

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del
centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento
de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Arturo Ruben ROMERO ARCE

Asesor:

Mg. Rosario Marcela VASQUEZ GARCIA

Cerro de Pasco – Perú - 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del
centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento
de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Eleuterio Andrés ZAVALA SANCHEZ
PRESIDENTE

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA
MIEMBRO

Mg. Lucio ROJAS VITOR
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 298-2025-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución

Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024

Apellidos y nombres del tesista

Bach. Arturo Ruben ROMERO ARCE

Apellidos y nombres del Asesor:

Mg. Rosario Marcela VASQUEZ GARCIA

Escuela de Formación Profesional

Ingeniería Ambiental

Índice de Similitud

8 %

APROBADO

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes.

Cerro de Pasco, 2 de julio del 2025



Firmado digitalmente por PALOMINO
ISIDRO Ruben Edgar FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 02.07.2025 22:16:53 -05:00

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido seguir adelante a pesar de todo. A mi madre Felicitas Arce y padre Ruben Romero, quienes me brindaron su apoyo incondicional durante mi proceso de formación. Y a todas esas personas que hicieron posible esta de investigación.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión - UNDAC, así mismo a todos los docentes del programa de estudios de ingeniería ambiental por haber sido parte de mi desarrollo profesional, a mis compañeros y amistades hechas durante mi estadía en la universidad.

Al Ing. Polvan y al Ing. Jhonatan del área de salud ambiental de la Red de Salud Satipo y el C.S Mazamari respectivamente por haberme orientado y permitido desarrollar mi trabajo de investigación. Así mismo quiero expresar mi agradecimiento a todos los trabajadores y en especial al equipo del servicio de limpieza del C.S Mazamari, por haberme brindado el tiempo y espacio durante el desarrollo de mi investigación.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es proponer un plan de manejo de residuos hospitalarios para el C.S Mazamari con la finalidad de mejorar su gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa. La investigación es de diseño no experimental y transversal de alcance descriptivo, se realizó el estudio con todos los ambientes (servicios, unidades y áreas) que conforman al nosocomio, y los instrumentos utilizados fueron la ficha 1 y ficha 2 del anexo 1 y 2 de la resolución descrita líneas arriba. Los resultados del estudio indican que, según el diagnóstico actual de los aspectos de gestión, el C.S Mazamari presenta una valorización “deficiente”; en tanto a los aspectos de manejo de las 6 etapas operativas evaluadas; 3 cuentan con una valorización “aceptable”: el acondicionamiento, la segregación y por último el traslado interno. Sin embargo, en 2 etapas: el almacenamiento final y el tratamiento, tienen una valorización de “muy deficiente”, mientras que la etapa de transporte externo presenta una valorización de “deficiente”. Por otro lado, los resultados del estudio de caracterización mostraron que el residuo de clase C: común, es el que se genera en mayor proporción con un 52.28%, seguido de residuos de clase A: bio contaminados, con un 47.16% y en mínima proporción se genera los residuos de clase B: especiales, con un 0.56%. En conclusión, en base a la información detallada se planteó el plan de manejo, el cual fue elaborado considerando lo obtenido en el análisis de gestión, etapas operativas, estudio de caracterización y lineamiento legales.

Palabras Clave: Residuos hospitalarios, caracterización y plan de manejo.

ABSTRACT

The objective of this study is to propose a hospital waste management plan for the Mazamari S.C. in order to improve its management in compliance with Ministerial Resolution No. 1295-2018/Minsa. The research is of non experimental and cross-sectional design of descriptive scope, the study was carried out with all the environments (services, units and areas) that make up the hospital, and the instruments used were sheet 1 and sheet 2 of annex 1 and 2 of the resolution described above. The results of the study indicate that, according to the current diagnosis of the management aspects, the Mazamari Hydroelectric Power Plant has a "deficient" valuation; as for the management aspects of the 6 operational stages evaluated; 3 have an "acceptable" recovery: conditioning, segregation and finally internal transfer. However, in 2 stages: final storage and treatment, they have a recovery of "very poor", while the external transport stage presents a recovery of "poor". On the other hand, the results of the characterization study showed that class C: common waste is the one that is generated in the highest proportion with 52.28%, followed by class A waste: bio contaminated, with 47.16% and in the smallest proportion class B waste: special, with 0.56%. In conclusion, based on the detailed information, the management plan was proposed, which was prepared considering what was obtained in the management analysis, operational stages, characterization study and legal guidelines.

Keywords: Hospital waste, characterization and management plan.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la administración y manipulación de los desechos médicos representa una preocupación significativa, marcada por el desconocimiento y la falta de adecuación a las normativas establecidas por el ministerio de salud. La normativa más reciente, la NTS N° 144 – MINSA - 2018/DIGESA aprobada mediante la Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA, busca garantizar un manejo responsable y seguro en cada etapa operativa evitando problemas ambientales y de salud pública.

Los desechos que se producen en la investigación y el tratamiento de la salud tienen un impacto significativo para la sociedad, especialmente cuando no se manipulan correctamente. Esto trae consigo accidentes que ponen en riesgo a los trabajadores encargados de su manipulación. Además, si no se tratan adecuadamente, atraen plagas, lo cual aumenta el riesgo de enfermedades para la sociedad.

Ante la problemática planteada, la presente investigación tuvo como producto final el documento de planificación (plan de manejo) para los desechos del C.S Mazamari, alineada con la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA, que es documento adjunto a la Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA. La propuesta parte de un análisis detallado sobre la evaluación de los aspectos administrativos y operativos concernientes a la manipulación de los desechos, incluyendo la caracterización que se realizó de las diferentes unidades, servicios y ambientes dentro del nosocomio, para tal efecto la investigación esta estructurara en cuatro capítulos fundamentales:

CAPITULO I: Problema de la investigación. En este apartado, se identifica las deficiencias en la administración y manipulación de los desechos producidos en el C.S Mazamari y se consideran consecuencias para la salud comunitaria y el medio ambiente, subrayando la necesidad urgente de un plan de acción.

CAPITULO II: Marco Teórico. En este capítulo se presenta los fundamentos teóricos que respaldan la investigación, incluyendo conceptos sobre gestión de residuos, normativa vigente y mejores prácticas a nivel nacional e internacional, proporcionando el contexto necesario para comprender su relevancia.

CAPITULO III: Metodología. En este apartado se explica paso a paso la metodología utilizada, incluyendo como se recogieron los datos, el análisis de la información hasta la validación del plan, asegurando la rigurosidad y aplicabilidad de resultados.

CAPITULO IV: Resultados. Finalmente, se presentan los hallazgos obtenidos del trabajo de campo y análisis documental, evaluando los aspectos administrativos y procesos operativos en la manipulación de los desechos.

EL Autor.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	3
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos	4
1.4.1.	Objetivo general	4
1.4.2.	Objetivos específicos.....	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.5.1.	Justificación ambiental	4
1.5.2.	Justificación social.....	4
1.5.3.	Justificación teórica	5
1.6.	Limitación de la investigación.....	5

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.1.1.	Internacionales.....	6
2.1.2.	Nacionales	8
2.2.	Bases teóricas – científicas	10
2.2.1.	Residuo Solido.....	10
2.2.2.	Residuo solido hospitalario – RSH.....	10
2.2.3.	Clasificación de residuos hospitalarios	11
2.2.4.	Manejo de residuo sólido hospitalario.....	17

2.2.5.	Etapas de manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	17
2.2.6.	Disposiciones técnicas de la gestión y manejo de los residuos	24
2.2.7.	Caracterización de residuos sólidos hospitalarios	25
2.3.	Definición de términos básicos	26
2.4.	Formulación de hipótesis.....	31
2.4.1.	Hipótesis general	31
2.4.2.	Hipótesis específica	31
2.5.	Identificación de variables.....	31
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	32

CAPITULO III. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	33
3.2.	Nivel de investigación	33
3.3.	Métodos de investigación	33
3.4.	Diseño de investigación.....	34
3.5.	Población y muestra	34
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.6.1.	Técnicas	36
3.6.2.	Instrumentos	37
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de instrumentos de investigación	37
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	38
3.9.	Tratamiento estadístico.....	38
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	38

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción de trabajo de campo	39
4.1.1.	Identificación del área de estudio	39
4.1.2.	Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos.....	41
4.1.3.	Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios	42
4.1.4.	Formulación de la propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios para el centro de salud de Mazamari.....	43
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	43
4.2.1.	Diagnóstico situacional de los aspectos de gestión de residuos sólidos hospitalarios.....	43

4.2.2.	Diagnostico situacional sobre los aspectos de manejo	45
4.2.3.	Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios.	54
4.3.	Prueba de hipótesis	60
4.4.	Discusión de resultados	61

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación de residuos sólidos hospitalarios.</i>	11
Tabla 2. <i>Especificaciones técnicas para los recipientes.</i>	18
Tabla 3. <i>Especificaciones técnicas para bolsas de revestimiento.</i>	19
Tabla 4. <i>Especificaciones técnicas para residuos punzocortantes biocontaminados y químicos citostáticos.</i>	20
Tabla 5. <i>Tipos de valorización para los EE, SS, SMA y CI.</i>	23
Tabla 6. <i>Definición de variables e indicadores.</i>	32
Tabla 7. <i>Población de estudio.</i>	35
Tabla 8. <i>Ficha de verificación de los aspectos de gestión de residuos sólidos en EESS, SMA y CI.</i>	43
Tabla 9. <i>Diagnostico situacional sobre etapa de acondicionamiento.</i>	47
Tabla 10. <i>Diagnostico situacional de segregación y almacenamiento primario.</i>	49
Tabla 11. <i>Diagnostico situacional de recolección y transporte interno.</i>	50
Tabla 12. <i>Diagnostico situacional de almacenamiento final o central.</i>	50
Tabla 13. <i>Diagnostico situacional de tratamiento.</i>	51
Tabla 14. <i>Diagnostico situacional de recolección, transporte externo y disposición final de RR, SS</i>	52
Tabla 15. <i>Resultados de la caracterización de residuos sólidos hospitalarios según su clase, expresados en kilogramos.</i>	55
Tabla 16. <i>Resultados de la caracterización de residuos sólidos hospitalario según su clase, expresado en litros.</i>	57
Tabla 17. <i>Generación promedio de residuos por cama. (kg/cama/día)</i>	59

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. <i>Símbolo internacional de riesgo biológico.</i>	13
Gráfico 2. <i>Símbolo de residuo químico peligroso.</i>	15
Gráfico 3. <i>Símbolo para material radioactivo.</i>	16
Gráfico 4. <i>Ubicación del centro de Salud Mazamari.</i>	40
Gráfico 5. <i>Frontis del centro de salud Mazamari.</i>	40
Gráfico 6. <i>Generación diaria de residuos producidos en el centro de salud Mazamari.</i>	56
Gráfico 7. <i>Generación promedio de residuos sólidos del centro de salud Mazamari en porcentaje.</i>	56
Gráfico 8. <i>Generación de residuos en el centro de salud Mazamari en litros.</i>	58
Gráfico 9. <i>Generación promedio de residuos generados en el centro de salud Mazamari, expresado en porcentaje.</i>	58

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

A nivel mundial, la creciente cantidad de desechos originados en los nosocomios se ha convertido en un problema grave, siendo de mayor preocupación aquellos, producidos en países en vías de desarrollo. De hecho, se estima que uno de cada tres establecimientos de salud no gestiona adecuadamente sus residuos (World Health Organization, 2022). Es importante reconocer que para gestionar de manera eficiente los residuos hospitalarios, es fundamental calcular con exactitud cuántos desechos se producen (Gobaz et al., 2019). Asimismo, los residuos generados en los hospitales ahora se reconocen como un problema grave que puede tener efectos perjudiciales ya sea para el medio ambiente o para los seres humanos a través del contacto directo o indirecto. A medida que aumentan la cantidad y la complejidad de los desechos sanitarios, también aumenta el riesgo de transmitir enfermedades debido a una gestión inadecuada de los desechos. Al rededor de 5,2 millones de personas (incluidos 4

millones de niños) mueren cada año por enfermedades relacionadas con los desechos (Wilheminak et al., 2022).

A nivel nacional se puede describir un panorama similar, donde los residuos hospitalarios no son tratados correctamente en varios establecimientos mayormente del ámbito público, debido a la falta de apoyo de las instituciones. De acuerdo con los datos del ministerio del ambiente, durante la pandemia por cada paciente infectado se produjeron entre un kilo y medio hasta 2 kilos y medio de desechos de la clase A (bio contaminados), durante los primeros 15 días. Considerando el total de personas infectadas durante el año 2020, se han producido un poco más de 8 400 TN, debido al suceso, la producción de desechos es mucho mayor que antes (Defensoria del pueblo, 2020).

A nivel local, la problemática se enfoca en el C.S Mazamari, ubicada en el distrito del mismo nombre en la provincia de Satipo, dentro del departamento de Junín. Si bien este establecimiento, como muchos otros ofrecen una atención de calidad al público, también enfrenta diversas dificultades enfocadas a los aspectos administrativos y operativos concernientes a la disposición y producción de sus desechos. La problemática principal es la falta de conocimiento e información sobre las cantidades de desechos que se producen actualmente, ya que no se lleva un registro diario conforme a lo dispuesto en la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Además, el establecimiento no cuenta con su debido documento de planificación de desechos, el cual pueda asegurar la protección y bienestar de su comunidad hospitalaria.

Este problema surge porque no se están aplicando los lineamientos y procedimientos definidos por la normativa vigente para asegurar una

manipulación adecuada de los desechos dentro del nosocomio. Si esta situación persiste, se va a incrementar los riesgos laborales y ambientales.

Por lo antes mencionado, mediante este trabajo de investigación se propone el documento de planificación (plan de manejo), alineado con la normativa vigente, fundamentada mediante las actividades como el diagnóstico situacional de los componentes administrativos y operativos; y los datos arrojados en los días de caracterización de desechos.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación se realizó dentro de las instalaciones del C.S Mazamari, ubicado en el distrito de Mazamari, provincia de Satipo perteneciente a la región Junín.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera la propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari mejorará la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es el estado actual de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa?
- b. ¿Cuál es el estado actual de los aspectos de manejo de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa?
- c. ¿Cuál es la clase de residuos sólidos hospitalarios que predomina en el centro de salud Mazamari, en términos de peso y volumen?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Proponer un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Realizar el diagnostico actual de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios del centro salud Mazamari en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.
- b. Realizar el diagnostico actual de los aspectos de manejo de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.
- c. Realizar la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari, de acuerdo con su clase (bio contaminado, especial y común), cantidad y volumen.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación ambiental

El estudio es ambientalmente significativo, porque el producto (plan de manejo) está basado en el análisis normativo, el cual asegurara la correcta manipulación y administración de los desechos hospitalarios, previniendo posibles focos de contaminación dentro y fuera del nosocomio.

1.5.2. Justificación social

Los resultados y datos obtenidos en la presente investigación son favorables para toda la comunidad del C.S Mazamari, porque nutre de conocimiento e información sobre el estado de cumplimiento situacional respecto

a la normativa vigente. Además, con los resultados de la caracterización, se podrá contribuir en la toma de decisiones por parte de las autoridades y responsables del centro de salud.

1.5.3. Justificación teórica

Debido a que no se habían realizado estudios previos relacionados a los desechos hospitalarios en la provincia de Satipo, la investigación servirá como fuente de información para futuras investigaciones.

1.6. Limitación de la investigación

Algunas de las principales limitaciones en el desarrollo de la investigación, fueron:

- Ambiente adecuado y apropiado para la clasificación y obtención de pesado y volumen de los desechos.
- Aumento temporal de insumos (bolsas de colores), durante los días de caracterización se requirió un mayor número de bolsas de lo habitual.
- Disponibilidad de tiempo por parte del personal de salud, para el apoyo durante los días de caracterización.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Internacionales

Según Sánchez y Montaña (2023) en su disertación de maestría titulada “Manejo de residuos infecto - contagiosos hospitalarios del centro de salud Nueva San Rafael” en donde tuvieron como objetivo analizar los procedimientos aplicados en los desechos infecto - contagiosos hospitalarios en el centro de salud “Nuevo San Rafael” ubicado en la ciudad de Esmeraldas. Para ello se realizó una investigación de carácter prospectivo con una muestra poblacional de 18 enfermeros. Para tal caso tuvieron como resultado un 37% de residuos infectocontagiosos y punzocortantes, 26% de residuos comunes; el 56% del personal indica que no existen protocolos en las etapas operativas, el 78% de colaboradores no recibió capacitaciones respecto a los protocolos y el 17% si aplica los protocolos de seguridad. Por los resultados se detecta que no existe un protocolo definido en el nosocomio, para la manipulación adecuado de sus residuos infectocontagiosos y punzocortantes. El estudio sugiere conformar un

comité integrado por las autoridades del nosocomio y el personal, con la intención de revisar e implementar los protocolos definidos por el Ministerio de Salud.

Según Herrera (2023) en su estudio de especialización: “Diseño de un programa de educación ambiental en el manejo de residuos solidos hospitalarios en la Clinica Misericordia Internacional” teniendo como objetivo el desarrollar un programa de educacion ambiental orientado a la manipulacion adecuada de los desechos, encaminado al personal limpieza de la Clinica Misericordia Internacional, con el fin de contribución a la reducción de los impactos generados por la organización. El metodo de investigación fue cualitativo, teniendo como instrumentos de recolección de datos a la observación, la encuesta y la entrevista. El autor concluyó que, a través de la evaluación situacional de la organización, fue posible identificar y definir los aspectos clave necesarios para la implementación efectiva del programa educativo.

Según Nieto et al. (2022) en el articulo nombrado “Gestión de residuos hospitalarios en una institución prestadora de servicios del municipio Los Patios, norte de Santander, Colombia” en donde se tuvo como objetivo principal evaluar el manejo integral de los desechos hospitalarios y afines en una entidad Prestadora de Servicios del municipio Los Patios, Norte de Santander, bajo los criterios establecidos en el Decreto 351 de 2014 y en la Resolución 1164 de 2002. Teniendo como metodos de investigación mixto, de nivel descriptivo y con una poblacion de 90 funcionarios de la entidad hospitalaria. Se recopilaron los datos mediante tecnicas como la entrevista, encuesta y la observación directa. En donde se obtuvo como resultado que el 53.92% de los desechos no son peligrosos y el 46.08% si los son. De estos, el 96.60% son residuos infecciosos ó con riesgo biologico. Los autores concluyeron que, aunque la Entidad Perstadora de

Servicios ya cuenta con su documento de planificación(plan de manejo) en operación, se a identificado la necesidad de proponer mejoras en dicho plan de manejo.

2.1.2. Nacionales

Según Alvino (2023) en su tesis titulada “Propuesta de mejora para la gestión en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud Amarilis – Huánuco 2021” la investigación tuvo como objetivo principal el de plantear un plan de mejora en la manipulación de los desechos del C.S Amarilis. El tipo de investigación fue aplicada con enfoque cuantitativo, alcance explicativo y con un diseño experimental. Todos los trabajadores del nosocomio fueron considerados como población, teniendo en cuenta el muestreo no probabilístico se realizó la caracterización. Para recopilación de los datos se utilizaron las técnicas de observación directa y encuesta. Los instrumentos utilizados fueron la lista de verificación y la ficha de caracterización. Como resultados de la caracterización se obtuvo un promedio alto de 1727.1 kg en el área de COVID, mientras que el área de odontología obtuvo el promedio bajo de 425.7 kg. El autor concluyo que la gestión y la manipulación de los desechos del C.S de Amarilis presenta deficiencias y que es necesaria una propuesta para optimizar sus procesos.

Según Ñaupari (2023) en su disertación de pregrado titulada “Evaluación ambiental de los residuos hospitalarios generados por el hospital Regional Dr. Daniel Alcides Carrión ubicado en el distrito de Yanacancha de la provincia de Pasco-2022” en donde tuvo como objetivo evaluar la gestión ambiental de los desechos hospitalarios generados por el hospital regional Dr. Daniel Alcides Carrión ubicado en el distrito de Yanacancha de la provincia de Pasco-2022. El

tipo de estudio fue básico, de nivel descriptivo analítico, con un diseño observacional y transversal. Por resultados obtuvo que el personal que labora entre profesional y personal de servicio es de 590, este personal más incluido los pacientes que se encuentra en un promedio de 200 personas atendidas por día que producen una media de 3 000 kg de residuos comunes, 3000 kg entre las clases de especiales y bio contaminados. Concluyo que la gestión de los desechos en el hospital Dr. Daniel Alcides Carrión es deficiente, ya que, de las siete etapas operativas, 4 procesos son aceptable, 2 procesos deficiente y 1 proceso muy deficiente por lo que podemos mencionar que se tiene deficiencias respecto a la normativa vigente en materia de desechos hospitalarios.

