



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“MANEJO DE RESIDUOS COMUNES PARA MEJORAR LA  
GESTIÓN AMBIENTAL DEL HOSPITAL BELÉN DE  
TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Ambiental

Autor:

Erika Lisseth Ticlia Garcia

Asesor:

Ing. Natalia Del Pilar Díaz Díaz

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

A mis padres Bertha y Hugo por el esfuerzo que realizan día a día para contribuir con mi formación personal y profesional, por sus consejos de vida, por su amor y comprensión.

A mis hermanas Paola y Stefany por su tiempo, confianza y sobre todo por creer en mi capacidad intelectual en todo momento.

A mis amigos más cercanos por compartir experiencias de vida conmigo y por el apoyo brindado en cada momento difícil.

## AGRADECIMIENTO

A la “UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE por haberme permitido formarme en ella, sobre todo a los profesores que a lo largo de mi carrera profesional han sabido transmitir sus conocimientos y experiencias.

A mi Asesora Ing. Natalia Del Pilar Díaz Díaz, por la orientación y apoyo brindado en la realización de esta tesis.

A la Oficina de Apoyo a la Docencia e Investigación y al Departamento de Epidemiología y Salud Ambiental del HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO por brindarme las facilidades para realizar mi tesis, al personal por su colaboración y en especial a Cesar, Mario y Karen practicantes del área de Salud Ambiental por apoyo durante el estudio de caracterización.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO .....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	5
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	36
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS.....	64
ANEXOS .....	71
ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS O TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	
ACTA DE SUSTENTACIÓN	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultado del rango de edades en los trabajadores del Hospital Belén de Trujillo	37
Tabla 2 Resultados de la etapa de acondicionamiento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 3 Resultados de la etapa de acondicionamiento-Pregunta B .....	38
Tabla 4 Resultados de la etapa de segregación.....	39
Tabla 5 Resultados de la etapa de almacenamiento primario.....	41
Tabla 6: Resultados de la etapa de recolección y transporte interno.....	41
Tabla 7: Resultados de la etapa de valorización.....	42
Tabla 8: Resultados de la etapa de disposición final de residuos sólidos.....	43
Tabla 9: Resultados de la composición de los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 10: Datos para el cálculo de la densidad .....	49
Tabla 11: Resultado de la densidad .....	49
Tabla 12: Resultado del porcentaje de humedad de los residuos orgánicos	
Tabla 13: Cálculo total de humedad .....	51
Tabla 14: Resultados del cálculo de indicadores de rentabilidad.....	57
Tabla 15: Resultados de la verificación de los aspectos del manejo de residuos sólidos..	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Método del cuarteo.....	30
Figura 2:Código de colores para los residuos del ámbito no municipal.....	30
Figura 3 Flujograma para la elaboración del plan de manejo de residuos sólidos .....	33
Figura 4 Acciones del componente de trabajo C1: Preparación y Recolección de residuos	34
Figura 5 Simbología empleada en el Diagrama de Proceso de Flujo .....	35
Figura 6: Rango de edades.....	37
Figura 7: Resultados de la etapa de acondicionamiento.....	38
Figura 8: Resultados de la etapa de acondicionamiento .....	39
Figura 9: Resultados de etapa de segregación.....	40
Figura 10: Resultado de la etapa de almacenamiento primario.....	41
Figura 11: Resultados de la etapa de recolección y transporte interno .....	42
Figura 12: Resultados de la etapa de valorización .....	43
Figura 13: Resultados de la etapa de disposición final.....	44
Figura 14: Resultados de la generación de residuos.....	45
Figura 15: Resultados de la generación de residuos por día.....	46
Figura 16: Resultados de la generación de residuos por servicio.....	47
Figura 17: Composición de residuos comunes	
Figura 18: Matriz del Plan de manejo de residuos sólidos del hospital Belén de Trujillo ..	51
Figura 19: Diagrama de análisis de proceso antes de la optimización .....	53
Figura 20: Diagrama de análisis de procesos después de la optimización. ....	54
Figura 21: Diagrama de actividades optimizadas.....	55
Figura 22: Inversión de la valorizaación .....	56
Figura 23: Ficha N°4 de la NTS 144– Parte 1 .....	110

Figura 24: Ficha N°4 de la NTS 144 – Parte 2.....	111
Figura 25: Ficha N°4 de la NTS 144 – Parte 3.....	112
Figura 26: Encuesta parte 1 .....	114
Figura 27: Encuesta parte 2 .....	115
Figura 28: Acumulación de residuos a lado de los pozos que abastecen agua.....	116
Figura 29: Acumulación de residuos en pasadizos externos del departamento de Emergencia. ....	116
Figura 30: Acumulación de residuos en azotea del hospital Belén de Trujillo .....	117
Figura 31: Puntos ecológicos sin mantenimiento .....	117
Figura 32: Pesaje de residuos para determinar la el parámetro generación.....	118
Figura 33: Muestra de residuos generados en los turnos mañana, tarde y noche.....	119
Figura 34. Homogenización de la muestra .....	120
Figura 35: División de la muestra en 4 partes (método del cuarteo).....	120
Figura 36: Clasificación de los residuos.....	121
Figura 37: Pesaje de los residuos clasificados.....	121
Figura 38: Determinación de la densidad .....	122
Figura 39: Residuos orgánicos picados con humedad.....	122
Figura 40: Residuos orgánicos sin humedad .....	123
Figura 41: Aplicación de encuestas .....	123

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Valor Actual Neto.....	20
Ecuación 2: Muestra .....	27
Ecuación 3: Porcentaje .....	31
Ecuación 4: Densidad .....	31
Ecuación 5: Porcentaje De Humedad .....	32



## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general contribuir con el manejo adecuado de residuos sólidos para mejorar la gestión ambiental del hospital Belén de Trujillo, para ello, se realizó un estudio de caracterización de residuos comunes durante 8 días, teniendo como resultado una generación promedio al día en el Hospital Belén de Trujillo de 466.03kg, 0.78 kg/cama/día, 0.60 Kg/Ambiente/día y de 0.58 Kg/consulta o atención médica/día, a la vez se determinó la composición de los residuos comunes obteniendo 25% de residuos orgánicos, 15% cartón, 3% papel, 1% vidrio, 19% residuos generales, 19% residuos de atención al paciente, 13% de residuos sanitarios, 1% de residuos peligrosos, lo que demuestra un potencial para la valorización de sus residuos. Concluyendo que, si se maneja adecuadamente los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo valorizando dichos residuos y optimizando procesos; la dimensión económica de la gestión ambiental mejora porque la valorización de residuos es rentable.

**Palabras clave:** Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios, caracterización de residuos, Gestión Ambiental.

## ABSTRAC

This research has as a general objective to contribute with the proper management of solid waste to improve the environmental management of the Belén de Trujillo hospital, for this, a study of characterization of common waste was carried out for 8 days, resulting in an average generation per day in the Hospital Belén de Trujillo of 466.03kg, 0.78 kg / bed / day, 0.60 Kg / Environment / day and 0.58 Kg / consultation or medical care / day, at the same time the composition of common waste was determined obtaining 25% of organic waste, 15% cardboard, 3% paper, 1% glass, 19% general waste, 19% patient care waste, 13% sanitary waste, 1% hazardous waste, demonstrating a potential for the recovery of their waste. Concluding that, if the common waste of the Belén de Trujillo Hospital is properly managed, valuing said waste and optimizing processes; The economic dimension of environmental management improves because the recovery of waste is profitable.

**Keywords:** Stages of hospital solid waste management, waste characterization, Environmental Management

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su nota “Desechos de las actividades de atención sanitaria” calcula que, de todos los residuos generados en actividades de atención sanitaria, el 85% son comunes (exentos de peligro) y el 15% restante es peligroso porque presentan características de patogenicidad, toxicidad o radiactividad. Cada año en todo el mundo se administran 16 000 millones de inyecciones y no todas las agujas y jeringas son eliminadas correctamente después de su uso. En algunos casos, los residuos son incinerados, lo que emite de dioxinas, furanos y otros contaminantes atmosféricos tóxicos. Dichos residuos requieren mayor control y diligencia para eliminar o disminuir la importante carga de morbilidad asociada a la mala práctica, incluida la exposición a agentes infecciosos y sustancias tóxicas. (OMS, 2018, p. 3)

Europa y Asia Central generaron 392 millones de toneladas de residuos en 2016, o 1,18 kilogramos per cápita por día, alrededor de las tres cuartas partes de los residuos municipales en Europa y Asia Central tienen el potencial para ser recuperado a través de reciclaje o gestión orgánica. Actualmente, el 31 % de los materiales de desecho se recuperan a través del reciclaje y compostaje. En el este de Asia y el Pacífico, el 46 % de los residuos comunes se eliminan en vertederos. El compostaje se está desarrollando como una práctica en ciudades de altos ingresos o densamente pobladas como Wellington, Nueva Zelanda; Bangkok, Tailandia; y Seúl, Corea. (Kaza, Silpa, et. al, 2018, p. 42, 46)

Los residuos se han convertido en un problema para los países, el no poder recuperar el residuo para luego reutilizarlo o reciclarlo es uno de los principales problemas que se presentan, especialmente en países emergentes. Brasil tiene una tasa de reciclaje del 1% y una disposición defectuosa del 41,9 %. Colombia presenta un 22% más de residuos orgánicos que lo determinado a nivel global, al tener un porcentaje mayor del 50%, es fundamental desarrollar procesos de aprovechamiento (en total 65%) (Hernández y Corredor, 2016, p. 58, 63, 65). En Chile, el manejo de residuos se plantea como preocupación en los distintos sectores sociales, aunque sin soluciones efectivas, para el año 2009 tuvo una generación de 16,9 millones de toneladas de residuos, de las cuales 6,5 millones de toneladas corresponden a residuos municipales y 10,4 millones de toneladas a

residuos industriales. se estima que un 69% se depositó en rellenos sanitarios, 22% en vertederos, y 9% en basurales (MINAM -Chile, 2012, p.141)

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su informe “Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe” precisa que el incremento de la población, la creciente tendencia a la urbanización, el crecimiento económico, la migración a una a la clase media y los patrones de producción y consumo ligados a una economía lineal han generado un constante aumento en la generación de residuos, dichas características se hacen presentes en la región de América Latina y el Caribe donde aproximadamente el 80% de la población es urbana, la consecuencia inevitable de las características mencionadas proyecta un aumento exponencial (más del 60% para el 2025) en la generación de residuos en la región. (ONU Medio Ambiente, 2018, p. 24)

El principal problema del manejo de residuos sólidos en el Perú es la escasez de lugares adecuados destinados a su disposición final, se estima que el país requiere de 190 infraestructuras para la disposición final de residuos sólidos, en el año 2014 se generaron 7,5 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales menos del 50% fueron dispuestos adecuadamente en rellenos sanitario. Los residuos peligrosos del ámbito municipal vienen generando una gran problemática ya que se vienen disponiendo juntamente con los residuos comunes dadas las malas prácticas en el manejo por parte de sus generadores (MINAM, 2016, p.13, 25)

La Contraloría General de la república del Perú en su nota de prensa sobre “Riesgos para la salud por deficiencias en el servicio de limpieza pública” dio a conocer los 14 riesgos identificados en el operativo de control a 697 municipalidades del país, uno de los riesgos es la presencia de residuos hospitalarios entre los residuos municipales, lo que afectaría la salud del personal que brinda el servicio de limpieza pública y la población adyacente, además de contaminar el ambiente, se identificaron 28 casos en los cuáles se advirtió la existencia de bolsas rojas con residuos sólidos peligrosos provenientes de establecimientos de salud, el mismo escenario se observó en municipalidades de la región Amazonas (7), Áncash (5), San Martín (3), Arequipa (3), Piura (2), Moquegua (2), Huánuco (1), Cajamarca (1), Cusco (1), La Libertad (1), Madre de Dios (1) y Tacna (1). (Diario “Correo”, 2019).

El Hospital Belén de Trujillo, es una organización adscrita al Ministerio de Salud, categorizado como un centro hospitalario de alta complejidad III-1. Las áreas relacionadas con la gestión ambiental son: la oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico, la oficina de Asesoría Jurídica y la oficina de Epidemiología y Salud Ambiental, para el cumplimiento de la Norma Técnica de Salud 144-2018 Ministerio de Salud, en el Hospital Belén de Trujillo se ha conformado un comité de Gestión de Residuos Sólidos, los miembros deben reunirse periódicamente para solucionar problemas referentes al manejo de residuos sólidos, durante la visita preliminar al establecimiento se evidencia que no hay reuniones registradas, además se realizó una evaluación con la ficha del Anexo 4, donde se observa que existe deficiencia en las 2 primeras etapas del manejo de residuos sólidos (Acondicionamiento y Segregación), la presente investigación gira en torno a esa problemática identificada.

De lo expuesto, surge la necesidad de formular alternativas de gestión de residuos comunes que permitan manejar adecuadamente los residuos para disminuir la generación en la fuente y aumentar las formas de desviación una vez producidos, de modo tal que menos residuos sólidos sean destinados a disposición final, dicha disposición sin tratamiento previo, conlleva a problemas de contaminación de suelo y enfermedades ocupacionales en manipuladores de residuos, aumentando los costos asociados a estos problemas.

Este trabajo de investigación tiene como finalidad contribuir con el manejo adecuado de residuos comunes para mejorar la gestión ambiental del hospital Belén de Trujillo, minimizando los peligros derivados de su inadecuado manejo, para ello, es importante involucrar a las autoridades en el cumplimiento de los procesos.

Existen diversos estudios que respaldan esta investigación como Abarca y Rivera (2002) que en su artículo titulado “Desechos hospitalarios. Un caso de estudio” tiene como objetivo principal clasificar, cuantificar y determinar el índice de generación de residuos en un hospital urbano de Costa Rica, teniendo como resultado una composición de 28% de residuo común, 14% papel, 24% infecto-contagioso, 1% punzocortante y 33 % otro; una de la conclusiones fue que uno de los problemas asociados con el mal manejo de residuos hospitalarios y que atentan contra la salud de los empleados es la desinformación de los problemas, falta de capacitación que en personal médico, asistencial y administrativo

Cárdenas, Olvera y Pérez (2012) en su artículo “Evaluación de la capacitación de enfermería en dos institutos nacionales de salud” tuvo como objetivo evaluar la capacitación del personal de enfermería el cual fue medido por 3 dimensiones: planeación, desarrollo y evaluación, los datos se recolectaron con un instrumento de 38 ítems, teniendo como resultado que la edad del personal osciló entre 31 y 40 años en un 45%; el 88% eran enfermeras profesionales, de las cuales el 33% lo ocuparon las licenciadas; prevaleció la categoría de enfermera general con 60%. El 59% de los participantes refirieron haber asistido de 1 a 4 cursos de capacitación en el último año, donde la edad de su población se asoció débilmente con el número de cursos que asisten al año, es decir, los de mayor edad acuden con mayor frecuencia a cursos de capacitación. Asimismo, las enfermeras especialistas con nivel académico de posgrado tuvieron mayor asistencia a cursos.

Quinga (2016) en su tesis titulada “Diseño de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios generados en el hospital de especialidades San Juan” diseñó un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios para mejorar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios y disminuir los impactos ambientales. Realizó el levantamiento de la línea base y el método de observación directa para analizar la situación actual del manejo de los residuos hospitalarios. Durante 8 días se muestreo para establecer la producción per cápita de los residuos sólidos teniendo como resultado una generación promedio de residuos total - día de 18,89 kg/día, lo cual el 12,05 kg/día eran Residuos Infecciosos clase A, el 6,83 kg/día Residuos. De estos valores se determinó la producción per cápita teniendo un valor de 0,29 kg/#C x días. Concluyendo que, la Unidad de Salud generaba diariamente residuos hospitalarios que eran clasificados en su punto de generación y almacenados en tachos correspondientes para luego ser entregados al gestor calificado por lo que se recomendó un mejor etiquetado en cada funda recolectada de desechos infecciosos y especiales.

Por otro lado, está Logroño (2013). Que en su tesis titulada “Estudio ambiental del manejo de desechos sólidos hospitalarios generados en el hospital Sangolquí y nueve subcentros del Cantón Rumiñahui” Tuvo como objetivo general determinar la influencia del manejo de desechos sólidos hospitalarios en la buena gestión ambiental y de salud pública del Hospital Sangolquí y nueve subcentros del cantón Rumiñahui, a través de un diagnóstico y

propuestas de soluciones. Donde se evaluaron, tomaron y analizaron muestras representativas. Concluyen que la gestión integral de residuos sólidos hospitalarios no estaba bien manejada debido a falta de recursos, información y personal encargado de la misma; por lo que se propusieron medidas ambientales para realizar una adecuada gestión. Por lo que sería necesario destinar mayores recursos económicos y personal a la gestión de residuos sólidos hospitalarios a fin de realizar de manera adecuada todas sus fases, asimismo de los factores ambientales evaluados, El promedio de generación total-día del Hospital Cantonal de Sangolquí es de 71,8 kg/día de los cuales 39,3 kg/día son Residuos Clase A (Residuos Infecciosos) y 32,5 kg/día corresponden a los Residuos Clase C (Residuos Sólidos Comunes),

Además, Sagastume, Altamirano et. al. (2014) en su artículo “El Manejo de Desechos en: Hospital Escuela Universitario, San Felipe e Instituto Hondureño de Seguridad Social” tuvo como objetivo principal caracterizar el manejo intrahospitalario de los residuos generados en diferentes áreas de los hospitales: Escuela Universitario, San Felipe y el Instituto Hondureño de Seguridad Social. En el cual se realizó un estudio descriptivo sobre el manejo de desechos intrahospitalarios, realizado durante el mes de marzo del año 2014, evaluándose las áreas: quirófano, sala de oncología, sala de cirugía, servicio de rayos x y servicio de laboratorio. Se recopilaron datos mediante la anotación de observaciones realizadas por el personal y los investigadores. Los resultados obtenidos en las salas de cirugía general indica inadecuada segregación de los residuos bioinfecciosos. En las áreas de rayos x, laboratorio y sala de oncología, se evidencia inadecuada segregación de los residuos a pesar de existir recipientes rotulados y afiches que brindan ejemplos de segregación adecuada; en el área de quirófano en los tres hospitales, existía una adecuada segregación de los desechos. El transporte interno residuos se realizaba incorrectamente, inexistencia de número adecuado de carros especiales para su transporte, de manera que los operarios encargados lo hacían manualmente, exponiendo su salud y poniendo en riesgo a empleados, pacientes y público en general. Llegando a la conclusión de que el personal estaba segregando inadecuadamente los desechos, a pesar de que cada hospital contaba con un reglamento establecido para su manejo.

Cortés (2013). En su tesis titulada “Cumplimiento Normativo de la Gestión del Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios en la Clínica de Jicaral de Puntarenas” su objetivo fue determinar el cumplimiento normativo de la gestión del manejo de los residuos sólidos

hospitalarios de la Clínica. El estudio se aplicó al 100% de los funcionarios de la Clínica de Jicaral, donde se utilizaron cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas, observación no participativa y hojas de cotejo. Además del análisis cualitativo de la investigación, dentro de los principales resultados encontrados se puede mencionar el incumplimiento de la normativa vigente en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, un 51% de los funcionarios de la clínica han recibido en los últimos 8 años, al menos una capacitación para el manejo de residuos sólidos hospitalarios, mientras que un 45% no, y un 3.5 % no responden la pregunta y sobre todo una comunidad que se encuentra en gran riesgo por la disposición de los residuos de la Clínica de Jicaral en un botadero a cielo abierto el cual se encuentra colapsado. Concluyendo que no se cumple al 100% la normativa de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la Clínica de Jicaral. Siendo diferentes los factores que inciden en esta problemática entre ellos se encuentran la falta de una estructura organizativa definida la cual debió ser encabezada por la Dirección Médica quien era responsable de la seguridad del personal de salud.

Inda, Pérez, y González (2011). En su investigación denominada “Diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental en un departamento de Hemodiálisis” diseñó e implementó un sistema de gestión ambiental, a partir de una revisión ambiental inicial, como solución a la ocurrencia de enfermedades infecciosas. Se realizó una revisión ambiental inicial en el Departamento de Hemodiálisis del Servicio de Nefrología, con el fin de conocer las deficiencias existentes. A partir de estos resultados se diseñó e implementó un sistema de gestión ambiental. El universo de trabajo estuvo constituido por el área física ocupada por dicho departamento y los trabajadores que laboran en el mismo. La evaluación ambiental inicial, incluyó una encuesta de satisfacción laboral y conocimiento ambiental. Los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada sobre satisfacción laboral y conocimientos sobre medio ambiente dio por resultado que las mayores dificultades estaban en el salario percibido (90% de encuestados), medidas de protección e higiene del trabajo (90% de encuestados), superación (80% de encuestados), avituallamiento (75% de encuestados), estímulos (74% de encuestados) y el desconocimiento sobre qué es medio ambiente (95% de los encuestados). concluyendo que la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en el Servicio de Nefrología (Departamento de Hemodiálisis) favoreció la labor asistencial, se individualizaron los flujo de los materiales limpios de los sucios, se lograron niveles de bioseguridad y salud ambiental altos, se benefició notablemente la



estadía de los pacientes, se creó un clima laboral agradable, se mejoró significativamente la calidad de vida del personal asistencial, se ahorraron recursos al país por conceptos de energía, agua, sustitución de importaciones, etc.

Cifuentes e Iglesias (2009). “Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia” en la Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos tuvo como objetivo principal proponer un adecuado manejo de los residuos hospitalarios desde la fuente hasta su disposición final y por eso, se realizaron encuestas y entrevistas al personal que labora en distintos turnos en el Hospital Cayetano Heredia, así como visitas a diferentes ambientes del hospital incluidos consultorios externos. Se clasificaron los residuos y el desarrollo de un plan de segregación. El método que se aplicó en el área de Hospitalización tuvo mayor énfasis en la caracterización de residuos, para ello se tuvo que efectuar análisis físicos y químicos. Se usó estadísticas para determinar la población y tipo de servicio que se usó a través de los registros del hospital y las estadísticas de la Gerencia Institucional del hospital, lo cual permitió a determinar la evolución de los residuos y cantidad en los últimos cinco años o más. El resultado determinó la falta de una gestión ambiental adecuada que debía de estar enfocada principalmente en el manejo de los residuos hospitalarios (acondicionamiento, segregación, transporte interno, disposición final, etc.), además de la capacitación del personal.

Las definiciones conceptuales que sustentan con claridad la investigación son las siguientes:

#### POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE

Es un instrumento de planificación ambiental de cumplimiento obligatorio que contiene los objetivos y lineamientos de carácter público. Su propósito es definir y orientar el accionar de las entidades del gobierno nacional, regional, local, así como del sector privado y de la sociedad civil en materia ambiental, para mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país. (MINAM, 2016, p.26)

#### GESTIÓN AMBIENTAL

Conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo sostenible de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país (MINAM, 2012, p. 76)

## ENFOQUE AMBIENTAL

### DESARROLLO SOSTENIBLE (O SOSTENIBILIDAD)

Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, comprende una perspectiva de largo plazo, en donde los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo se encuentran integrados de manera equilibrada, con miras a la mejora de la calidad de vida de la población. (MINAM, 2012, p. 64)

### EJES ESTRATÉGICOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Representan el compromiso por parte del Gobierno peruano de incorporar el componente ambiental en las políticas públicas con los más altos estándares. Están orientados a fortalecer y mejorar las condiciones ambientales y sociales bajo el que se desarrollan las actividades económicas, especialmente las industrias extractivas del país. (MINAM, 2016, p.31)

### BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Se considera Buenas Prácticas Ambientales a quien ejerciendo o habiendo ejercido cualquier actividad económica o de servicio, cumpla con todas las normas ambientales u obligaciones a las que se haya comprometido en sus instrumentos de gestión ambiental. (MINAM, 2012, p. 52)

**CALIDAD AMBIENTAL** Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un determinado espacio geográfico. La calidad ambiental se puede ver impactada, positiva o negativamente, por la acción humana;

poniéndose en riesgo la integridad del ambiente, así como la salud de las personas (MINAM, 2012, p. 53)

#### INDICADOR AMBIENTAL

Es un parámetro, o un valor derivado de parámetros que busca proveer información describiendo de manera sintética una medida aproximada o evidencia del estado del ambiente y su impacto cuyo significado es mayor que las propiedades directamente asociadas al valor de los parámetros. (MINAM, 2016, p. 9)

#### EDUCACIÓN AMBIENTAL

Es un instrumento para lograr la participación ciudadana responsable que es la base fundamental para una adecuada gestión ambiental. La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país. (MINAM, 2016, p. 7,8,)

#### ENFOQUE ECONÓMICO

##### BIOCOMERCIO

Conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa (especies, recursos genéticos y ecosistemas), bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica de acuerdo con los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica, apoya el desarrollo de la actividad económica a nivel local, mediante alianzas estratégicas y la generación de valor agregado a productos de la biodiversidad competitivos para el mercado nacional e internacional, con criterios de equidad social y rentabilidad económica (MINAM, 2012, p. 50)

#### PROYECCIONES FINANCIERAS

Es la cuantificación del futuro esperado de un proyecto basándose en la situación actual o histórica de dicho proyecto y de las expectativas de ingresos y fuentes de recursos.

