



  
FIRMA Y HUELLA DACTILAR



Av. Juan Pablo II N° 306 Bellavista - Callao - Perú Anexo 2107 E-mail: [fiarn.otic@unac.edu.pe](mailto:fiarn.otic@unac.edu.pe)

**LEGALIZACION DE FIRMA AL DORSO**





Scanned by TapScanner



### Anexo 3. Fotografías de Experiencia Laboral



## Anexo 4. Formatos de Observación de Campo para el Manejo de Residuos Sólidos en el HCH

		Ministerio de Salud		Instituto de Gestión de Servicios de Salud		Hospital Cayetano Heredia	HOSPITAL CAYETANO HEREDIA OFICINA DE EPIDEMIOLOGIA Y SALUD AMBIENTAL	
<b>LISTA N° 01 DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITAL CAYETANO HEREDIA</b>								
SERVICIO:.....				FECHA:...../...../.....				
PUNTAJE: Si=1 punto; No=0 punto; Parcial=0.5 punto; NA X								
ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					SITUACIÓN			Observación
					Si cumple	No cumple	No aplica	
<b>GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO</b>								
<b>1. Acondicionamiento</b>								
1.1. Se cuenta con la <u>cantidad</u> de recipientes acorde a sus necesidades								
1.2. Los recipientes se encuentran con tapa, en buenas condiciones y debidamente rotuladas								
1.3. Los recipientes cuentan con bolsas de colores <u>según el tipo de residuos a eliminar</u> (residuo común: negro, biocontaminante: rojo, residuo especial: amarillo, residuo reciclable: verde).								
1.4. Dicha bolsa debe estar doblada hacia el exterior recubriendo los bordes del recipiente con tachos <u>higienizados</u> .								
1.5. El recipiente para residuos punzocortante es rígido y <u>cumple con las especificaciones técnicas de la norma</u> .								
1.6. Los recipientes rígidos <u>están rotulados</u> y bien ubicados de tal manera que no se voltee, y se ubique cerca a la fuente de generación.								
1.7. Los SSHH de pacientes y de personal, cuentan con tachos con bolsa roja y negra respectivamente.								
<b>2. Segregación y almacenamiento primario</b>								
2.1. Se elimina los residuos biocontaminados en bolsa rojas								
2.2. Se elimina los residuos especiales en bolsa amarillas								
2.3. Se elimina los residuos comunes en bolsa negra								
2.4. Se elimina los residuos reciclables en bolsa verde								
2.5. Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica vigente.								
<b>3. Recolección y Transporte de Residuos</b>								
3.1. Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.								
3.2. Las bolsas cerradas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas								
3.3. Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son transportadas al almacenamiento intermedio o central después de su tratamiento.								
3.4. Se cuenta con coches de rueda para el transporte interno de residuos sólidos.								
3.6. Se realiza la limpieza y desinfección de los coches o tachos de transporte interno después de cada jornada.								
OBSERVACIONES:								
Realizado por:				Firma:				