Según Córdova (2021) en su disertación de pregrado titulada “Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la Microred de Salud - Chupaca, 2021” en donde tuvo como objetivo proponer el documento de planificación (plan de manejo) que aborde cada etapa operativa respecto a los desechos generados por la Microred de Chupaca. El estudio es de tipo aplicativo, con un nivel descriptivo y de diseño no experimental – transeccional. Teniendo un tipo de muestra no probabilística en los cuales fueron considerados los días de caracterización y la generación de residuos. Los resultados que arribo el autor es que en el nosocomio de Chupaca se vienen produciendo 36.079 kg de desechos al diario, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 17.521 kg de clase A (bio contaminados) el cual representa un 48.56%, seguido por 1 kilogramo de clase B (especiales) representando un 3% y por último 17.557 kilogramo de clase C (comunes) siendo un 48.66% del total a diario. Los hallazgos evidencian que los operadores de limpieza no siguen los procedimientos establecidos en la

manipulación de los desechos, vulnerando lo dispuesto en la normativa, lo que aumenta los focos de contaminación y pone en riesgo su salud.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Residuo Sólido

Se denomina a “aquellos desechos de consistencia sólida o semisólida de materiales descartados proveniente de actividades humanas y naturales” (MINAM, Ley N° 27314 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos., 2017)

2.2.2. Residuo sólido hospitalario – RSH

Se trata de aquellos productos y subproductos derivados de las actividades de los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación (Ministerio de Salud, 2018).

De acuerdo con Hidalgo Alva (2022) los desechos nosocomiales se originan producto de actividades realizadas de los establecimientos dedicados a la salud e investigación médica, siendo un problema para ellos mismos en tanto al inadecuado manejo que reciben, afectando considerablemente a la población y medio ambiente. Entre todos los residuos generados, algunos poseen una alta carga microbiana que puede afectar directamente a la salud mediante el acceso de vías respiratorias, digestiva y dérmicas.

Existen otros residuos potencialmente peligrosos para la salud que también se generan y disponen en los establecimientos y ambientes dedicados a la investigación, como lo son:

Residuos punzocortantes.

Residuos radioactivos

Residuos con agentes patógenos e infecciosos.

Residuos químicos.

2.2.3. Clasificación de residuos hospitalarios

En nuestro País (Perú), la clasificación de los desechos producidos por ambientes dedicados al tratamiento o investigación relacionada a la salud, se encuentran reguladas y clasificadas por la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, busca primordialmente mejorar el tratamiento y la disposición adecuada de los desechos que se vienen produciendo en las entidades públicas y privadas relacionadas al tratamiento y estudio de la salud humana (Ministerio de Salud, 2018).

En la tabla 1, se detalla las clases de desechos mencionados en la normativa.

Tabla 1. *Clasificación de residuos sólidos hospitalarios.*

Clases		Tipos	Marco Legal
Clase A - Residuos Bio contaminados	A1	De atención al paciente	RM N° 1295-2018/MINSA
	A2	Biológicos	
	A3	sangre humana y hemoderivados	
	A4	Quirúrgicos y anatomy- patológicos	
	A5	Punzocortantes	
	A6	Animales contaminados	
Clase B - Residuos Especiales	B1	Químicos peligrosos	
	B2	Farmacéuticos	
	B3	Radioactivos	
Clase C - Residuos Comunes	C1	Papeles, cartón, cajas insumos administrativos	
	C2	Vidrio, madera, plástico, metales, placas radiográficas	

(objetos de
valorización)

C3

Restos de la
preparación de
la comida,
otros objetos
de
valorización.

Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

De acuerdo con la tabla 1, las clases de desechos nosocomiales se da según la naturaleza y los posibles riesgos asociados; teniéndose varios tipos de desechos y agrupándose en 3 clases (bio contaminados, especiales y comunes), dos de ellos considerados peligrosos debido al riesgo que representan y uno no peligroso.

Clase A: Residuos Bio contaminados (rojo)

“Son aquellos residuos generados durante la atención e investigación médica, de los cuales han estado en contacto directo e indirecto con pacientes y traen consigo altas concentraciones de microorganismos de los cuales pueden ser infecciosos, generando un potencial riesgo para la salud” (Ministerio de Salud, 2018).

El icono universal que representa al riesgo biológico es el siguiente:

Gráfico 1. *Símbolo internacional de riesgo biológico.*



Nota: Obtenido de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Según el origen, se pueden clasificar en varios tipos de residuos, como los son:

Tipo A1: De atención al paciente.

Comprende cualquier elemento, sustancia o recurso utilizado el cual contengan secreciones, excreciones y cualquier otro fluido orgánico ya sea en mínima proporción, generado durante la atención al paciente, así como partes de roedores y recursos consumidas por este (Ministerio de Salud, 2018).

Tipo A2: Biológicos.

Son aquellos desperdicios contaminados por agentes biológicos e infecciosos, como por ejemplo los filtros de aspiración de aire contaminado, cultivos, contenedores de muestras biológicas, vacunas caducadas o inutilizadas provenientes de laboratorios provenientes de establecimientos médicos (Ministerio de Salud, 2018).

Tipo A3: Sangre humana y hemoderivados.

Estos desechos, entre materiales y bolsas llevan consigo sangre humana o hemoderivados. Algunos claros ejemplos son los papeles, gasas, algodones, sueros, plasmas etc.

Tipo A4: Quirúrgicos y anatómo-patológicas.

Son aquellos residuos producidos durante procedimiento quirúrgicos. Algunos ejemplos son tejidos, placentas, piezas anatómicas, restos contaminados con sangre de pacientes sometidos operaciones médicas (Ministerio de Salud, 2018).

Tipo A5: Punzocortantes

Son aquellos materiales, que por su composición u forma poseen la capacidad de perforar u cortar y son ampliamente utilizados en los establecimientos de salud. Algunos ejemplos son las agujas, bisturíes, vidrios porta muestras, frascos de ampollas rotas y cualquier otro material que haiga estado o no en contacto con pacientes y que representen riesgos al contacto directo (Ministerio de Salud, 2018).

Tipo A6: Animales contaminados

Finalmente, en este tipo de desechos, se incluyen los restos de animales utilizados en los diferentes procesos de los centros de investigación de los cuales hayan estado expuestos a microorganismos patógenos. En el caso nosocomios comprende a todos los cadáveres de los animales que se hallen dentro de las instalaciones (Ministerio de Salud, 2018).

Clase B: Residuos Especiales (amarillo)

Al igual que los desechos bio contaminados, estos residuos son producidos en entidades dedicadas en la salud, con la única diferencia de sus características fisicoquímicas, como por ejemplo la inflamabilidad, toxicidad, corrosividad, reactividad, y radioactividad (Ministerio de Salud, 2018).

Los tipos de desechos especiales se presentan:

Tipo B1: Químicos peligrosos.

Son aquellos desechos que estuvieron en contacto con sustancias químicas altamente tóxicas para las personas al entrar en contacto con ellas, y que presentan características como toxicidad, inflamabilidad, explosividad, entre otras.

El icono universal de desecho químico es:

Gráfico 2. Símbolo de residuo químico peligroso.



Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

Algunos de estos desechos que se pueden encontrar dentro de los nosocomios son los siguientes:

- Plaguicidas
- Solventes
- Acido crómico
- Mercurio
- Recursos empleados para radiografías.
- Etc.

Tipo B2: Farmacéuticos.

Hace referencia a los medicamentos que ya han caducado o han estado en contacto con otras sustancias dentro de la entidad médica. Los insumos

medicinales reciben una manipulación exclusiva para su descarte conocida como “procedimiento administrativo de baja” (Ministerio de Salud, 2018).

Tipo B3: Radioactivos.

Son aquellos residuos conformados por materiales utilizados en laboratorios. El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), es la entidad responsable de normar estos desechos, siendo las entidades de salud ceñirse a ello (Ministerio de Salud, 2018).

El símbolo para los materiales radioactivos es:

Gráfico 3. Símbolo para material radioactivo.



Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

Clase C: Residuos Comunes (negro)

Esta última clase de desecho abarca a todos aquellos producidos en entidades de salud los cuales no fueron incluidos en las dos clases de residuos mencionadas anteriormente. Su principal característica para poder identificarla es no estar contaminada con sustancias relacionadas al tratamiento de los enfermos. La mayor parte de estos residuos son producidos en áreas administrativas y pueden ser revalorados.

Se tienen los siguientes tipos:

C1: Están conformadas por materiales como papel, cajas, insumos derivados del mantenimiento que no estén registradas en el inventario patrimonial de la entidad de salud y que puedan ser reciclados.

C2: Están conformado por desechos con componentes como el vidrio, plástico, metales, aluminio u algún material que pueda ser aprovechado para su comercialización.

C3: Desechos generados en la cocina, producto de preparación de alimento de pacientes y que puedan ser objetos de valorización.

2.2.4. Manejo de residuo sólido hospitalario

El manejo de los desechos hospitalarios incluye todas las etapas operativas vinculadas a su manipulación, clasificación, traslado, procesamiento y eliminación definitiva (Contreras Gomez & Escobar Mamani). Así mismo la entidad de salud debe de poner en marcha su propio documento de planificación (plan de manejo) de desechos, enfocado a minimizar los riesgos y la producción dentro de sus instalaciones. Las autoridades de cada entidad sean pública o privada tienen la responsabilidad de implementar su plan de manejo y difundirla a toda su comunidad (usuarios, pacientes y trabajadores), quien podrá a su vez asignar a los responsables (Ministerio de Salud, 2018).

2.2.5. Etapa de manejo de residuos sólidos hospitalarios

De acuerdo con el Ministerio de Salud (2018), para un manejo adecuado se debe de cumplir de manera adecuada los siguientes procesos operativos:

Acondicionamiento

Es la primera etapa, en donde se abasteceran todas los ambientes dentro de la entidad con sus respectivos materiales (contenedores, almacenadores) y insumos (bolsas de colores) importantes para recolectar o depositar los residuos

generados. Para esta etapa es fundamental basarse en el análisis situacional de los desechos, especialmente de los datos volumen promedio y clase de residuo generado en el establecimiento de salud (Ministerio de Salud, 2018).

Para la correcta implementación de esta primera etapa, es necesario considerar lo siguiente:

- Seleccionar de manera responsable los contenedores adecuados para la cantidad requerida de desechos por cada ambiente productor.
- Tomar en consideración aquellos contenedores con tapa de media luna (residuo común) y bolsa de polietileno según las especificaciones.
- Seleccionar envases rígidos destinados para los desechos con característica física punzo cortantes, los cuales deberán incluir de manera obligatoria su símbolo característico.
- Los recipientes de acero inoxidable estarán destinados para ambientes inertes como los son sala de operaciones, obstetricia, internamiento de pacientes y parecidos.

Los requerimientos para recipientes almacenamiento se pueden ver en la tabla 2.

Tabla 2. *Especificaciones técnicas para los recipientes.*

Recipiente para los desechos: Bio contaminados, especiales y comunes			
Ítem	Almacenamiento		
	Primario	Intermedio	Central o final
Capacidad	La capacidad varía de acuerdo con la producción de cada ambiente.	Con capacidad de 150 litros en adelante, ajustando su volumen a los desechos generados. Deberán estar justificados en el documento de	Con capacidad de 180 litros en adelante, ajustando su volumen a los desechos generados. Deberán estar justificados en el documento de

	planificación de desechos.	planificación de desechos.
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras.	
Espesor	De 2mm a 5 mm	Mínimo 5 mm
Forma	Variable, según requiera la situación.	
Color	De preferencia claro.	Variable
Requerimientos	El cierre superior debe estar a prueba de filtraciones y perforaciones e incluso evitando la propagación de microorganismos (bacterias, hongos, etc). El cierre debe ser desmontable y estable con ruedas de goma, resistente a sustancias químicas antimicrobiano (bacterias, hongos, etc.).	

Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

En tanto para los insumos como son las bolsas de revestimiento, se tiene los siguientes requerimientos en la tabla 3.

Tabla 3. Especificaciones técnicas para bolsas de revestimiento.

Bolsas para revestimiento			
Ítem	Etapas de almacenamiento		
	Primario	Intermedio	Central
Capacidad	Debe ser 20% más que el contenedor seleccionado.		
Material	Polietileno de baja densidad.		
Espesor	50.8 micras	72.6 micras	72.6 micras.
Forma	Estándar.		
Color	Residuo bio contaminado: Rojo.		
	Residuo especial: Amarillo.		
	Residuo común: Negro.		

Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

En tanto para los residuos punzocortantes, se tienen las siguientes especificaciones técnicas en la tabla 4.

Tabla 4. *Especificaciones técnicas para residuos punzocortantes biocontaminados y químicos citostáticos.*

Ítem	Característica
Capacidad	Rango de 0.5 litros a 20 litros
Materiales	Resistente y estable ante materiales puntiagudos.
Forma	Variable “RESIDUO PUNZOCORTANTE”
Rotulo	• Las $\frac{3}{4}$ partes, el el máximo de llenado. • Ambas caras. • Identificar el recipiente a con stikers. • Medidas: 10x10 cm, 10x15 cm, 10x20 cm. (dependiendo de la capacidad). • Contar con icono de bioseguridad:  
Requemamientos	Cierre hermético, que cierre para evitar cualquier derrame.

Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

Segregacion y almacenamiento primario

Este proceso involucra a todas las personas, se caracteriza por el correcto separado de los residuos que se producen. El almacenamiento primario corresponde a todos los recipientes, contenedores y depósitos situados en todos los ambientes productores de desechos.

Algunos requerimientos para la segregación adecuada es que el personal del establecimiento este completamente capacitado y sensibilizado, además se requiere que el lugar de generación de los residuos este correctamente condicionado.

Almacenamiento intermedio

Es el lugar estratégico donde se acopian todos los desechos producidos durante cierto tiempo. El almacenamiento intermedio se implementa siempre y cuando se sobrepase el volumen de 150 lts/día por cada área/unidad/servicio dentro de las instalaciones de la entidad de salud. Para casos excepcionales, se puede implementar dicho lugar a los exteriores lejanos a la afluencia de pacientes y usuarios del establecimiento.

El tiempo de permanencia de los residuos en esta etapa debe ser menor a las 12 horas, debidamente amarrados y embolsados; y el ambiente debe estar en constante limpieza y desinfección.

Recolección y transporte interno

En este proceso intervienen los operarios de limpieza mediante el acopio y traslado de desechos, considerando la frecuencia y utilizando los vehículos adecuados.

Algunos requerimientos necesarios son:

- Operarios sensibilizados, con sus respectivos complementos de seguridad.
- Transportadores móviles especiales para cada clase de residuo. Contando con tapa y ruedas y de material rígido para anticipar los posibles derrames y posterior lavado.
- Contar con las rutas de evacuación de los RSH para cada área/unidad/servicio, debidamente señalizadas.

Almacenamiento central o final

Es el lugar estratégico dentro del establecimiento donde se almacenarán todos los desechos generados por los ambientes productores, a la espera de las siguientes etapas. El tiempo de espera para desechos de clase A y C no será

superior a las 48 horas. Por otro lado, para los residuos especiales el tiempo de espera en el lugar no debe de exceder los 30 días calendario.

En caso extraños, el lapso de almacenamiento central para desechos de clase A, no debe de exceder a las 72 horas. Siempre y cuando esten sustentadas en su respectivo documento de planificación de desechos.

Algunos requerimientos necesarios son:

- Los espacios del lugar estrategico deben estar en funcion al analisis situacional de la entidad de salud, enfocadas a la generacion. Ademas la estructura debe de garantizar la ventilación y capacidad de poder ser lavable.
- La accesibilidad y manibralidad de los verhiculos recolectores debe ser crucial .
- El piso debe contar con una pendiente del 2%.
- Estar correctamente señalado y delimitado.

Valorización

Es la fase en la que se busca valorizar los residuos, ya sea a través de su aprovechamiento material o energético. Su propósito es otorgar un segundo uso a los componentes que los integran. En el caso las entidades de salud, esta etapa es opcional, siempre y cuando se establezca en su respectivo documento de planificación de desechos.

Algunos requerimientos necesarios para la valorización es contar con un ambiente adecuado, además de ellos se debe de contar con el personal capacitado y si se pudiera realizar el comercio de los residuos aprovechables estos deberán estar registrados y autorizados.

Se tiene tres tipos de valorizaciones aplicables para establecimientos de salud (ver tabla 5).

Tabla 5. *Tipos de valorización para los EE, SS, SMA y CI.*

Tipos	Descripción
Reutilización	Reusar un recurso sin necesidad de procesarlo. En la entidad de salud se podría reusar los siguientes desechos: botellas plásticas, frascos de plástico, cartones, papeles, vidrios, maderas, metales, etc.
Compostaje	Se trata de la descomposición natural de materiales biológicos, el producto es conocido como compost. En las entidades dedicadas a la salud, estos materiales biológicos aptos para obtener el fertilizante, los podemos encontrar en el ambiente de nutrición (restos de preparación de alimentos).
Recuperación de aceite	Considerando los residuos de las actividades de transporte solo se pueden recuperar los aceites usados como es el caso de ambulancias, motos, camionetas, son recuperados y almacenados para su comercialización respectiva.

Nota: Obtenido de la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA

Tratamiento

Se refiere a cualquier procedimiento o tecnología que modifique la composición o naturaleza de los desechos, ya sea en su aspecto físico, químico o biológico, esto con la finalidad de minimizar su peligrosidad ambiental y sanitaria, permitiendo su reusó o acopio de manera segura (Ministerio de Salud, 2018).

Recolección y transporte externo

Corresponde al servicio de recogido y transporte desechos, encargada por una empresa operadora debidamente registrada ante la autoridad correspondiente. Para esta actividad los camiones deben poseer permisos expedidos por la municipalidad de la jurisdicción (Ministerio de Salud, 2018).

Disposición final

La ultima etapa, consiste en capsular y disponer los desechos, de manera permanente y que garantice la protección al ambiente.

2.2.6. Disposiciones técnicas de la gestión y manejo de los residuos

Constituyen los lineamientos técnicos que regulan la administración de los desechos médicos, conformada por cuatro componentes:

Prestación

Los operarios encargados de los desechos dentro del establecimiento deberán de completar el llenado de las listas de revisión (ver anexo 2), estos instrumentos funcionan como herramientas concisas que permiten conocer si en cada etapa operativa se está manipulando de manera correcta los desechos. Por ello la higienización de los manuales es esencial para evitar enfermedades.

La higiene del personal del EE.SS. es fundamental en sus labores, ya que contribuye a minimizar los riesgos asociados a los agentes patógenos. De tal manera que el lavado de manos es crucial para evitar las IAAS.

Organización

Según lo establecido por el Ministerio de Salud (2018), todos los establecimientos ya sean de ámbito público, privado o mixto, deberán formar un comité en materia de desechos nosocomiales. El cual estará conformado por la alta dirección del establecimiento y los jefes de cada servicio. Este comité es obligatorio a partir de las categorías 1-4, siendo opcional para las categorías inferiores (I-1, I-2, I-3).

Entre las principales funciones del comité se tiene las siguientes:

- Elaboración del reglamento interno (reuniones, infracciones, sanciones, etc.).
- Desarrollar el diagnóstico situacional, respetando la normativa vigente.

- Elaborar o desarrollar el plan o programa de planificación de desechos, adecuada para las instalaciones de la entidad.
- Implementación del programa de educación enfocadas a la gestión y manejo por grupos ocupacionales.
- Determinar y reconocer los recursos requeridos para la puesta en marcha de las actividades descritas en el plan de manejo.

Gestión

Es una serie de acciones encaminadas a reducir y gestionar de manera adecuada los desechos producidos, esto incluye iniciativas como el cronograma de sensibilización el cual fomenta la responsabilidad en cada proceso operativo concerniente a los desechos de la entidad de salud.

Financiamiento

El estudio de viabilidad económica del documento de planificación de desechos requiere del análisis institucional, cuyos costos calculados deben estar integradas en el POA (Plan Operativo Anual), asegurando su disponibilidad presupuestaria (Ministerio de Salud, 2018).

2.2.7. Caracterización de residuos sólidos hospitalarios

Es aquel conjunto de actividades que nos permite recopilar información sobre su cantidad y volumen. Además, ayuda a identificar su composición, lo que facilita comprender mejor el contenido almacenado en los contenedores temporales y, a partir de ello, implementar medidas correctivas que reduzcan riesgos (Ministerio de Salud, 2018).

Para llevar a cabo las actividades de caracterización dentro de un establecimiento de salud, es necesario seguir una serie de procedimientos:

Planificación: En esta etapa, es necesario contar con la solicitud y autorización por parte del establecimiento para el desarrollo del trabajo de campo (ver los anexos 6 y 7).