Consiste en pronosticar las ventas, gastos e inversiones de un periodo de tiempo, analizar e interpretar los resultados esperados en los estados financieros. (Hidalgo, 2012, p. 9)

### PROYECTO DE INVERSIÓN

Es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos o privados, con el fin de crear, ampliar, mejorar, o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos. (MINAM, 2016, p.10)

### ESTADOS FINANCIEROS

Información de un periodo contable con el objetivo de facilitar información sobre la situación económica y financiera de un proyecto. Permite examinar los resultados obtenidos y evaluar el potencial futuro económico del negocio. (Hidalgo, 2012, p. 12)

### FLUJO DE CAJA

Información sobre el dinero disponible para cumplir con las obligaciones y requerimientos de la empresa para su normal desempeño. (Hidalgo, 2012, p. 17)

### RENTABILIDAD

Capacidad de la empresa para generar beneficios que redundan en futuras inversiones, inferiores deudas, más producción, más ventas, más beneficios, mayor crecimiento. Existen muchas formas de calcular la rentabilidad, pero en este caso se trabajará con la rentabilidad económica que se obtiene relacionando el beneficio alcanzado con los medios materiales (económicos) de los que se dispongo, esto es con el activo real (Díaz, 2012, p. 52)

### INDICADORES DE RENTABILIDAD

VALOR ACTUAL NETO (VAN), es la suma de los beneficios netos futuros del proyecto actualizado a un año común a una tasa de descuento relevante, si el VAN es mayor que cero ( $VPNS > 0$ ) entonces se el proyecto es económicamente rentable y, por lo tanto, es conveniente realizarlo. Si el VAN es igual a cero ( $VPNS = 0$ ) será indiferente realizar el proyecto o invertir los recursos en la alternativa. Si el VAN del proyecto es menor que cero

(VPNS < 0) entonces el proyecto no es rentable y deberá ser rechazado. la fórmula para estimar el VPN es la siguiente: (Morín, 2017, p. 2)

$$VAN = -I_0 + \sum \frac{B_n - C_n}{(1+d)^n} \dots\dots(1)$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto

I = Inversión

B = Beneficios directos

C = Costos directos

d = Tasa de descuento o costo de oportunidad del dinero

n = Número de años del horizonte de evaluación

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), es aquella tasa de descuento que ocasiona que el VAN del proyecto sea igual a cero, La TIR es la tasa máxima que soportaría el proyecto para ser rentable, cualquier tasa de descuento mayor que la TIR ocasionaría que el VAN del proyecto es negativo, por lo tanto, el proyecto deberá ser rechazado. Cualquier tasa de descuento inferior a la TIR garantizará una rentabilidad positiva para el proyecto, por lo tanto, será conveniente realizar. (Morín, 2017, p. 3)

RELACION COSTO BENEFICIO (B/C), consiste en calcular la relación existente entre el valor presente de los beneficios (VPB) y el valor presente de los costos (VPC), se determina con el cociente de ambos valores, si:  $\frac{VPB}{VPC} > 1$  por lo que se estaría determinando que el proyecto rentable, para el caso en el que el VPB es igual al VPC la relación será igual a 1, por lo tanto, el hacerlo o no sería indiferente porque se generan beneficios similares a los costos generados por el proyecto, Cuando la relación Beneficio Costo es menor que 1 significa que el VPC es mayor que el VPB y, por lo tanto, este proyecto no es rentable y no es conveniente realizarlo. (Morín, 2017, p.7,8)

## GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

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 del ámbito de gestión municipal o no municipal, tanto a nivel nacional, regional como local. (MINAM, 2016, p.8)

## MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación hasta su disposición final. (MINAM, 2016, p. 9)

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos en este caso municipales, constituidos por residuos domiciliarios y no domiciliarios, como son: la cantidad de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera (MINAM, s.f., p.6)

## PARÁMETROS DE LA CARACTERIZACIÓN

Los principales parámetros a determinar en el estudio de caracterización tanto para los domiciliarios y los no domiciliarios son: Generación, importante para conocer la generación total de residuos sólidos, de esta manera se puede dimensionar el equipamiento para su recolección, transporte e infraestructura; Composición, que permite conocer qué componentes tienen los residuos, lo que permite tener un criterio técnico para establecer programas de recuperación y/o reciclaje de residuos; Densidad, usado para dimensionar el equipamiento de almacenamiento de residuos (contenedores, papeleras, etc.) y Humedad, para estimar la generación de lixiviados. (MINAM, s.f., p.33)

## PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Documento que establece las estrategias, metodologías, recursos humanos, calendarización de actividades, acciones de contingencia y otras actividades técnicas sanitario y ambiental que se implementen en el acondicionamiento, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados por el establecimiento de salud o SMA. (MINSAL, 2010, p.16)

## TIPO DE RESIDUOS DE ACUERDO A SU GESTIÓN

## RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

Residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos. (MINAM, 2016, p.10)

## RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES

Los residuos del ámbito de gestión no municipal son aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales. No comprenden aquellos residuos similares a los domiciliarios y comerciales generados por dichas actividades. Estos residuos son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores correspondientes. (MINAM, 2016, p.11)

## CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

### Clase A: Residuos Biocontaminados

Son aquellos residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entre en contacto con dichos residuos. (MINSAs, 2018, p. 8)

### Clase B: Residuos Especiales

Son aquellos residuos peligrosos generados en los hospitales, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta. (MINSAs, 2018, p. 9)

### Clase C: Residuo Común

Compuesto por todos los residuos que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, los residuos generados en áreas administrativas entre otros, caracterizados por papeles, cartones, cajas, plásticos, los provenientes de la limpieza de jardines, patios, áreas públicas, restos de la preparación de alimentos y en general todo material que no puede clasificar en las clases A y B. (MINSAs, 2018, p. 10)

## ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

ACONDICIONAMIENTO, preparación de los servicios u áreas del establecimiento de salud, servicio médico de apoyo y centros de investigación con materiales: 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. Para realizar el acondicionamiento es necesario tener en cuenta la información del diagnóstico inicial de residuos sólidos. (MINSa, 2018, p.17)

SEGREGACIÓN, acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Consiste en la separación de los residuos en el punto de generación, ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente, contenedor o depósito correspondiente y es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que labora en un establecimiento de salud, servicios médicos de apoyo y centro de investigación (MINSa, 2018, p.22)

ALMACENAMIENTO PRIMARIO, es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de generación; para efectos de esta Norma Técnica de Salud son los depósitos, contenedores o recipientes situados en las áreas o servicios del establecimiento de salud, servicio médico de apoyo y centro de investigación. En esta etapa, los residuos sólidos se disponen en forma segregada para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central. (MINSa, 2018, p.23)

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. (MINSa, 2018, p. 24)

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). (MINSa, 2018, p. 25)



ALMACENAMIENTO CENTRAL, 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. (MINSA, 2018, p. 27)

VALORIZACIÓN, cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética. (MINSA, 2018, p. 30)

Tipos de valorización para los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación que segregan sus residuos comunes:

Reutilización, volver a utilizar un material en un mismo estado, sin reprocesamiento de la materia. Para el caso de los residuos sólidos comunes (papel, cartón, vidrio, metal, madera, entre otros) que, por sus características son objetos de reciclaje, éstos pueden ser comercializados a través de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos. (MINSA, 2018, p. 31)

Compostaje, proceso de transformación natural de los residuos orgánicos (restos de comida) para obtener compost, un abono natural que sirve para aportar nutrientes a la tierra, sólo se pueden utilizar los residuos orgánicos provenientes de la preparación de alimentos generados en el área de cocina (cáscaras de frutas, verduras, huevos, carnes y restos de comida sin contacto con el paciente). (MINSA, 2018, p. 31)

Recuperación de aceites, para el caso de los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centro de investigación, se puede recuperar los aceites usados de los vehículos (ambulancias, camionetas, motos), calderos de la casa de fuerza, entre otros, almacenándolos en recipientes plásticos de polietileno de alta densidad y herméticamente cerrados, con su rotulación respectiva para su posterior comercialización cumpliendo los requerimientos correspondientes. (MINSA, 2018, p. 31)

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, Es cualquier proceso, método o técnica 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. (MINSa, 2018, p. 32)

**RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS,**  
Es la actividad que implica el recojo de los residuos sólidos por parte de la EORS debidamente registrada ante la autoridad competente, desde el EESS, SMA y CI hasta su disposición final. (MINSa, 2018, p. 33)

**DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS** Son procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (MINSa, 2018, p. 35)

## RESIDUO SÓLIDO

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y, en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. (MINSa, 2018, p.7)

La investigación se fundamenta legalmente por:

- LEY N° 26842 – Ley General De Salud
- Decreto Legislativo N° 1278 – Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.
- NTS N° 144-2018 MINSa. Norma Técnica de Salud: “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”.
- R.M. N° 457-2018-MINAM. Que aprueba la “Guía para la caracterización de residuos municipales”.

## 1.2. Formulación del problema

¿El manejo adecuado de residuos sólidos comunes mejora la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Contribuir con el manejo adecuado de residuos sólidos para mejorar la gestión ambiental del hospital Belén de Trujillo.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos.
- Caracterizar los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo.
- Diseñar un plan de manejo de residuos sólidos.
- Optimizar la preparación y recolección de residuos sólidos en el servicio de emergencia.
- Proyectar financieramente la valorización de residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo

### **1.4. Hipótesis**

H<sub>0</sub>= El manejo adecuado de residuos sólidos no mejora la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo

H<sub>1</sub>= El manejo adecuado de residuos sólidos si mejora la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo no experimental porque se caracterizó residuos, se calculó variables de rentabilidad y se optimizó procesos sin manipular en forma sistemática o variada cada dato; el diseño de la investigación es descriptiva, porque para llevar a cabo la investigación y diseñar un plan de manejo de residuos sólidos fue necesaria la descripción situacional del Hospital Belén de Trujillo.

## 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

### Población.

- Los Trabajadores del Hospital Belén de Trujillo.
- Los residuos sólidos generados durante un día.

### Muestra.

- Para determinar el tamaño de la muestra (para aplicar encuestas) se usó la siguiente fórmula estadística.

$$n = \frac{z^2 * P * (1-P) * N}{E^2 * (N-1) + 1.96^2 * 0.5 * (1-0.5)} \dots\dots\dots (2)$$

### Donde:

**Z:** Estadístico de distribución normal estandarizada. 1.96 con un nivel de confianza de 0.95.

**P:** Porcentaje de éxito. Se considera el valor de 0,5.

**N:** Población en muestreo. Se considera una población de 1089 de personas

**E:** Error de estimación. Se usará un error del 5%

Entonces se obtuvo el siguiente resultado:

Muestra para la aplicación de Encuestas.
$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * (1-0.5) * 1089}{0.05^2 * (1089-1) + 1.96^2 * 0.5 * (1-0.5)} = 284$

- La muestra de residuos sólidos usada para la caracterización fue entre 69 y 92 kilogramos, teniendo como referencia la “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” donde indica que la muestra no debe ser menor a 50 Kilogramos.

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### Técnicas:

**Observación:** Esta técnica permitió percibir directamente la realidad, para ello se realizó el seguimiento oportuno a los sujetos involucrados en la investigación.

**Encuesta:** Se aplicaron encuestas a 284 trabajadores del hospital Belén de Trujillo con la finalidad determinar la situación actual en la que se encuentra el Hospital Belén de Trujillo con respecto al manejo de residuos sólidos a través de la percepción y experiencia de muestra.

**Muestreo de Residuos sólidos:** La muestra de residuos sólidos comunes para su caracterización se obtuvo a partir del método del cuarteo, el cual está especificado en La “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” aprobada en enero del 2019 mediante Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, el cual indica que no debe ser menor de 50 Kg para su correcta manipulación.

### **Instrumentos.**

**Ficha N°04 de la NTS 144-2018-MINSA:** Se evaluó cumplimiento de los aspectos de manejo de residuos sólidos en el Hospital.

**Cuestionario:** El cuestionario contiene 20 preguntas de las cuales 18 están diseñadas para respuestas cerradas y las otras 2 son para respuestas abiertas, asimismo fueron validadas por 3 expertos.

**Fichas de Muestreo:** Utilizada para recoger información primaria a partir de la caracterización de residuos sólidos.

### **Métodos para análisis de datos.**

**Analítico:** Usado para el análisis del objeto de estudio mediante la observación, y así poder explicar y comprender la naturaleza del objeto que se va a estudiar, en este caso las debilidades que se presentan en cada etapa del manejo de residuos sólidos.

**Cuarteo:** Es el método que permitió determinar 4 parámetros principales de una caracterización de residuos sólidos.

**Estadístico:** Es un método confiable que permitió determinar el tamaño de la muestra con respecto al total de trabajadores del Hospital Belén de Trujillo también fue utilizado para procesar los datos e interpretarlos a través de representaciones gráficas.

**Análisis de los métodos del trabajo:** Es un método sistemático aplicado para organizar el sentido común del trabajo durante el manejo de residuos sólidos con el objeto de identificar y analizar los problemas del trabajo y desarrollar métodos más fáciles y mejores para hacer las cosas e instalar las modificaciones resultantes.

**Herramientas informáticas:** La información obtenida a través de los diferentes instrumentos fue procesada en Microsoft Excel y Microsoft Visio.

## 2.4. Procedimiento

### **Determinación del diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos.**

Para diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en el establecimiento se utilizó como técnica la encuesta y fue aplicada a 284 trabajadores del Hospital Belén de Trujillo en los 3 turnos de trabajo, primero se formularon las 19 preguntas, al ser validadas por los expertos en total se trabajó con 20 preguntas, los resultados obtenidos después de ejecutar la encuesta se vaciaron en un cuadro general para generar gráficos, finalmente, a través de su interpretación se determinó la situación actual en la que se encuentra el hospital con respecto a la gestión y manejo de los residuos sólidos.

### **Caracterización de residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo.**

Los residuos comunes generados en el Establecimiento fueron caracterizados de acuerdo a la adaptación de la “Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales” y la “Norma Técnica de Salud 144-2018 Norma Técnica de Salud: “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación” y se determinaron los siguientes parámetros

- Generación: Este parámetro se obtuvo a partir de los registros diarios de pesos de los residuos comunes, biocontaminados y especiales, supervisando los 8 días (MINAM, s.f.) de la caracterización el correcto pesaje de los residuos provenientes de los diferentes servicios del Hospital.
- Composición: En cuanto a la composición de residuos sólidos, se aplicó el método del cuarteo y se realizó exclusivamente en residuos comunes, antes de empezar se planificó el proceso gestionando los recursos humanos y materiales,

el trabajo se realizó con 4 personas con sus respectivos equipos de protección personal (delantal, gorra y botas descartables, guantes de nitrilo, guardapolvo, mascarilla, lentes y zapatos de seguridad ) asimismo se contó con el apoyo de los operarios de limpieza que trabajan en el Hospital, luego se acondicionó el lugar a trabajar colocando un plástico grande de 6.20 m<sup>2</sup>, después , se abrieron las bolsas y se vertieron los residuos formando un montón, como el Hospital genera un volumen de residuos muy grande, se dividió en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogió las dos partes opuestas (lados sombreados de la figura que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. Esta operación se repitió tres veces hasta obtener una muestra fácil de manipular

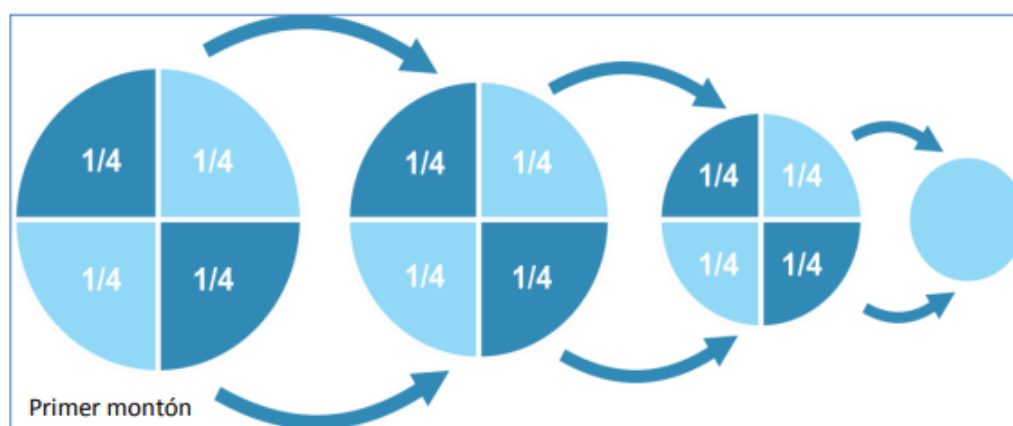


Figura 1: Método del cuarteo; MINAM, p.40.

Se separaron los componentes del último montón siguiendo la clasificación de la figura 2.

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro
Véase las Notas 1 y 2 de la Tabla 1 .	

Figura 2: Norma Técnica Peruana 900.58:2019-Código de colores para los residuos del ámbito no municipal

Una vez que los residuos fueron segregados en bolsas pasaron al área de pesaje y con la ayuda de una balanza digital se anotó en un cuadro la cantidad

generada en Kg, finalmente los datos se consolidaron en una tabla de Excel, la fórmula del porcentaje promedio de cada componente es:

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

P<sub>i</sub>= Peso de cada componente clasificado.

W<sub>t</sub>= Peso total del componente generado en los 7 días

Al culminar cada jornada de trabajo, se desinfectó el área con lejía y todo el procedimiento descrito se repitió durante ocho días que dura el muestreo de los residuos. Se eliminaron los datos del primer día por no considerarse no útil (MINAN, s.f.).

- Densidad: La densidad se determinó usando un cilindro con lados homogéneos cuyo volumen se halló empleando la fórmula descrita más adelante, el procedimiento fue el siguiente: con una wincha se midió la altura y diámetro de la base del cilindro, después se escogió bolsas al azar ya pesadas y se vació el contenido dentro del recipiente hasta llenar, luego se “levantó el cilindro de 10 a 15 cm sobre la superficie” (MINAM, s.f.) y se dejó caer repitiéndolo tres veces para uniformizar la muestra, además se debe anotar la altura libre del cilindro toda la operación se repite durante los 8 días. Los datos recolectados fueron procesados posteriormente, la fórmula que se presenta a continuación fue la que se empleó para obtener la densidad.

$$\text{Densidad (S)} = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D^2}{4}\right) \times H} \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

S: Densidad de los residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>)

W: Peso de los residuos sólidos

V: Volumen del residuo sólido

D: Diámetro del cilindro

H: Altura total del cilindro (H<sub>f</sub> - H<sub>0</sub>)

π: Constante (3.1416)

- Humedad: El parámetro de Humedad se determinó en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Privada del Norte, para ello durante “el cuarto



día de estudio” (MINAN, s.f.) se tomó una fracción representativa de residuos orgánicos y se realizó un cuarteo sucesivo hasta obtener una muestra de 2kg la cual fue “picada hasta obtener piezas de 2 cm o menos” (MINAN, s.f.) , dicha muestra fue colocada en una bolsa hermética transparente (debidamente rotulada) comprimiéndola para eliminar la mayor cantidad de aire, luego, en un cooler fue transportado al laboratorio, ahí se extrajo 100g de residuos homogenizados. Se tomó dos crisoles de porcelana de 50 ml, fueron etiquetados y pesados en la balanza analítica, anotando el peso, a continuación se aforaron los crisoles con la muestra húmeda y también fueron pesados (peso crisol + Muestra húmeda) luego se introdujeron los crisoles en la estufa durante 24 horas a una temperatura de 105 °C, pasado este periodo de tiempo, se esperó durante aproximadamente 10 minutos para retirar los crisoles con pinzas y se los pesó nuevamente, anotando el valor (Peso crisol + residuo seco). Finalmente se determinó el porcentaje de humedad contenido en los residuos con la fórmula que se muestra a continuación.

$$\% \text{ de humedad} = \frac{A-B}{A-C} \times 100 \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

A = Peso del crisol más la muestra húmeda (g).

B = Peso del crisol más la muestra seca (g).

C = Peso del crisol (g).

### **Diseño del plan de manejo de residuos sólidos**

El diseño del plan de manejo de residuos sólidos inicia con la elaboración de la línea base, que es levantamiento de información primaria a través de los diferentes instrumentos, luego, en gabinete dicha información es consolidada usando herramientas informáticas, En tal sentido, el procedimiento fue como se detalla en la figura 3.

Para diseñar el plan de manejo de residuos sólidos se tuvo en cuenta la estructura estipulada en el Anexo N°06 de la Norma Técnica de Salud 144-2018-Ministerio de Salud que entró en vigencia en abril del 2019.

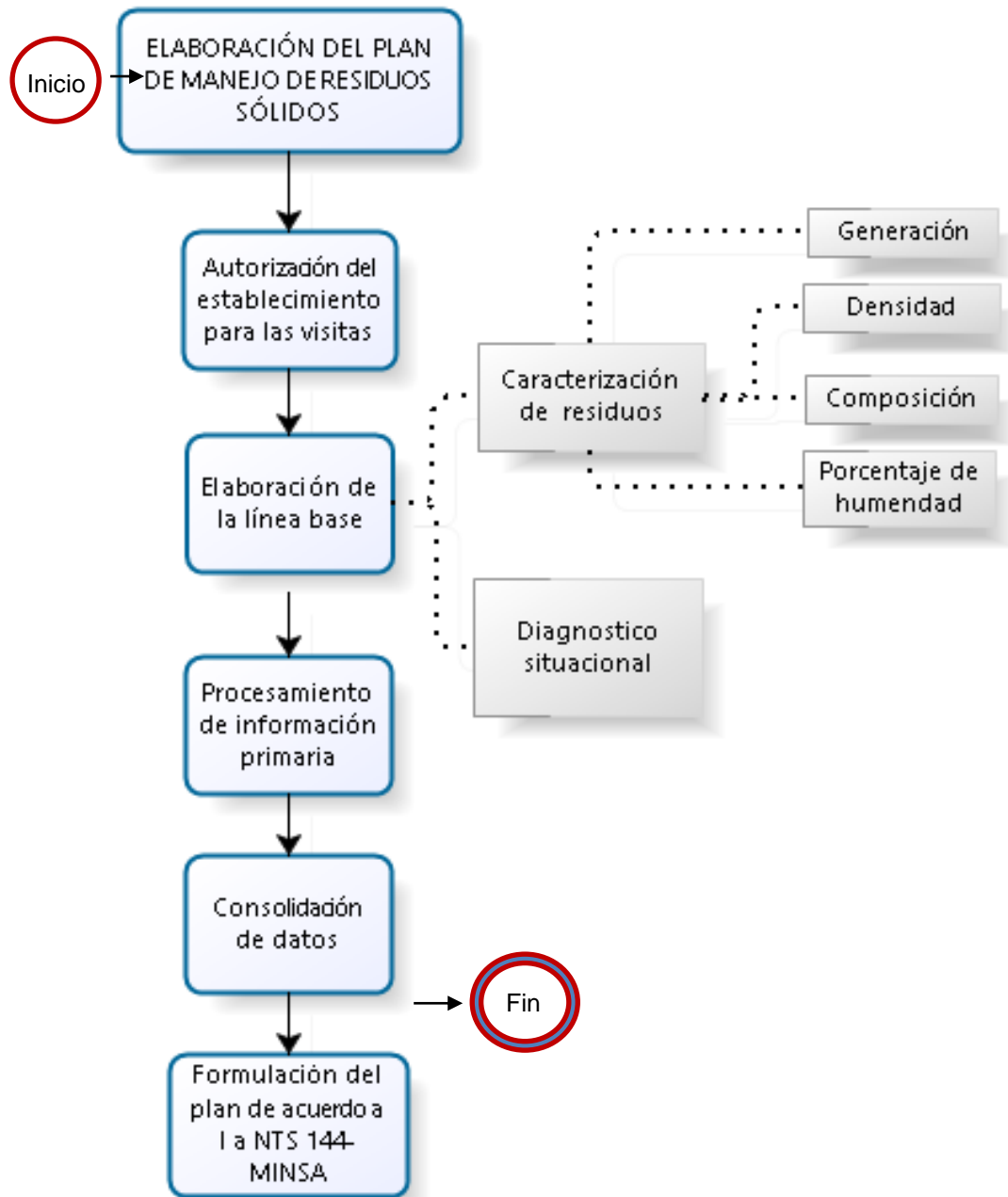


Figura 3 Flujograma del procedimiento para la elaboración del plan de manejo de residuos sólidos

**Optimización de la preparación y recolección de residuos sólidos en el servicio de emergencia del Hospital Belén de Trujillo.**

Se realizó en 3 fases: Seleccionar, Registrar y Examinar. (Álvarez, 2017).