Diseño: En esta etapa, se selecciona las herramientas para la recogida de información, las cuales deben de ajustarse a los requerimientos de la investigación.

Ejecución: En esta etapa, se desarrolló las actividades previstas, en donde se identificó y analizo los datos obtenidos.

2.3. Definición de términos básicos

Acondicionamiento

Es la primera actividad del manejo de RSH, implica disponer y organizar a las áreas, unidades y servicios; con los insumos (bolsas) y contenedores (almacenadores) adecuados para cada clase de residuo generado dentro de las instalaciones (Ministerio de Salud, 2018).

Almacenamiento intermedio

Se trata de un espacio especial y organizado, diseñado para el acopio provisional de desechos producidos por los diferentes ambientes productores de desechos. La organización de este ambiente dependerá directamente de la cantidad de desechos que se produzcan en la entidad de salud. Los ambientes que produzcan menos de 150 litros al día, no será necesario usar el acopio intermedio, pudiendo transportar de manera directa al acopio final dentro de la entidad de salud (Ministerio de Salud, 2018).

Almacenamiento central o final

En este proceso operativo, los desechos producidos en los ambientes se acopiarán temporalmente, mientras se preparan para ser enviados a su tratamiento y contención adecuada (Ministerio de Salud, 2018).

Aprovechar

Es la actividad eficiente y sostenible, en donde se busca darle un nuevo valor a un desecho, residuo, bien o producto. Algunas técnicas de aprovechamiento las conforman el reciclaje, la reutilización y la recuperación (Ministerio de Salud, 2018).

Caracterización

Consiste en la examinación de los desechos producidos por la entidad de salud, recopilando datos necesarios para la toma de decisiones informadas sobre su manipulación (Ministerio de Salud, 2018).

Categorías de EE. SS

Se trata de la categorización que recibe una entidad de salud, de acuerdo con el grado de complejidad y rasgos funcionales compartidos por una institución de salud pública (Ministerio de Salud, 2018).

Centros de investigación

Es un establecimiento dedicado a la investigación, que produce a sus actividades como por ejemplo los ensayos clínicos, toma de muestras, pruebas, etc. Generan residuos entre peligrosos y no peligrosos (Ministerio de Salud, 2018).

Contenedores

Es aquel depósito fijo o móvil, con una capacidad variable que servirán para el almacenamiento o transporte, diseñado adecuadamente para los desechos producidos (Ministerio de Salud, 2018).

Disposición final

Corresponde al último proceso definitivo, en donde se acopiará de manera permanente los desechos que no puedan ser revertidos de acuerdo con su peligrosidad, se asegura la seguridad sanitaria y ambiental (Ministerio de Salud, 2018).

Empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS)

Es aquella empresa legalmente constituida dedicada a los servicios de recolección y transporte, transferencia y disposición final de los residuos, también se puede dedicar a la comercialización y valorización de estos (Ministerio de Salud, 2018).

Establecimiento de salud (EE. SS)

Se considera a aquellas instalaciones enfocadas a la atención de la salud, con fines de promoción, prevención, diagnóstico tratamiento y rehabilitación del bienestar público, bajo régimen ambulatorio o de internamiento (Ministerio de Salud, 2018).

Gestión integral de residuos

Son todas las acciones técnicas y administrativas encaminadas a la planificación hasta la ejecución de estrategias y programas específicos para la manipulación de los desechos (Ministerio de Salud, 2018).

Manejo de residuos solidos

Comprende todas las operaciones técnicas, desde actividades como la clasificación y selección de los desechos hasta los procesos finales como el encapsulamiento permanente (Ministerio de Salud, 2018).

Manifiesto de residuos sólidos peligrosos (MRSP)

Se trata de aquel registro técnico-administrativo que permite rastrear el traslado de los desechos peligrosos desde el inicio hasta el lugar donde serán encapsulados definitivamente. En esta ficha se detallan datos como el productor de desechos, el traslado y si recibió o no tratamiento previo, cabe recalcar que debe estar firmado por todos los involucrados (Ministerio de Salud, 2018).

Minimización

Se refiere al conjunto de acciones destinadas a la reducción significativa de los desechos, utilizando técnicas, métodos y enfoques destinados a implementarlos directamente en su origen de producción (Ministerio de Salud, 2018).

Protocolo

Es un archivo que contiene ciertas reglas y procedimientos los cuales definen como realizarse un determinado proceso, asegurando uniformidad y eficiencia en su ejecución.

Reaprovechar

Es la actividad mediante el cual se pretende volver a obtener un beneficio de algún desecho, residuo, bien o producto (Ministerio de Salud, 2018).

Reciclaje

Se refiere a cualquier actividad que permita transformar cualquier desecho en un nuevo producto, minimizando el consumo de recursos. Esta práctica promueve un ciclo sostenible (Ministerio de Salud, 2018).

Relleno sanitario

Es aquella infraestructura acondicionada para el acopio de desechos comunes. Esta infraestructura incorpora paredes impermeables, previniendo así las infiltraciones o escape de gases al ambiente (Ministerio de Salud, 2018).

Relleno seguridad

Es aquella infraestructura acondicionada para el acopio de desechos peligrosos. Esta infraestructura incorpora paredes impermeables, previniendo así las infiltraciones o escape de gases al ambiente (Ministerio de Salud, 2018).

Segregación

Es aquel procedimiento crucial en la gestión de residuos, debido a que implica el correcto separado de los residuos en el mismo lugar donde se generan, según su clase. Es obligatorio que toda la comunidad hospitalaria cumpla con la actual normativa (Ministerio de Salud, 2018).

Servicio médico de apoyo

Se refiere a las unidades que proporcionan servicios auxiliares o complementarios a la atención médica, ya sea operando de forma independiente o como parte de un establecimiento de salud más grande. Estas unidades apoyan la prestación de cuidados mediante servicios especializados que facilitan o complementan la labor asistencial (Ministerio de Salud, 2018).

Vector

Es aquel ser organismo capaz de trasladar agentes patógenos desde un cuerpo hacia otro, como por ejemplo los zancudos, roedores, moscas, etc (Ministerio de Salud, 2018).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari mejorará la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.

2.4.2. Hipótesis específica

- a. El centro de salud Mazamari actualmente cumple con más del 50% de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.
- b. Los aspectos de manejo actualmente de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari son aceptables, en obediencia a la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.
- c. En el centro de salud Mazamari, los residuos sólidos hospitalarios más predominantes son los bio contaminados, representando más del 50% tanto en peso como en volumen.

2.5. Identificación de variables

Variable independiente: Residuo solido hospitalario.

Variable dependiente: Cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 6. *Definición de variables e indicadores.*

VARIABLES	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Variable independiente	Se trata de desechos que surgen a partir de procedimientos de atención e investigación médica (Ministerio de Salud, 2018).	Composición de residuos	caracterización de residuos	Observación	Ficha de caracterización (Anexo 8)
Residuo sólido hospitalario					Balanza
Variable dependiente	Es el cumplimiento del manejo de los residuos hospitalarios según las especificaciones de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA	Aspectos de manejo de residuos sólidos	Acondicionamiento Segregación y almacenamiento primario Almacenamiento intermedio Recolección y transporte Disposición central o final Tratamiento y recolección externa	Observación Observación Observación Observación Observación	Ficha N°2 de verificación (Anexo 2)
Cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA		Aspectos de gestión de residuos sólidos	Componentes de la gestión de residuos sólidos	Revisión Documentaria Entrevista	Ficha N°1 de verificación (Anexo 1)

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La tesis es de tipo aplicada, ya que se originó a partir de una necesidad encontrada. Mediante el diseño del documento de planificación (plan de manejo) orientado a los desechos del C.S Mazamari, se impactará directamente en las etapas operativas y la obediencia de la normativa vigente.

La importancia y finalidad de la investigación aplicada es presentar una solución a inconvenientes de la realidad, sacando provecho a los conocimientos adquiridos previamente en campo (Vargas, 2009).

3.2. Nivel de investigación

La investigación tiene un nivel descriptivo, porque describió y analizo a las variables de estudio “residuos sólidos hospitalarios” y “cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa”.

3.3. Métodos de investigación

El método aplicado en la investigación fue la observación.

Para la evaluación del cumplimiento normativo en materia de desechos del C.S Mazamari, se consideró los formatos que establece el Ministerio de Salud en su norma técnica 144 (aprobada mediante RM N° 1295 – 2018/Minsa). Toda la recopilación recogida en campo desde la obtención de clase, peso y volumen de desecho originado en base a la metodología del ministerio de salud permitió plantear el documento de planificación adaptada a las necesidades del nosocomio.

3.4. Diseño de investigación

El diseño es No Experimental y Transversal.

Según Hernández et al. (2014), la investigación no experimental corresponde a la existencia de situaciones u eventos que se pretenden investigar, pero solo se observan mas no son manipuladas por el investigador.

Es de diseño transversal, porque recopilación de información sobre el estado situacional de la administración, manipulación y generación de los desechos; se recogieron en un único momento.

3.5. Población y muestra

Población

El ámbito de la investigación abarca todos los ambientes (servicios, unidades o áreas) pertenecientes al C.S Mazamari en donde se produce los desechos hospitalarios, los cuales constituyen el universo de estudio (ver tabla 7). Estos ambientes incluyen consultorios externos, programas, unidades de internamiento, unidades de ayuda al diagnóstico, servicios complementarios y oficinas administrativas.

Al incluir todos los ambientes como parte de la investigación, se facilita examinar el cumplimiento de la normativa, así como realizar una caracterización detallada.

Tabla 7. Población de estudio.

Áreas	Servicios / Ambientes
ASISTENCIAL	Consultorio I
	Consultorio II
	Consultorio Obstétrico
	Consultorio Pediátrico
	Odontología I
	Odontología II
	Psicología
	Tópico
	Tamizaje
	Consultorio y adolescente
	Triage
	Sala de espera(consultorios)
	Terapia física y rehabilitación
	TBC
	PROMSA
	Cáncer
	ITS
	CRED N° I
	CRED N° II
	CRED N° III
	ESNI
	Materno Perinatal
	Planificación Familiar
	Internamiento
	Obstétrico
	Estación de enfermeras
	Laboratorio
	Rayos X
	Servicio Social
	Farmacia
	Farmacia-Dosis Unitaria
	Centro Obstétrico
	Nutrición
	Casa Materna
	Sala de Operaciones
	Emergencia
	Lactancia Materna
	Telesalud y Telemedicina
	SS. HH al costado de telesalud
	Cocina
	Limpieza
	Lavandería

ADMINISTRATIVA	Oficinas Administrativas	Recursos Humanos
		Dirección
OTROS		Admisión y Caja
		Salud Ambiental
		Referencia y contrarreferencia
		Servicios Generales
		Estadística
		Unidad de Seguros (SIS)
		Historia clínica y archivos
		Jefatura de Enfermería
		Entrada General
		Entrada N°2 -Emergencia
		Jardines exteriores
		Sala de usos múltiples

Muestra

Se trabajó con toda la población de estudio, debido a la accesibilidad y el tamaño reducido, lo que evito la selección de una muestra específica. Por tal motivo, en la investigación se consideró un muestreo censal, ya que recoge la información de toda la población (Sucasaire Pilco, 2022).

Otra consideración es la necesidad de cumplir con el dictamen ministerial N° 1295 aprobada en el 2018 por el ministerio de salud, que implica que el manejo de residuos debe ser uniforme y específico para el contexto del centro de salud. Por lo tanto, estudiar a toda la población, se justifica para garantizar que se aborden todas las variables necesarias en el cumplimiento normativo. Asimismo, al tratarse de un análisis destinado a mejorar la gestión, incluir a todos los ambientes generadores de desechos permitió diseñar un plan más completo y efectivo, asegurando que no se omitan aspectos relevantes.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Para la recopilación de los datos se realizó mediante estas técnicas:

Observación: Mediante esta técnica se pudo corroborar en campo el cumplimiento normativo respecto a los procesos operativos en la manipulación de los desechos, con ayuda de las fichas de verificación.

Revisión documentaria: Mediante esta técnica se comprobó y evidencio el cumplimiento administrativo de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios, con respecto a la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, aprobada mediante la normativa ministerial N° 1295.

Entrevista: Mediante esta técnica se pudo obtener información complementaria detallada sobre la administración y los procedimientos que realizan los operarios de limpieza.

3.6.2. Instrumentos

En cuanto a la observación y entrevista, se utilizaron:

- Lista de verificación de los componentes administrativos. Para nosocomio de categoría I-1 a I-4 (Anexo 1).
- Lista de verificación para los procesos operativos en manipulación de los desechos. Para nosocomios de categoría I-1 a I-4 (anexo 2).
- Formato de registro cuantitativo (peso/volumen) (anexo 8).

Para la técnica de revisión documentaria:

- Regulación técnica N° 144 del ministerio de salud (2018), emitida por el DIGESA.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de instrumentos de investigación

Todos los instrumentos utilizados en el estudio forman parte de la normativa vigente, específicamente la RM N° 1295, emitida por el ministerio de salud. Así mismo para la confiabilidad de éstos, fueron validados por el Ingeniero

Ambiental responsable de la gestión de los desechos en el C.S Mazamari y el coordinador de salud ambiental de la Red de Salud Satipo (ver anexo 3 y 4).

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se empleo el software Microsoft Excel para la representación y análisis de la cuantificación de los residuos producto de la caracterización. Así mismo se utilizó Microsoft Word para la redacción de estos.

3.9. Tratamiento estadístico

Los datos obtenidos en campo se procesaron en una laptop haciendo uso de los programas de Microsoft Word para la redacción y Excel para el diseño de tablas y gráficos.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

De acuerdo con lo estipulado en los lineamientos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, para obtener el título profesional, se respeta los derechos de propiedad intelectual, utilizando fuentes de información legítima y confiable, protege la identidad de los colaboradores de esta investigación y cumple con las normas APA, de la misma manera cuenta con el consentimiento del centro de salud Mazamari para la realización del trabajo de investigación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Identificación del área de estudio

El trabajo de campo se desarrolló dentro del C.S Mazamari, localizado en el distrito del mismo nombre, provincia de Satipo, departamento de Junín.

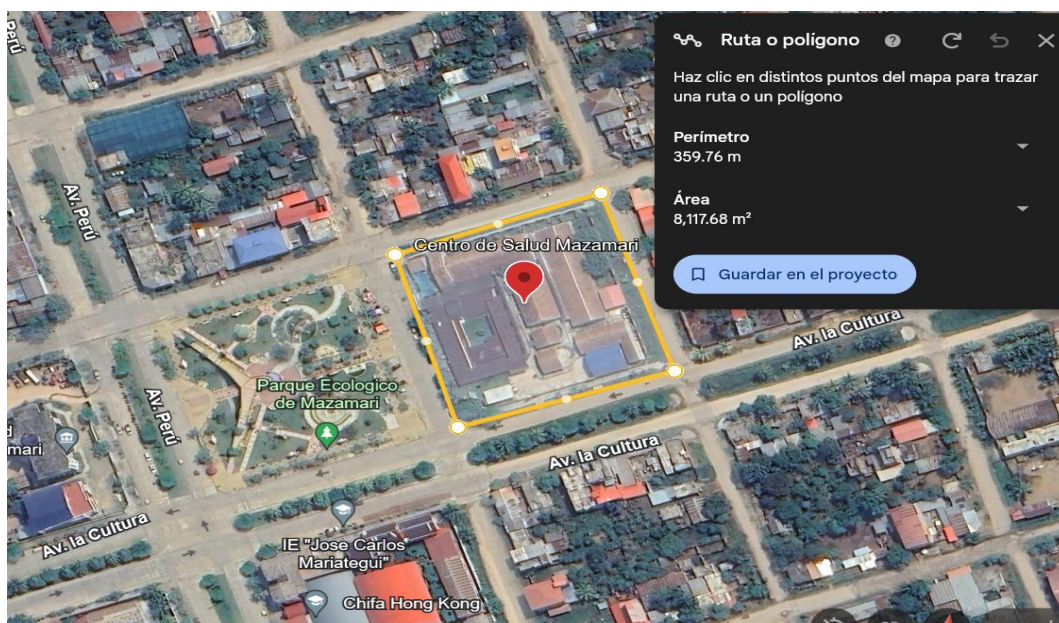
Se encuentra ubicada en la siguiente coordenada UTM:

- Este: 551425
- Norte: 8748124
- Con una altitud de 658.5 msnm.

Además, tiene los siguientes límites geográficos:

- Norte: Limita con el distrito de rio tambo.
- Sur: Limita con el distrito de Pangoa.
- Este: Limita con el distrito de Rio tambo.
- Oeste: Limita con Rio negro y Satipo

Gráfico 4. *Ubicación del centro de Salud Mazamari.*



Nota: Obtenido de Google Earth

Gráfico 5. *Frontis del centro de salud Mazamari*



El nosocomio es de categorización de I-4 de tipo de establecimiento de salud con internamiento, con horario de atención de 24 horas, estando habilitado

para la atención ambulatoria y con camas de internamiento. Se encuentra a una altitud de 658.5 msnm.

4.1.2. Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos solidos

Para determinar el estado actual de los componentes administrativos como cada proceso operativo respecto a los desechos del C.S Mazamari se emplearon las técnicas de observación directa, entrevistas y revisión normativa documentaria.

El marco metodológico empleado en la investigación se ajusto a los lineamientos establecidos por la NTS N° 144, el cual es un documento oficializado mediante la RM N° 1295 del 2018, emitida por el ministerio de salud.

A continuación, se especifican los procedimientos ejecutados in situ para determinar la situación actual de los componentes administrativos y operativos concernientes a los desechos del C.S Mazamari.

- Se presentó una solicitud dirigida al director del centro de salud, concerniente a la autorización para realizar trabajo de investigación dentro del establecimiento (ver anexo 6 y 7).
- Se trabajo juntamente con el encargado del ambiente de Salud Ambiental, con la finalidad de brindar conocimiento sobre el desarrollo de la investigación.
- Se realizó las inspecciones en los diferentes servicios, acompañado de los operarios (personal de limpieza), haciendo uso de nuestras fichas de cumplimiento normativo (ver anexo 2).
- Se realizó una entrevista al responsable de los aspectos de gestión de residuos sólidos, utilizando las fichas de verificación (ver anexo 1).

- Se procedió a redactar y analizar acontecimientos obtenidos mediante técnicas de observación, revisión documentaria y entrevista realizada dentro del C.S Mazamari.

4.1.3. Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios

En esta actividad se realizó lo siguiente:

- En comunicación con el ingeniero, se seleccionó el ambiente en específico para las actividades de caracterización.
- Se procedió a informar a los operarios de limpieza del nosocomio. Esto con finalidad de poder identificar el origen de cada desecho.
- Se realizó el análisis físico de los desechos durante 7 días del mes de febrero, con el apoyo de todos los operarios de limpieza. Se inició el jueves 08 de febrero y se culminó las actividades el miércoles 14 de febrero. Para la recolección de los datos se utilizó el formulario establecido por la normativa (ver anexo 8). Además, se establecieron 3 horarios para la caracterización los cuales fueron 05:00 am; 11:00 am y 5:00 pm.
- Para la determinación del volumen de los residuos, se emplearon las siguientes formulas.

Con ayuda de un recipiente cilíndrico, se obtuvo el volumen utilizando la siguiente expresión:

$$V = \pi * r^2 * h$$

Donde:

V : Volumen (m³)

r : radio del cilindro (m)

π : 3.1415

H : altura del desecho dentro del cilindro (m)

Para la conversión de metros cúbicos a litros (m^3 a lts), se consideró lo siguiente:

$$\left(\text{considerando } \frac{1000 \text{ } lts}{1 \text{ } m^3}\right)$$

- La información recopilada fue analizada en el software Excel.

4.1.4. Formulación de la propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios para el centro de salud Mazamari.

La información obtenida en el análisis situacional de los componentes administrativos y operativos concerniente a los desechos del nosocomio, sirvió como base técnica en el planteamiento del documento de planificación (ver anexo 10), considerando lo señalado de los lineamientos establecidos por la norma técnica de salud N° 144, oficializada mediante el dictamen ministerial N° 1295 del 2018 por el ministerio de salud.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Diagnóstico situacional de los aspectos de gestión de residuos sólidos hospitalarios

En esta fase se utilizó la técnica de revisión documentaria y entrevista, considerando el cumplimiento de la ficha técnica (ver anexo 1). El ingeniero a cargo de la gestión administrativa de los desechos facilitó toda la documentación requerida en cada ítem del instrumento de recolección de datos.