**Seleccionar:** Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como proceso al manejo de residuos sólidos, subproceso a la preparación y recolección de residuos donde cada acción es una actividad realizada por el personal encargado de la limpieza

**Registrar:** Mediante la observación directa, cada acción del proceso fue registrada y organizada.

C1. PREPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	PASOS	ACCIONES
	C1.1	Colocación de EPP'S (pantalón, chaqueta, gorra, mascarilla, guantes)
	C1.2	Solicitar al supervisor el número de bolsas necesarias.
	C1.3	Acudir al almacenamiento de desinfectante
	C1.4	Traslado al baño principal del servicio de Emergencia y dejar bolsas
	C1.5	Esperar a que las a que las área se encuentren libres
	C1.6	Barrido del área correspondiente
	C1.7	Segregar y depositar residuos en recipientes de almacenamiento primario
	C1.8	Traslado al baño principal del servicio de Emergencia para abastecerse bolsas limpias
	C1.9	Recolectar residuos del almacenamiento primario, amarrando las bolsas
	C1.10	Colocar nuevas bolsas en los recipientes de almacenamiento primario
	C1.11	Traslado de residuos al pasadizo con contenedores con mayor capacidad.
	C1.12	Traslado a la oficina del supervisor.
	C1.13	Entregar turno a su compañero.
C1.14	Repite proceso.	

Figura 4 Acciones del componente de trabajo C1: Preparación y Recolección de residuos

**Examinar:** En esta etapa, para justificar las acciones realizadas en el proceso se realizó un análisis usando la simbología de la norma ISO 9000 (figura 5) optimizando el proceso, luego fue diagramado bajo el estándar BPMN (Business Process Modeler Notation); el

cual permite que las empresas puedan ver sus procesos internos de negocio de manera gráfica gracias a la notación común para la comunicación de procesos (Rivero, 2017, p.20)


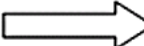




Actividad	Símbolo	Resultado Predominante
Operación		Se produce o se realiza algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección		Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora		Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje		Se guarda o se protege el producto o los materiales.
Actividad combinada		Operación combinada con una inspección.

Figura 5 Simbología empleada en el Diagrama de Proceso de Flujo (Vides, Díaz y Gutiérrez, s.f.).

### Proyección financiera de la valorización de residuos comunes en el Hospital Belén de Trujillo.

El procedimiento para proyectar financieramente la valorización de residuos sólidos fue la siguiente:

- Elección del tipo de valorización: Teniendo como base la caracterización de residuos sólidos se eligió la “valorización de materiales sólidos” o “Reutilización”, porque se realiza a través del reciclaje.
- Identificar la dinámica económica: Para obtener ganancias a partir del reciclaje se trabajará con una dinámica de “acopio - venta”
- Definir la infraestructura para el reciclaje: El hospital Belén de Trujillo cuenta con un ambiente en la azotea del servicio Medicina B que reúne las condiciones necesarias para construir el punto de acopio.
- Obtención de costos de inversión y de mantenimiento: Se realizó a través de la técnica “Transferencia de beneficios” usando el argumento de la “Transferencia de valor” indicando que:

Dentro de la tipología de “Transferencia de Beneficios”, este procedimiento de extrapolación de un valor constituye en ejercicio simple, el mismo que consiste en utilizar un valor económico utilizado de un contexto i (lugar de estudio) y aplicarlo al lugar j (lugar de política). (MINAM, 2015), de tal modo que esta investigación tuvo como referencia los costos de un centro de acopio del Hospital Nacional Cayetano Heredia (anexo 7), dichos costos fueron adaptados a la realidad que presenta el Hospital Belén de Trujillo, los precios de venta de los residuos se detallan en el anexo 8.

- Cálculo de los indicadores de rentabilidad: Con los diferentes costos establecidos que calculó los indicadores de rentabilidad haciendo uso de la fórmula VNA del programa Excel, siendo más preciso y confiable, la fórmula devuelve el valor actual neto a partir de un flujo de fondos y de una tasa de descuento.

### **Aspectos éticos**

En el desarrollo de la tesis se tuvo en cuenta los siguientes aspectos éticos:

- Consentimiento informado: Se gestionó la autorización documentada en la Oficina de Apoyo a la Docencia e Investigación del Hospital Belén de Trujillo para el desarrollo correspondiente de la tesis, en tal sentido, el jefe del el Área de Salud Ambiental recibió el MEMORANDO N° 812 para las facilidades del caso, bajo la supervisión del jefe de dicha área.
- Respeto a los sujetos de investigación: este aspecto fue aplicado a las personas encuestadas quienes voluntariamente e informadas respondieron el cuestionario.
- Confidencialidad: La identidad de los trabajadores del Hospital que participaron como informantes de la investigación fue protegida.
- Manejo de riesgos: Las personas que realizaron el estudio de caracterización contaron con sus respectivos equipos de protección personal a fin de proteger su salud.
- Validez científica: En el procesamiento de datos se usaron fórmulas matemáticas y estadísticas para respaldar los resultados.

## **CAPÍTULO III. RESULTADOS**

### **3.1. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

#### **3.1.1. Resultados de la encuesta:**

Tabla 1

Resultado del rango de edades en los trabajadores del Hospital Belén de Trujillo

INFORMACIÓN GENERAL	Rango de edades (años)	Personal del Hospital Belén de Trujillo	Porcentaje
		[30-34>	7
	[34-38>	9	3%
	[38-42>	18	6%
	[42-46>	36	13%
	[46-50>	33	12%
	[50-54>	47	17%
	[54-58>	63	22%
	[58-62>	53	19%
	[62-66]	18	6%
	Total	284	100%

Nota: Dentro del ítem “INFORMACIÓN GENERAL”, se aprecia el rango las edades de cada trabajador encuestado donde la edad de la mayoría del personal oscila entre 42 y 66 años.

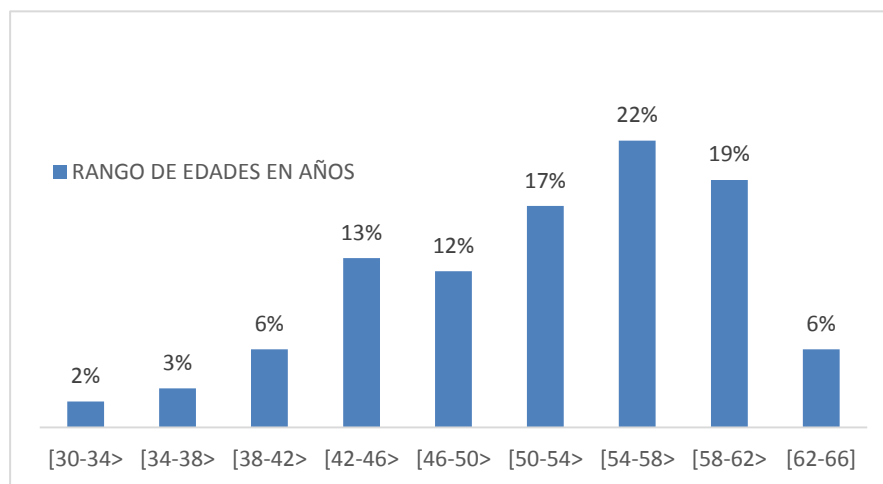


Figura 6: Rango de edades, se observa que un 22% de las personas encuestadas tienen entre 55 y 58 años.

ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO	SI	252	89%
		NO	32
	Total	284	100%

Nota: En la etapa de Acondicionamiento, la mayoría de las personas encuestadas indican que los recipientes para el almacenamiento de residuos no son acondicionados con bolsas resistentes

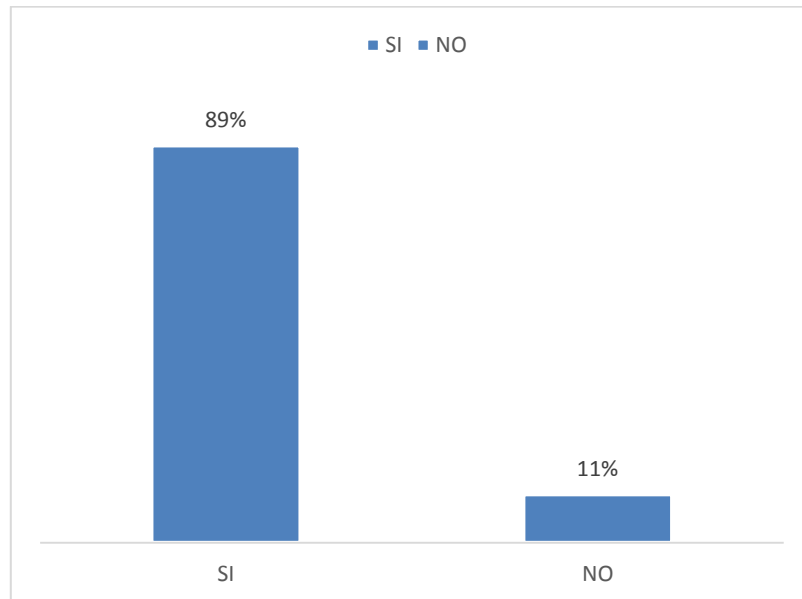


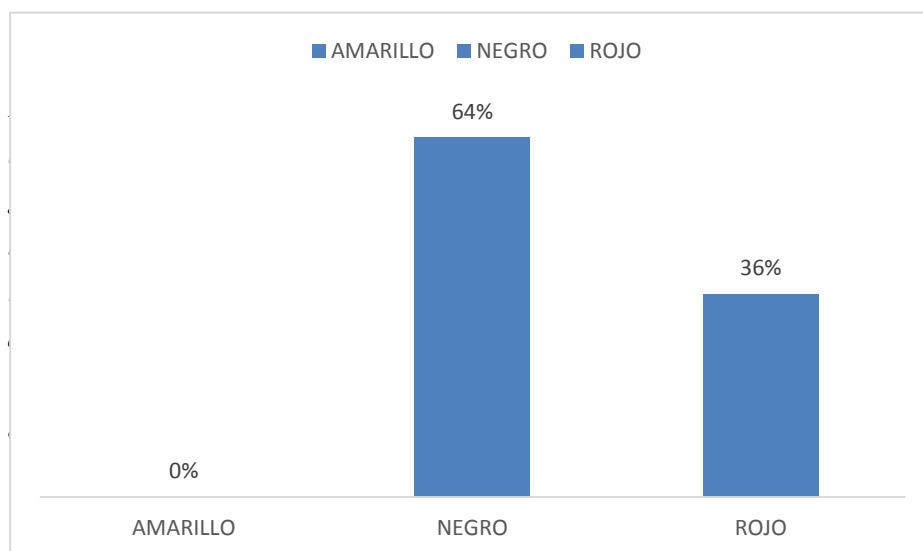
Figura 7: En la etapa de acondicionamiento, el 89% de las personas encuestadas indican que los recipientes para almacenar residuos no están acondicionados con bolsas resistentes.

Tabla 2  
Resultados de la etapa de acondicionamiento-Pregunta B

<b>B) Los recipientes de los servicios higiénicos de los trabajadores y áreas administrativas están condicionados con bolsas de color:</b>			<b>Porcentaje</b>
<b>ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO</b>	AMARILLO	0	0%
	NEGRO	181	64%
	ROJO	103	36%

Total 284 100%

Nota: En la etapa de Acondicionamiento, la mayoría de las personas encuestadas (64%) señalan que los recipientes de los servicios higiénicos de trabajadores y áreas administrativas están acondicionadas con bolsas de color negro.



E

En la etapa de acondicionamiento, el 64% de las personas encuestadas señalan que los recipientes de los servicios higiénicos para los trabajadores y áreas administrativas están acondicionados con bolsa de color negro, y el 36% restante señala que las bolsas son de color rojo.

Tabla 3  
Resultados de la etapa de segregación

		¿Existe un protocolo aprobado para el desarrollo de las actividades laborales?	Porcentaje
		SI	22 12%
		NO	262 88%
		Total	284 100%
ETAPA DE SEGREGACIÓN	¿En la institución existen puntos ecológicos?		
			SI 28 15%
			NO 156 85%
			Total 284 100%
		Ha recibido capacitación sobre manejo de los residuos	



**hospitalarios durante los últimos 3 meses por parte del hospital**

SI	122	43%
NO	162	57%
Total	284	100%

Nota: Para la etapa de segregación, la mayoría de las personas encuestadas indican que no cuentan con un protocolo aprobado para el desarrollo de las actividades, con puntos ecológicos ni han recibido capacitación sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios durante los últimos 3 meses.

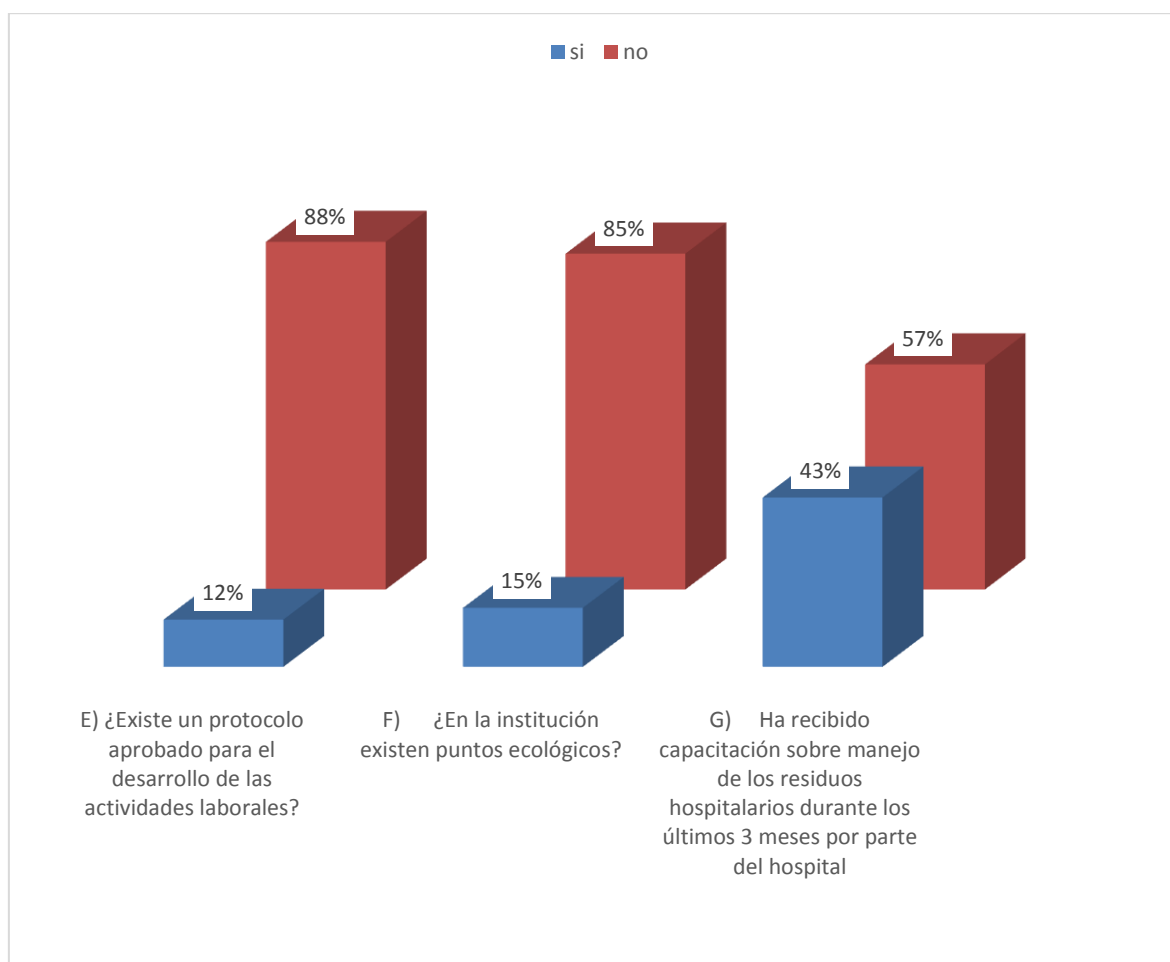


Figura 9: En la etapa de segregación el 88% de los trabajadores encuestados señalan que no existe un protocolo aprobado para la realización de actividades, además, el 85% indica que no existen puntos ecológicos en la institución, así como el 57% indica que en los últimos 3 meses no han recibido capacitaciones sobre manejo de residuos hospitalarios por parte de la institución.

Tabla 4

Resultados de la etapa de almacenamiento primario

ETAPA DE ALMACENAMIENTO PRIMARIO	¿Cree usted que los contenedores tienen la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados durante el turno?		Porcentaje
	SI	NO	
	SI	156	55%
	NO	128	45%
	Total	284	100%

Nota: En la etapa de almacenamiento primario la mayoría de las personas encuestadas señalan que los contenedores si tienen la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados durante el día.

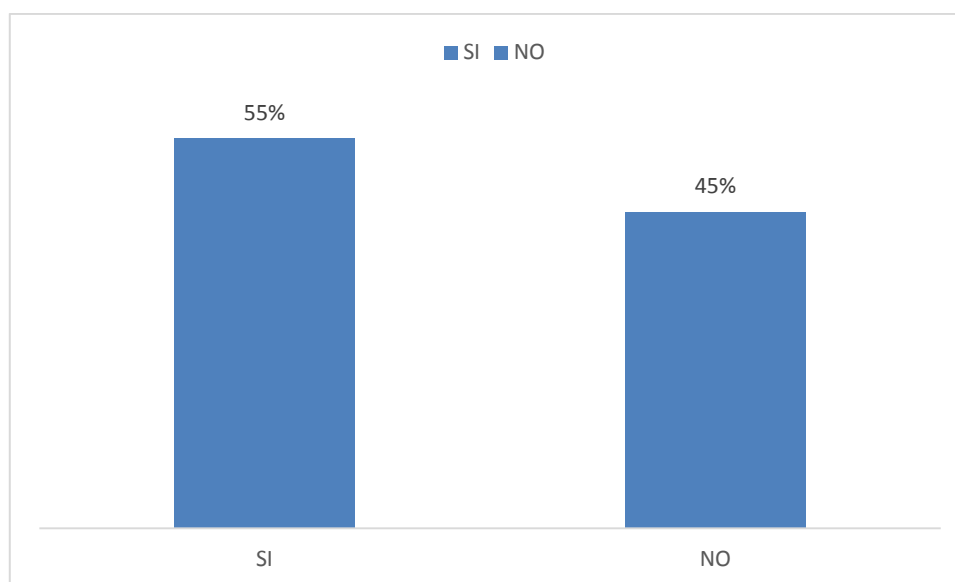


Figura 10 En la etapa de almacenamiento primario el 45% de las personas encuestadas creen que los contenedores no tienen la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados durante el turno.

Tabla 5:

Resultados de la etapa de recolección y transporte interno

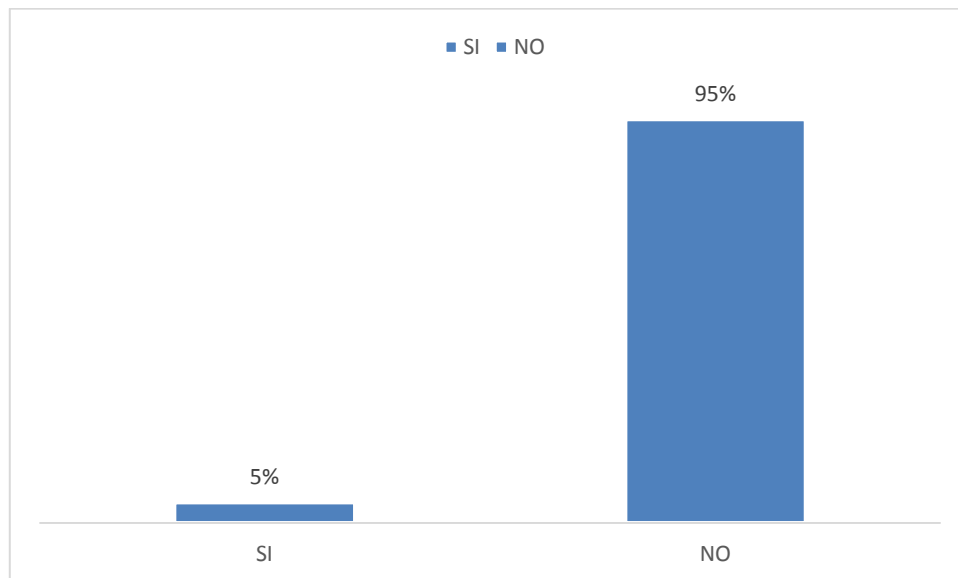
ETAPA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	¿Usted ha observado dentro de la institución las rutas señalizadas para transportar residuos?		Porcentaje
	SI	NO	
	SI	14	5%
	NO	270	95%
	Total	284	100%

---

**INTERNO**

---

Nota: de todos los trabajadores encuestados, la mayoría no ha observado dentro de la institución las rutas señalizadas para el transporte interno de residuos.



*Figura 11:* En la etapa de recolección y transporte interno, el 95% de personas encuestadas no han observado la señalización de las rutas de transporte de residuos sólidos.

Tabla 6

*Resultados de la etapa de valorización*

---

	¿conoce el término “valorización de residuos sólidos”?		Porcentaje
<b>VALORIZACIÓN</b>	SI	8	3%
	NO	276	97%

---

---

Total 284 100%

---

Nota: En la etapa de valorización, casi todas las personas encuestadas desconocen el término “Valorización de residuos sólidos”

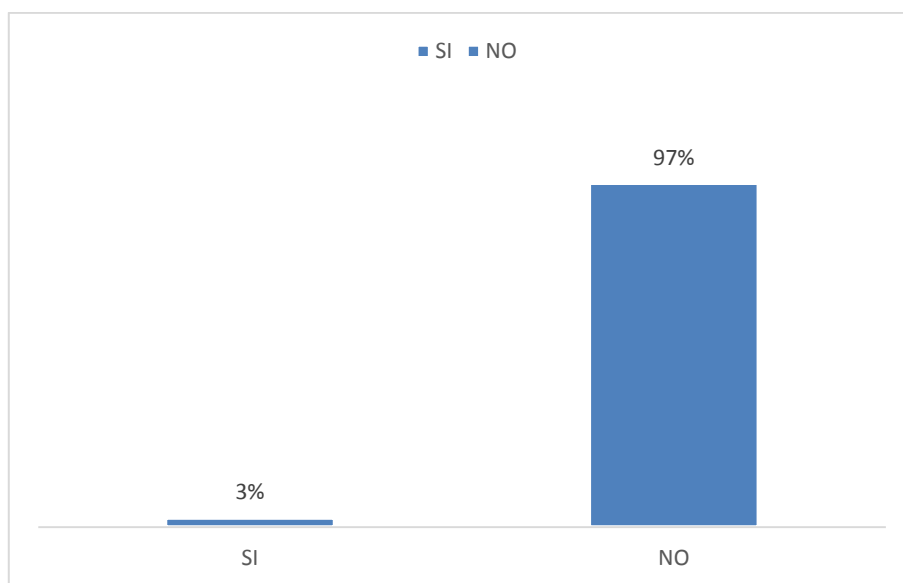
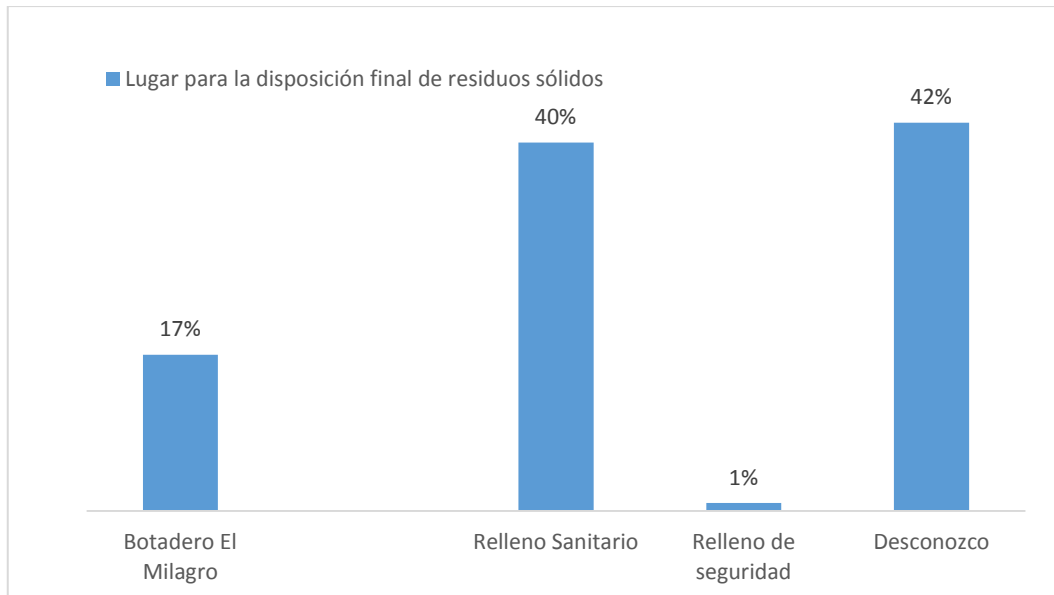


Figura 12 En la etapa de valorización, el 97% de los encuestados desconoce el término “valorización de residuos sólidos”.

Tabla 7  
Resultados de la etapa de disposición final de residuos sólidos

	<b>Dónde cree usted la municipalidad dispone finalmente los residuos comunes generados en el Hospital</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>	Botadero El Milagro	17%
	Relleno Sanitario	40%
	Relleno de seguridad	1%
	Desconozco	42%
	Total	100%

Nota: Para la etapa de disposición final de residuos sólidos, la mayoría de las personas encuestadas desconoce cuál es la disposición final de los residuos comunes generados en el Hospital Belén de Trujillo.



*Figura 13* En la etapa de disposición final, el 42% desconoce el lugar donde se disponen finalmente los residuos comunes del Hospital belén de Trujillo, mientras que el 40% cree que se dispone en un relleno sanitario.

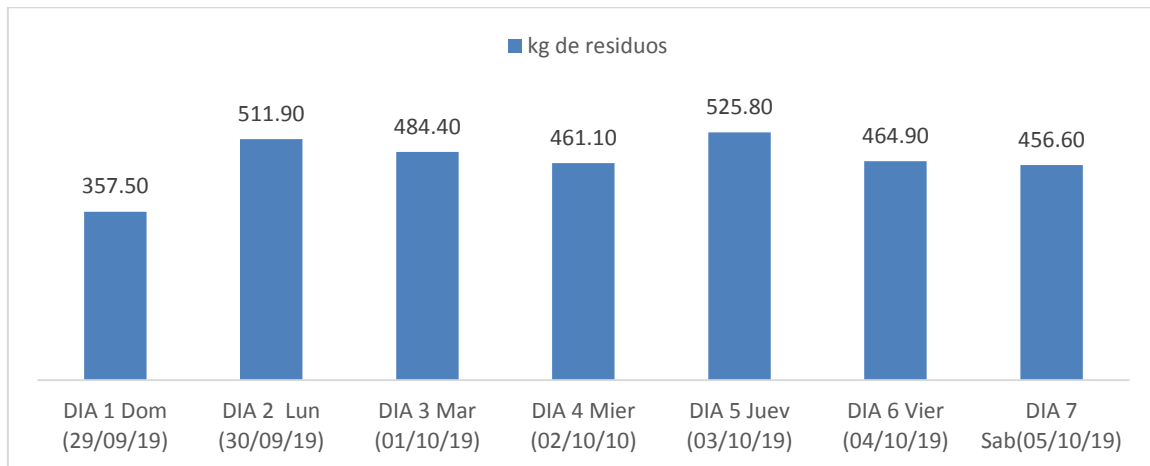
### 3.2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS COMUNES DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO

#### 3.2.1. Resultados del estudio de caracterización de los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo.

##### Generación

SERVICIOS	DIA 1 Dom (29/09/19)	DIA 2 Lun (30/09/19)	DIA 3 Mar (01/10/19)	DIA 4 Mier (02/10/19)	DIA 5 Juev (03/10/19)	DIA 6 Vier (04/10/19)	DIA 7 Sab (05/10/19)	TOTAL	TOTAL PROMEDIO POR DÍA	GENERACION PER	
HOSPITALIZACIÓN	Cirugía A	26.60	30.20	43.70	42.90	37.60	29.20	43.00	253.20	36.17	0.78 kg/cam/día
	Cirugía B	27.80	24.10	31.30	26.80	22.60	24.20	23.40	180.20	25.74	
	Labor de parto	23.90	32.10	19.80	23.80	22.00	13.40	27.30	162.30	23.19	
	Maternidad	12.40	29.90	20.10	20.50	29.10	19.60	30.30	161.90	23.13	
	Medicina A	27.80	35.10	28.30	27.60	9.30	32.70	27.50	188.30	26.90	
	Medicina B	20.00	34.80	23.90	27.90	16.20	35.40	27.30	185.50	26.50	
	Neonatología	25.30	36.50	27.80	24.70	33.50	19.40	32.30	199.50	28.50	
	Pediatría	29.20	22.70	16.30	17.80	34.20	8.20	15.70	144.10	20.59	
	U.C.I.	15.40	9.70	8.90	8.60	14.00	20.40	9.30	86.30	12.33	
CONSULTAS/ ATENCIÓN MÉDICA	C.C.E.E.	0.00	4.10	4.50	8.10	6.10	15.50	3.80	42.10	6.01	0.58 Kg/consulta o atención médica/día
	C.C.E.E. PCT	0.00	7.60	4.20	5.10	5.80	0.00	4.30	27.00	3.86	
	C.C.E.E. Pediatría	0.00	1.10	4.20	2.00	1.90	16.00	1.60	26.80	3.83	
	Rayos X	0.00	0.10	6.70	2.40	60.00	0.00	3.20	72.40	10.34	
	Rehabilitación	0.00	3.30	8.80	5.30	6.30	3.60	5.20	32.50	4.64	
	Emergencia Adult.	41.50	42.70	42.80	34.10	32.70	34.60	41.00	269.40	38.49	
	Emergencia Mat.-I	16.70	21.10	13.20	13.70	20.80	11.90	14.70	112.10	16.01	
	S.O.P.	16.50	42.70	31.80	17.10	30.50	18.40	25.70	182.70	26.10	
	Vacunas	0.50	2.40	3.40	3.00	2.90	1.70	3.30	17.20	2.46	
AMBIENTES LABORALES	Central de Esteri.	0.00	4.90	4.40	11.20	1.70	11.40	3.90	37.50	5.36	0.60 Kg/Ambiente/ día
	Cocina Central	62.10	64.60	73.70	68.10	72.60	71.30	67.60	480.00	68.57	
	Comedor	7.60	19.40	18.00	25.60	14.80	6.30	8.30	100.00	14.29	
	Laboratorio	0.00	10.60	8.90	5.90	7.40	4.80	7.10	44.70	6.39	
	Farmacia	4.20	13.10	11.00	1.50	8.90	8.20	10.50	57.40	8.20	
	Lavandería	0.00	2.60	3.40	4.10	3.10	22.40	0.60	36.20	5.17	
	Logística	0.00	2.30	0.00	2.70	3.40	2.70	3.20	14.30	2.04	
	Mantenimiento	0.00	5.00	0.00	19.20	5.50	20.20	0.00	49.90	7.13	
	Oficinas Adm.	0.00	6.20	15.60	7.80	16.20	3.10	6.80	55.70	7.96	
	Patología	0.00	0.10	6.00	0.00	2.60	0.00	6.30	15.00	2.14	
	Residencia Med.	0.00	0.00	0.70	0.20	0.00	6.20	0.30	7.40	1.06	
	SIS,ex Maternidad	0.00	2.90	3.00	3.40	4.10	4.10	3.10	20.60	2.94	
	TOTAL	357.50	511.90	484.40	461.10	525.80	464.90	456.60	3262.20	466.03	

Figura 14 En un día se genera un promedio de 466.03 kg de residuos comunes en el Hospital Belén de Trujillo, además los servicios que son de Hospitalización son lo que más residuos eliminan.



*Figura 15* Durante el estudio de caracterización el día 5 se generó más residuos llegando a 525kg, asimismo el día en que se generó menos residuos es el día 1 con 357.50Kg.

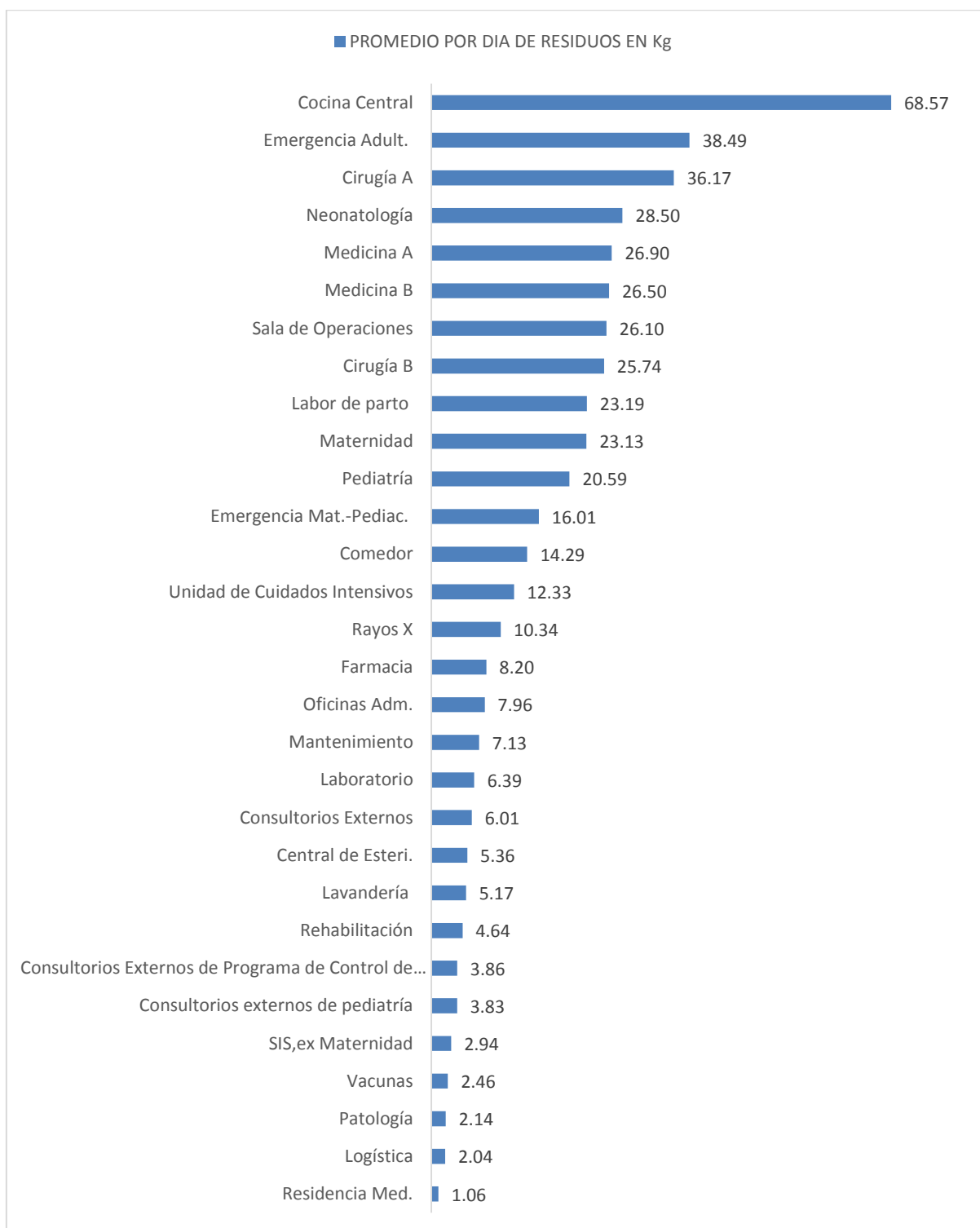


Figura 16: Los servicios que generan mayor cantidad de residuos son: Cocina Central, Emergencia Adulta, Cirugía A, Neonatología, Medicina A y B, Sala de Operaciones y cirugía B con un promedio diario en Kg de 68.57, 38.48, 36.17, 28.50, 26.90, 26.50, 26.10, 25.74 respectivamente.



Tabla 8

Resultados de la composición de los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo

Nota: En la composición de residuos sólidos los que predominan son los residuos orgánicos.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	DIA 1 Dom (29/09/19)	DIA 2 Lun (30/09/19)	DIA 3 Mar (01/10/19)	DIA 4 Mier (02/10/10)	DIA 5 Juev (03/10/19)	DIA 6 Vier (04/10/19)	DIA 7 Sab (05/10/19)	TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
PAPEL	1.12	2.68	3.52	1.52	2	1.24	2.03	14.11	2.47%
CARTÓN	5.28	13.9	16.8	12.52	11.49	12.68	13.6	86.27	15.09%
PLÁSTICO	2.6	4.74	2.4	3.7	3	3.14	3.89	23.47	4.10%
ORGÁNICO	18.94	19.82	20	23.6	18.7	19.56	22.83	143.45	25.09%
VIDRIO	2.56	0.74	0.52	1.88	1	0.2	0.35	7.25	1.27%
PELIGROSOS	1.2	0.7	0.36	0.25	0.5	0.8	0.45	4.26	0.75%
SANITARIOS	10.36	10.68	9.36	12.82	11.3	10.67	11.2	76.39	13.36%
NO APROVECHABLES									
ATENCIÓN PACIENTE	AL 16	20	15.4	13.5	13.99	14.04	15.3	108.23	18.93%
GENERALES	11	15.02	14.12	14.4	16	15.84	22	108.38	18.95%
TOTAL	69.06	88.28	82.48	84.19	77.98	78.17	91.65	571.81	100%

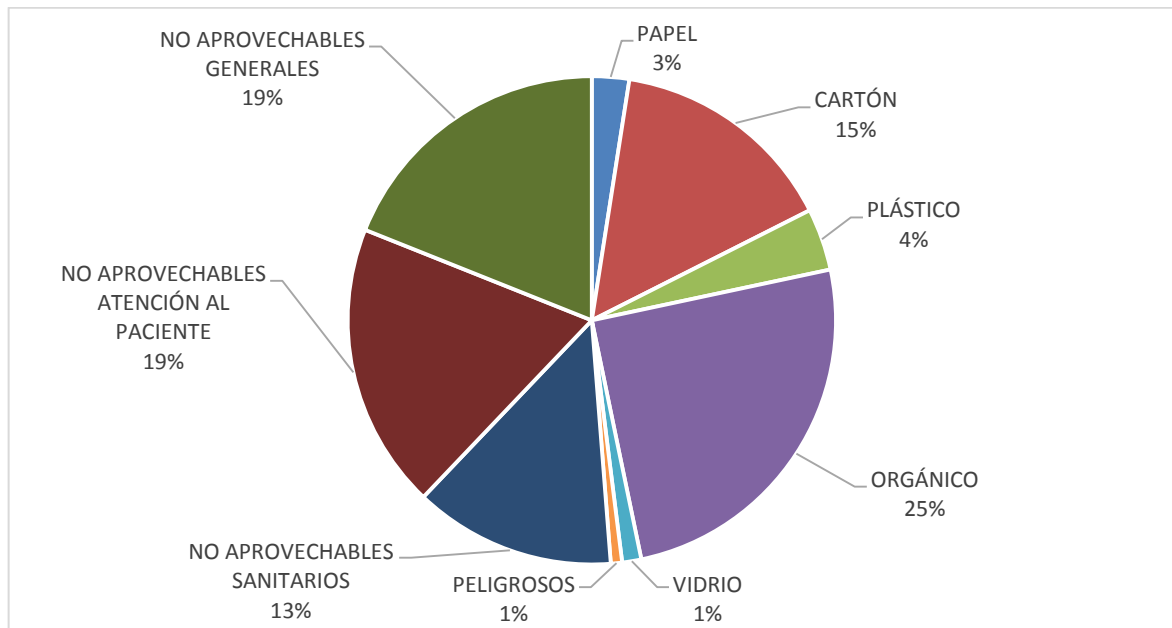


Figura 17 En la composición de residuos comunes, el 25% es orgánico y 15% cartón

Tabla 9  
 Datos para el cálculo de la densidad

Día	D (m)	Hf (m)	H0 (m)	H (m)	V Residuos m <sup>3</sup>	Peso (kg)
1	0.54	0.9	0.05	0.85	0.16	18.36
2	0.54	0.9	0.16	0.74	0.05	23.82
3	0.54	0.9	0.09	0.81	0.12	19.83
4	0.54	0.9	0.12	0.78	0.09	17.80
5	0.54	0.9	0.15	0.75	0.10	22.48
6	0.54	0.9	0.1	0.8	0.11	20.23
7	0.54	0.9	0.07	0.83	0.14	19.54

Nota: Los datos utilizados para el cálculo de la densidad son los del peso y volumen.

Tabla 10  
 Resultado de la densidad

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA PROMEDIO (Kg/m <sup>3</sup> )							PROMEDIO (Kg/m <sup>3</sup> )
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (s)	117.60	516.47	170.77	206.69	224.80	190.63	143.55	224.36

Nota: Al culminar el estudio de caracterización, se obtuvo una densidad promedio de 224.36Kg/m<sup>3</sup>

Tabla 11  
*Resultado del porcentaje de humedad de los residuos orgánicos*

PESO DEL CRISOL (g) (C)	PESO DEL CRISOL + MUESTRA HÚMEDA (A)	PESO NETO DE RESIDUOS HÚMEDOS (g)	PESO DE CRISOL + RESIDUOS SECOS (g) (B)	PESO NETO DE RESIDUOS SIN HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE HUMEDAD	PROMEDIO
51.9	100.42	48.52	62.64	10.74	72.79%	79.21%
	100.41	48.51	62.66	10.76	72.74%	
	100.42	48.52	62.67	10.77	72.74%	
49.07	100.66	51.59	58.62	9.55	85.67%	
	100.66	51.59	58.62	9.55	85.67%	
	100.65	51.58	58.61	9.54	85.67%	

Nota: El porcentaje de humedad de los residuos orgánicos del Hospital Belén de Trujillo es de 79.21%

Tabla 12

*Cálculo total de humedad*

Nota: El porcentaje de humedad total de los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo es 22.17%

### 3.3. Resultado del diseño del Plan de manejo de residuos sólidos comunes para mejorar la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO			
OBJETIVO GENERAL.	FUNCIONES DEL RESPONSABLE DEL ÁREA DE SALUD AMBIENTAL	TASA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS (kg)	ACTIVIDADES DE MEJORA
Establecer las acciones para tener en cuenta para un adecuado manejo residuos sólidos hospitalarios mejorando su gestión ambiental gestión ambiental.		<b>BIOCONTAMINADO</b> Diario: 434.84 Semanal: 483.90 Mensual: 13045.28 Anual: 158717.64	Capacitación constante sobre el adecuado manejo de residuos sólidos a todo el personal que labora en el Hospital
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS (A) Kg PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGANICOS (B) Kg Identificar las características de peligrosidad de los residuos generados en cada uno de los servicios del HBT.	- Verificar los insumos usados durante el manejo de residuos. - Supervisar diariamente todas las etapas del manejo de residuos. - Asegurar una disposición final de residuos sanitaria y ambientalmente adecuada - Gestionar y llevar a cabo las capacitaciones y talleres de sensibilización con la participación activa del personal administrativo y asistencial del Hospital.	<b>ESPECIAL</b> FRACCIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS (A) 14.27 FRACCIÓN DE RESIDUOS INORGANICOS (B) 99.99 $r = (A)/(A+B)$ Mensual: 428.14 Anual: 5209.07	<b>ACCIONES OPTIMIZADAS DE LA PREPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b> - Colocación de EPPS - Solicitar al supervisor principal del servicio de Emergencia y dejar bolsas. - Traslado al baño principal del servicio de Emergencia y dejar bolsas. - Verificar las áreas libres. - Barrido del área correspondiente - Segregar y depositar residuos en recipientes de almacenamiento primario.
Estimar la tasa de Generación de Residuos en Kilogramos		<b>COMUN</b> 0.28 Diario: 466.03 Semanal: 3262.20 Mensual: 13980.86 Anual: 170100.43	- Recolectar residuos del almacenamiento primario y amarrar las bolsas. - Colocar nuevas bolsas en los recipientes de almacenamiento primario. - Traslado de residuos al pasadizo con contenedores con mayor capacidad. - Repite proceso en cada turno
Indicar las alternativas de minimización y valorización de residuos sólidos analizando su viabilidad.		<b>ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN Y VALORIZACIÓN</b>	
Establecer el proceso optimizado de preparación y recolección de residuos en el servicio de emergencia.			
Presentar las medidas de contingencia ante derrames, Incendios, Infiltraciones y Explosiones.		La valorización de residuos en Hospital será a través de la venta de residuos aprovechables.	

Figura 18 Matriz del Plan de manejo de residuos sólidos del hospital Belén de Trujillo que presenta de manera resumida el contenido del plan.



### 3.4.OPTIMIZACIÓN LA PREPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIA.

#### 3.4.1. Secuencia del proceso sin optimizar actividades.

C1. PREPARACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	PASOS	ACCIONES	TIPO	TIEMPO (minutos)	DIST (m)	○	□	◻	◻	⇒	▽	Observaciones	
	C1.1	Colocación de EPP'S (pantalón, chaqueta, gorra, mascarilla, guantes)	Operación	15			○						
	C1.2	Solicitar al supervisor el número de bolsas necesarias.	Operación	5			○						
	C1.3	Acudir al almacenamiento de desinfectante	Transporte	5	29.5								
	C1.4	Traslado a los SSHH del servicio de Emergencia	Transporte	3	3.5								En los SSHH están los materiales de limpieza.
	C1.5	Esperar a que las áreas estén libres.	Espera	2									Teniendo en cuenta la cantidad de personal y pacientes
	C1.6	Barrido del área correspondiente	Operación	150			○						
	C1.7	Esperar a que en las áreas estén libres.	Operación Combinada	30									
	C1.8	Traslado al baño principal del servicio de Emergencia para abastecerse de bolsas nuevas	Transporte	2	2.5								
	C1.9	Recolectar residuos del almacenamiento primario, amarrando las bolsas	Operación Combinada	40									
	C1.10	Colocar nuevas bolsas en los recipientes de almacenamiento primario	Operación	25									
	C1.11	Traslado de residuos a contenedores con mayor capacidad.	Transporte	20	5.00								El pasadizo hace de almacenamiento intermedio.
C1.13	Repite proceso en cada turno	Operación	297										
<b>TOTAL</b>				297	40.5	5	0	2	1	4	0		
		Contenedores con mayor capacidad.										intermedio.	
	C1.9	Repite proceso en cada turno	Operación	290									
<b>TOTAL</b>				290	30.5	5	0	2	1	2	0		

Figura 20 El diagrama presenta una propuesta de actividades optimizadas para la preparación y recolección de residuos en el servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo donde se eliminó 2 acciones repetitivas optimizando el proceso a 290 minutos, es decir el tiempo de duración del proceso propuesto es 7 minutos menos que el actual.