Tabla 8. *Ficha de verificación de los aspectos de gestión de residuos sólidos en EESS, SMA y CI.*

Ítems	COMPONENTES DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN	
		Si Cumple	No cumple
1	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS		
1.1	El responsable de residuos sólidos esta designado con un memorándum o documento que haga a sus veces.	x	
1.2	Elaboro el diagnóstico inicial del Manejo de Residuos sólidos.		x

1.3	Incluye el Plan de contingencias el cual es parte del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.		x
1.4	El plan o programa de manejo de residuos sólidos de su institución está aprobado mediante resolución directoral o el documento que haga a sus veces.		x
1.5	Desarrolla el cronograma de Capacitación e Gestión y Manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza.		x
1.6	El personal de limpieza cuenta con sus debidas evaluaciones de salud ocupacional.	x	
1.7	Cuenta con un protocolo/flujograma del manejo de residuos y de valorización.	x	
1.8	Cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de la gestión y manejo de residuos sólidos y su evaluación semestral.		x
1.9	Participa en el proceso de evaluación técnica de las adquisiciones de materiales e insumos de limpieza y desinfección.	x	
1.1	Las actividades del plan o programa de manejo de residuos sólidos están incluidas en el Plan Operativo Anual-POA o Plan Operativo Institucional-POI o documento que haga a sus veces.	x	
1.11	El responsable de residuos sólidos aplica las fichas de verificación del manejo de residuos sólidos por cada área/unidad/servicio del EESS, SMA y CI.	x	
2	DEL DIAGNOSTICO INICIAL DE LA GESTION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		
2.1	Cuenta con el diagnóstico inicial basal según lo establecido en la normativa vigente.		x
3	DE LA ELABORACION DE DOCUMENTOS TÉCNICO ADMINISTRATIVO		
3.1	Presento la declaración anual de residuos sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 días hábiles del mes de abril.	x	
3.2	Presento el manifiesto de Manejo de residuos sólidos peligrosos a través del SIGERSOL durante los quince (15) días hábiles de cada trimestre del año en curso (contar con la evidencia correspondiente).	x	
3.3	Presento el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según los establecido en la norma técnica.		x
3.4	El generador conserva los manifiestos de manejo de residuos sólidos peligrosos.	x	
3.5	Reporta la generación de residuos sólidos en la ficha de registro diario.		x
Total (Frecuencia absoluta)		9	8
Total (Frecuencia relativa)		52.94%	47.06%
CRITERIOS DE VALORIZACION			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE	
Puntaje menor a 9	Puntaje entre 9 y 10	Puntaje mayor a 10	

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

En base a la información recopilada mediante la lista de chequeo, se tiene que el 52.94% cumple y el 47.06% no cumple, teniendo en efecto una gestión “Deficiente” de acuerdo con los criterios de valoración.

La falta de cumplimiento en estos aspectos indica una debilidad significativa en la estructura administrativa relacionada a los desechos, la documentación adecuada y requerida son cruciales para una gestión efectiva, asimismo, la ausencia de un diagnóstico inicial conforme a la normativa vigente es una deficiencia importante. De igual forma, la omisión del registro a diario representa un fallo importante puesto a que perjudica el control y administración de los desechos producidos por el nosocomio.

4.2.2. Diagnostico situacional sobre los aspectos de manejo

En este apartado se empleó como método de análisis la observación directa utilizando para la recopilación de datos el formato establecido en la ficha N°2 (ver anexo 2). Para la verificación del cumplimiento en cada una de las áreas y servicios del centro de salud Mazamari.

Para esta actividad se realizó una visita inopinada al establecimiento; en dicho momento junto al operario en jefe a cargo del servicio de limpieza. Se realizó la observación y recolección de datos en cada proceso operativo que concierne a la manipulación de los desechos en el nosocomio.

La valorización de cada situación de cumplimiento se detalla a continuación:

Situación de cumplimiento: Hace referencia a la ejecución y practica de cada actividad, está dada por:

Criterio de Valorización: Hace referencia a la valorización como resultado del puntaje acumulado en cada uno de los procesos operativos, está dada por:

- Muy Deficiente (MD): Es el escaso incumplimiento de los requisitos, se eleva la probabilidad de que un incidente o impacto negativo al entorno ocurra.
- Deficiente (D): Corresponde al grado de adherencia a los procedimientos establecidos, siendo insuficientes. Incluso las medidas actuales representan una eficiencia muy limitada.
- Aceptable (A): Representa a la situación actual como tolerante, ya que el grado de conformidad respecto a la norma es óptimo, minimizando casi en su totalidad a los posibles riesgos a la salud o al entorno.

En las siguientes hojas, se presentan los hallazgos obtenidos mediante la lista de chequeo:

Tabla 9. Diagnostico situacional sobre etapa de acondicionamiento.

ETAPAS DE MANEJO		Área, Servicio y Ambientes																																	PUNTAJE TOTAL										
		Consultorios						Programas / Estrategias						Unidad de internamiento		Ayuda al Diagnostico		Oficinas Administrativas						Otros Ambientes																					
1. ACONDICIONAMIENTO		Consultorios I y II	Odontología I y II	Consultorio Obstétrico	Consultorio Pediátrico	Psicología	Tópico	Consultorio y Adolescente	Terapia física y rehabilitación	TBC	Cáncer	ITS	CRED I y II	ESNI	Materno Perinatal	Planificación Familiar	Hospitalización Obstétrico	Hospitalización Internamiento	Laboratorio	Rayos X	Farmacia	Recursos Humanos	Dirección	Admisión y Caja	Salud Ambiental	Referencias y Contra referencias	Servicios Generales	Estadística	Unidad de seguros (SIS)	Historia Clínica y Archivos	Jefatura de enfermería	Centro Obstétrico	Nutrición	Casa Materna	Sala de Operaciones	Emergencia	Lactancia Materna	Cocina	Limpieza	Lavandería	Jardines Exteriores e interiores	Servicios Higiénicos Públicos			
1.1	Se encuentra con la cantidad acorde a sus necesidades Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0.8
1.2	Se cuenta con bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuos comunes: negro; residuo especial:	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0.7
1.3		1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0.6	

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 10. Diagnostico situacional de segregación y almacenamiento primario.

ETAPAS DE MANEJO		Área, Servicio y Ambientes																																										
		Consultorios								Programas / Estrategias								Unidad de interna miento	Ayuda al Diagnostico	Oficinas Administrativas										Otros Ambientes														
2. SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO		Consultorios I y II	Odontología I y II	Consultorio Obstétrico	Consultorio Pediátrico	Psicología	Tópico	Consultorio y Adolescente	Terapia física y rehabilitación	TBC	Cáncer	ITS	CRED I y II	ESNI	Materno Perinatal	Planificación Familiar	Hospitalización Obstétrico	Hospitalización Internamiento	Laboratorio	Rayos X	Farmacia	Recursos Humanos	Dirección	Admisión y Caja	Salud Ambiental	Referencias y Contra referencias	Servicios Generales	Estadística	Unidad de seguros (SIS)	Historia Clínica y Archivos	Jefatura de enfermería	Centro Obstétrico	Nutrición	Casa Materna	Sala de Operaciones	Emergencia	Lactancia Materna	Cocina	Limpieza	Lavandería	Jardines Exteriores e interiores	Servicios Higiénicos Públicos	PUNTAJE TOTAL	
2.1	Se disponen los residuos en el recipiente según su clase.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0.8
2.2	Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0.7
2.3	Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0
Puntaje Parcial		3	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	
Criterio de Valorización		ACEPTABLE																																										
		Criterios de Valorización																																										
		MUY DEFICIENTE										DEFICIENTE										ACEPTABLE																						
		Puntaje 1										Puntaje 2										Puntaje 3																						

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 11. *Diagnostico situacional de recolección y transporte interno.*

3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO.		Situación de cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
3.1	Cuenta con coche o tachos con rueda	1		
3.2	El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos.		0	El establecimiento no cuenta con horarios específicos para el transporte interno de los residuos. Los residuos son transportados a cualquier hora y a petición de las diferentes áreas y/servicios.
3.3	Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos.		0	El establecimiento no cuenta con rutas debidamente señalizadas.
3.4	Al final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección del vehículo de transporte interno.	1		
3.5	Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.	1		
Puntaje		3		
Criterios de Valorización				DEFICIENTE

Criterios de Valorización		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 1	Puntaje 2 y 3	Puntaje mayor a 4

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 12. *Diagnostico situacional de almacenamiento final o central.*

4. ALMACENAMIENTO FINAL O CENTRAL		Situación de cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
4.1	En EE. SS, SMA o CI cuentan con un ambiente del almacenamiento final o central donde almacena las 03 clases de residuos sólidos.		0	Debido al espacio del centro de salud de Mazamari, este no cuenta con el ambiente destinado para dicho fin.
4.2	El almacenamiento final o central está correctamente delimitado y señalizado.		0	No existe el ambiente destinado para la disposición interna de los residuos hospitalarios del centro de salud Mazamari.
4.3	Se encuentra ubicado en zona de fácil acceso, que permita la maniobra y operación del vehículo colector externo y los coches de recolección interna.	1		
4.4	Revestido internamiento (piso y paredes) con material liso resistencia, lavable, impermeable y de color claro y contar con canaletas de desagüe, de ser el caso.		0	Los residuos hospitalarios son almacenados en contenedores de 1100 litros. Habiendo diferentes contenedores para cada clase de residuo.

4.5	La ubicación del almacenamiento central de RRSS está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación. 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.	0	Debido al espacio del Centro de Salud. El lugar donde se almacenan los diferentes contenedores está ubicado a 2 metros del área de hospitalización. No existe el ambiente destinado para la disposición interna de los residuos hospitalarios del centro de salud Mazamari.
4.6	Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin.	1	
4.7	Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondiente según su clase.	1	
4.8	Los residuos sólidos bio contaminados permanecen en el almacenamiento central, acorde a lo establecido en la normatividad vigente.	0	
Puntaje		3	
Criterios de Valorización			MUY DEFICIENTE

Criterios de Valorización		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 3	Puntaje entre 4 y	Mayor a 6

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 13. *Diagnostico situacional de tratamiento.*

5. TRATAMIENTO		Situación de cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
5.1	El EE. SS, CMA o CI realiza algún tipo de tratamiento para residuos sólidos o cuentan con una EO-RS debidamente registrada y autoriza.	1		El único tipo de tratamiento para los residuos del centro de salud es el reciclaje de algunos materiales.
5.2	El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondiente.		0	
5.3	El sistema de tratamiento se encuentra detallado en el Plan de Manejo de los RRSS del EESS, CMA o CI.		0	Hasta el momento el Centro de Salud no cuenta con un Plan de Manejo de RRSS.
Puntaje		1		
Criterios de Valorización				MUY DEFICIENTE

Criterios de Valorización		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 1	Puntaje 2	Mayor a 3

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

Tabla 14. *Diagnostico situacional de recolección, transporte externo y disposición final de RR. SS*

6. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN DE LOS RRSS		Situación de cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
6.1	Cuenta con contrato vigente de recolección de residuos sólidos peligrosos con EO-RS o municipalidad registrada y autorizada por la autoridad competente.	1		
6.2	Los manifiestos de residuos sólidos son devueltos en los plazos establecidos en la normatividad por la EO.RS y cuenta con firmas y sellos correspondientes.	1		
6.3	Cuenta con el registro diario de Residuos Sólidos.		0	
6.4	La disposición final de los residuos sólidos se realiza en un relleno sanitario con celdas de seguridad o un relleno de seguridad registrado y autorizado por la autoridad competente.	1		
Puntaje		3		
Criterios de Valorización		ACEPTABLE		
Criterios de Valorización				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE	ACEPTABLE	
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje 2	Mayor o igual a 3	

Nota: Adaptado de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA

De acuerdo con el diagnóstico situacional de los aspectos de manejo (etapas operativas) aplicado al centro de salud Mazamari, se tiene los siguientes resultados:

- La primera etapa, correspondiente al acondicionamiento, obtuvo un puntaje de 5 (ver tabla 9), lo que, según los criterios de evaluación, se considera una valoración general “Aceptable” (A). Esto refleja la buena organización por parte de las áreas, unidades y servicios del centro de salud. Sin embargo, algunos ambientes se les encontró con las deficiencias de las tapas de sus recipientes almacenadores de residuos.
- La segunda etapa, correspondiente a la segregación y almacenamiento primario obtuvo una puntuación de 3 (ver tabla 10), encontrándose de

acuerdo con los criterios de valorización en la escala de “Aceptable” (A). Algunos percances identificados en la minoría de ambientes, se destaca que la comunidad hospitalaria, no disponen adecuadamente sus residuos.

- La tercera etapa, correspondiente a la recolección y el transporte interno, obtuvo un puntaje de 3 (ver tabla 11), lo que, según los criterios de evaluación, se considera una valoración general “deficiente” (D). Entre los principales problemas encontrados, se debe a la falta de horarios para mover los desechos. Además, se destaca que el establecimiento no dispone de rutas u croquis para la traslación de sus desechos.
- La cuarta etapa, correspondiente al almacenamiento final o central, obtuvo un puntaje de 3 (ver tabla 12), de acuerdo con los criterios de evaluación, se considera una valorización general de “muy deficiente” (MD), debido a las siguientes observaciones encontradas; el C.S Mazamari no cuenta con un área destinada para el acopio y espera del traslado de los desechos. Actualmente lo almacenan en contenedores de 1 100 lts estando ubicados a 2 metros de la unidad de internamiento.
- La quinta etapa, correspondiente al tratamiento, obtuvo un puntaje de 1 (ver tabla 13), de acuerdo con los criterios de evaluación se considera una valoración general de “muy deficiente” (MD). Por motivo de que el nosocomio no practica ningún tratamiento a sus desechos, directamente se trasladan los desechos a un relleno de seguridad.
- La sexta y última etapa, correspondiente al traslado de los desechos al relleno de seguridad, obtuvo un puntaje de 3 (ver tabla 14), y de acuerdo con los criterios de evaluación se considera una valoración general de “aceptable” (A).

El diagnóstico situacional de en cada proceso de manipulación de desechos en el C.S Mazamari evidencia serias deficiencias en 2 etapas operativas. En el acondicionamiento, la valorización es “aceptable”, se detectan problemas mínimos relacionados a la falta de tapas para los recipientes en algunos ambientes. La segunda etapa operativa (segregación y almacenamiento) tiene una valorización de “aceptable”. La tercera etapa operativa (recolección y transporte) tiene una valorización de “deficiente”, debido a la ausencia de un horario fijo para la recolección y croquis para el transporte de los desechos. El cuarto proceso operativo (almacenamiento final) obtuvo una valorización de “muy deficiente”, esto debido a la ausencia de un espacio adecuado y su cercanía a zonas críticas (unidad de internamiento). De igual manera el quinto proceso operativo (tratamiento) tiene una valorización de “muy deficiente”, debido a que no se cuenta con métodos para el tratamiento para los desechos producidos en sus instalaciones. La sexta y último proceso operativo (transporte externo y disposición final) tiene una valorización de “aceptable”, sin embargo, la falta de un registro diario dificulta el seguimiento.

Es fundamental proponer mejoras en el tercer y cuarto proceso operativo de los desechos. Esto no solo permite cumplir con las regulaciones establecidas, sino también mantener un ambiente seguro dentro del nosocomio.

4.2.3. Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios.

De acuerdo con las actividades realizadas durante la caracterización, se obtuvo los siguientes resultados:

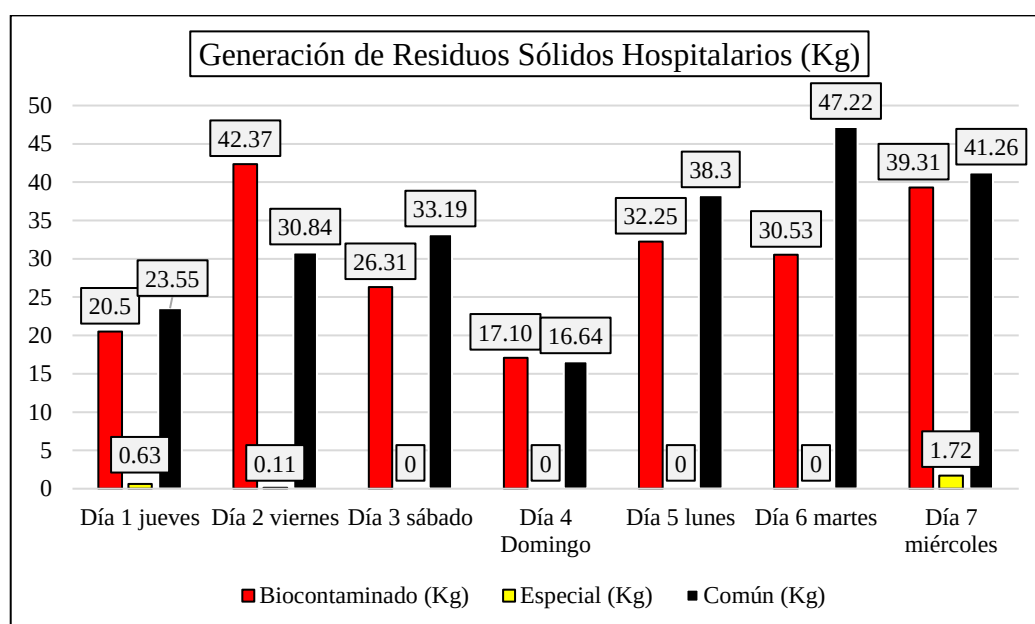
Tabla 15. Resultados de la caracterización de residuos sólidos hospitalarios según su clase, expresados en kilogramos.

Clases de residuos	Días de Muestreo (Kg)							Cálculos estadísticos		
	Día 1 jueves	Día 2 viernes	Día 3 sábado	Día 4 Domingo	Día 5 lunes	Día 6 martes	Día 7 miércoles	Total (Kg)	Promedio (Kg/Día)	Porcentaje (%)
	8/02/2024	9/02/2024	10/02/2024	11/02/2024	12/02/2024	13/02/2024	14/02/2024			
Bio contaminado (Kg)	20.5	42.37	26.31	17.10	32.25	30.53	39.31	208.36	29.77	47.16%
Especial (Kg)	0.63	0.11	0	0	0	0	1.72	2.46	0.35	0.56%
Común (Kg)	23.55	30.84	33.19	16.64	38.3	47.22	41.26	231	33	52.28%
TOTAL	44.68	73.32	59.49	33.74	70.55	77.75	82.29	441.82	63.12	100%

Nota: Esta tabla muestra las cantidades (kilogramos), clasificadas por cada clase de desechos producidos en el C.S Mazamari – febrero 2024.

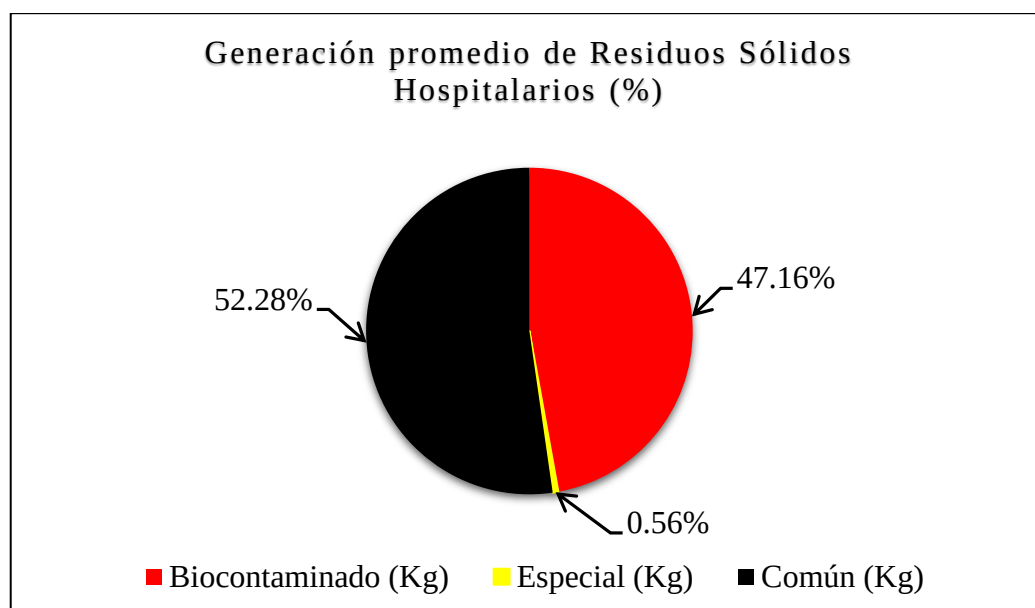
Como puede observarse en la tabla 15, el estudio de caracterización muestra que, en promedio, se generan 63.12 kg por día en total de residuos. De esta cantidad, 33 kg corresponden a residuos comunes, lo que equivale al 52.28% del total. En segundo lugar, se encuentran los residuos bio contaminados con 29.77 kg por día, representando un 47.16%. Por último, los desechos especiales tienen una producción promedio de 0.35 kg al día, lo que corresponde al 0.56% del total.

Gráfico 6. *Generación diaria de residuos producidos en el centro de salud Mazamari.*



El grafico 6, muestra el peso registrado de los desechos hospitalarios clasificados por clases. Donde los residuos comunes predominan a lo largo de la semana, mientras que los residuos especiales son los menos frecuentes. Por su parte, los residuos bio contaminados presentan variaciones significativas.

Gráfico 7. *Generación promedio de residuos sólidos del centro de salud Mazamari en porcentaje.*



En el gráfico 7, se muestra el porcentaje del promedio diario del peso de los desechos hospitalarios, donde se observa que los de la clase c (comunes) tienen mayor presencia con 52.28%, seguido de la clase a (bio contaminados) con 47.16% y por último residuos especiales con 0.56%.

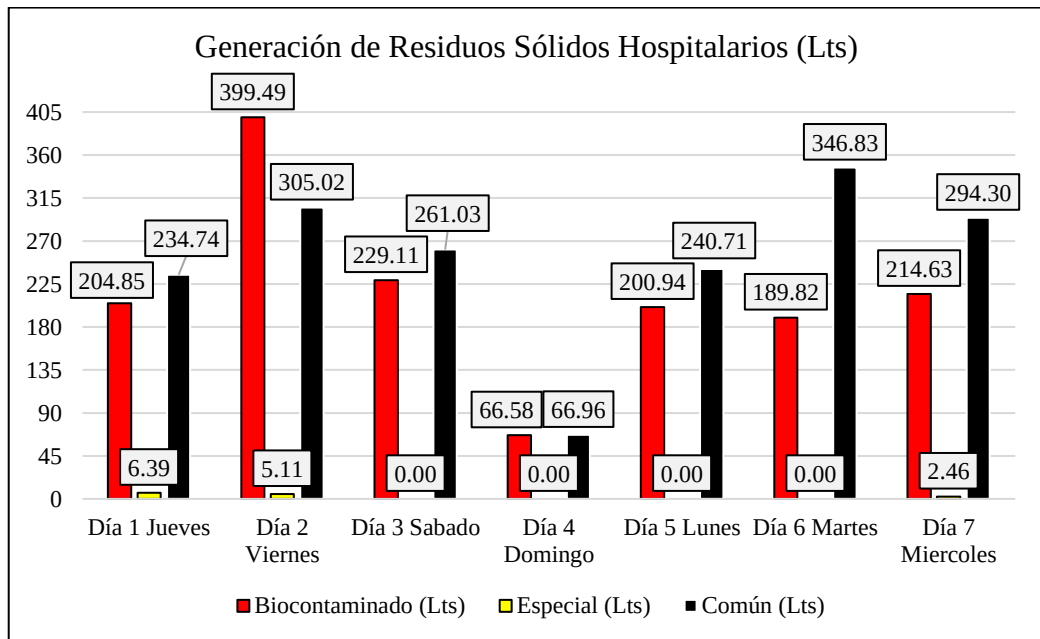
Tabla 16. *Resultados de la caracterización de residuos sólidos hospitalario según su clase, expresado en litros.*

Clases de residuos	Días de Muestreo (Lts)							Cálculos estadísticos		
	Día 1 jueves	Día 2 viernes	Día 3 sábado	Día 4 domingo	Día 5 lunes	Día 6 martes	Día 7 miércoles	Total (Lts)	Promedio (Lts/Día)	Porcentaje (%)
	8/02/2024	9/02/2024	10/02/2024	11/02/2024	12/02/2024	13/02/2024	14/02/2024			
Bio contaminado (Lts)	264.85	412.90	554.33	294.30	0.00	0.00	0.00	1526.37	218.05	98.05%
Especial (Lts)	3.06	17.63	7.14	0.00	0.00	0.00	0.00	27.82	3.97	1.79%
Común (Lts)	0.00	0.00	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	0.35	0.16%
TOTAL	267.90	430.53	563.93	294.30	0.00	0.00	0.00	1556.66	222.38	100%

Nota: Esta tabla muestra las cantidades (litros) de acuerdo con las clases de residuos producidos en el centro de salud Mazamari – febrero 2024.

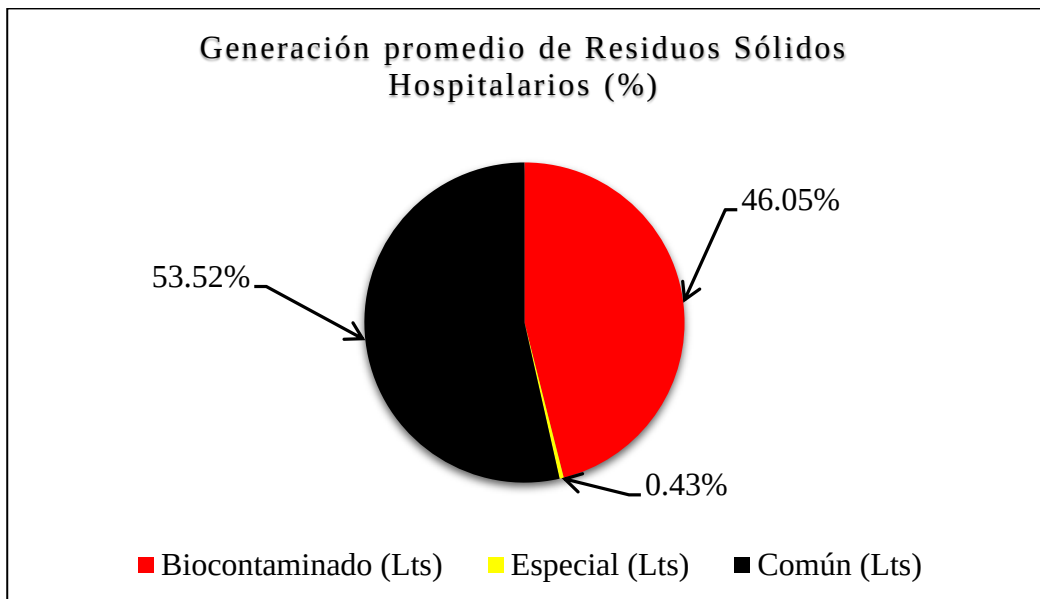
La tabla 16 muestra el análisis detallado de los desechos producidos en el C.S Mazamari, donde se registró el volumen (lts) a lo largo de un periodo de 7 días. En promedio diario, se observó que los residuos comunes predominan con 249.94 litros por día, seguido por los residuos bio contaminados con 215.06 litros por día, mientras que los residuos especiales representan la menor cantidad con 1.99 litros por día.

Gráfico 8. *Generación de residuos en el centro de salud Mazamari en litros.*



Como se observa en el grafico 8, los desechos de clase c (comunes) son los que más predominan a lo largo de la semana de caracterización, seguido de los residuos bio contaminados y por último con una menor proporción los residuos hospitalarios de naturaleza especial.

Gráfico 9. *Generación promedio de residuos generados en el centro de salud Mazamari, expresado en porcentaje.*



El gráfico 9, evidencia que el residuo común es lo que más se genera en el centro de salud Mazamari, con una representación de 53.52%, continuo de desechos bio contaminados con 46.05% y por último desechos especial con 0.43%.

Tabla 17. *Generación promedio de residuos por cama. (kg/cama/día)*

		Día 1 jueves	Día 2 viernes	Día 3 sabado	Día 4 domingo	Día 5 lunes	Día 6 martes	Día 7 miercoles	Total	Promedio	Generación de residuos por cama.
# de camas ocupadas		9	13	12	15	13	15	14	91	13 camas	
Ocupación %		60%	86.67%	80%	100%	86.67%	100%	93.33%	606.67%	86.67 %	
Clase A.	Bio contaminado	2.11	6.22	5.78	6.22	5.78	5.38	6.45	37.94	5.42 kg/día	0.417 kg/cama/día
	Punzo cortante	0.00	0.00	0.99	0.00	0.97	0.00	1.39	3.34	0.48 kg/día	0.037 kg/cama/día
Clase B.	Especiales	0.38	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.07 kg/día	0.006 kg/cama/día
Clase C	Comunes	0.40	1.66	1.13	0.96	1.20	2.99	0.75	9.09	1.30 kg/día	0.100 kg/cama/día
Total		2.89	8.0	7.9	7.2	7.9	8.4	8.6	50.89	7.27 kg/día	0.559kg/cama/día

Nota: Esta tabla muestra la producción de desechos hospitalarios por número de camas de acuerdo con cada clase. El centro de salud Mazamari actualmente cuenta con la disponibilidad de 15 camas dentro de la unidad de internamiento.

La tabla 17, muestra los resultados de caracterización de los desechos hospitalarios producidos por número de camas en el periodo de 7 días del mes de febrero del 2024. En promedio, se estaría generando 7.27 kg/día en total de residuos dentro de la unidad de internamiento. De los cuales 5.9 kg/día corresponden a residuos de clase A, 0.07 kg/día pertenecen a residuos de clase B y 1.3 kg/día corresponden a residuos de clase C.

La generación promedio por cada cama en general es de 0.559 kg/cama/día. De los cuales 0.417 kg/cama/día corresponden a bio contaminados, 0.037 kg/cama/día corresponden a punzocortantes, 0.006 kg/cama/día corresponden a residuos especiales y por último 0.100 kg/cama/día corresponden a residuos de clase C (comunes).

4.3. Prueba de hipótesis

Hipótesis general: La propuesta de un PMRSH del C.S Mazamari mejorará la gestión en cumplimiento de la R. M. N° 1295-2018/Minsa.

Se establece que, tras evaluar del diagnóstico actual de los residuos hospitalarios, y considerando la propuesta planteada. La aplicación del nuevo plan de manejo de residuos hospitalarios en el C.S Mazamari debería de optimizar la gestión de los desechos, asegurando que se alinee con los requisitos establecidos en la normativa ministerial. Debido a que el plan a abordado las deficiencias identificadas y producirá beneficios en los aspectos operativos y administrativos.

Respecto a las hipótesis específicas, se detallan la comprobación:

Hipótesis 1: El C.S Mazamari actualmente cumple con más del 50% de los aspectos de gestión de los residuos sólidos en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA.

La comprobación de esta hipótesis se realizó mediante la revisión de documentos relevantes y entrevista. De acuerdo con el diagnóstico administrativo realizado en el C.S Mazamari se cumple con el 52.94% de componentes, mientras que el resto requiere de atención prioritaria. Por lo tanto, se acepta la hipótesis, ya que el cumplimiento supera más del 50%.

Hipótesis 2: Los aspectos de manejo actualmente de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari son aceptables, en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA.

La comprobación de esta hipótesis se realizó mediante observaciones directas. Los hallazgos en cada etapa de manejo revelan que, de las 6 etapas evaluadas: 3 contiene una valorización de “aceptable”, 2 “muy deficiente” y 1

“deficiente”. Por lo tanto, no se acepta la hipótesis, debido a que la mitad de los aspectos de manejo se encuentran en “muy deficientes” y “deficientes”.

Hipótesis 3: En el centro de salud Mazamari, los residuos sólidos hospitalarios más predominantes son los bio contaminados, representando más del 50% tanto en peso como en volumen.

Se determina que, luego de la caracterización se obtuvieron que en promedio se generan 52.28% de residuos comunes, 47.16% bio contaminados y 0.56% de especiales en términos de cantidad. En cuanto el volumen, el promedio es de 53.52% de residuos comunes, 46.05% bio contaminados y un 0.43% de residuos especiales. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis, debido a que la generación de bio contaminados se encuentra por debajo del 50% tanto en peso como en volumen.

4.4. Discusión de resultados

El propósito de este estudio es diseñar un plan de planificación de residuos hospitalarios que optimice el manejo de estos desechos en el C.S Mazamari, asegurando que se ajusten a las regulaciones actuales. Para ello se evalúo el cumplimiento de los componentes administrativos y operativos. Las cuales estuvieron validadas por expertos en la materia. La propuesta considero los resultados obtenidos del diagnóstico situacional de los residuos hospitalarios en el nosocomio, para así constatar una optimización, lo que coincide con los resultados de la tesis de Alvino (2023) quien estableció una propuesta de mejora para la gestión en la manipulación de los residuos hospitalarios para el centro de salud Amarilis, mediante el uso de fichas de evaluación para las diferentes etapas en base a lo establecido por la NTS N° 144 del 2018.

Los resultados del análisis actual respecto a los desechos del nosocomio de Mazamari muestran que, del total de seis procedimientos valorados, tres presentan una valoración “deficiente”, dos son consideradas “muy deficientes” y solo una es “aceptable”. En general, el manejo se califica como deficiente. Estos resultados son coherentes con los hallazgos de Ñaupari (2023) en su evaluación del hospital Dr. Daniel Alcides Carrión, donde de siete procesos analizados, solo cuatro alcanzaron un nivel aceptable, mientras que dos fueron catalogados como deficientes y uno como muy deficiente. Ambos estudios destacan la necesidad urgente de mejorar los procesos para garantizar una gestión eficiente de los desechos.

De acuerdo con los resultados de caracterización realizada en el C.S Mazamari (categoría I-4), se produce una media de 63.12 kg de residuos al día. La mayor parte corresponde a 33 kg a los residuos comunes, seguidos por 29.77 kg a residuos bio contaminados y en mínima proporción 0.39 kg a residuos especiales. Estos resultados son consistentes al autor Córdova (2021) en su investigación “Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la Microred de Salud - Chupaca, 2021” en la Microred de Chupaca (también categoría I-4), donde se reportó una producción media de 36.079 kg de desechos al día, desglosados en 17.557 kg de residuos comunes, 17.521 kg de bio contaminados y 1 kg de residuos especiales. Ambas investigaciones coinciden en que la mayor proporción de residuos corresponde a los comunes, seguidos por los residuos bio contaminados, dejando en último lugar a los residuos especiales.

CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio, se arribó a las siguientes conclusiones, las cuales se presentan a continuación:

- i. El diagnostico situacional de los componentes relacionados al aspecto de gestión de residuos sólidos en el C. S Mazamari revela que solo se cumple con el 52.94% de requisitos evaluados, mientras que el 47.06% no se encuentra en conformidad, lo que refleja una valorización “deficiente” de acuerdo con los criterios establecidos por la NTS N° 144 - MINSA/2018/DIGESA.
- ii. El diagnostico situacional de los aspectos de manejo del centro de salud Mazamari revela serias deficiencias; de las 6 etapas operativas, 3 de ellas tienen una valorización de “aceptable” (acondicionamiento; segregación y almacenamiento primario; y por último la recolección y transporte externo), 2 son “muy deficientes” (almacenamiento central y el tratamiento) y solo una etapa operativa es considerada “deficiente” (recolección y transporte interno) en cumplimiento de la R. M. N° 1295-2018/Minsa.
- iii. La caracterización del C.S Mazamari muestra que se produce un promedio de 63.12 kg de residuos al día. De este total, los residuos comunes son los más abundantes, con 33 kg diarios (52.28%), seguido por los residuos bio contaminados, con 29.77 kg diarios (47.16%) y por ultimo los residuos especiales son mínimos, con solo 0.35 kg diarios (0.56%). Esta distribución resalta la necesidad de enfocar los esfuerzos de gestión en los residuos comunes y bio contaminados, ya que representan la mayor parte del volumen generado y requieren un manejo adecuado. Además, la generación promedio por cada cama es de 0.559 Kg/cama/día.

RECOMENDACIONES

- i. Compartir los resultados de esta investigación con la comunidad hospitalaria del centro de salud Mazamari, con el objetivo argumentativo de fortalecer la toma de decisiones por parte de las autoridades.
- ii. Se recomienda a las autoridades y responsables del centro de salud Mazamari y la Red de Salud Satipo, la implementación y/o consideración de los resultados obtenidos en esta investigación, asimismo en la aplicación de la propuesta del plan de manejo para el centro de salud Mazamari (ver anexo 10).
- iii. Se debe de implementar un área específica para el reciclaje y valorización de los desechos aprovechables dentro del nosocomio. Esto ayudaría a reducir la producción de desechos comunes, beneficiando al centro de salud y a la municipalidad de Mazamari en tanto a la recolección y disposición final de los mismos.
- iv. Establecer un marco de evaluación para el plan de manejo de residuos sólidos que contemple indicadores de desempeño claros y metas específicas. Realizar evaluaciones trimestrales para medir la efectividad del plan y ajustar las estrategias según los resultados, asegurando una mejora continua en la gestión de residuos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva Hidalgo, I. (2022). *Propuesta de modelo de gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios para la seguridad sanitaria – Supe Pueblo 2017*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/7846>
- Alvino Rodríguez, D. (2023). *Propuesta de mejora para la gestión en el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud Amarilis – Huánuco 2021*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Huánuco] Repositorio institucional. <http://repositorio.udh.edu.pe/20.500.14257/4324>
- Contreras Gomez, I., & Escobar Mamani, L. (n.d.). *Conocimiento y práctica del manejo de residuos sólidos del personal de salud del hospital Goyeneche, Arequipa 2017*. [Tesis de especialidad, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa] Repositorio Institucional. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5518>
- Córdova Olivera, L. (2021). *Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la Microred de Salud - Chupaca, 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad Continental] Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/11437>
- Defensoria del pueblo. (2020, agosto 12). *Defensoría del Pueblo: más de 8400 toneladas de residuos habrían generado las 300 mil personas contagiadas*. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Especial-N%C2%B0-24-2020-DP.pdf>
- Gobaz, S., R., N., & Sajadi, H. S. (2019). *Comparative study of predicting hospital solid waste generation using multiple linear regression and artificial intelligence*. Journal of environmental health science y engineering. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40201-018-00324-z>

Hernández , R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (Vol. cuarta ed.). Mexico: McGraw-Hill.

Herrera Buelvas, J. (2023). *Diseño de un programa de educación ambiental en el manejo de residuos hospitalarios en la Clínica Misericordia Internacional*. [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Fundadores] Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/11371/5789>

MINAM, Ley N° 27314 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (2017).

Ministerio de Salud. (2018). *Norma Técnica de Salud: "Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación"*. NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/223593-12952018-minsa>

Ministerio de Salud. (2018). *Norma Técnica de Salud: "Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación"*. NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA.

Nieto Sánchez, Z., Moreno Sánche, Y., & Fernández Nieto, E. (2022). Gestión de residuos hospitalarios en una Institución Prestadora de Servicios del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 24, 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/rsap.v24n5.106471>

Ñaupari Sinchi, J. (2023). *Evaluación ambiental de los residuos hospitalarios generados por el hospital Regional Dr. Daniel Alcides Carrión ubicado en el distrito de Yanacancha de la provincia de Pasco-2022*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión] Repositorio Institucional. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3644>

Sánchez Quiñonez, K., & Montaña Acosta, A. (2023). *Manejo de desechos infecto – contagiosos hospitalarios del centro de salud “Nueva San Rafael”*. [Tesis de

Maestria, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio Institucional.

<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/38743>

Sucasaire Pilco, J. (2022). *Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra en investigación*. Lima - Perú: Repositorio CONSYTEC.

<https://hdl.handle.net/20.500.12390/3096>

Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista educación*, 33, 155-156.

Wilheminak, A., Amedumey, P., & Hlordze, G. (2022). Solid waste management in hospitals: A comparative assessment in some selected hospitals in Obuasi Municipality of Ghana. *Cleaner Waste Systems*, 3.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100025>

World Health Organization. (2022). *Análisis global de los residuos sanitarios en el contexto de la COVID-19*. World Health Organization.

<https://doi.org/https://www.who.int/publications/i/item/9789240039612>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos 1 - Ficha 1

Ficha N° 1: Verificación del Cumplimiento de los Aspectos de Gestión de Residuos Sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 a I-4 y CI.