3.1.1. Modelación del proceso de preparación y recolección de residuos bajo el estándar BPMN (Business Process Modeling Notation)

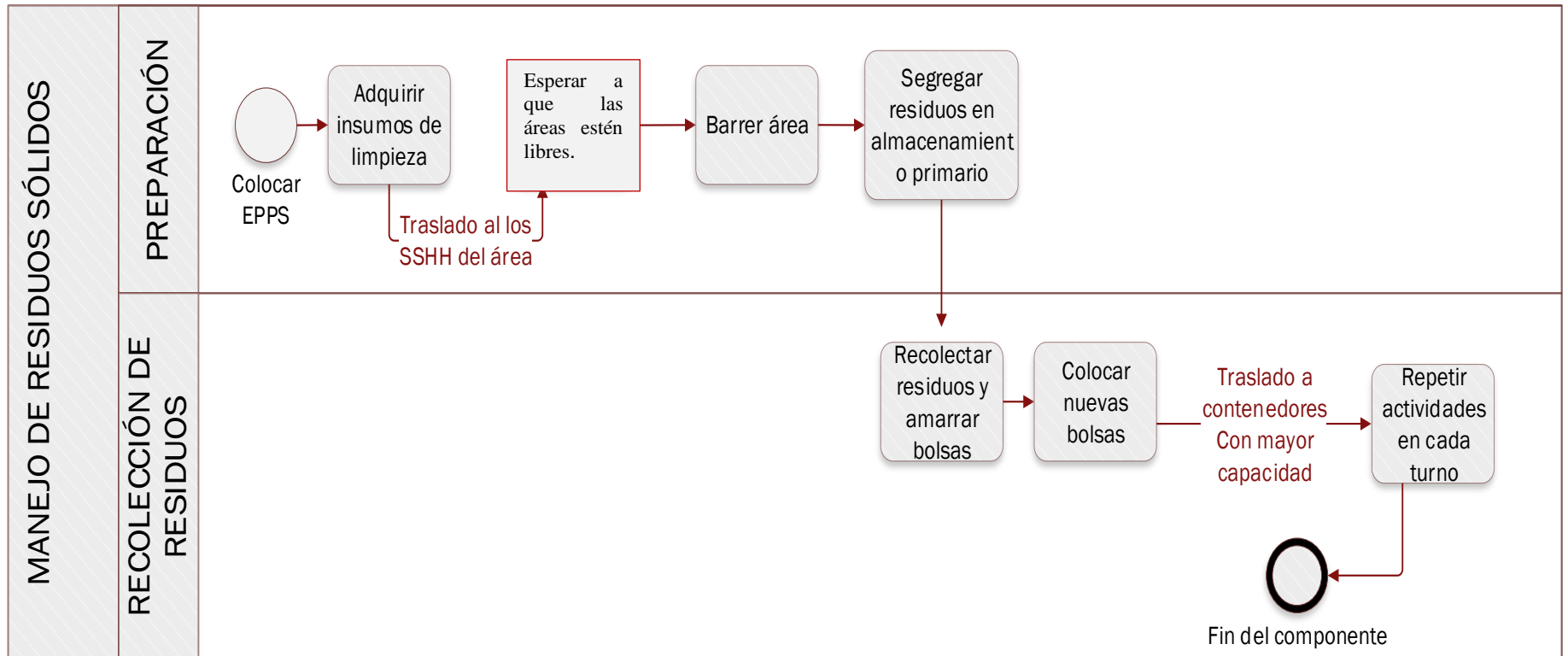


Figura 21 El diagrama presenta la secuencia de actividades optimizadas para aplicar en el servicio de Emergencia de hospital Belén de Trujillo

**3.2.PROYECCION FINANCIERA DE LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**



### 3.2.1. FLUJO DE CAJA

	CONCEPTO	AÑOS										
		0 2020	1 2021	2 2022	3 2023	4 2024	5 2025	6 2026	7 2027	8 2028	9 2029	10 2030
COSTOS DE INVERSIÓN (SOLES)	OBRAS CIVILES	5000										
	ESTUDIO Y DISEÑO	2000										
	MAQUINARIA	3000										
	COSTOS MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500k8
TOTAL		10000	500	5000	500	500	500	500	500	500	500	500
	VENTA DE RESIDUOS											
INGRESOS (SOLES)	CARTÓN		1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
	PAPEL		576	576	576	576	576	576	576	576	576	576
	PLÁSTICO		959.04	959.04	959.04	959.04	959.04	959.04	959.04	959.04	959.04	959.04
TOTAL			3335.04	3335.04	3335.04	3335.04	3335.04	3335.04	3335.04	3335.04	3335.04	3335.04

Figura 22 La valorización de residuos requiere una inversión de 10000 nuevos soles, obteniendo una ganancia de 2835.04 nuevos soles anuales.

### 3.1.1. INDICADORES DE RENTABILIDAD

*Tabla 13*

*Resultados del cálculo de indicadores de rentabilidad*

INDICADORES DE RENTABILIDAD	
TASA DE DESCUENTO	12%
INGRESOS ACTUALIZADOS	18843.72
COSTOS ACTUALIZADOS	12825.11
R B/C	1.47
VAN	S/. 6018.61
TIR	25%

Nota: La relación Beneficio-Costo es de 1.47, el Valor Actual Neto es 6018.61 y la Tasa interna de retorno es de 25 %.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

La determinación del diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos se realizó con los resultados de la encuesta aplicada donde se evaluó todas sus etapas, En la figura 6, se observa que el 47% de las personas encuestadas tienen en promedio 55 y 66 años, este es un dato más importante porque da una referencia del rango de edades del personal que labora en el Hospital Belén de Trujillo, pues permite determinar de este público objetivo el grado de desinformación, por su parte Cárdenas, Olvera y Pérez (2012) destacan que la edad de su población (que oscila entre 31 y 40 años, en un 45%) se asoció débilmente con el número de cursos que asisten al año, es decir, a mayor edad acuden más a cursos de capacitación. Los datos obtenidos en la presente investigación difieren con lo obtenido por los autores mencionados anteriormente y el enfoque del interés de asistir a cursos de capacitación cambia, de acuerdo a lo observado durante la ejecución de este proyecto se determina que, en primer lugar la mayoría de trabajadores del Hospital Belén de Trujillo tienen amplia experiencia en el trabajo que realizan sin embargo sus edades oscilan la de jubilación lo que trae como consecuencia un desinterés por capacitarse en el correcto manejo de residuos sólidos, asimismo los trabajadores de la dirección deben eliminar estereotipos sobre la relación entre adultos mayores y la baja productividad, al contrario como lo indica Millares (2010) se debe comenzar a construir un nuevo modelo de gestión del envejecimiento donde se revalorice social, política, económica y culturalmente el concepto de vejez y en este sentido, se reconozca a las personas mayores como personas activas y como un recurso humano esencial de participación y colaboración, antes ello, el comité de residuos sólidos debe tener en cuenta esas características para capacitaciones como parte de un programa de gestión de residuos hospitalarios como lo señalan Abarca L. y Rivera P. (2002). En la etapa de acondicionamiento se tienen las figuras 7 y 8, en la primera figura el 89% de los encuestados indican que los recipientes para almacenar residuos no están acondicionados con bolsas resistentes y en la segunda se muestran los resultados del color de bolsas usadas para acondicionar los recipientes, el 36 % de las personas encuestadas precisan que el color de las bolsas usadas en los recipientes de los servicios higiénicos para trabajadores y áreas

administrativas es de color rojo; lo cual determina desconocimiento de la norma técnica de salud 144-2018, que regular el manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud señalando que, para el caso de los servicios higiénicos de los trabajadores y áreas administrativas, los recipientes deben ser acondicionados con bolsas negras. Se evidencia el incumplimiento parcial de la norma, la causa principal recae en que tanto el personal administrativo como los operarios encargados de la limpieza tienen incertidumbre sobre el color de las bolsas a usar en los recipientes de los servicios higiénicos, dicha actividad está asociada a la falta de capacitación por parte del hospital hacia los trabajadores, tal como lo señala la figura 9, el 57% de encuestados no ha recibido dicha capacitación en los últimos 3 meses, comparado al resultado obtenido por Diaz y Romero (2016) donde el 72% del personal de salud que labora en el servicio de emergencia no ha recibido capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, haciéndolos más vulnerables de enfermar, por tanto las actividades de capacitación deben priorizarse en el Hospital, llevando un control del avance y mejora. Por otro lado, en la etapa de segregación el 85% de las personas encuestadas indican que no existen puntos ecológicos, sin embargo, las evidencias fotográficas demuestran lo contrario, evidencia que no hubo la difusión respectiva a cada trabajador para el almacenamiento de los residuos que generan. Para contrarrestar la desinformación y conducta del personal se debe realizar programas de sensibilización y educación a la población involucrada en los centros de salud para el cambio de actitudes con tres componentes: (1) sensibilización a través de medios de comunicación masiva interna, estimulando prácticas adecuadas de manejo de residuos sólidos; (2) sensibilización ambiental en la institución de salud que comprenda la capacitación de personal profesional, trabajadores y público. (3) involucramiento de todo el personal en campañas de sensibilización, que comprenderá la organización y realización de pasacalles festivos en celebraciones ambientales, según sea el caso; así también la elaboración de murales y la distribución de materiales educativo en la población. (Noronha, 2015). En la figura 10 correspondiente al almacenamiento primario, teniendo como resultado que el 45 % de los encuestados expresan que los contenedores no tienen la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados durante el turno pues cuando, finaliza, observan que los residuos rebalsan los recipientes, esto sucede principalmente en los servicios con mayor

fluyo de personal como Medicina A y B, Cirugía A y B, Emergencia, Maternidad y el servicio de Nutrición y Dietética. Para la etapa de recolección y transporte, la figura 11 muestra que el 95% de encuestados no han observado las rutas de señalización dentro del hospital, el 5 % haciendo referencia solo a su ambiente de trabajo (Laboratorio central), en la etapa de valorización, la figura 12 nos muestra que el 97% de los encuestados desconocen el significado del término “Valorización de residuos sólidos” y en la etapa disposición final, la figura 13 señala que sólo el 17% de los encuestados creen que los residuos comunes son dispuestos finalmente en el botadero El Milagro. El diagnóstico situacional del Hospital Belén de Trujillo con respecto al correcto manejo de residuos sólidos requiere de una buena planificación y participación activa del personal asistencial, administrativo y encargados de la limpieza del establecimiento, es por eso que debería destinarse mayores recursos económicos y de personal a la gestión de residuos sólidos hospitalarios para que se realice de una manera adecuada en todas las etapas como lo menciona Logroño, R. (2013).

Para la caracterización de los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo, En la figura 14 se observa que la generación promedio por día en el Hospital Belén de Trujillo es de 466.03kg, con 0.78 kg/cama/día, el día 1 se generó la menor cantidad de residuos, esto se debe a que ese día solo trabajan las áreas críticas, de hospitalización, emergencia y cocina central y el servicio que mayor generación de residuos comunes tiene durante un día es cocina central con 68.57 Kg, en la composición la figura 17 muestra que el 25% son residuos orgánicos, el 15 % es cartón, el 3 % es papel, 1 % vidrio, 19% residuos generales, 19 % residuos de atención al paciente, 13 % de residuos sanitarios, 1% de residuos peligrosos, de la composición descrita, se debe prestar mayor atención en la presencia de residuos peligrosos dentro de los residuos comunes, pues durante el desarrollo del estudio de caracterización, se encontraron agujas poniendo en riesgo la salud del personal de limpieza, no obstante los residuos aprovechables pueden ser valorizados pues se cuenta con mercado local, el parámetro de humedad se determinó para tener en cuenta la lixiviación que puede existir, dicho parámetro se determina en base a los residuos orgánicos así como lo menciona la guía para caracterizar.

El diseñar un plan de manejo de residuos sólidos para el hospital Belén de Trujillo está enfocado en brindar soluciones al inadecuado manejo de residuos sólidos en el establecimiento, dicho problema se reconoció a través de un estudio de caracterización, la implementación de dicho plan involucra compromiso del personal tanto administrativo y asistencial, por otro lado, que el Hospital cuente con un instrumento de gestión ambiental significa un avance en el cuidado del ambiente a nivel local, argumento que coincide con Yance (2015) quien indica que el Plan de Manejo de Residuos Hospitalarios propuesto, tiene las potencialidades de mejorar las condiciones ambientales en el recinto hospitalario y externamente, reducir la afectación a la calidad ambiental, incrementar los niveles de seguridad en la salud de las personas.

La optimización de proceso de preparación y recolección de residuos se presenta en las figuras 20 y 21 donde muestra los resultados del análisis de cada actividad operativa, la figura 20 presenta la acciones que actualmente realizan los operarios de limpieza dentro del servicio de Emergencia con un tiempo de duración de 297 minutos, dicho análisis permitió identificar acciones repetitivas que pueden evitarse, como es el traslado continuo a SSHH para abastecerse de material, con los equipos necesarios el personal puede evitar ese traslado tal como se muestra en la figura 22 con un tiempo de 290 minutos, mejorando la eficiencia del servicio así como lo demuestra Vargas (2016) quién concluye que un modelo de optimización del recojo de residuos sólidos municipales tiene un incremento optimo del 100% en la eficiencia del servicio. Para completar la optimización del proceso en Hospital Belén de Trujillo se debe proporcionar equipos para traslado de materiales y residuos, el resultado obtenido en las figuras 20 y 21 al ser comparado con los resultados de Álvarez (2017) donde proceso de preparación y recolección de residuos pasó de 2:42:06 horas a 2:16:54 horas ahorrando 25:22 minutos; la diferencia es notable y se debe al contexto del Hospital, por su parte, Muñoz y Rojas (2018) precisan que las etapas de gestión de los residuos sólidos mal implementadas, no permiten reducir los costos y centran los principales esfuerzos en el tratamiento más que en las etapas iniciales de la gestión.

La tabla N° 14 muestra la proyección financiera de la valorización de residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo, donde se determinaron 3 indicadores: El valor actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación beneficio costo (R B/C), de acuerdo a Palacios (2011) si el VAN es mayor a 0 el proyecto es rentable, en la presente investigación se obtuvo un VAN de 6 018.61 nuevos soles, que es la ganancia obtenida después de recuperar lo invertido; con respecto a la TIR, el cálculo arrojó un resultado de 25 % al ser mayor que la tasa de descuento inicial (12%) indica rentabilidad como lo indica Palacios (2011) lo que significa que 25% es la tasa máxima que soportaría el proyecto para ser viable. Finalmente, se calculó la relación beneficio – costo y según Palacios (2011) la relación debe ser mayor a 1, y en esta investigación se tuvo un resultado de 1.47, es decir se espera un beneficio de 1.47 soles por cada sol en costos, al compararlos con los resultados de Chung (2003) donde el VAN es s/. 299 305: con un periodo de recupero de 2 a 5 años; la TIR es 40% y la relación Costo Beneficio es 1.16. se nota que ambos análisis económicos son positivos con una diferencia mínima en cuanto a beneficios. El aspecto económico analizado permitió demostrar la rentabilidad de un proyecto de valorización de residuos sólidos convirtiendo a la gestión ambiental del Hospital en una gestión sostenible con un enfoque participativo de la población intrahospitalaria generando conciencia ambiental mejorando el manejo de residuos comunes dentro de su área de trabajo

## 4.2 Conclusiones

- Se logró contribuir con manejo adecuado residuos sólidos al ahorrar 7 minutos durante el proceso de preparación y recolección de residuos, así como también demostrando la rentabilidad del reciclaje con un factor de Costo-Beneficio de 1.47 mejorando la gestión ambiental del hospital Belén de Trujillo, en su aspecto económico a través de las ganancias y su aspecto ambiental, reaprovechando material, por ende, disminuye un 26 % la tasa de generación.
- Se determinó el diagnostico situacional del Hospital con respecto al manejo de residuos sólidos, concluyendo que un promedio del 85% de los trabajadores desconoce información básica sobre el correcto manejo de residuos.

- El estudio de caracterización de los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo, permitió determinar que se generan 0.78 kg/cama/día, la generación per cápita es 0.43 Kg/hab/día, asimismo calculó generación total de residuos comunes en el establecimiento el cual 466.03 kg y el 48% de ellos pueden ser valorizados,
- Se diseñó el “Plan de Manejo de Residuos Sólidos” como instrumento de gestión para el manejo adecuado de los residuos comunes generados en el Hospital Belén de Trujillo, que cuenta con un cronograma de capacitación, con la identificación de peligrosidad de los residuos de cada área, y la modelación optimizada del proceso de preparación y recolección de residuos.
- También se concluye que, al realizar un análisis de optimización de procesos en el acondicionamiento y recolección de residuos del servicio de Emergencia del Hospital Belén de Trujillo, se puede eliminar 2 actividades repetitivas de transporte ahorrando un tiempo de 07 minutos y una distancia de 10 metros.
- Finalmente se proyectó financieramente la valorización de residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo, demostrando a través de la relación Beneficio-Costo, (1.47), el Valor Actual Neto (S/.6018.61) y la Tasa interna de retorno (25 %) que la valorización es rentable, es decir las ganancias económicas son mayores a los costos de inversión más los costos de mantenimiento y operación.



## REFERENCIAS

- Abarca y Rivera (2002) “Desechos hospitalarios. Un caso de estudio”. Recuperado el 17/11/19 de: [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/2817](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2817)
- Álvarez (2017) “Plan De Manejo De Residuos Hospitalarios Para Optimizar La Gestión De La Clínica Los Fresnos, Cajamarca 2017”. Recuperado el 11/01/2020 de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25949?show=full>
- Cárdenas, Olvera y Pérez (2012) “Evaluación de la capacitación de enfermería en dos institutos nacionales de salud” Recuperado 15/11/19 de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632012000300003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632012000300003)
- Calderon y Ortega (2009) “Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo” Recuperado el 11/01/2020 de: <http://evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.%20MPNGE%20guia%20diagramas-flujo-2009.pdf>
- Cano (2016) “Cuantificación del porcentaje de humedad y cenizas contenidos en los residuos sólidos urbanos de la parroquia de Limoncocha”. Recuperado 5/12/19 de: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2499>
- Chung A. (2003) “Análisis económico de la Ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente Lima Cercado”. Recuperado el 23/04/19 de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1744>
- Cifuentes e Iglesias (2008) “Gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia” Recuperado el 23/04/18 de: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/414>

- Cortés (2013). “Cumplimiento Normativo de la Gestión del Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios en la Clínica de Jicaral de Puntarenas”. Recuperado el 02/11/9 de: <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/handle/120809/1094>
- Diario “Correo” (209) “Alertan sobre riesgos para la salud por deficiencias en el servicio de limpieza pública”. Recuperado el 17/12/19 de: <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/alertan-sobre-riesgos-para-la-salud-por-deficiencias-en-el-servicio-de-limpieza-publica-879422/>
- Díaz (2012). “Análisis contable con un enfoque empresarial” Recuperado el 01/01/2020 de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1229/indice.htm>
- Díaz y Romero (2016) “Estrategias Para Mejorar La Gestión De Residuos Sólidos Hospitalarios. Servicio De Emergencia. Hospital Regional Docente Las Mercedes. Chiclayo 2015” Recuperado el 23/04/18 de: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/3085>
- Hernández y Corredor (2016) “Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI”. Recuperado el 17/12/19 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041529>
- Hidalgo (2012). “Proyección Financiera De Evento Italy S.A., Negocio Comercial de tarjetería para eventos sociales en la ciudad de Guayaquil”. Recuperado el 2/12/19 <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/8692>
- INEI (2015). “Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2014”. Recuperado el 24/07/2019 de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1197/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1197/libro.pdf)
- Inda, A., Pérez, O. y González, J. (2011). Diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental en un departamento de Hemodiálisis. Recuperado el 14/09/2018, de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=32632>

- Irausquín C., Rodríguez L. et. al. (2012) “Gestión del manejo de desechos sólidos hospitalarios. Una perspectiva práctica”. Recuperado el 23/04/2018 de: <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/18966>
- Jara, J. (2012) “Costo-beneficio de la implementación del área de redosificación de medicamentos en el departamento de farmacia del hospital belén de trujillo en el período 2011 - 2012”. Recuperado el 12/01/2020 de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1884>
- Kaza, Silpa, et. al. (2018) “What a Waste 2.0: una instantánea global de la gestión de residuos sólidos hasta 2050”. Recuperado el 17/12/2019 de: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30317/9781464813290.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- Loyola L. y De La Cruz C. (2017) “Análisis costo beneficio de la instalación de un sistema de agua ultrapura en el servicio de Farmacotecnia del Hospital Belén de Trujillo” Recuperado el 23/12/2019 de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8060>
- Loayza L. (2012) “Impacto económico del tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos por el hospital Militar Central – Lima”. Recuperado el 23/04/18 de: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1351>
- Logroño (2013). “Estudio Ambiental del Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios generados en el Hospital Sangolqui y nueve subcentros del Cantón Rumiñahui” Recuperado el 20/11/19 de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1652>
- Marmolejo (2010) “Gestión de los residuos sólidos en hospitales locales del norte del Valle del Cauca, Colombia”. Recuperado el 23/04/18 de: <http://www.redalyc.org/html/120/12016345008/>
- Miralles (2010). “Vejez productiva el reconocimiento de las personas mayores como un recurso indispensable en la sociedad”. Recuperado el 2/01/2020 de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3702472>

MINAM (s.f.) Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales. Recuperado el 24/07/2019 de: <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>

MINAM (2015) “Manual de valoración económica del patrimonio natural”. Recuperado el 02/12/19 de: <http://sial.segat.gob.pe/documentos/manual-valoracion-economica-patrimonio-natural-0>

MINAM (2016) “Guía del Sistema Nacional De Gestión Ambiental” Recuperado el 2/12/18 de: <http://www.minam.gob.pe/politicas/wp-content/uploads/sites/17/2013/10/Guia-SNGA-MINAM.pdf>

MINAM (2012) “Glosario De Términos Para La Gestión Ambiental” Recuperado el 16/12/19 de: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>

MINAM (2016) “Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024”. Recuperado el 16/12/19 de: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12033/planres\\_2909217.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12033/planres_2909217.pdf)

MINAM (2009) “Política Nacional Del Ambiente”. Recuperado el 16/12/19 de: <https://www.osinfor.gob.pe/portal/data/articulo/Politica-Nacional-del-Ambiente.pdf>

MINAM-Chile (2012). “Informe del Estado del Medio Ambiente 2011 ”Recuperado el 17/12/19 de: <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/6883/HUM2-0073.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINSAs (2004) “Norma Técnica: Procedimientos Para El Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios”. Recuperado el 23/04/2018 de: <https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/37577>

MINSAs (2009) “Mejoramiento Del Centro De Almacenamiento Final De Residuos Sólidos Del Hospital Nacional Cayetano Heredia” 23/04/2019 de: <http://www.hospitalcayetano.gob.pe/descargas/transparencia/planeamiento/inversiones/proyectorsh.pdf>

- MINSA (2018) “Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional”. Recuperado el 23/04/2018 de: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/residuos/Residuos\\_EESSySMA.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/residuos/Residuos_EESSySMA.pdf)
- Morales P. (2012) “Estadística aplicada a las Ciencias Sociales”. Recuperado el 16/09/18 de: <http://www2.df.gob.mx/virtual/evaluadf/docs/gral/taller2015/S0202EAC.pdf>
- Morín (2018) "Indicadores de Rentabilidad". Recuperado el 01/01/2020 de: [https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/indicadores\\_rentabilidad.pdf](https://www.cepep.gob.mx/work/models/CEPEP/metodologias/boletines/indicadores_rentabilidad.pdf)
- Noronha P. (2015) “Diagnóstico Del Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios De La Microred De San Juan, Distrito De San Juan Bautista, Región Loreto – 2014” Recuperado el 23/04/2018 de: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP\\_b50a95d970ab8d75233ccaf66021bb9c](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_b50a95d970ab8d75233ccaf66021bb9c)
- OEFA (2014) “Fiscalización Ambiental en Residuos sólidos de gestión municipal provincial”. Recuperado el 23/04/2018 de: [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=13926](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926)
- OMS (2018) “Desechos de las actividades de atención sanitaria”. Recuperado 23/04/18 de: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
- ONU Medio Ambiente (2018) “Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe”. Recuperado el 20/11/19 de: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos\\_LAC\\_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización Panamericana de Salud (2012). “Manual para el control integral de roedores” <http://www.fumigacionesbw.com/documentos/pdf/manual-integral-de-roedores.pdf>