EESS/SMA			
Responsable			
Evaluador			

PUNTAJE Si=1 punto; No 0 puntos

COMPONENTES DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN	
		Si Cumple	No cumple
1	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS		
1.1	El responsable de residuos sólidos esta designado con un memorándum o documento que haga a sus veces.		
1.2	Elabora el diagnóstico inicial del Manejo de Residuos sólidos.		
1.3	Incluye el Plan de contingencias el cual es parte del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.		
1.4	El plan o programa de manejo de residuos sólidos de su institución está aprobado mediante resolución directoral o el documento que haga a sus veces.		
1.5	Desarrolla el cronograma de Capacitación e Gestión y Manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza.		
1.6	El personal de limpieza cuenta con sus debidas evaluaciones de salud ocupacional.		
1.7	Cuenta con un protocolo/flujoograma del manejo de residuos y de valorización.		
1.8	Cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de la gestión y manejo de residuos sólidos y su evaluación semestral.		
1.9	Participa en el proceso de evaluación técnica de las adquisiciones de materiales e insumos de limpieza y desinfección.		
1.10	Las actividades del plan o programa de manejo de residuos sólidos están incluidas en el Plan Operativo Anual-POA o Plan Operativo Institucional-POI o documento que haga a sus veces.		
1.11	El responsable de residuos solidos aplica las fichas de verificación del manejo de residuos solidos por cada área/unidad/servicio del EESS, SMA y CI.		
2	DEL DIAGNOSTICO INICIAL DE LA GESTION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		
2.1	Cuenta con el diagnóstico inicial basal según lo establecido en la normativa vigente.		
3	DE LA ELABORACION DE DOCUMENTOS TÉCNICO ADMINISTRATIVO		
3.1	Presento la declaración anual de residuos sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 días hábiles del mes de abril.		
3.2	Presento el manifiesto de Manejo de residuos sólidos peligrosos a través del SIGERSOL durante los quince (15) días hábiles de cada trimestre del año en curso (contar con la evidencia correspondiente).		
3.3	Presento el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en la norma técnica.		
3.4	El generador conserva los manifiestos de manejo de residuos sólidos peligrosos.		
3.5	Reporta la generación de residuos sólidos en la ficha de registro diario.		
CRITERIOS DE VALORIZACION			
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE	
Puntaje menor a 9		Puntaje entre 9 y 10	
		ACEPTABLE	
		Puntaje mayor a 10	

Fuente: Anexo 9 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA


JHONATAN LEIVA COSCOS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 254992


MINISTERIO DE SALUD
RED DE SALUD SATIPO
COORDINADOR DE SALUD AMBIENTAL
Ing. Polvan H. Vargas Orellana
 CIP N° 123152

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos 2 - Ficha 2.

Ficha N° 2 – Verificación del cumplimiento de los aspectos de Manejo y Residuos Sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 a I-4 Y CI.

Establecimiento de Salud/SMA											
Área/unidad/servicio											
Evaluador:											
Fecha:											
Puntaje: Si=1 punto; No 0 puntos						SERVICIOS					
ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS											
						Situación de cumplimiento					
						SI	NO	SI	NO		
1. ACONDICIONAMIENTO											
1.1. Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades.											
1.2. Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados, especiales cuentan con tapa.											
1.3. Se cuenta con bolsas de colores según el tipo de residuos											
1.4. El recipiente para residuos punzocortantes es rígido cumple con las especificaciones técnicas de la norma.											
1.5. Las áreas administrativas o de uso exclusivo del personal del EESS, SMA y 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.											
CRITERIO DE VALORIZACIÓN											
MUY DEFICIENTE			DEFICIENTE			ACEPTABLE					
Puntaje menor a 2			Puntaje entre 2 y 3			Puntaje mayor a 4					
2. SEGREGACION Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO											
						Situación de cumplimiento					
2.1. Se disponen los residuos en el recipiente correspondiente a su clase.						SI	NO	SI	NO		
2.2. 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.											
CRITERIO DE VALORIZACIÓN											
MUY DEFICIENTE			DEFICIENTE			ACEPTABLE					
Puntaje menor a 2			Puntaje entre 2 y 3			Puntaje mayor a 4					

Fuente: Anexo 9 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA


JHOHAN LUNA COLOS
Ingeniero Ambiental
CIP N° 254992


MINISTERIO DE SALUD
RED DE SALUD SATIPO
COORDINADOR DE SALUD AMBIENTAL
Ing. Polvan H. Vargas Orellana
CIP N° 128152

3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO.		SI	NO	Observaciones
3.1. Cuenta con coches o tachos con rueda.				
3.2. El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos.				
3.3. Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos.				
3.4. Al final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección o vehículos de transporte interno.				
3.5. Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.				
CRITERIO DE VALORIZACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor a 2		Puntaje entre 1 y 2		Puntaje mayor a 2
4. ALMACENAMIENTO FINAL O CENTRAL		SI	NO	Observaciones
4.1. En EESS, SMA y CI cuenta con un ambiente de almacenamiento final o central donde se almacena las 3 clases de residuos sólidos.				
4.2. El almacenamiento central esta correctamente delimitado y señalizado.				
4.3. Se encuentra ubicado en zona de fácil acceso, que permita la maniobra y operación del vehículo de recolección externo y los coches de recolección interna.				
4.4. 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.				
4.5. La ubicación del almacenamiento está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación.				
4.6. El almacenamiento central se encuentra revestido internamente (piso y pared) con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro; y cuenta con canaletas de desagüe.				
4.7. Personal de limpieza que actividades en el almacenamiento central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin.				
4.8. Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes a su clase.				
4.9. Los residuos sólidos biocontaminados permanecen en el almacenamiento central, por un periodo máximo de 48 horas.				
CRITERIO DE VALORIZACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 5		Puntaje mayor a 5

Fuente: Anexo 9 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA


JHONATAN LEIVA COELOS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 254992

 **MINISTERIO DE SALUD**
RED DE SALUD SATIPO
COORDINADOR DE SALUD AMBIENTAL

Ing. Polvan H. Vargas Orellana
 CIP N° 128152

5. TRATAMIENTO		SI	NO	Observaciones
5.1. El EESS, SMA o CI realiza algún tipo de tratamiento para residuos sólidos o cuenta con un EO-RS debidamente registrada y autorizada.				
5.2. El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes.				
5.3. El sistema de tratamiento se encuentra detallado en el Plan de Manejo de RRSS del EESS, SMA y CI.				
CRITERIO DE VALORIZACIÓN				
MUY DEFICIENTE	MUY DEFICIENTE	MUY DEFICIENTE		
Puntaje menor a 1	Puntaje 2	Puntaje mayor o igual a 3		
6. RECOLECCION Y TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS		SI	NO	Observaciones
6.1. Cuenta con contrato vigente de recolección de residuos sólidos peligrosos con EO-RS registrada y autorizada por la autoridad competente.				
6.2. Los manifiestos de residuos sólidos son devueltos en los plazos establecidos en la normativa por la EO-RS y cuenta con firmas y sellos correspondientes.				
6.3. Cuenta con el registro diario de residuos sólidos.				
6.4. La disposición final de residuos sólidos se realiza en un relleno sanitario con celdas de seguridad o en un relleno de seguridad registrado y autorizado por la autoridad competente.				
CRITERIO DE VALORIZACIÓN				
MUY DEFICIENTE	MUY DEFICIENTE	MUY DEFICIENTE		
Puntaje menor a 1	Puntaje 2	Puntaje mayor o igual a 3		

Fuente: Anexo 9 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA


JHON VALDIVIA SOLOS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 254992


MINISTERIO DE SALUD
RED DE SALUD SATIPO
COORDINADOR DE SALUD AMBIENTAL
Ing. Polyan H. Vargas Orellana
 CIP N° 128152

Anexo 3. Constancia de validación de instrumentos 1.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS APLICADOS

Quien suscribe, **POLVAN HENRRY VARGAS ORELLANA**

INGENIERO ZOOTECNISTA con reg. CIP N° 128152 actual

COORDINADOR DE SALUD AMBIENTAL de la **RED DE SALUD SATIPO** de

constancia, que esta validado los instrumentos de recolección de datos:

1. Ficha de caracterización de residuos sólidos por volumen por área/unidades/servicios.
2. Ficha de caracterización de residuos sólidos por peso por área/unidades/servicios.
3. **Ficha N° 1:** Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 a I-4 y CI.
4. **Ficha N°2:** Verificación del cumplimiento del manejo de residuos sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 a I-4 y CI.

Del trabajo de investigación titulado: **“Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024”** cuyo autor es el Bach. Arturo Ruben ROMERO ARCE, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

De lo cual doy Fe.



Mazamari, 29 febrero del 2024.

Anexo 4. Constancia de validación de instrumentos 2.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS APLICADOS

Quien suscribe, Jhonatan Leiva Colos

INGENIERO AMBIENTAL con reg. CIP N° 254992 actual responsable de

Salud Ambiental del establecimiento C.S. Mazamari

dejo constancia, que esta validado los instrumentos de recolección de datos:

1. Ficha de caracterización de residuos sólidos por volumen por área/unidades/servicios.
2. Ficha de caracterización de residuos sólidos por peso por área/unidades/servicios.
3. **Ficha N° 1:** Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 a I-4 y CI.
4. **Ficha N°2:** Verificación del cumplimiento del manejo de residuos sólidos en EESS, SMA de la categoría I-1 a I-4 y CI.

Del trabajo de investigación titulado: **“Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024”** cuyo autor es el Bach. Arturo Ruben ROMERO ARCE, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

De lo cual doy Fe.



JHONATAN LEIVA COLOS
Ingeniero Ambiental
CIP N° 254992

Mazamari, 29 febrero del 2024.

Anexo 5. Matriz de consistencia.

Título: “Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024”				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Tipo de Investigación:
¿De qué manera la propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari mejorará la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa, 2024?	Proponer un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa	La propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari mejorará la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial N°1295-2018/Minsa.	-Residuos sólidos hospitalarios.	-Aplicada
			Dimensiones: -Composición de residuos. Indicadores -Caracterización de residuos.	Nivel de investigación: -Descriptivo Diseño: -No experimental - Transversal Técnicas de recolección de datos: -Observación.

Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Dependiente	-Revisión Documentaria. -Entrevista. Instrumentos de recolección de información -Fichas de verificación (NTS N° 144-MINSA/2018/D IGESA). Balanza.
a.- ¿Cuál es el estado actual de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari en obediencia de la resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa?	a.- Realizar el diagnostico actual de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari en obediencia de la resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa?	a.- El centro de salud Mazamari actualmente cumple con más del 50% de los aspectos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios en obediencia de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.	-Cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa. Dimensiones: -Aspectos de manejo de residuos sólidos. -Aspectos de gestión de residuos sólidos. Indicadores. -Los 6 procedimientos operativos concernientes a los desechos hospitalarios. - Componentes de la gestión de residuos hospitalarios.	
b.- ¿Cuál es el estado actual de los aspectos de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari en obediencia de la resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa?	b.- Realizar el diagnóstico actual de los aspectos de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari en obediencia de la resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa	b.- Los aspectos de manejo actualmente de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Mazamari son aceptables en obediencia a la Resolución Ministerial N° 1295-2018/Minsa.		
c.- ¿Cuál es la clase de residuos sólidos hospitalario predominante en el centro de salud Mazamari, en términos de peso y volumen?	c.- Realizar la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari, de acuerdo con su clase (bio contaminados, especiales y comunes), cantidad y volumen.	c.- En el centro de salud Mazamari, los residuos sólidos hospitalarios predominantes son los bio contaminados, representando as del 50% tanto en peso como en volumen.		

Anexo 6. Solicitud para realizar trabajo de investigación.

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD JUNIN
RED DE SALUD SATIPO
MICRO RED DE SALUD MAZAMARI
TRAMITE DOCUMENTARIO

29 ENE 2024

Nº REGISTRO: 0349 HORA: 11:03 am

FOLIO: 01 FIRMA: _____

SOLICITUD: Permiso para realizar trabajo
de investigación.

Para:

Director del Centro de Salud Mazamari

Yo, Arturo Ruben ROMERO ARCE, identificado con DNI N° 72906796, con domicilio legal en AV. MARGINAL A-13 AA. VV EL MILAGRO, Satipo – Junín, ante usted respetuosamente me presento y solicito:

Que, habiendo culminado la carrera profesional de Ingeniería Ambiental con el grado académico de Bachiller en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y siguiendo con el proceso de titulación, por lo cual para tal efecto vengo realizando mi trabajo de investigación titulado “Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud de Mazamari para mejorar la gestión en cumplimiento de la Resolución Ministerial 1295-2018/Minsa, 2024” por lo cual solicito se me otorgue las facilidades para recopilar información, aplicar instrumentos de recolección de datos y caracterización de residuos sólidos hospitalarios dentro del establecimiento el cual usted dignamente dirige.

Por todo lo expuesto, solicito a usted señor director se sirva acceder a mi solicitud por ser justicia de lo que quiero alcanzar.

Mazamari de enero del 2024

Atentamente.


Bach. Arturo Ruben ROMERO ARCE
72906796

Anexo 7. Autorización para realizar trabajo de investigación



MICRO RED DE SALUD MAZAMARI

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Mazamari, 29 de enero del 2024

CARTA N° 005-2024-GRJ-DRSJ-RSS/MM

Señor:
ARTURO RUBEN ROMERO ARCE

ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL C.S MAZAMARI

REFERENCIA : Solicitud S/N (Registro N° 00349)

Es grato dirigirme a usted, con el fin de saludarlo cordialmente y a la vez en atención al documento de la referencia, se autoriza la recopilación de información para realizar el trabajo de investigación "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE MAZAMARI PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1295-2018/MINSA, 2024".

Sin otro particular, me despido de usted muy cordialmente.

Atentamente,



C.C Archivo
Direc. C.S. Mari

Anexo 8. Ficha de caracterización de residuos sólidos hospitalarios.

Ficha de caracterización de residuos sólidos por **peso** por área/servicio/unidad

Generador	
Responsable	
Servicio	

Dia	Fecha	Biocontaminado		Especial		Común		Observaciones
		Clase	Peso (kg)	Clase	Peso (kg)	Clase	Peso (kg)	
1		A		B		C		
2		A		B		C		
3		A		B		C		
4		A		B		C		
5		A		B		C		
6		A		B		C		
7		A		B		C		
Total								

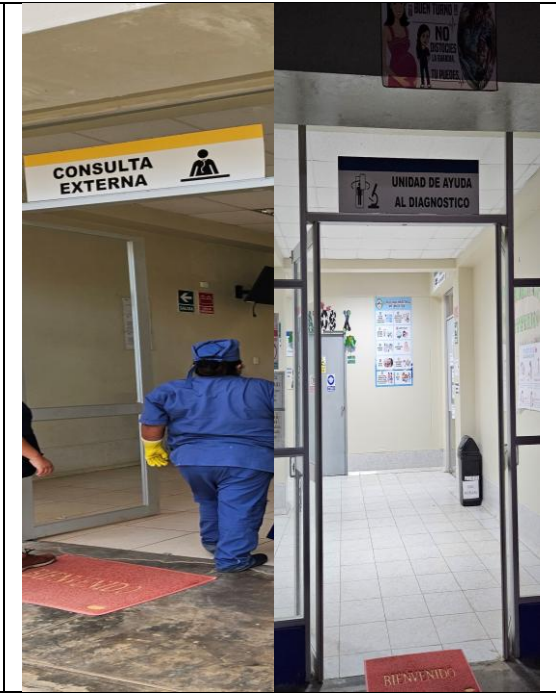
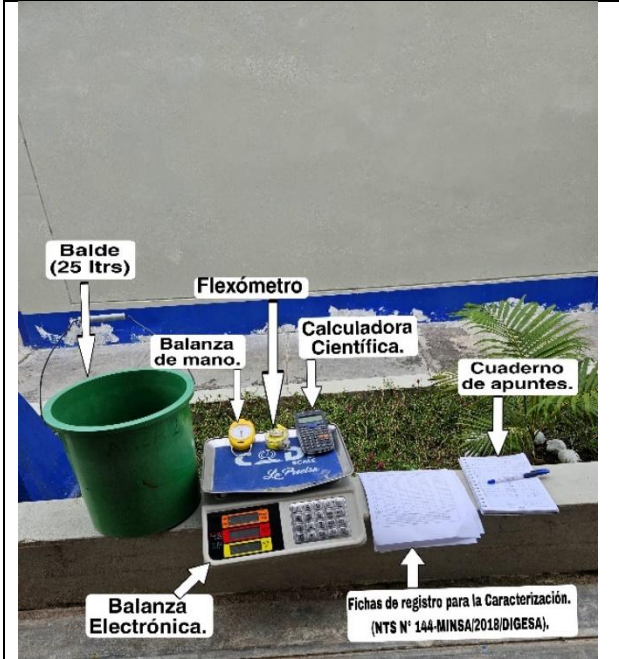
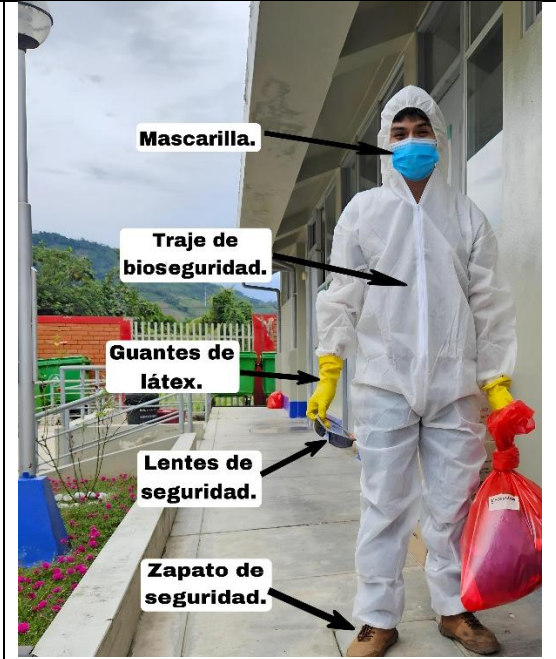
NOTA: Clase A (Biocontaminado): A1: De atención al paciente, A2: Biológicos, A3: Bolsas conteniendo sangre y hemoderivados, A4: Residuos quirúrgicos y anatomopatológicos, A5: Punzocortantes, A6: Animales contaminados; **Clase B (Especiales):** B1: Residuos Químicos-peligrosos, B2: Residuos farmacéuticos, B3: Residuos radioactivos; **Clase C (comunes):** C1: Papel, cartón, otros, C2: Vidrio, Madera, plásticos, metales, otros, C3: Restos de preparación de alimentos, jardines, otros.

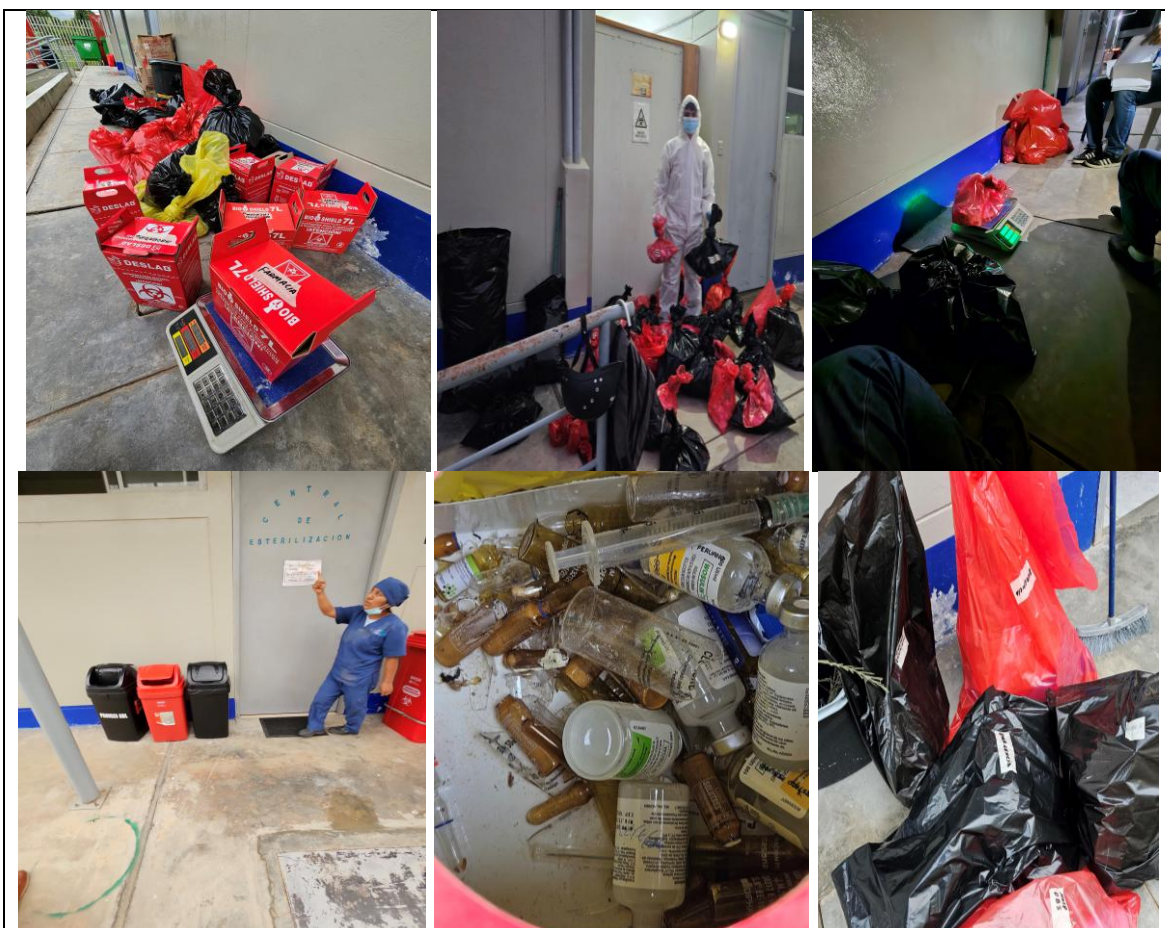
Fuente: Anexo N° 3 de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA


JONATHAN LEIVA CEBALLOS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 254992


Ing. Polvan H. Vargas Orellana
 CIP N° 128152

Anexo 9. Panel Fotográfico.