Quinga (2016). “Diseño de un Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios generados en el Hospital de Especialidades San Juan. Recuperado el 20/11/19 de: <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/4958>

Palacios (2011). "Identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública sector agricultura caso: riego". Recuperado el 01/01/2020 de: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/capacidades/capac/Evaluacion.pptxinv\\_publica/docs/capacidades/capac/Evaluacion.pptx](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/capacidades/capac/Evaluacion.pptxinv_publica/docs/capacidades/capac/Evaluacion.pptx)

Rivero (2017) “Análisis de Herramientas de Modelado de Procesos de Negocio”. Recuperado el 07/01/2020 de: [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91303/fichero/TFGMariarRiveroPinoGIOI V0.1\\_paz.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91303/fichero/TFGMariarRiveroPinoGIOI V0.1_paz.pdf)

Red Cántaro (2001) “Gestión Ambiental - una conceptualización breve” Recuperado el 07/01/2020 de: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/cantaro.pdf>

Santos, P. (2016). Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Hospitalarios del Centro de Salud Zorritos, Tumbes 2015. (Tesis de Maestría). Escuela de Post Grado. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3648>

Sagastume, Altamirano et. al. (2014) “Manejo de Desechos en el Hospital Escuela Universitario, San Felipe e Instituto Hondureño de Seguridad Social”. Recuperado el 29/11/19 de: <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2014/pdf/RFCMVol11-1-2014-3.pdf>

Vargas (2016) “Modelo De Optimización Del Sistema De Recojo De Residuos Sólidos En El Distrito De Reque Para Mejorar La Eficiencia De Operaciones Chiclayo-2016”. Recuperado 11/01/2020 de: <http://200.60.28.13/handle/uss/2314>

Vides, Días y Gutiérrez (s.f.) “Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos”. Recuperado el 11/01/2020 de: <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/download/2939/3425>

Vilca A. (2014) Influencia de un programa de capacitación en la gestión y manejo de residuos sólidos en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Norte 2013-2014. Recuperado el 23/04/18 de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4995>

Yactayo E. (2013) “Modelo de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos hospitalarios”. Recupero el 23/04/18 de: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1653>

Yance (2015) “Plan de manejo de residuos sólidos en el hospital departamental de Huancavelica” <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1892>

# ANEXOS



**ANEXO N° 01: Matriz de consistencia**

“MANEJO DE RESIDUOS COMUNES PARA MEJORAR LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO”				
Problema	Hipótesis	Objetivo General	Variable Independiente	Metodología
¿El manejo adecuado de residuos sólidos mejora la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo?	H0: El manejo adecuado de residuos sólidos no mejora la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo.	Contribuir con el manejo adecuado de residuos sólidos para mejorar la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo.	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	$M \rightarrow O$ Donde: M = Muestra O= Observación de la muestra
	H1: El manejo adecuado de residuos sólidos si mejora la gestión ambiental del Hospital Belén de Trujillo			<b>Población</b>
				Los trabajadores del hospital Belén de Trujillo.  Los residuos comunes generados durante un día en el Hospital Belén de Trujillo.  Todos los servicios y/o áreas del hospital Belén de

				Trujillo
		<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable Dependiente</b>	<b>Muestra</b>
		Determinar el diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos.	GESTIÓN AMBIENTAL DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO.	284 trabajadores del hospital Belén de Trujillo.  Mas de 50 Kg de Residuos comunes generados durante un día en el Hospital Belén de Trujillo.
		Caracterizar los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo.		
		Diseñar un plan de manejo de residuos sólidos.		
		Optimizar la preparación y recolección de residuos sólidos en el servicio de Emergencia de Hospital Belén de Trujillo.		
		Proyectar financieramente la valorización de residuos sólidos		

**Anexo N° 02: Operacionalización de variables.**

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Manejo de residuos sólidos	Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación hasta su disposición final. (MINAM, 2017, p. 9)	A fin de mejorar el manejo en todas sus etapas de los residuos sólidos generados se debe realizar un diagnóstico inicial, el cual es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios y de las condiciones técnico-operativas del manejo de dichos residuos en Establecimientos de Salud, Servicios	Características de los trabajadores	Edad	Nominal
			Acondicionamiento	Número de bolsas resistentes	
				Color de bolsas colocadas en contenedores de los servicios higiénicos de los trabajadores del Hospital	
				Número de bolsas con doblez adecuado	
			Segregación	Número de personas que conocen los puntos ecológicos	
				Frecuencia de las capacitaciones	
			Almacenamiento Primario	Número de contenedores con capacidad suficiente para almacenar residuos	
Recolección y Transporte	Número de personas que evidencian rutas de señalizadas para transporte de residuos sólidos				

		Médicos de Apoyo y Centros de Investigación. (MINSA, 2018, p.12)	Almacenamiento central	Número de personas que conocen el almacenamiento central	
			Valorización	Número de personas que conocen el término “Valorización”	
			Tratamiento de residuos sólidos	Número de personas que están de acuerdo con la implementación de una planta de tratamiento.	
			Recolección y transporte externo de residuos sólidos	Número de personas que creen que la Municipalidad de Trujillo recolecta correctamente los residuos comunes	
			Disposición de residuos sólidos	Número de personas que conocen el lugar de disposición de residuos comunes	
		Caracterización de RRSS hospitalarios peligrosos hospitalarios	Generación (Kg) - Composición (Porcentaje %) - Densidad (Kg/m <sup>3</sup> ) - Humedad (Porcentaje %)	Ordinal	
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN

Gestión ambiental del hospital Belén de Trujillo	<p>la Gestión Ambiental se la debe entender como el conjunto de acciones concertadas entre los diferentes actores en un determinado tiempo y espacio con el propósito de acercarse nuevamente a un equilibrio en las relaciones sociedad – naturaleza. (Red Cántaro, 2001,p.2)</p>	<p>La Autoridad de Salud tiene como función la vigilancia de los riesgos ambientales que comprometan la salud de la población y la promoción de ambientes saludables. En el ejercicio de tal función, la autoridad de salud dicta las medidas necesarias para minimizar y controlar estos riesgos, de conformidad con las leyes de la materia. (Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, 2005)</p>	Dimensión Económica	Rentabilidad	Valor Actual Neto (Soles)	Ordinal
					Tasa Interna de Retorno (%)	
					Relación Beneficio-Costo	
			Dimensión Ecológica	Calidad de Aire	Ordinal	
				Calidad de Suelo		
				Calidad de Agua		
Dimensión Social	Nivel de participación ciudadana	Ordinal				

**Anexo N° 03:**

**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL  
HOSPITAL BELÉN  
DE TRUJILLO**



## INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años hemos podido notar que las actividades humanas impactan negativamente los factores ambientales del medio en que vivimos vulnerando la salud poblacional. El Hospital Belén de Trujillo es una organización que brinda servicios de atención médica y como tal, debe controlar o eliminar la contaminación que genera. Por otro lado, la gestión y manejo de residuos sólidos a nivel Provincial es un tema de preocupación, tanto así que el 19 de julio del 2019 a través de la resolución ministerial N°221 en el artículo 1 declaran en emergencia la gestión y manejo de los residuos sólidos en los distritos de Huanchaco, El Porvenir, Salaverry, La Esperanza, Víctor Larco, Moche, Laredo, Florencia de Mora y Trujillo.

En tal sentido, la implementación de instrumentos de gestión ambiental es de suma importancia para contrarrestar las debilidades de gestión, una correcta planificación da lugar a resultados satisfactorios y sabiendo que el Hospital Belén de Trujillo genera una gran cantidad de residuos sólidos se ha diseñado el presente plan como instrumento complementario que busca mejorar la gestión ambiental de dicha organización enfocada en el buen manejo de residuos sólidos y a las tendencias actuales de la economía circular.

Finalmente, es necesario mencionar que la estructura del plan tiene como base lo estipulado en la norma técnica de salud 144-2018.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1.Objetivo General.**

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Belén de Trujillo tiene como objetivo principal es establecer las acciones a tener en cuenta para un adecuado manejo residuos sólidos hospitalarios mejorando su gestión ambiental gestión ambiental.

### **1.2.Objetivos Específicos.**

- Identificar las características de peligrosidad de los residuos generados en cada uno de los servicios del HBT.
- Estimar la tasa de Generación de Residuos en Kilogramos
- Indicar las alternativas de minimización y valorización de residuos sólidos analizando si viabilidad.
- Establecer el proceso optimizado de preparación y recolección de residuos en el servicio de emergencia.
- Presentar las medidas de contingencia ante derrames, Incendios, Infiltraciones y Explosiones.

## **2. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EN EL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO**

### **2.1.Estructura Organizacional**

El Hospital Belén de Trujillo actualmente se encuentra bajo la dirección ejecutiva del Dr. Juan Manuel Valladolid Alzamora, quien tiene a su cargo los siguientes departamentos:

#### **a) Departamento de diagnóstico por imágenes:**

Es la unidad orgánica encargada de brindar la ayuda para la prevención, el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y la investigación mediante



el empleo de radiaciones ionizantes, no ionizantes y otros; depende de la Dirección General.

**b) Departamento de odontología:**

Es la unidad orgánica encargada de brindar atención integral al sistema odontológico de los pacientes.

**c) Departamento de emergencia:**

Es la unidad orgánica encargada de realizar tratamiento médico quirúrgico de emergencia y de cuidados críticos, proporcionando permanentemente la oportuna atención de salud, a todas las personas cuya vida y/o salud se encuentre en grave riesgo o severamente alterada; depende de la Dirección General.

**d) Departamento de nutrición y dietética:**

Es la unidad orgánica encargada de promover, proteger y recuperar la salud nutricional del paciente; depende del departamento de apoyo al tratamiento.

**e) Departamento de servicio Social:**

Es la unidad orgánica encargada del estudio, diagnóstico e investigación de los factores sociales que favorecen y/o interfieren en la salud del paciente; depende de la Dirección General.

**f) Departamento de anestesiología y sala de operaciones:**

Es la unidad orgánica encargada de realizar la atención especializada de anestesia y analgesia a los pacientes en las etapas pre-operatoria, intra-operatoria y post-operatoria, procedimientos de emergencia, terapia del dolor, reanimación cardiovascular y gasoterapia; así como de la organización y funcionamiento del Centro Quirúrgico y las unidades de recuperación; depende de la Dirección General.

**g) Departamento de medicina**

Es la unidad orgánica encargada de la atención médica integral y especializada a los pacientes; depende de la Dirección General.

**h) Departamento de enfermería,**

Es la unidad orgánica encargada de ejecutar las acciones y procedimientos de enfermería que aseguren la atención integral e individualizada del paciente de acuerdo a su grado de dependencia, diagnóstico y tratamiento médico, proyectando sus acciones a la familia y a la comunidad; depende de la Dirección General.

**i) Departamento Patología Clínica y Anatomía Patología:**

Es la unidad orgánica encargada de proporcionar ayuda técnica especializada mediante la ejecución de procedimientos y pruebas analíticas en líquidos y secreciones corporales para el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades, así como mediante exámenes citológicos, histopatológico y necropsias, depende de la Dirección General.

**j) Departamento Farmacia:**

Es la unidad orgánica encargada de suministrar en forma oportuna, eficiente y adecuada los medicamentos y productos, destinados a la recuperación y conservación de la salud de los pacientes, según prescripción médica; depende de la Dirección General.

**k) Departamento. Pediatría:**

Es la unidad orgánica encargada de brindar atención integral a pacientes pediátricos, en su contexto bio-psico-social, familiar y comunitario, protegiendo, recuperando y rehabilitando su salud; depende de la Dirección General.

**l) Departamento Cirugía:**

Es la unidad orgánica encargada de brindar atención a los pacientes con procedimientos quirúrgicos para su recuperación y rehabilitación; depende de la Dirección General.

**m) Departamento Gineco obstetricia:**

Es la unidad orgánica encargada de la atención integral de la patología gineco -obstétrica durante el ciclo reproductivo, pre - concepcional, concepcional y post - concepcional, así como de las enfermedades del sistema de reproducción de la mujer; depende de la Dirección General.

**n) Departamento Neonatología:**

Es la unidad orgánica encargada de brindar atención integral a pacientes neonatales, en el contexto bio - psico - social, familiar y comunitario, protegiendo, recuperando y rehabilitando su salud; depende de la Dirección General.

**o) Departamento Consulta Externa.**

La referencia y contra referencia de los pacientes nuevos y/o continuadores a los cuales el hospital atiende en la consulta externa, depende de la Dirección General. Es el órgano encargado de sistematizar la atención integral de la salud

Además, existen convenios con diferentes universidades de Trujillo como la Universidad César Vallejo (UCV), la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) y con la Universidad Los Ángeles de Chimbote (ULADECH).

## **2.2.Unidad Responsable de la Gestión Integral de Residuos Sólidos**

La gestión de residuos sólidos debe estar a cargo de un comité, cuyos integrantes debe reunirse periódicamente para debatir soluciones a cada problema encontrado durante las inspecciones respectivas, el mencionado comité debe elegir a un responsable para controlar y supervisar el correcto manejo de los residuos, asimismo, las acciones realizadas deben evidenciarse a través de informe.

## **2.3.Funciones del responsable del Área de Salud Ambiental.**

El Área de Salud Ambiental e higiene hospitalaria está a cargo de un ingeniero sanitario o civil, que tiene las siguientes funciones:

- ✓ Manejo adecuado de los residuos sólidos: Las funciones que debe realizar la persona a cargo del área de Salud Ambiental es: verificar los insumos

usado durante el manejo de residuos; supervisar diariamente todas sus etapas; asegurar una disposición final de residuos sanitaria y ambientalmente adecuada, además, gestionar y llevar a cabo las capacitaciones y talleres de sensibilización con la participación activa del personal administrativo y asistencial del Hospital. El encargado del área de Salud Ambiental formará parte del “Comité de gestión integral de residuos sólidos”

- ✓ Vigilancia de la calidad de agua.
- ✓ Control de vectores y roedores.
- ✓ Control de calidad alimentaria.
- ✓ Control de rabia humana y canina.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PELIGROSIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN CADA SERVICIO DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO

A continuación, se detalla la clasificación de los residuos que el Hospital Genera.

De acuerdo al ámbito, el hospital genera residuos no municipales, aunque cierta cantidad presenta características similares al municipal, en cuanto a la peligrosidad se generan residuos tanto peligrosos (Biocontaminados y especiales) como no peligrosos (Comunes)

**CUADRO N.º 1**

#### **TIPO DE RESIDUO GENERADO SEGÚN SU SERVICIO**

SERVICIOS	TIPOS DE RESIDUOS		
	Biocontaminado	Especial	Común
Maternidad	✓	-	✓
Emergencia	✓	-	✓
Pediatría	✓	-	✓
C.C.E.E. Pediatría	✓	-	✓

Cirugía A	✓	-	✓
Cirugía B	✓	-	✓
Medicina A	✓	-	✓
Medicina B	✓	-	✓
C.C.E.E.	-	-	✓
Lavandería	✓	✓	✓
Labor de Parto	✓	-	✓
Neonatología	✓	-	✓
U.C. I	✓	-	✓
S.O.P.	✓	-	✓
Central de Esterilización	✓	✓	✓
Rayos X	✓	✓	✓
Laboratorio	✓	-	✓
Patología	✓	✓	✓
Residencia Medica	-	-	✓
Farmacia	-	✓	✓
Vacunas	✓	✓	✓
Rehabilitación	✓	-	✓
Cocina	-	-	✓
Cafetería	-	-	✓
Corredores	-	-	✓
Mantenimiento	-	✓	✓
Archivo Clínico	-	-	✓
Área Administrativa	-	-	✓

Fuente: Hospital Belén de Trujillo – Área de Salud Ambiental

#### 4. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO

La generación de residuos es un parámetro que se determina a través del pesaje diario, durante los 7 días de caracterización se obtuvo lo siguiente:

CUADRO N° 02: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO 2019

Servicios	Biomédico (kg.)						Punzocortantes (kg.)			SUB TOTAL	Especiales	Bolsas	Comunes (kg.)				
	T.M.	Bolsas	T.T.	Bolsas	T.N.	Bolsas	T.M.	Galoneras	COMIDA BIO TRATADA				T.M.	T.T.	T.N.	SUB TOTAL	
Maternidad	85.20	31	139.30	49	27.70	14	1.60	1	253.80	0.00	0	0.00	88.10	51.60	22.20	161.90	
Emergencia	143.80	51	144.70	52	80.30	29	35.30	18	404.10	19.10	8	0.00	113.70	109.30	46.40	269.40	
Pediatría	55.70	22	60.10	24	24.40	11	3.50	2	143.70	6.00	2	0.00	46.40	37.70	28.00	112.10	
C.C.E.E. Pediatría	45.80	17	55.90	21	20.40	11	2.80	2	124.90	3.60	2	0.00	61.90	64.70	17.50	144.10	
Cirugía A	45.10	16	14.60	8	0.00	0	1.30	1	61.00	0.00	0	0.00	11.90	14.90	0.00	26.80	
Cirugía B	144.20	52	77.50	29	34.80	14	12.20	6	268.70	0.00	0	0.00	158.40	62.10	32.70	253.20	
Medicina A	118.20	40	76.60	29	32.70	14	14.20	8	241.70	13.40	6	0.00	85.40	76.30	18.50	180.20	
Medicina B	113.80	40	114.30	41	54.00	22	8.60	5	290.70	12.90	6	0.00	108.90	63.50	15.90	188.30	
C.C.E.E.	107.10	38	66.40	25	36.00	15	11.30	7	220.80	3.60	2	0.00	105.10	65.30	15.10	185.50	
Lavandería	14.90	8	12.80	8	0.00	0	0.00	0	27.70	0.00	0	0.00	15.00	27.10	0.00	42.10	
Labor de parto	44.00	17	28.50	12	0.00	0	0.00	0	72.50	0.00	0	0.00	4.70	31.50	0.00	36.20	
Neo	62.50	24	89.00	33	42.60	19	12.40	7	206.50	4.60	3	0.00	71.20	53.60	37.50	162.30	
U.C.I.	91.10	34	60.10	23	35.30	15	46.80	22	233.30	16.00	7	0.00	102.40	63.10	34.00	199.50	
S.O.P.	54.30	22	25.40	11	30.70	14	10.50	5	120.90	7.00	3	0.00	42.20	24.10	20.00	86.30	
Central de Esteri.	77.00	30	47.60	18	33.60	14	28.20	13	186.40	9.70	4	0.00	97.40	48.00	37.30	182.70	
Rayos X	6.60	6	0.00	0	0.00	0	0.00	0	6.60	0.00	0	0.00	23.20	14.30	0.00	37.50	
C.C.E.E. PCT	4.40	5	3.50	2	0.00	0	0.00	0	7.90	0.00	0	0.00	72.40	0.00	0.00	72.40	
Residencia Med.	0.60	5	16.00	8	0.00	0	2.50	1	19.10	0.20	1	0.00	2.40	24.60	0.00	27.00	
Farmacia	0.40	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.40	0.00	0	0.00	1.50	5.90	0.00	7.40	
Comedor	0.20	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.20	0.00	0	0.00	42.80	14.60	0.00	57.40	
Cocina Central	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	66.80	33.20	100.00	
Mantenimiento	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	367.50	112.50	0.00	480.00	
Oficinas Adm.	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1.60	1	0.00	30.90	19.00	0.00	49.90	
Patología	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	55.70	0.00	0.00	55.70	
Vacunas	5.30	4	0.00	0	0.00	0	0.00	0	5.30	0.00	0	0.00	15.00	0.00	0.00	15.00	
Rehabilitación	0.00	0	12.10	8	0.00	0	0.00	0	12.10	0.00	0	0.00	0.00	17.20	0.00	17.20	
Iglesia	2.20	6	0.00	0	0.00	0	0.00	0	2.20	0.00	0	0.00	32.50	0.00	0.00	32.50	
Laboratorio	109.30	40	20.90	11	0.00	0	3.20	2	133.40	2.20	1	0.00	39.50	5.20	0.00	44.70	
Logística	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	14.30	0.00	0.00	14.30	
Cafetín 1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	20.60	0.00	0.00	20.60	
Cafetín 2	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>Sub-Total</b>	<b>1331.70</b>	<b>510</b>	<b>1065.30</b>	<b>412</b>	<b>452.50</b>	<b>192</b>	<b>194.40</b>	<b>100</b>					<b>1831.00</b>	<b>1072.90</b>	<b>358.30</b>	<b>3262.20</b>	
							<b>TOTAL BIOCONT. 1</b>		<b>3043.90</b>							<b>TOTAL COMÚN</b>	<b>3262.20</b>
										<b>99.90</b>	<b>46</b>						

FUENTE: Consolidado de residuos del Hospital Belén de Trujillo

CUADRO N° 03: TASA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO 2019

<b>TASA DE GENERACIÓN (Kg)</b>					
<b>TIPO DE RESIDUO</b>		<b>DIARIO</b>	<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>BIOCONT.</b>	<b>DE ATENCIÓN AL PACIENTE</b>	407.07	2849.5	12212.14	148581.07
	<b>PUNZOCORTANTE</b>	27.77	194.40	833.14	10136.57
<b>ESPECIAL</b>		14.27	99.90	428.14	5209.07
<b>COMÚN</b>		466.03	3262.20	13980.86	170100.43

Elaboración propia.

## 5. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN Y VALORIZACIÓN

Las alternativas de minimización son acciones de prioridad, así lo menciona la nueva ley de gestión integral de residuos sólidos aprobada por decreto legislativo 1278 y la aplicación en el Hospital belén es directamente a áreas administrativas donde el uso de papel es mayor, por eso se debe tener en cuenta lo siguiente:

Gestionar una comunicación efectiva: Evitar imprimir, usando con mayor frecuencia el correo corporativo, además cuando sea necesario imprimir se debe reutilizar hojas, para ello se debe promover el uso de plataformas virtuales, la innovación tecnológica facilita procesos.

Para valorizar residuos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- De acuerdo a la caracterización de residuos comunes, El Hospital cuenta con potencial para valorizar: Cartón, papel y plástico con aun adecuado procedimiento; a fin de evitar la acumulación inapropiada de los residuos comunes y con una inversión de 10000 soles, se debe implementar un almacén (centro de acopio) en la azotea de Media B (la cual está ocupada por historias clínicas inservibles).



- Los residuos valorizables deben ser almacenados correctamente para su posterior venta.
- Una de las opciones para vender el cartón y demás residuos aprovechables es Comercializadora Janina E.I.R.L. ubicada en el distrito El Porvenir.

Por otro lado, el manejo de residuos sólidos no aprovechables debe cumplir lo siguiente:

#### **Requerimientos para la etapa de segregación**

- ✓ Servicios debidamente acondicionados con contenedores de capacidad suficiente para almacenar residuos durante cada turno.
- ✓ El Personal que trabaja no solo debe ser capacitado, también debe ser sensibilizado en cuanto a manejo de residuos sólidos.

#### **Procedimiento en la Segregación**

- ✓ Identificar y clasificar el residuo para eliminarlo en el recipiente respectivo.
- ✓ Desechar los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales.
- ✓ Al segregar los residuos cualquiera sea el tipo se debe verificar que no se exceda de las dos terceras partes de la capacidad del recipiente.
- ✓ Para el caso de los residuos punzocortantes se descarta en un recipiente rígido
- ✓ No se separa la aguja de la jeringa con la mano a fin de evitar accidentes.
- ✓ Nunca se reencapsular la aguja.
- ✓ Los medicamentos generados como residuos sólidos en el hospital son desfigurados para que no sean reciclados.
- ✓ En el área laboratorio de microbiología y específicamente con los cultivos procesados, estos residuos deberán ser previamente auto clavados.
- ✓ Los recipientes son lavados una, dos o tres veces por semana según se requiera en el servicio.