	
Coordinación con el personal de limpieza del C.S Mazamari correspondiente a las actividades de caracterización.	Reconocimiento de ambientes (Áreas/Unidades/ Servicios) del C.S Mazamari.
	
Preparación de materiales, equipos e instrumentos de recolección de datos a utilizar durante la caracterización.	Equipo de protección personal utilizado en los días de caracterización.



Clasificación de desechos bio contaminados, punzocortantes, especiales y comunes producidos en los días de caracterización. Así mismo se procedió a calcular el pesaje (Kg) y el volumen (Lts) de los mismos.



Evaluación del cumplimiento en la gestión operativa y administrativa de los desechos hospitalarios del C.S Mazamari.

Anexo 10. Propuesta del plan de manejo de residuos hospitalarios del centro de salud Mazamari.

1. TÍTULO:

“PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO DE SALUD MAZAMARI, 2024”

2. INTRODUCCIÓN:

El Centro de Salud Mazamari, ubicado en la localidad de Mazamari, en la región Junín, Perú, presta servicios médicos a una población aproximada de 35,719 habitantes (INEI, 2017). A pesar de ser un establecimiento de categoría I-4, cumple un rol fundamental al ofrecer atención básica y especializada a quienes más lo requieren.

El plan de manejo se ha desarrollado con la finalidad de contribuir al centro de salud Mazamari para perfeccionar la gestión eficiente de los desechos hospitalarios, asegurando un tratamiento seguro y ambientalmente responsable. El documento de planificación abarca todas las etapas operativas: desde el acondicionamiento y almacenamiento de los residuos hasta la recolección, y disposición final. Así mismo, incluye estrategias para garantizar que la comunidad hospitalaria reciba la capacitación adecuada y este bien informado sobre las mejores prácticas concerniente a la manipulación de los residuos.

En este contexto, el presente plan se propone como una herramienta de gestión y control que facilitara la minimización de los riesgos ambientales, promoviendo entornos seguros y sostenibles para el desarrollo de las actividades del centro de salud Mazamari.

3. OBJETIVOS:

- i. Promover prácticas que reduzcan la generación de residuos y que aseguren su correcta clasificación de acuerdo con la clase, facilitando su gestión y disposición final.
- ii. Definir procedimientos eficientes para cada etapa operativa de manejo, garantizando la obediencia de la normativa actual y la seguridad de la comunidad hospitalaria.
- iii. Brindar capacitación continua al personal en gestión y promover una cultura de responsabilidad ambiental dentro del centro de salud Mazamari.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEN CENTRO DE SALUD MAZAMARI

a. Estructura organizacional del centro de salud Mazamari

Actualmente el nosocomio de Mazamari no cuenta con un organigrama estructural claramente definido. Sin embargo, si dispone de un área responsable en la gestión de los desechos hospitalarios, siendo el área administrativa de salud ambiental.

b. Servicios o unidades generadoras de desechos en el centro de salud Mazamari

Todas las áreas, unidades, servicios y ambientes generadores de residuos sólidos hospitalarios se presentan:

Áreas		Servicios / ambientes	PROMEDIO TOTAL	
			Peso. (Kg)	Volumen (Lts)
ASISTENCIAL	Consultorios externos	Consultorio I	5.27	50.07
		Consultorio II		
		Consultorio Obstétrico		
		Consultorio Pediátrico		
		Odontología I		
		Odontología II		
		Psicología		
		Tópico		

			Tamizaje		
			Consultorio y adolescente		
			Triage		
			Sala de espera(consultorios)		
			Terapia física y rehabilitación		
		Programas	TBC	3.55	41.16
			PROMSA		
			Cáncer		
			ITS		
			CRED N° I		
			CRED N° II		
			CRED N° III		
			ESNI		
			Materno Perinatal		
			Planificación Familiar		
		Unidad de internamiento	Internamiento	7.27	65.07
			Obstétrico		
			Estación de enfermeras		
		Unidad de ayuda al diagnóstico	Laboratorio	7.86	72.64
			Rayos X		
			Servicio Social		
			Farmacia		
			Farmacia-Dosis Unitaria		
		Otros Servicios	Centro Obstétrico	4.73	47.97
			Nutrición	0.12	2.46
			Casa Materna	1.22	2.23
			Sala de Operaciones	1.28	7.9
			Emergencia	7.83	65.85
			Lactancia Materna	0.02	0.52
			Telesalud y Telemedicina	0.12	2.81
			SS. HH al costado de telesalud	0.07	0.58
			Cocina	14.56	37.67
			Limpieza	1.13	9.23
			Lavandería	0.55	4.35
	ADMINISTRATIVA	Oficinas Administrativas	Recursos Humanos	3.61	32.72
			Dirección		
			Admisión y Caja		
			Salud Ambiental		
			Referencia y contrarreferencia		
			Servicios Generales		
			Estadística		
			Unidad de Seguros (SIS)		
			Historia clínica y archivos		

OTROS Generadores	Jefatura de Enfermería		
	Entrada General	0.29	3.45
	Entrada N°2 -Emergencia	0.75	6.45
	Jardines exteriores	2.35	6.70
	Sala de usos múltiples	0.00	0.00
	SS. HH Públicos	0.56	6.16
		63.12	467.00

5. IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CENTRO DE SALUD MAZAMARI

Los residuos generados dentro de las instalaciones del centro de salud Mazamari son de 3 clases: teniéndose la clase A, bio contaminado, clase B, especiales y la clase C, comunes. En la siguiente tabla se detalla el tipo de residuo según el área donde se originan.

Áreas	Servicios / Ambientes		Clasificación de residuos sólidos hospitalarios												Peligrosidad
			Clase A						Clase B			Clase C			
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	B 1	B 2	B 3	C 1	C 2	C 3	
ASISTENCIAL	Consultorios externos	Consultorio I	x									x	x		Patogenicidad
		Consultorio II	x									x			Patogenicidad
		Consultorio Obstétrico	x		x										Patogenicidad
		Consultorio Pediátrico	x									x			Patogenicidad
		Odontología I	x							x			x		Patogenicidad/Toxicidad
		Odontología II	x							x			x		Patogenicidad/Toxicidad
		Psicología										x			Patogenicidad
		Tópico	x				x		x	x					Patogenicidad/Toxicidad
		Tamizaje	x												Patogenicidad
		Consultorio y adolescente	x							x		x	x		Patogenicidad
		Triaje	x				x			x		x			Patogenicidad
		Sala de espera(consultorios)											x		Patogenicidad
		Terapia física y rehabilitación	x										x	x	Patogenicidad
	Programas	TBC	x	x						x		x			Patogenicidad
		PROMSA	x	x						x			x		Patogenicidad

	ADMINISTRATIVA		Cáncer	x	x						x					Patogenicidad
			ITS	x	x						x			x		Patogenicidad
			CRED N° I	x										x		Patogenicidad
			CRED N° II	x										x		Patogenicidad
			CRED N° III	x										x		Patogenicidad
			ESNI	x				x			x					Patogenicidad
			Materno Perinatal	x				x						x		Patogenicidad
			Planificación Familiar	x	x								x			Patogenicidad
		Unidad de internamiento	Internamiento	x				x								Patogenicidad
			Obstétrico	x				x								Patogenicidad
			Estación de enfermeras	x				x					x			Patogenicidad
		Unidad de ayuda al diagnóstico	Laboratorio	x	x			x		x		x				Patogenicidad/Toxicidad/Reactividad
			Rayos X	x						x		x		x		Patogenicidad/Toxicidad/Reactividad
			Servicio Social	x												Patogenicidad
			Farmacia	x						x	x					Patogenicidad/toxicidad
			Farmacia-Dosis Unitaria	x							x					Patogenicidad/Toxicidad
		Otros Servicios	Centro Obstétrico	x				x		x	x		x			Patogenicidad/Toxicidad/Reactividad
			Nutrición										x			Ninguno
			Casa Materna										x			Ninguno
			Sala de Operaciones	x	x	x	x	x						x		Patogenicidad/Toxicidad
			Emergencia	x		x		x		x	x			x		Patogenicidad/Toxicidad/Reactividad
			Lactancia Materna	x									x			Patogenicidad
			Telesalud y Telemedicina										x			Ninguno
			SS. HH al costado de telesalud	x	x											Patogenicidad
			Cocina						x				x		x	Patogenicidad
			Limpieza	x					x					x		Patogenicidad
			Lavandería	x		x							x			Patogenicidad/Toxicidad
		Oficinas Administrativas	Recursos Humanos										x			Ninguno
			Dirección										x			Ninguno
			Admisión y Caja										x			Patogenicidad
			Salud Ambiental										x			Ninguno
			Referencia y contrarreferencia										x	x		Ninguno
			Servicios Generales										x	x		Ninguno
			Estadística										x			Ninguno

		Unidad de Seguros (SIS)										x			Ninguno
		Historia clínica y archivos										x			Ninguno
		Jefatura de Enfermería										x			Ninguno
OTROS	Entrada General		x					x				x	x		Patogenicidad
	Entrada N°2 -Emergencia		x									x	x		Patogenicidad
	Jardines exteriores											x		x	Ninguno
	Sala de usos múltiples											x	x		Ninguno

6. ESTIMACIÓN DE LA TASA GENERACIONAL DE RESIDUOS DEL CENTRO DE SALUD MAZAMARI

El siguiente cuadro se muestra los promedios producidos de desechos hospitalarios, tanto en peso como en volumen del centro de salud Mazamari. Estos datos fueron el resultado de periodo de caracterización.

Áreas		Servicios / ambientes	Clase A – Bio contaminados		Clase B - Especiales		Clase C - Comunes		TOTAL	
			Peso (Kg)	Volumen (Lts)	Peso (Kg)	Volumen (Lts)	Peso (Kg)	Volumen (Lts)	Peso (Kg)	Vol. (Lts)
ASISTENCIAL	Consultorios externos	Consultorio I	0.047	0.368	0	0	0.023	1.007	5.27	50.07
		Consultorio II	0.064	1.471	0	0	0.06	1.894		
		Consultorio Obstétrico	0.229	2.849	0	0	0.012	0.027		
		Consultorio Pediátrico	0.011	0.192	0	0	0.048	1.514		
		Odontología I	0.251	2.321	0	0	0.216	4.13		
		Odontología II	0.272	2.732	0	0	0.031	1.879		
		Psicología	0	0.000	0	0	0.083	1.859		
		Tópico	1.856	6.274	0	0	0.515	8.65		
		Tamizaje	0	0.000	0	0	0	0		
		Consultorio y adolescente	0.026	0.264	0	0	0.149	1.378		
		Triaje	0	0.000	0	0	0.168	3.648		
		Sala de espera(consultorios)	0.216	4.838	0	0	0.739	12.943		
		Terapia física y rehabilitación	0.044	0.603	0	0	0.207	2.118		

ADMINISTRATI	Programas	TBC	0.21	0.575	0	0	0.33	4.947	3.55	41.16
		PROMSA	0	0.000	0	0	0	0		
		Cáncer	0.243	3.717	0	0	0.064	3.205		
		ITS	0.315	2.126	0	0	0.145	3.164		
		CRED N° I	0.062	1.782	0	0	0.218	3.417		
		CRED N° II	0.106	2.187	0	0	0.032	0.702		
		CRED N° III	0.007	0.021	0	0	0	0		
		ESNI	0.135	1.803	0.023	0.115	0.581	8.863		
		Materno Perinatal	0.105	1.526	0	0.755	0.245	5.252		
		Planificación Familiar	0.358	3.867	0.014	0.043	0.358	2.234		
	Unidad de internamiento	Internamiento	4.512	26.986	0.054	0	0.861	13.695	7.27	65.07
		Obstétrico	1.353	16.939	0	0	0.266	3.612		
		Estación de enfermeras	0.034	0.269	0.015	0.73	0.172	1.514		
	Unidad de ayuda al diagnóstico	Laboratorio	3.36	22.100	0	0	0.625	9.939	7.86	72.64
		Rayos X	0	0.000	0	0	0.078	1.26		
		Servicio Social	0	0.000	0	0	0	0		
		Farmacia	1.148	6.185	0	0	2.652	48.158		
		Farmacia-Dosis Unitaria	0	0.000	0	0	0	0		
	Otros Servicios	Centro Obstétrico	3.519	31.903	0.045	0.068	1.162	54.94	4.73	47.97
		Nutrición	0.06	1.487	0	0	0.06	2.46	0.12	2.46
		Casa Materna	0.32	1.421	0	0	0.901	3.23	1.22	2.23
		Sala de Operaciones	0.536	6.523	0	0	0.746	6.47	1.28	7.9
		Emergencia	5.785	38.980	0.201	0.284	1.84	66.57	7.83	65.85
		Lactancia Materna	0	0.000	0	0	0.019	0.52	0.02	0.52
		Telesalud y Telemedicina	0	0.000	0	0	0.118	2.81	0.12	2.81
		SS. HH al costado de telesalud	0.052	0.579	0	0	0.016	0.58	0.07	0.58
		Cocina	3.456	12.234	0	0	11.11	42.06	14.56	37.67
		Limpieza	0.166	0.510	0	0	0.964	14.23	1.13	9.23
		Lavandería	0.124	1.192	0	0	0.425	4.35	0.55	4.35
	Oficinas Administrativas	Recursos Humanos	0	0.000	0	0	0	0	3.61	32.72
		Dirección	0.006	0.040	0	0	0.179	3.819		
		Admisión y Caja	0.12	1.483	0	0	0.357	5.622		

OTROS	Salud Ambiental	0	0.000	0	0	0.101	1.501		
	Referencia y contrarreferencia	0	0.000	0	0	0.206	2.886		
	Servicios Generales	0	0.000	0	0	0.166	3.722		
	Estadística	0	0.000	0	0	0.477	5.064		
	Unidad de Seguros (SIS)	0.081	0.325	0	0	0.387	5.68		
	Historia clínica y archivos	0	0.000	0	0	1.314	18.353		
	Jefatura de Enfermería	0.018	0.224	0	0	0.195	2.574		
	Entrada General	0	0	0	0	0.287	3.45	0.29	3.45
	Entrada N°2 -Emergencia	0	0	0	0	0.745	6.455	0.75	6.45
	Jardines exteriores	0	0	0	0	2.35	6.702	2.35	6.70
	Sala de usos múltiples	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	SS. HH Públicos	0.561	6.163	0	0	0	0	0.56	6.16
								63.12	467.00

La proyección de producción de desechos hospitalarios se tiene a continuación:

Clase de residuos		Promedio (Kg/Día)	Generación Anual (Kg/año)	Generación Anual (Ton/año)	% de Generación
Clase A.	Bio contaminado	26.86	9805.10	9.81	42.56%
	Punzocortante	2.90	1059.54	1.06	4.60%
Clase B.	Especiales	0.35	128.01	0.13	0.56%
Clase C	Comunes	33.00	12045.05	12.05	52.28%
Total		63.12	23037.7	23.04	100%

La generación promedio de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud Mazamari durante el 2024 fue de 26.86 kg/día de residuos bio contaminados (excepto punzocortantes), 2.90 kg/día de restos punzocortantes, 0.35 kg/día de desechos especiales (clase b) y 33 kg/día de desechos comunes (clase c).

- a) La tasa de producción de desechos en la unidad de internamiento (hospitalización).

Se tiene los siguientes resultados:

Clase A.	Bio contaminado	=	0.454	Kg/cama/día
Clase B.	Especiales	=	0.006	Kg/cama/día
Clase C	Comunes	=	0.100	Kg/cama/día
Generación total de residuos por cada cama		=	0.559	Kg/cama/día

En la unidad de internamiento (hospitalización), se cuenta con mayor generación diaria per cápita, los residuos de clase A (Bio contaminados) con 0.454 kg/cama/día, seguido por los residuos de clase C (comunes) con 0.100 kg/cama/día y por último los residuos de clase B (especiales) con 0.006 kg/cama/día.

- b) La tasa de producción de desechos hospitalarios en el área de consultorios.

Actualmente no se tiene un dato exacto del promedio de consultas en el centro de salud Mazamari. Sin embargo, debido a la cartera de consultorios y a la categorización, se consideró una aproximación de 10 consultas por día.

Clase A.	Bio contaminado	=	0.27	Kg/cons./día
	Punzocortante	=	0.03	Kg/cons./día
Clase B.	Especiales	=	0.00	Kg/cons./día
Clase C	Comunes	=	0.23	Kg/cons./día
Promedio total por cada consulta al día		=	0.53 Kg/consulta/día	

En el área de consultorio externo, se tiene en promedio de generación de 0.53 kg de residuos en general por cada consulta al día. De estos 0.30 kg/consulta/día son pertenecientes a residuos de clase A (bio contaminados), seguido por 0.23 kg/consulta/día de residuos especiales. Se puede observar que no se producen residuos especiales en el área de consultorios externos, esto debido a que en los ambientes solo se llevan a cabo controles rutinarios, chequeos generales y orientaciones médicas. Solo en ambientes destinados a intervenciones quirúrgicas y de tratamiento es donde se generarían residuos especiales.

7. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN

El centro de salud Mazamari, fomenta e impulsa la gestión eficiente de residuos sostenibles priorizando la minimización en la fuente. Asimismo, se pretende aprovechar los materiales reutilizables, garantizando la protección de la salud como la del contorno laboral y ambiental. Para ello, se han tomado en cuenta las siguientes medidas:

a. Convenio con proveedores para la devolución de envases.

Descripción: El centro de salud establecerá acuerdos con proveedores para devolver y reutilizar envases y embalajes, especialmente aquéllos utilizados en productos químicos y farmacéuticos.

Beneficio: Esta práctica contribuye a disminuir la cantidad de envases, lo que reduce un porcentaje de residuos.

b. Segregación de residuos por tipos.

Descripción: De acuerdo con los datos obtenidos en los días de caracterización, el centro de salud reforzara los contenedores e insumos en los ambientes con mayor generación.

Beneficio: A mayor contenedores e insumos (bolsas de colores) dentro del centro de salud, será mayor el amortiguamiento en la producción de los residuos.

c. Reciclaje y aprovechamiento de residuos comunes.

Descripción: El centro de salud Mazamari se compromete a realizar alianzas con la municipalidad de Mazamari, con la finalidad de fortalecer el reciclaje dentro de la comunidad hospitalaria.

Beneficio: El aprovechamiento de los desechos minimizara la producción de desechos no peligrosos dentro del nosocomio.

d. Capacitación y sensibilización del personal.

Descripción: La alta dirección en coordinación con el área administrativa de salud ambiental, programaran actividades de sensibilización y capacitación con la finalidad de fortalecer las prácticas en gestión de residuos, incluyendo la segregación en la fuente.

Beneficio: Producto de la comunidad hospitalaria capacitada, se mejorará cada etapa de manejo.

8. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS

El acopio intermedio se implementa según el volumen de desechos producidos diariamente por el nosocomio. Solo es obligatorio implementarlo

en los ambientes (áreas, unidades o servicios) que produzcan un mayor a 150 litros por cada día.

En el caso del Centro de Salud Mazamari no es necesario, debido a que el promedio máximo por día es de 72.64 litros generados por la unidad de ayuda al diagnóstico, seguido por el ambiente de emergencia con 65.85 litros por día.

9. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS

Actualmente, el transporte de los residuos dentro del nosocomio no cuenta con un horario fijo. Cada ambiente los solicita cuando lo requieran y se traslada en ese momento. Además, el nosocomio no cuenta con rutas debidamente señalizadas por ello se propone a desarrollarse las siguientes actividades:

a. Frecuencia de Recolección de Residuos:

- El acopio de los desechos hospitalarios se efectúa según los horarios establecidos para cada turno.
- Los operarios encargados deberán transportar los desechos de acuerdo con cada clase (bio contaminados, especiales y comunes), manteniéndolos separados en contenedores (respetando las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad).
- La desinfección de aquellos contenedores utilizados durante el traslado de los desechos se realizará diariamente.

b. Horarios de Recolección:

Considerando la afluencia de usuarios y visitas de pacientes, se establece el siguiente horario.