**CUADRO N.º 03**  
**RELACIÓN DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS Y TIPOS DE RESIDUOS**  
**GENERADOS**

SERVICIOS	Cantidad de Contenedores								
	30 (L)			50 (L)			140 (L)		
	Rojo	Negro	Amarillo	Rojo	Negro	Amarillo	Rojo	Negro	Amarillo
Maternidad	45	37		04	03		02	02	
Emergencia	24	17	03	03	04		02	04	
Pediatría	09	14	05						
C.C.E.E.Pediatría	04	05							
Cirugía A	09	13		02	02			01	
Cirugía B	09	11		01	01		01	01	
Medicina A	10	20				01	01	01	
Medicina B	09	12				01	01	01	
C.C.E.E.	17	40	01	01	01				
Lavandería				01	01			01	
Labor de Parto	10	04		05	06		01	01	
Neonatología	16	15		01	01		02	02	
U.C.I	07	03					01	01	
S.O.P.	15	14	05				01	02	
Central Esteril				02	03		01	01	

Rayos X	09	09							
Cobalto	06	06							
Laboratorio	18	15	01				01		
Patología	05	13		01				01	
Resid Medica	04	05							
Farmacia	02	10							
Vacunas	04	07		03				01	
Rehabilitación	10	08			01				
Mortuorio		01		01					
Cocina					02			06	
Cafeterías		06							
Corredores				01	02				
Mantenimiento	01			01	01			01	
Archi Clínico		01						01	
Área Administrativas	09	39		01	12			01	
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>325</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>0</b>

Fuente: Hospital Belén de Trujillo – Área de Salud Ambiental

## 6. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS

El Hospital no tiene almacenamiento intermedio de residuos con las especificaciones técnicas que proporciona la norma técnica de salud 144 y se debe principalmente a la falta de espacio, la estructura del Hospital no lo permite, pero los lugares improvisados para almacenar dichos residuos deben estar higienizados y rotulados.

## 7. RECOLECCION Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS

Consiste en trasladar los residuos de los almacenamientos intermedios al almacenamiento central ubicado en el Jr. Ayacucho. Esta operación al igual que las anteriores tienen procedimientos y requerimientos tal como lo señala la norma de manejo interno de residuos sólidos hospitalarios que a continuación se detalla:

### **Requerimientos**

- Se usan coches de transporte con ruedas, de uso exclusivo y de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- Las rutas de transporte de los residuos sólidos deben estar correctamente señalizadas respetando los siguientes criterios:
  - a) Las rutas están definidas de manera tal que, en un menor recorrido posible se transporte los residuos de un almacenamiento a otro.
  - b) En lo posible se evitar el cruce con las rutas de alimentos, ropa limpia, traslado de pacientes.
  - c) Los horarios de transporte deben ser:
    - Turno mañana: de 01:30 p.m. a las 01:30
    - Turno tarde: de 08:00 p.m. a 9:30 p. m.
    - Turno Noche: de 05:00 a. m. a 06:00 a.m.

### **Procedimiento**

- El personal de limpieza con su respectivo equipo de protección personal debe recolectar los residuos antes de sobrepasen las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad de cada contenedor.
- Para el recojo de los residuos se cierra la bolsa torciendo la abertura y amarrándola, no se debe vaciar los residuos de una bolsa a otra.
- Para cerrar la bolsa se elimina el exceso de aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse a ese flujo de aire.
- Al trasladar recipientes rígidos de material punzocortante, estos deben estar sellados correctamente.
- Para transportar los residuos se utiliza coches cerrados.

- Las bolsas se sujetan por la parte superior y se mantiene alejadas del cuerpo durante su traslado, evitando arrastrarlas por el suelo.
- Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecidos una vez en el turno de la mañana y otra en turno de la tarde.
- El personal de limpieza luego del traslado de los residuos procede a desinfectar el coche y acondiciona con la bolsa respectiva para su uso posterior.

## **8. ALMACENAMIENTO CENTRAL**

En la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos hospitalarios del Hospital provenientes del almacenamiento intermedio son depositados temporalmente para su tratamiento y disposición final en el jr. Ayacucho el cual posee las siguientes características:

- El ambiente es de uso exclusivo y está debidamente señalizado de acuerdo a las especificaciones técnicas según la norma técnica 144-2018 desarrollando el siguiente procedimiento:
  - ✓ Se almacenan los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación dispuesta y acondicionada para cada clase: biocontaminados, común y especial. Contando para esta etapa con 6 contenedores para residuo biocontaminados que tiene una capacidad de 250 L cada uno.
  - ✓ Los residuos punzocortantes están debidamente identificados con un rótulo que indica "Residuos Punzocortantes" y con el símbolo internacional de Bioseguridad.
  - ✓ Los residuos biocontaminados son apilados sin compactar.
  - ✓ Los residuos de alimentos, se depositan en los recipientes seleccionados, para evitar derrame.
  - ✓ Los residuos sólidos se almacenarán en este ambiente por un período no mayor a 24 horas.
  - ✓ El ambiente luego de la evacuación de los residuos para su tratamiento o disposición final es limpiado y desinfectado.

- Las etapas siguientes como transporte externo, tratamiento y disposición final establecidas en el manejo de los residuos sólidos son realizadas por la empresa PROMAS

## **9. RECOLECCION EXTERNA**

La recolección externa de los residuos implica es realizada por la empresa operadora de residuos sólidos para ello se deben llenar los manifiestos, el cual es un documento legal que precisa las características del transporte, todos los residuos peligrosos son recolectados del hospital a las 6:30 a. m. o 7:00 a. m. aproximadamente. El responsable del manejo de residuos sólidos debe asegurarse de que la empresa cumpla adecuadamente su función de recolección y transporte

## **10. TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL**

En cuanto al tratamiento los residuos biocontaminados son tratados como un sistema de autoclavado y los residuos especiales son incinerados para que finalmente sean dispuestos en un relleno mixto. Periódicamente el responsable de manejo de residuos sólidos del hospital debe supervisar el trabajo que realiza la empresa operadora de residuos sólidos porque la responsabilidad del incumplimiento de las etapas recae en el generador, es decir en el Hospital belén de Trujillo.

## **11. PROGRAMA DE CAPACITACION**

### **OBJETIVOS:**

#### **OBJETIVO GENERAL.**

Lograr que el personal del Hospital Belén de Trujillo, conozca y aplique acciones para mejorar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, incidiendo en la etapa de Segregación y las normas de bioseguridad.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Sensibilizar y concientizar al personal del Hospital Belén de Trujillo en relación a la problemática de los residuos sólidos hospitalarios.

2. Lograr que el personal conozca y aplique las normas Nacionales y Sectoriales de manejo de residuos sólidos hospitalarios y las medidas de bioseguridad.
3. Mejorar la etapa de clasificación y segregación en el Almacenamiento primario, incidiendo en las áreas críticas: Emergencia, Laboratorio, Medicina A.

### **METODOLOGÍA**

La metodología a emplear será

- Exposición diálogo participativo: Donde los participantes deben interactuar, el expositor debe realizar dinámicas.

### **REQUERIMIENTO**

- Equipo Multimedia
- Equipo de sonido
- Material impreso

### **POBLACIÓN OBJETIVO**

La orientación técnica estará dirigida al personal profesional, técnico y administrativo.

### **CRONOGRAMA DE CAPACITACION EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS**

<b>Nº</b>	<b>SESION EDUCATIVA</b>	<b>MODALIDAD</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>FRECUENCIAS</b>	<b>PUBLICICO-OBJETIVO</b>
1	MANEJO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS – acondicionamiento, segregación, manejo de residuos punzo cortantes y riesgos ocupacionales.	Curso -Taller	Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental y	Bimestral	Personal de enfermería, técnicos de enfermería

2	RECICLAJE: Procedimiento para reciclar, Difusión y motivación de puntos ecológicos y centros de acopio	Curso-taller	Salud Ambiental	Trimestral	Personal de Limpieza.
4	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCION EN	ORIENTACION TECNICA	Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental	Mensual	Operarios de limpieza y supervisores auditorio

- La Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental, será la encargada de presentar los planes específicos de capacitación y la ejecución según cronograma y coordinación con las respectivas jefaturas.

El personal debe ser capacitado e integrado a las actividades de nuestro establecimiento, específicamente al adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios. Las acciones de motivación deben ser permanentes y deben estar respaldadas con afiches, boletines, charlas y películas, en lenguaje adecuado.

## 12. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### 12.1. Plan Operativo

El Plan Operativo conlleva poner en marcha una serie de operaciones en los aspectos técnicos-operativos y recursos humanos utilizando las herramientas apropiadas para el mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos dentro de las instalaciones del hospital. Las operaciones en los diversos aspectos son las siguientes:

- Aspecto de recursos humanos:

Los recursos humanos dentro del sistema de manejo de residuos sólidos constituyen un gran componente y es tan importante como los aspectos técnico-operativos. La eficiencia del sistema radica en la complementación de estos aspectos.



El personal está compuesto prácticamente por todo el personal de Hospital, por lo que es necesario realizar campañas de motivación a fin que cada uno de ellos se identifique con sus responsabilidades. Se debe contar con profesionales, técnicos y operarios debidamente capacitados. La responsabilidad debe estar a cargo de un profesional de nivel superior y las operaciones a cargo de técnicos y personal especializado. Las acciones que se deben contemplar son:

- Selección de personal:

Consiste en evaluar al personal las aptitudes, expectativas y motivación para el trabajo que se va a desarrollar, independientemente del puesto o cargo que ocupe en el Hospital. Se debe efectuar lo siguiente:

- ✓ Exámenes pre-ocupacionales de salud, psicológicos y físicos.
- ✓ Exámenes de conocimiento y destreza física.
- ✓ Entrevistas personales.
- ✓ Evaluación en el trabajo que se va a desarrollar.

### **12.2. Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional:**

Las medidas de higiene y seguridad permitirán que el personal, además de proteger su salud, desarrolle con mayor eficiencia su labor.

Estas medidas representan aspectos de capacitación en el trabajo, conducta apropiada, disciplina, higiene personal y protección personal, entre otras, y son complementarias a las acciones desarrolladas en el ambiente de trabajo, tales como iluminación, ventilación, ergonomía, etc.

El personal involucrado en las operaciones de manejo de residuos sólidos debe seguir las siguientes medidas de seguridad:

- ✓ Debe conocer el cronograma de trabajo, su naturaleza y responsabilidades, así como el riesgo al que van a estar expuestos.
- ✓ Debe vacunarse contra el tétano, tifoidea y hepatitis B.
- ✓ Debe haber pasado un chequeo médico general que comprenda como mínimo la prueba de tuberculosis y hemoglobina para verificar su buen estado de salud.

- ✓ Debe encontrarse en perfecto estado de salud, no tener problemas gripales leves ni heridas pequeñas en la mano o brazo.
- ✓ Debe comenzar su trabajo con el equipo de protección personal puesto, ya que los riesgos están presentes siempre. El equipo de protección personal básico estará compuesto por: guardapolvo o mameluco, guantes, botas de caucho. En el caso de manejo de residuos infecciosos se complementará con una mascarilla.
- ✓ Debe usar guantes reforzados en la palma y dedos para evitar cortes y punzadas, estos deben colocarse por encima de la manga del guardapolvo o mameluco.
- ✓ Debe sujetarse el cabello para que no se contamine; de preferencia debe ponerse un gorro.
- ✓ Debe colocarse el pantalón dentro de la bota.
- ✓ Debe evitar sacarse o ponerse el respirador o los lentes, si los usara, durante el muestreo y análisis.
- ✓ No debe comer, fumar, ni masticar algún producto durante el trabajo.
- ✓ Debe tener a su alcance un botiquín con desinfectantes, algodón, esparadrapo, vendas y jabón germicida.
- ✓ Debe retirarse del lugar en caso de sentir náuseas.
- ✓ Debe lavar la herida con agua y jabón en caso de corte o rasguño durante el trabajo, luego desinfectarla y cubrirla, y si fuera necesario, recurrir al servicio de emergencia del hospital.
- ✓ En este caso siempre se debe notificar el accidente.
- ✓ Debe tener bolsas de repuesto para introducir la bota sin dejar restos en el piso.
- ✓ Debe desechar de inmediato los guantes en caso de rotura y por ningún motivo deben ser reutilizados.
- ✓ Debe lavar y desinfectar el equipo de protección personal, especialmente los guantes, una vez terminada la rutina del día.
- ✓ Debe bañarse terminada la jornada, en el centro de trabajo.

Aspectos Técnicos-operativos:

Los aspectos técnico-operativos cumplirán dos objetivos fundamentales en el sistema de manejo:

- ✓ Controlar los riesgos para la salud que podría ocasionar la exposición a los residuos sólidos hospitalarios de tipo infeccioso o especial.
- ✓ Facilitar el reciclaje, tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios, en forma eficiente, económica y ambientalmente segura.

Los aspectos técnico-operativos, parten de un estudio previo de los residuos generados, y comprenden y abarca todas las etapas de manejo de residuos que son básicamente un flujo de operaciones que comienza con la segregación y recolección primaria. Esta es la primera y más importante operación porque requiere la participación activa y consciente de todos los trabajadores. La recolección, almacenamiento y transporte interno, son operaciones rutinarias que están a cargo del área de limpieza y requieren tanto de una logística apropiada como de personal especializado.

### 13. ACTIVIDADES DE MEJORA

Dentro de las principales actividades de mejora, está la optimización del proceso de preparación y recolección de residuos sólidos del servicio de Emergencia del Hospital.

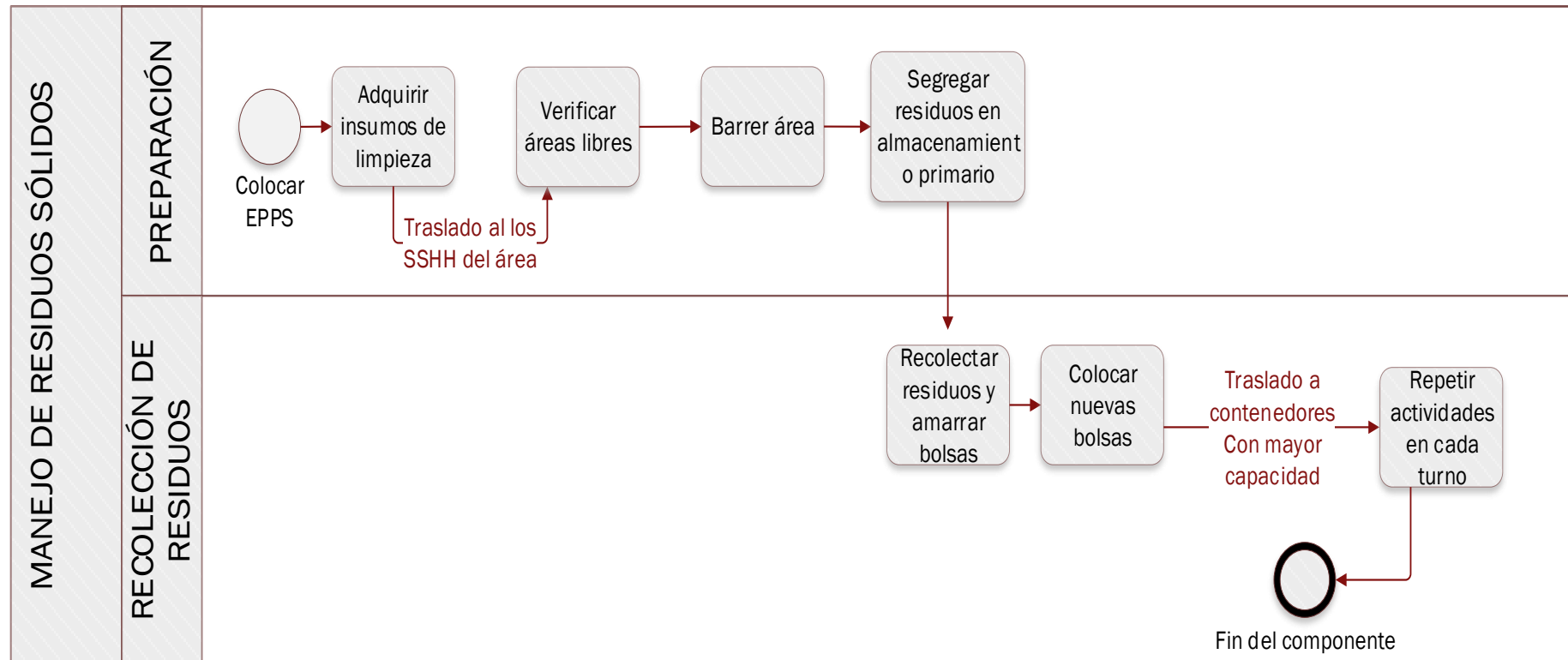


Diagrama del proceso de preparación y recolección de residuos del servicio de Emergencia.

**Cronograma de actividades para cumplir metas anuales**

OBJETIVO	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	INDICADOR	Meta Anual	TRIMESTRE				RESPONSABLE
					I	II	III	IV	
<b>CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS</b>	1. Vigilancia en el manejo de los residuos sólidos en todas las áreas del Hospital Belén de Trujillo mediante aplicación de fichas (ficha MINSA)	Nº de servicios inspeccionados	$\frac{N^{\circ} \text{ de servicios vigilados en MRSH}}{N^{\circ} \text{ de servicios programados}} \times 100$	48	12	12	12	12	Jefe del Área de Salud Ambiental
	Control de la generación de residuos	Cantidad de (Kg) de residuos almacenados (mes)	Generación diaria de residuos	Disminuir gradualmente la eliminación de residuos					
	Capacitación al personal sobre el adecuado manejo de residuos en seguridad y salud ocupacional.	Nº de personas capacitadas	$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores del HBT capacitados}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores programados}} \times 100$	270	90	90	90		

Para obtener el siguiente resultado:

ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	PRODUCTO	RESULTADO	RESPONSABLE
CAPACITAR	Capacitación al personal nuevo de salud en segregación adecuada de residuos sólidos hospitalarios	Personal Capacitado	100 % de personal capacitado	Jefe del Área de Salud Ambiental
	Supervisión del depósito de residuos en sus respectivas bolsas (rojas o negras), dependiendo de su clase (común o Biocontaminados)	Residuos correctamente Eliminados Dentro del HBT	Residuos Comunes y Biocontaminados adecuadamente identificados	Jefe del Área de Salud Ambiental; Supervisor de limpieza
MONITOREAR	Supervisión y monitoreo del transporte de los residuos sólidos hospitalarios en los ambientes hospitalarios		Residuos depositados en almacenamiento Final	Jefe del Área de Salud Ambiental; Supervisor de limpieza
	Separación de Residuos Comunes y de Residuos Biocontaminados	Residuos Biocontaminados y Comunes	Residuos correctamente almacenados	Supervisor y operarios de Limpieza
	Participar, evaluar y monitorear el transporte y tratamiento de residuos sólidos		Residuos Sólidos correctamente eliminados y tratados.	Jefe del Área de Salud Ambiental

## ACONDICIONAMIENTO

Las principales recomendaciones que se deben implementar y cumplir son las siguientes:

- Uso de recipientes: Los recipientes para el almacenamiento temporal en cada uno de los servicios especializados del Hospital, deben cumplir especificaciones técnicas, tales como hermeticidad, resistencia a elementos punzo cortantes, estabilidad, forma adecuada, facilidad de lavado, peso ligero y facilidad de transporte, entre otros. Los materiales más apropiados son aquellos de acero inoxidable, polietileno de alta densidad y fibra de vidrio, entre otros materiales rígidos.
- Uso de bolsas: Debe generalizarse el uso de las bolsas para el manejo de residuos hospitalarios. Estas deben tener, entre otras, las siguientes características:
  - ✓ Espesor y tamaño apropiados de acuerdo a la composición y peso del residuo.
  - ✓ Resistencia, para facilitar sin riesgos la recolección y el transporte.
  - ✓ Material apropiado, pueden ser de polipropileno de alta densidad (para someter el residuo a una autoclave) o simplemente de polietileno. Deben ser opacas para impedir la visibilidad del contenido.
  - ✓ Impermeabilidad, a fin de impedir la introducción o eliminación de líquidos de los residuos.
- Uso de otros embalajes: los residuos punzo cortantes requieren de un embalaje rígido. Generalmente se utilizan recipientes y frascos de tamaño pequeño y de materiales de plástico, cartón o metal. Para los residuos especiales, el embalaje depende de las características fisicoquímicas y de peligrosidad. Estos embalajes deben reunir características de impermeabilidad, hermeticidad, inviolabilidad, entre otros, de forma que dificulten al máximo su apertura y el manipuleo de su contenido.
- Uso de colores, símbolos y señalización: los recipientes, las bolsas y los lugares donde éstos se ubican deben tener un código de colores e indicaciones visibles sobre el tipo de residuo y el riesgo que representan según las normas de cada país, (por ejemplo, rojo para los peligrosos, negro o blanco para los comunes y

verde o amarillo para los especiales). Algunos símbolos de peligrosidad, tales como el de riesgo biológico o radiactividad son universales.

### **RECOLECCIÓN INTERNA:**

Las principales recomendaciones que se deben implementar y cumplir son las siguientes:

- ✓ Se debe utilizar carros de tracción manual con amortiguación apropiada y llantas de goma.
- ✓ Se debe establecer turnos, horario y la frecuencia de recolección para evitar que los residuos permanezcan mucho tiempo en cada uno de los servicios. Los carros de recolección no deben llevar residuos por encima de su capacidad.
- ✓ Se debe señalar apropiadamente la ruta de recolección y utilizar aquella destinada para los servicios de limpieza del HBT.
- ✓ La recolección debe ser diferenciada, es decir se operará por rutas y horarios diferentes según el tipo de residuo.
- ✓ Los residuos especiales y algunos reciclables, deben recolectarse en forma separada según las características del residuo.
- ✓ Los carros para la recolección interna deben lavarse y desinfectarse al final de la operación. Además, deben tener mantenimiento preventivo.

### **ALMACENAMIENTO FINAL:**

Para el almacenamiento central de los residuos sólidos se cuenta con un ambiente apropiado ubicado en un área cerrada y protegida, donde se centralizará el acopio de los residuos en espera de ser transportados al lugar de tratamiento y/o disposición final.

Las características técnicas que cumple el almacén son las siguientes:

- a) **Accesibilidad:** Tiene un acceso rápido, fácil y seguro para la recolección interna de los residuos. Cuenta también con un espacio adecuado acorde con el volumen de generación de residuos.
- b) **Exclusividad:** El ambiente designado por el establecimiento es solo para el almacenamiento temporal de los residuos hospitalarios. Se cuenta con una



infraestructura disponible como para disponer áreas separadas para cada tipo de residuo.

- c) Seguridad: Nuestro almacén debe reunir las condiciones físicas estructurales que impidan que la acción del clima (sol, lluvia, vientos, etc.) cause daños en el área de disposición de los residuos.

- d) Higiene y saneamiento:

El ambiente cuenta con buena iluminación y ventilación con pisos y paredes lisas pintadas con colores claros. Debe contar con un sistema de abastecimiento de agua, con presión apropiada, como para llevar operaciones de limpieza rápida y eficiente, y un sistema de agua apropiado.

### **TRANSPORTE EXTERNO, TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL:**

El transporte, tratamiento y disposición final son operaciones que se realizan fuera del establecimiento y las efectúan la empresa PROMAS

Los residuos biocontaminados, deben ser tratados a fin de reducir o eliminar los riesgos para la salud. No se acepta que sean dispuestos sin tratamiento o disposición final. Los métodos más utilizados son la incineración, la esterilización con autoclaves y la disposición final en rellenos de seguridad. La selección de una de estas opciones requiere un estudio previo de las condiciones económico-ambientales de nuestra ciudad y se optó por la de tratamiento por esterilización en autoclave.

Las operaciones de tratamiento deben vigilarse constantemente a fin de evitar la posible contaminación del ambiente y riesgos a la salud y serán efectuadas por empresas especializadas como las.

Los residuos especiales, según sus características, deben ser sometidos a tratamientos específicos o acondicionados para ser dispuestos en rellenos de seguridad o confinamientos.

Los residuos comunes pueden ser dispuestos junto con los residuos municipales en rellenos sanitarios. Dependiendo de la composición y características de sus elementos, pueden ser reciclados y comercializados.

## **14. PLAN DE CONTINGENCIA**

A continuación, se detallan las medidas a tener en cuenta cuando ocurra casos de incidentes, accidentes o estados de emergencia

Las Emergencia más probables de ocurrir en el Hospital son:

#### DERRAMES:

Que es el escurrimiento de residuos peligrosos en la zona de trabajo que pueden afectar la integridad física de las personas, así como causar deterioro en el proyecto y ecosistema.

#### Recomendaciones Generales

- Retirar los recipientes y demás materiales del área de exposición al derrame si esto puede realizarse con seguridad.
- Los primeros en atender la emergencia serán los operarios que se encuentre en el lugar del suceso empleando para ello los recursos disponibles para contener el derrame como tierra, aserrín, maderas o piezas metálicas como barreras evitando que el residuo llegue a alguna fuente de agua superficial, canaleta o alguna fuente de energía eléctrica.
- El Coordinador General de atención a emergencias convocara en forma inmediata al Grupo de atención a emergencias para establecer el plan de intervención y controlar el derrame.
- Todos los trabajos de operación, mantenimiento e inspección serán interrumpidos en caso que el derrame sea considerable o con riesgo de expansión para contener, recolectar y limpiar la zona afectada.
- En caso de requerir apoyo adicional el Coordinador de atención a emergencias movilizará a los demás grupos: grupo de apoyo y grupo de atención médica.
- Una vez controlada la situación de emergencia, el coordinador de atención a emergencias, así como el personal designado realizarán un análisis de la situación real y de las condiciones de las instalaciones afectadas en cuanto a eventuales acciones adicionales y definir el retorno a las operaciones normales.
- En caso de equipos dañados, el retorno a las operaciones puede ocurrir después de hacer las reparaciones necesarias por parte del equipo de mantenimiento o los cuales estarán sujetos a un estricto control de inspecciones y pruebas antes de iniciar las operaciones.

- Todo el sistema eléctrico que hubiera estado involucrado en el incidente será cuidadosamente revisado.

## INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES

Durante:

- Dar la alarma general contra incendios/explosión en forma acústica, inmediatamente después deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y luego activará en forma inmediata la Brigada contra Incendio.
- Paralelo a esta acción, quienes se encuentren en las cercanías inmediatas al lugar del principio del incendio y que conozcan el manejo correcto de extintores, deberán extinguir el fuego.
- Conjuntamente con lo anterior deberá desconectarse la alimentación eléctrica que alimenta el sector del incendio.
- Si el incendio no puede ser sofocado con los extintores portátiles se deberá comunicar a la Compañía de Bomberos acción que estará a cargo del presidente del Comité de Defensa Civil para lo cual se debe mantener actualizado el Directorio Telefónico de Emergencias.
- El personal que no está combatiendo el incendio deberá abandonar el local en forma ordenada sin provocar pánico; salir por las puertas más cercanas y seguras del lugar donde se encuentran y obedecer instrucciones.
- Dirigir la circulación del aire para evacuar los humos y gases sin afectar a las personas que estén retirándose o están atrapadas.
- Si se enfrenta a un incendio desproporcionado nadie debe combatirlo, solo deben escapar conjuntamente con sus compañeros de trabajo y terceras personas si es el caso.
- Si su la ropa de alguien se incendia, este no debe correr, puede arrójese al suelo y dar vueltas envolviéndose en una cobija o manta.
- Si el humo es espeso se debe buscar la salida arrastrándose, cubriendo la nariz y boca con un trapo mojado. El humo tiende a acumularse en la parte alta.

Después de:

- Evacuar el lugar de incendio siguiendo las instrucciones de la brigada de rescate ya que el fuego puede reavivarse.

- La brigada de rescate socorrerá a las víctimas.
- La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros o áreas asistenciales.
- No ingresar al lugar del incendio. Esperar la orden del Jefe de Operaciones.

#### INFILTRACIONES.

Cuando se inicien lluvias intensas y estas filtren dentro de la empresa, el personal dejará de operar de inmediato y, de ser necesario, se apagarán las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.

#### INUNDACIONES

Se basa en que el estado natural de las aguas se perturba por factores externos. Las lluvias incrementan niveles de aguas en el río, quebrada, llegando estos a salirse de su cauce natural, esto se debe a la gran pluviosidad o volumen de lluvia caído por metro cuadrado en las cabeceras o nacientes, otras pueden ser ruptura de represas, embalses, percolaciones (filtraciones), tubificaciones o conductos comunicantes en aguas subterráneas. Existiendo ríos y lagos subterráneos que pueden producir serios daños al desbordarse motivados por presiones internas (temblores o sismos) y el agua sale a superficie con gran violencia.

Durante una Inundación:

- Cerrar puertas y ventanas, no abrir cortinas, para proteger a las personas de cualquier astillamiento de cristales.
- Comunicar inmediatamente al presidente del Comité de Defensa Civil.
- Guardar los objetos sueltos (macetas, botes de basura, herramienta, etc.) que pueda lanzar el viento.
- Cubrir con bolsas de plástico aparatos u objetos que puedan dañarse o romperse con el agua.
- Esperar la información de la Brigada de Comunicación sobre el lugar previsto para evacuar sus equipos de trabajo.
- Seguir las instrucciones de la Brigada de Rescate.

- Dirigirse de inmediato a los lugares o refugios o subir al lugar más alto posible y esperar hasta ser rescatado.
- Mantener desconectado la electricidad y agua hasta asegurarse de que no haya fugas ni peligro de corto circuito.

Después de una inundación:

- Prepárese para el traslado a un lugar o refugio previsto por la Brigada de Rescate, si esto llega a ser necesario.
- Reportar inmediatamente los heridos a la Brigada de Rescate y de Primeros Auxilios.
- No divulgue ni haga caso de rumores.
- No ingresar a zonas afectadas, aléjese de lugares donde puedan producirse derrumbes.

Finalmente, se presenta el directorio de emergencia actualizado

DIRECTORIO DE EMERGENCIAS	
EMERGENCIAS	911
EMERGENCIA DE BOMEROS	116/ 044-2941104/ 044-233333
POLICINA NACIONAL DEL PERÚ	105
DEFENSA CIVIL	115/ 044-285524
SAMU	106
SEDALIB	044-277837/ 044-211444
SERENAZGO	044-484242/ 044-298734

## **ANEXO 4: Ficha N°04 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO A PARTIR DEL II NIVEL Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN.**

### **PROCEDIMIENTO**

#### **Evaluación del cumplimiento de los aspectos de manejo de residuos sólidos en el Hospital.**

Ficha N° 04 de la Norma Técnica 144-2018 MINSA: Es una matriz de evaluación que usa criterios de calificación los cuales indican el estado en que se encuentra el hospital respecto al requisito que se evalúa, solo comprende dos columnas con el siguiente significado:

✓ SI CUMPLE (SI): Se hace, se tiene o se cumple, conforme lo descrito y su puntaje es 1.

✓ NO CUMPLE (NO): No se hace, no se tiene o no se cumple y su puntaje es 0.

Entonces, esta ficha fue aplicada a 4 servicios del Hospital Belén de Trujillo: Emergencia, Cirugía B, Laboratorio y Maternidad por considerarse puntos críticos y vulnerables. Al finalizar la visita a los diferentes servicios se sumó el puntaje en cada etapa del manejo de residuos sólidos lo que determinó una valoración que son:

a) Muy deficiente (MD): que se cumplen con pocos requisitos lo cual determina como muy posible la ocurrencia de accidentes de trabajo o contaminación al medioambiente.

b) Deficiente (D): Aún existe incumplimiento significativo de los requisitos, lo cual precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida en forma apreciable.

c) Aceptable (A): El riesgo de accidente o daño al medioambiente es tolerable. Se cumple con todo ó casi todos los requisitos por lo cual la probabilidad de daños a las personas y al ambiente es mínima.

**NORMA TÉCNICA DE SALUD: “GESTIÓN INTEGRAL Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN”**

**FICHA N° 04:**

**VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS, SMA (a partir del Nivel II) Y CI**

SECTOR PÚBLICO ( ) SECTOR PRIVADO ( ) MIXTO ( )												RUC:	
RAZÓN SOCIAL:													
RED-MICRORED:						DIRIS/DISA/DIRESA/GERESA:							
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO:													
REGION:													
RESPONSABLE DE RRSS:													
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES):													
FECHA:													
PUNTAJE: SI=1 punto; NO= 0 punto													
ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SERVICIOS										Puntaje total		
	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	
<b>1. ACONDICIONAMIENTO</b>													
1.1	Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades												
1.2	Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa.												
1.3	Se cuenta con bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuo común: negro; biocontaminados: rojo; residuo especial (bolsa amarilla) en cada recipiente.												
1.4	El recipiente para residuos punzocortante es rígido cumple con las especificaciones técnicas de la norma												
1.5	Las áreas administrativas o de uso exclusivo del personal del EESS, SMA o CI cuentan con recipientes y bolsas de color negro para el depósito de residuos comunes.												
1.6	Los servicios higiénicos que son de uso compartido o exclusivo de pacientes cuentan con bolsas rojas												
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>													
<b>MUY DEFICIENTE</b>				<b>DEFICIENTE</b>				<b>ACEPTABLE</b>					
Puntaje menor a 2				Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor a 4					
2 SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO										Puntaje total		
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	
	Se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase.												
Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica.													
2.3	Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.												
2.4	Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central.												

75

Figura 23: Ficha N°4 para verificar el cumplimiento de las etapas del manejo de residuos sólidos en el hospital Belén de Trujillo – Parte 1

**NORMA TÉCNICA DE SALUD: “GESTIÓN INTEGRAL Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN”**

2.5	Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo.							
2.6	Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad.							
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>								
<b>MUY DEFICIENTE</b>			<b>DEFICIENTE</b>			<b>ACEPTABLE</b>		
Puntaje menor a 2			Puntaje entre 2 y 3			Puntaje mayor a 4		
<b>3. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>			<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>			
3.1	Cuenta con almacenamiento intermedio según los requerimientos de la presente norma técnica de salud.							
3.2	Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.							
3.3	La infraestructura es de acceso restringido, con elementos de señalización, ubicada en zona alejada de pacientes, comida o ropa limpia. No compartida con otros usos. Iluminación, ventilación adecuada y punto de agua.							
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>								
<b>MUY DEFICIENTE</b>			<b>DEFICIENTE</b>			<b>ACEPTABLE</b>		
Puntaje menor a 1			Puntaje entre 1 y 2			Puntaje mayor a 2		
<b>4. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO</b>			<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>			
4.1	Cuenta con coches o tachos con rueda.							
4.2	El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos.							
4.3	Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos.							
4.4	Al final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección o vehículo de transporte interno.							
4.5	Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.							
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>								
<b>MUY DEFICIENTE</b>			<b>DEFICIENTE</b>			<b>ACEPTABLE</b>		
Puntaje menor a 2			Puntaje entre 2 y 3			Puntaje mayor a 4		
<b>5. ALMACENAMIENTO CENTRAL</b>			<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>			
5.1	En EESS, SMA o CI cuenta con un ambiente de almacenamiento final o central donde almacena las 03 clases de residuos sólidos.							
5.2	El almacenamiento final o central está correctamente delimitado y señalizado.							
5.3	Se encuentra ubicado en zona de fácil acceso, que permita la maniobra y operación del vehículo colector externo y los coches de recolección interna.							
5.4	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.							
5.5	La ubicación del almacenamiento central de RRSS está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación.							
5.6	El almacenamiento central se encuentra revestido internamente (piso y paredes) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro; y cuenta con canaletas de desagüe.							
5.7	Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin.							
5.8	Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase.							


76

Figura 24: Ficha N°4 para verificar el cumplimiento de las etapas del manejo de residuos sólidos en el hospital Belén de Trujillo – Parte 2



**NORMA TÉCNICA DE SALUD: “GESTIÓN INTEGRAL Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN”**

1.13	Se realizaron evaluaciones trimestrales sobre la base de las listas de verificación que elabora mensualmente cada área/unidad/servicio		
<b>2</b>	<b>DEL DIAGNOSTICO INICIAL –DI– DE LA GESTION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>		
2.1	Cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normatividad vigente.		
<b>3</b>	<b>DE LA ELABORACION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS (6.4)</b>		
3.1.2	Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 primeros días hábiles del mes de abril		
3.2.1	Presentó el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos peligrosos a través del SIGERSOL durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre del año en curso (contar con la evidencia correspondiente).		
3.2.2	Presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en norma técnica		
3.3.1	El generador conserva los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos		
3.3.2	Reporta la Generación de Residuos Sólidos en la la ficha de Registro Diario		
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>			
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>
Puntaje menor a 9		Puntaje entre 9 y 10	Puntaje mayor a 10
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>FIRMA Y SELLO REPRESENTANTE DE LA DIGESA/ DISA/DIRESA/GERESA</b>			



P. MONTES

74

Figura 25: Ficha N°4 para verificar el cumplimiento de las etapas del manejo de residuos sólidos en el hospital Belén de Trujillo – Parte 3

## RESULTADO

### Evaluación del cumplimiento de los aspectos de manejo de residuos sólidos en el Hospital Belén de Trujillo.

Tabla 14

Resultados de la verificación de los aspectos del manejo de residuos sólidos

ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	PUNTAJE	VALORACIÓN
ACONDICIONAMIENTO	3	DEFICIENTE
SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO	3	DEFICIENTE
ALMACENAMIENTO INTERMEDIO	1	DEFICIENTE
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	4	ACEPTABLE
ALMACENAMIENTO CENTRAL	8	ACEPTABLE
TRATAMIENTO	3	ACEPTABLE
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	3	ACEPTABLE

Nota: En 4 áreas críticas del hospital se puede observar que existe deficiencia en el cumplimiento aspectos del correcto manejo de residuos sólidos en las tres primeras etapas específicamente.

## ANEXO 5: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA

**ENCUESTA**

La presente encuesta se realiza con la finalidad de hacer un estudio diagnóstico de la situación actual del manejo de los Residuos Sólidos en todo el Hospital Belén de Trujillo, 2019, en tal sentido, solicitamos a usted responder las siguientes preguntas marcando con una "X" en donde corresponda.

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

A) Edad \_\_\_\_\_

B) Sexo: Femenino  Masculino

C) Tiempo que labora en el área/servicio (en años) \_\_\_\_\_

D) Área/ Servicio que labora: \_\_\_\_\_

**II. ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO**

A) ¿Podría indicar Ud. que los recipientes para el almacenamiento de residuos son acondicionados con bolsas resistentes?

Si  
 No

B) Los recipientes de los servicios higiénicos de los trabajadores y áreas administrativas están condicionados con bolsas de color:

Amarillo  
 Negro  
 Rojo

C) ¿El personal de limpieza coloca adecuadamente las bolsas doblándolo hacia fuera, recubriendo los bordes del recipiente?

Si  
 No

**III. ETAPA DE SEGREGACIÓN**

D) ¿Qué tipo de residuos genera en mayor cantidad en su área/ servicio?

Comunes, especificar: \_\_\_\_\_  
 Biocontaminados, especificar: \_\_\_\_\_  
 Especiales, especificar: \_\_\_\_\_  
 Desconoce

E) ¿Existe un protocolo aprobado para el desarrollo de las actividades laborales?

Si  
 No

F) ¿En la institución existen puntos ecológicos? Si la respuesta es Sí, indicar con qué frecuencia lo usa para almacenar residuos.

Si. Diario , Semanal , Mensual   
 No

G) ¿Ha recibido capacitación sobre manejo de los residuos hospitalarios durante los últimos 3 meses por parte del hospital?

Si  
 No

H) Una vez utilizada la aguja, esta debe "encapucharse" o reencapsularse:

Nunca  
 Cuando la aguja no está contaminada.  
 Sólo si se evita el contacto directo de la aguja con las manos.  
 Desconozco

Figura 26: Encuesta parte 1

**IV. ETAPA DE ALMACENAMIENTO PRIMARIO**

I) ¿Cree usted que los contenedores tienen la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados durante el turno?

Sí

No, ¿Por qué?: \_\_\_\_\_

**V. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO.**

J) ¿Usted ha evidenciado que el personal a cargo de la limpieza cuenta con sus equipos de protección personal (EPP)?

Sí

No

K) ¿Usted ha observado dentro de la institución las rutas señalizadas para transportar residuos?

Sí

No

**VI. ALMACENAMIENTO CENTRAL O FINAL**

L) ¿Conoce Usted el almacenamiento central del Hospital Belén de Trujillo?

Sí

No

**VII. VALORIZACIÓN**

M) ¿Conoce el término “valorización de residuos sólidos”?

Sí

No

**VIII. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

N) ¿Está usted de acuerdo con que el Hospital Belén de Trujillo trate los residuos peligrosos que genera?, Evitando así el contrato de una empresa operadora de residuos sólidos (EORS)

Sí, ¿Por qué? \_\_\_\_\_

No, ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**IX. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Ñ) ¿Cree Usted que la municipalidad de Trujillo cumple adecuadamente su función de recolectar los residuos comunes del Hospital Belén de Trujillo?

Sí

No

**X. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

O) ¿Dónde cree usted que la municipalidad dispone finalmente los residuos comunes generados en el Hospital?

Botadero El Milagro

Relleno Sanitario

Relleno de Seguridad

Desconozco

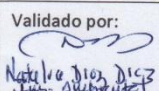
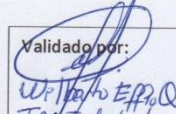
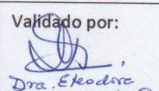
Elaborado por: Erika Ticlia Garcia	Validado por:  Natalia Diaz, DCS Jue. 21/06/2017	Validado por:  W. P. P. E. P. O. T. J. J. J. J. J. 010 279840	Validado por:  Dra. Ekeodora Oroya G.
---------------------------------------	--	---	---

Figura 27: Encuesta parte 2

## ANEXO 6: REGISTRO FOTOGRÁFICO



*Figura 28:* Acumulación de residuos a lado de los pozos que abastecen agua



*Figura 29:* Acumulación de residuos en pasadizos externos del departamento de Emergencia.



*Figura 30:* Acumulación de residuos en azotea del hospital Belén de Trujillo



*Figura 31:* Puntos ecológicos sin mantenimiento



*Figura 32:* Pesaje de residuos para determinar la el parámetro generación







Figura 34. Homogenización de la muestra



Figura 35: División de la muestra en 4 partes (método del cuarteo)



*Figura 36:* Clasificación de los residuos



*Figura 37:* Pesaje de los residuos clasificados



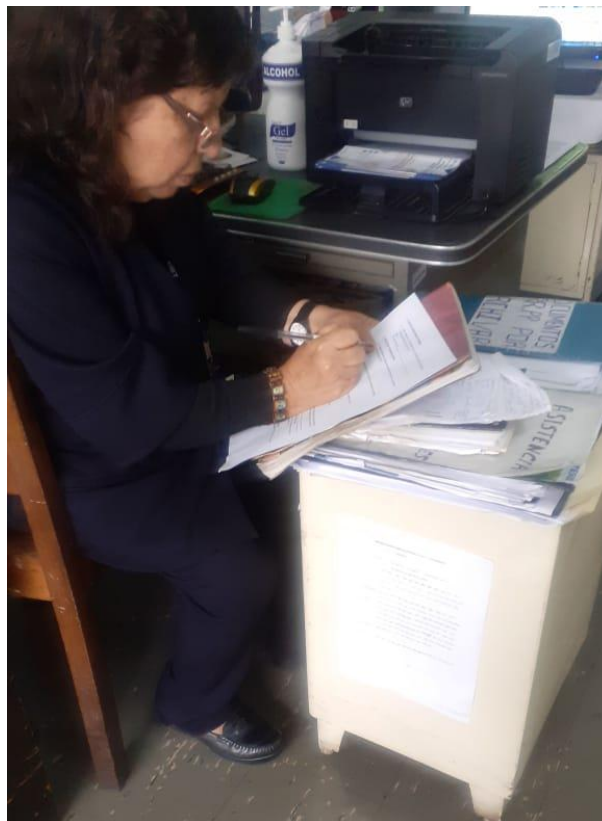
*Figura 38:* Determinación de la densidad



*Figura 39:* Residuos orgánicos picados con humedad



*Figura 40: Residuos orgánicos sin humedad*



*Figura 41: Aplicación de encuestas*

**ANEXO 07: COSTOS DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN CENTRO DE ACOPIO EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA**

<b>COSTOS DE INVERSIÓN DE LA ALTERNATIVA 02</b>							
<b>Obra:</b>	CENTRO DE ACOPIO			<b>Fecha:</b>	Ago-07		
<b>Cliente:</b>	HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA			<b>Distrito:</b>	SAN MARTIN DE PORRAS		
<b>Dpto.</b>	LIMA						
				Tipo de Cambio = 3.26		<b>INVERSIÓN SIN IGV</b>	<b>INVERSIÓN CON IGV</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>							
Descripción	Unidad	Metrado	Precio unitario (US\$)	Precio unitario (S/.)	Parcial	Total S/.	Total S/.
Obra nueva (con cimentación)	M2	227.70	300.00	978.00	222,690.60	222,690.60	265,001.81
Demolición de estructura de albañería	M2	115.00	50.00	163.00	18,745.00	18,745.00	22,306.55
<b>Parcial</b>						<b>S/. 241,435.60</b>	<b>S/. 287,308.36</b>
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>							
			Unidad	Cantidad	Porcentaje	Total S/.	Total S/.
Estudio Definitivo			Estudio	1		5,042.02	6,000.00
Supervisión y Monitoreo			Actividad	1		10,084.03	12,000.00
<b>Parcial</b>						<b>S/. 15,126.05</b>	<b>S/. 18,000.00</b>
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN: ALTERNATIVA 2</b>							
				Cantidad	Porcentaje	Total S/.	Total S/.
<b>Inversión Sub total</b>						256,561.65	305,308.36
Gastos Administrativos				1	10.0%	25,656.17	30,530.84
Imprevistos				1	5.0%	12,828.08	15,265.42
<b>Total Inversión</b>						<b>S/. 295,045.90</b>	<b>S/. 351,104.62</b>

FUENTE: MINSA, 2007, p. 15

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL CENTRO DE ACOPIO							
AMBAS ALTERNATIVAS							
<b>Obra:</b>	CENTRO DE ACOPIO						
<b>Cliente:</b>	HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA			<b>Fecha:</b>	Ago-07		
<b>Dpto.:</b>	LIMA			<b>Distrito:</b>	SAN MARTIN DE PORRAS		
Item	Partidas	Unidad	Metrado	Precio Unitario	Parcial	INVERSIÓN SIN IGV	INVERSIÓN CON IGV
1.00	Repintado de muros	M2	227.70	5.16	1,174.93	1,174.93	1,398.17
2.00	Resane de Muros	Est.	1.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,570.00
COSTO DIRECTO				S/.	4,174.93	4,174.93	4,968.17
GASTOS GENERALES				S/.	417.49	417.49	496.82
TOTAL				S/.	4,592.43	4,592.43	5,464.99

FUENTE: MINSA, 2007, p. 15

FLUJO DE COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS PRIVADOS											
ALTERNATIVA 1											
(En Nuevos Soles)											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>COSTOS DE INVERSIÓN</b>											
1. Total Inversión	294,977										
2. Costos de Manten. con Proyecto		1,538	1,538	1,538	1,538	5,465	1,538	1,538	1,538	1,538	5,465
3. Costos de Manten. sin Proyecto		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Costos Incrementales (2-3)		1,538	1,538	1,538	1,538	5,465	1,538	1,538	1,538	1,538	5,465
<b>VALOR ACTUAL ( T.D 11% )</b>	307,748										
<b>Beneficiarios ( Total del Horizonte)</b>	1,139,351										
<b>COSTO EFECTIVIDAD</b>	0.27										

FUENTE: MINSA, 2007, p. 16

## ANEXO 8: DETALLE DE LA VENTA DE RESIDUOS

### PRECIO DE RESIDUOS RECICLABLES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO - 2020

*Tabla 15*  
Ganancia anual con la venta de residuos.

RESIDUOS	PRECIO (SOLES)	GANACIA ANUAL (SOLES)
CARTON 16.44 kg/día	0.30	1800.00
PAPEL 3.95 kg/día	0.40	576.00
PLASTICO 3.2844 kg/día	0.80	959.04