Peligrosos contaminados especiales)	(Bio y	No Peligrosos (Comunes)
01:00 am.		9: 00pm
05:30 am.		
08:00 am.		11:30 pm.
11:00 am.		14: 00 pm
13: 00 pm		15: 30 pm
17: 30 pm		21:30 pm
22: 00pm		

El turno de la mañana se encuentra conformado por 4 operarios de la empresa de limpieza: 2 se encargarán del transporte interno de los restos peligrosos y los otros 2 para el transporte interno y externo de los residuos no peligrosos. Por la tarde hay 5 operarios, 4 dedicados a la evacuación de residuos y 1 dedicado a la desinfección y limpieza de los ambientes y contenedores. En el turno de la noche se contará con 2 operarios los cuales se repartirán las tareas de desinfección y evacuación de los residuos generados en el establecimiento de salud.

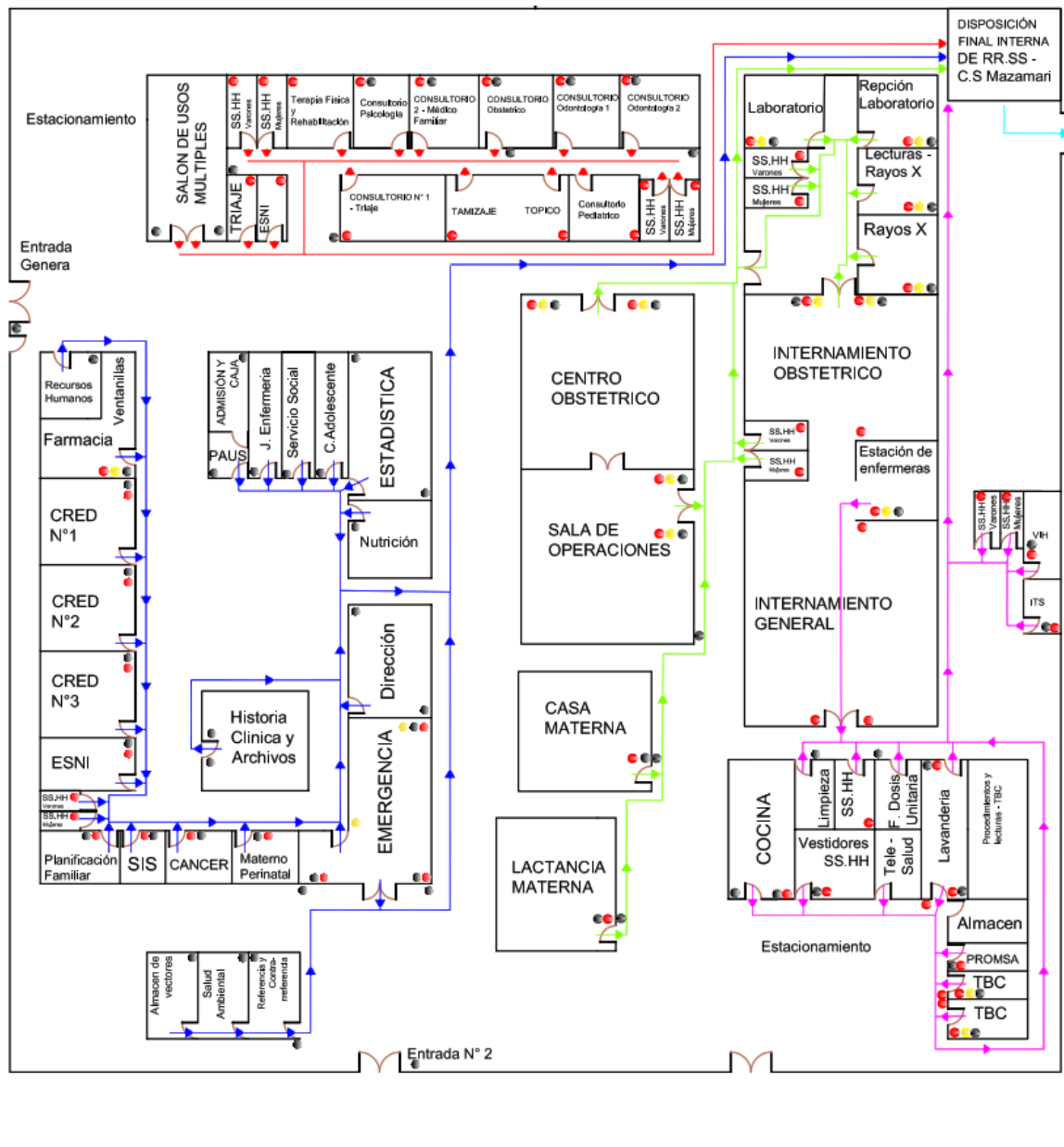
c. Rutas de Recolección:

- Ruta de Recolección: Se establecerá una ruta clara dentro del nosocomio, comenzando desde los ambientes de emergencias, pasando por consultas externas, y finalizando en el área administrativa.
- Diagrama de Rutas de Recolección: Incluir un diagrama simple mostrando las áreas a recolectar con flechas indicando el flujo.

- Señalización: Cada área de generación de residuos contará con señalización visible que indicará el punto de recolección, así como las rutas a seguir por el personal encargado.

RUTA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

HOSPITALARIOS DEL CENTRO DE SALUD MAZAMARI, 2024



LEYENDA		
Símbolo	Nombre	Descripción
	Ruta N° 1	Ruta N° 1 de evacuación de residuos sólidos hospitalarios.
	Ruta N° 2	Ruta N° 2 de evacuación de residuos sólidos hospitalarios.
	Ruta N° 3	Ruta N° 3 de evacuación de residuos sólidos hospitalarios.
	Ruta N° 4	Ruta N° 3 de evacuación de residuos sólidos hospitalarios.
	Generador Clase A	Ambiente generador de residuos solidos hospitalarios "BIOCONTAMINADOS"
	Generador Clase B	Ambiente generador de residuos solidos hospitalarios "ESPECIALES"
	Generador Clase C	Ambiente generador de residuos solidos hospitalarios "COMUNES"
	Ruta N° 5	Ruta N° 5, para el transporte externo de los residuos solidos hospitalarios.

d. Responsables de la recolección:

Servicio de Recolección Interno:

- Está conformado por los operarios de la empresa de limpieza “CIA & BUSSINES S.A.C” los cuales se encargará exclusivamente de la recolección, desinfección y transporte interno de residuos.
- Número de personas: 12 operarios asignadas exclusivamente a esta tarea.

10. ALMACENAMIENTO CENTRAL DE RESIDUOS

Dado que el centro de salud Mazamari carece actualmente de un espacio destinado al almacenamiento central de residuos, resulta fundamental implementar un plan que contemple su creación.

Ubicación:

El área destinada al almacenamiento central debe estar situada en una zona aislada del centro, preferiblemente alejada de las áreas donde se brinda atención a los pacientes. Esto ayudará a reducir el riesgo de exposición a los residuos y facilitará el acceso para la recolección

Características del área:

Capacidad: El espacio debe ser lo suficientemente grande para almacenar temporalmente los residuos generados, considerando que debe permitir almacenar al menos 1.5 veces la cantidad de residuos producidos en un día.

Tipo de Infraestructura: La infraestructura debe incluir:

- Pisos impermeables para prevenir filtraciones.
- Ventilación adecuada para disminuir olores y riesgos biológicos.
- Sistemas de drenaje que faciliten la limpieza.
- Servicios: Es fundamental que el área cuente con acceso a agua potable y desagüe, lo que facilitará la limpieza y desinfección del lugar.

Señalización: El área debe estar claramente señalizada con carteles que indiquen los tipos de residuos almacenados y las normas de seguridad que deben seguirse.

cuenta (agua, desagüe), señalizando.

Numero de contenedores:

- Residuos bio contaminados: Contenedores herméticos (por ejemplo, bolsas rojas) con una capacidad mínima de 120 litros.
- Residuos punzocortantes: Contenedores rígidos y seguros, con capacidad adecuada según el volumen generado.
- Residuos comunes: Contenedores (por ejemplo, bolsas negras) con una capacidad mínima de 240 litros.

Plan de limpieza y organización del almacén

- Diariamente: Realizar una desinfección superficial después de cada recolección, asegurándose de que no queden residuos expuestos.

- Mensualmente: Llevar a cabo una limpieza profunda del área, que incluya desinfección y revisión del estado de los contenedores

11. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO DE RESIDUOS

Razón social de la empresa Operadora de Residuos (EO-RS)

Razón social: Servicios Múltiples Integrados E.I.R.L.

Ruc: 20486416794

Nombre comercial: SERMIN E.I.R.L

Frecuencia de recojo.

Residuos peligrosos: La repetición de acopio de los desechos peligrosos es 2 veces por mes y son transportados por la empresa (EO-RS) SERMIN E.I.R.L. Son recolectados los residuos peligrosos del centro de salud Mazamari hacia el relleno de seguridad “Huaycoloro” ubicado en la quebrada Huaycoloro, perteneciente al distrito de San Antonio de Chaclla, constituyente a Huarochirí como provincia, departamento de Lima.

Numero de registro otorgado por el MINAM

La EO-RS del centro de salud Mazamari es Servicios Múltiples Integrales E.I.R.L, RUC: 20486416794, Registro EO-RS-00260-2021-MINSA/VMGA/DGRS.

Autorizaciones de ruta otorgada por la municipalidad o por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

A continuación, se presenta la autorización de la empresa delegada de la recolección y transporte externo de residuos (EO-RS) del centro de salud Mazamari.

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente**PERÚ****MINAM**

Firmado digitalmente por:
ROMERO LA PUENTE Edgar
Martin FAU 20492986658 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 28/10/2021 20:53:52-0500

REGISTRO AUTORITATIVO DE EMPRESA OPERADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS

EO-RS- 00260-2021-MINAM/VMGA/DGRS

1. EMPRESA:

- Razón Social : **SERVICIOS MULTIPLES INTEGRADOS E.I.R.L.**
- N° RUC : 20486416794
- Representante Legal : Narda Paola Huatuco Cipriano

2. DIRECCIÓN:

- Domicilio legal : Av. Mártires del Periodismo Nro. 1044 Res. San Carlos (Media Cuadra Parque Grau), distrito de Huancayo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.
- Planta de operaciones : Jr. Jesús Vilcahuaman C5, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo y departamento de Junín.

3. DIRECCIÓN TÉCNICA

- Responsable técnico : Lucas Jesús Nuñez Caffo
- Profesión : Ingeniero sanitario
- N° CIP : 075331

4. ÁMBITO, MANEJO, OPERACIONES Y TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS:

- Ámbito de Gestión : No municipal
- Manejo : Residuos sólidos peligrosos
- Operaciones de Residuos Sólidos : Recolección y transporte
- Tipos de residuos : Según clasificación de los cuadros adjuntos

Cuadro N° 01: Operación de recolección y transporte

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Conforme a la Lista A del Anexo III del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.	
Ámbito de gestión: No municipal	Manejo de residuos sólidos: Peligrosos
- A4020 Residuos clínicos y afines; es decir residuos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.	

Cuadro N° 02: Operación de recolección y transporte

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y COMERCIALIZACIÓN Conforme a la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA, o disposición legal vigente	
Ámbito de gestión: No municipal	Manejo de residuos sólidos: Peligrosos

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente

Clase B: Residuos Especiales (a excepción del tipo B.3).

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS**Ámbito de gestión: No municipal****Manejo de residuos sólidos: Peligrosos**

Clase A: Residuos Biocontaminados.

Cuadro N° 03: Operación de Recolección y transporte**CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS
Y COMERCIALIZACIÓN****Conforme al Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA y modificado por Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, o disposición legal vigente****Ámbito de gestión: No municipal****Manejo de residuos sólidos: Peligrosos****Anexo 3:** Residuos sólidos peligrosos de la construcción y demolición.**Cuadro N° 04: Operación de Recolección y transporte****CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON FINES DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS
Y COMERCIALIZACIÓN****Conforme al Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, aprobado mediante Decreto Supremo N° 016-2012-AG o disposición legal vigente.****Ámbito de gestión: No municipal****Manejo de residuos sólidos: Peligrosos**

Residuos sólidos comprendidos en el Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario aprobado mediante Decreto Supremo N° 016-2012-AG.

5. UNIDADES VEHICULARES PARA LA OPERACIÓN:

- Placas de rodaje:

Para residuos sólidos peligrosos	D1W-771
Para residuos sólidos biocontaminados	D3Q-745 y C7T-774
Condición del vehículo	Propio

6. REGISTRO:

La Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente emite la presente constancia de inscripción en el Registro Autoritativo de Empresa Operadora de Residuos Sólidos a favor de la empresa **SERVICIOS MULTIPLES INTEGRADOS E.I.R.L.** para el desarrollo de la operación descrita en el presente registro, bajo las siguientes condiciones:

- La operación autorizada en el numeral 4 se debe realizar de acuerdo a las disposiciones establecidas en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1278 y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

- b. La operación autorizada que realizará la empresa estará sometida a la supervisión, fiscalización y sanción a cargo de las autoridades competentes conforme a lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1278 y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.
- c. La inscripción en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos administrado por el Ministerio del Ambiente - MINAM tendrá una vigencia indeterminada, en concordancia con lo establecido en el artículo 42 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.
- d. El MINAM puede revocar la inscripción en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, de conformidad con lo señalado en el numeral 214.1.2 del artículo 214 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS. La revocación trae como consecuencia la exclusión de la EO-RS del citado Registro Autoritativo.
- e. Realizada la revocación de la inscripción en el Registro Autoritativo, el MINAM informa a la autoridad de supervisión y fiscalización competente para que realice las acciones que correspondan.
- f. En caso la empresa **SERVICIOS MULTIPLES INTEGRADOS E.I.R.L.** cese sus actividades económicas, el representante legal deberá comunicar formalmente al MINAM de este hecho. Ante dicha comunicación, el MINAM dejará sin efecto la inscripción en el Registro Autoritativo. Cabe señalar que la comunicación de cese de actividades puede ser realizada también por las entidades a cargo de la supervisión y fiscalización de las actividades que realizan las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, conforme a lo establecido en el artículo 92 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.
- g. La presente constancia se emite en atención al cumplimiento de los requisitos en el Procedimiento N° 7 del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio del Ambiente, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 007-2010-MINAM y sus modificatorias aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 007-2018-MINAM, la Resolución Ministerial N° 024-2019-MINAM, Resolución Ministerial N° 087-2020-MINAM y la Resolución Ministerial N° 102-2020-MINAM, en concordancia con el artículo 89 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, conforme se indica en la Resolución Directoral N° 00918-2021-MINAM/VMGA/DGRS sustentada en el Informe N° 00408-2021-MINAM/VMGA/¹GRS/DEAA, los cuales forman parte integrante de la presente constancia.

Lima, 26 de octubre de 2021

Documento Firmado Digitalmente
Edgar Martín Romero La Puente
Director General de Gestión de Residuos Sólidos

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento archivado en el Ministerio del Ambiente, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente web: <https://ecodoc.minam.gob.pe/verifica/view> e ingresando la siguiente clave: **b5cd47**

¹ Corresponde a la SUCE N° 2021535200 (Registro MINAM N° 2021052611)

12. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

El aprovechamiento de los desechos generados en el centro de salud Mazamari se adaptará como una estrategia sostenible para optimizar la gestión de los desechos. En seguida, se exhiben los aspectos más importantes de esta iniciativa.

a. Asegurar el cumplimiento de todo lo necesario para aprovechar al máximo los recursos.

- Segregación en la fuente: Efectuar un procedimiento de separación por clases de desechos (bio contaminados, especiales y comunes) en todos los ambientes generadores de residuos.
- Almacenamiento apropiado: Disponer de contenedores específicos y correctamente etiquetados para cada clase de residuo, garantizando que este en buen estado y en lugares estratégicos.
- Formación al personal: Brindar capacitaciones a la comunidad hospitalaria, con la finalidad de asegurar la correcta segregación, manipulación y disposición de los residuos.
- Control y seguimientos: llevar un registro detallado de los residuos valorizados y monitorear los resultados, permitiendo ajustar las estrategias de gestión según sea necesario.

b. Tipos de valorización

- Reciclaje: Implementar un cronograma de reciclaje, que incluya materiales comunes generados en el nosocomio, por ejemplo, papeles, cartones, plásticos, etc.

- Compostaje: Las áreas verdes del centro de salud pueden verse beneficiadas, con la composta de los restos orgánicos, generando fertilizantes naturales.
- Reutilización: Fomentar la reutilización de materiales y equipos que todavía sean funcionales, como mobiliario y equipos médicos, promoviendo su donación a otras instituciones o su uso en proyectos comunitarios.

13. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Debido a la falta de recursos y presupuesto, el nosocomio no desarrolla esta etapa. Sin embargo, se implementa técnicas de aprovechamiento como el reciclaje y la reutilización de envases.

14. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS

Los residuos producidos dentro del centro de salud Mazamari son transportados (EO-RS) SERMIN E.I.R.L.

Son recolectados los residuos del centro de salud Mazamari hacia el relleno de seguridad “Huaycoloro” situado en la quebrada de Huaycoloro, perteneciente al distrito de San Antonio de Chaclla, en la provincia de Huarochirí, departamento de Lima.

15. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En el siguiente cuadro se considera los aspectos concernientes a la seguridad y salud ocupacional en la manipulación de los desechos del centro de salud Mazamari.

Aspectos	Descripción
Compromiso	El Centro de Salud Mazamari se compromete a efectuar con los procedimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo, protegiendo así a sus colaboradores.
Los Elementos de Protección Personal (EPP)	- Botas de seguridad: Impermeables y antideslizantes para prevenir caídas y lesiones.
	- Mascarillas: Tipo N95 o equivalente para proteger contra la inhalación de partículas y aerosoles.
	- Mamelucos: De material resistente a sustancias químicas, asegurando protección total del cuerpo.
	- Gorros: Para cubrir el cabello y evitar la contaminación.
	- Guantes: Desechables y de material adecuado (como nitrilo) para manejar residuos peligrosos.
	- Protectores oculares: Gafas de seguridad para evitar lesiones o irritaciones oculares.
Exámenes Médicos Ocupacionales	Se realizarán exámenes médicos ocupacionales al personal que maneja residuos sólidos, incluyendo:
	- Evaluaciones médicas iniciales y periódicas.
	- Exámenes específicos relacionados con la exposición a sustancias químicas o biológicas.
	- Seguimiento de la salud general del trabajador para detectar efectos adversos.
Carné de Inmunización	El personal deberá contar con un carné de inmunización actualizado que incluya:
	- Vacuna contra la Hepatitis B: Obligatoria para prevenir la exposición a sangre contaminada.
	- Vacuna contra el Tétanos: Refuerzos cada 10 años.
	- Otras vacunas recomendadas: Según evaluación de riesgo y normativas sanitarias.
Registro de Accidentes de Trabajo	Se implementará un sistema de registro y notificación basado en:
	- Ficha de Registro y Notificación de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Relacionadas al Trabajo (Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA).

	- Formulario N° 01: "Notificación de incidentes y accidentes en el ambiente laboral".
	- Formulario N° 02: "Notificación de Enfermedades Ocupacionales".
Implementación de Medidas Adicionales	- Capacitación continua: Talleres periódicos sobre manejo seguro de residuos, uso adecuado del EPP y prevención de accidentes.
	- Monitoreo y supervisión: Seguimiento constante a las condiciones laborales y cumplimiento normativo, así como control sobre los registros de accidentes.

16. ACTIVIDAD DE MEJORA

Se implementan los siguientes aspectos de mejora.

ÍTEM	ACTIVIDADES DE MEJORA	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
1	Capacitación y Sensibilización del Personal	Garantizar que todo el personal esté adecuadamente informado sobre la gestión adecuada de residuos.	Organizar talleres y sesiones informativas de manera regular. Desarrollando cada etapa operativa del manejo de los desechos.
2	Implementación de Protocolos de Segregación	Optimizar la clasificación de residuos desde el origen, con la finalidad de disminuir la producción de desechos peligrosos.	Establecer protocolos claros para la clasificación de residuos en las áreas de atención y procedimientos. Proveer contenedores diferenciados y etiquetados de manera clara para cada tipo de residuo.
3	Revisión y Optimización de Procedimientos de Almacenamiento	He de asegurar que el almacenamiento intermedio cumpla con las normativas vigentes y sea eficiente.	Evaluar el área de almacenamiento y mejorar la infraestructura si es necesario, asegurando buena ventilación e impermeabilidad. Implementar un cronograma riguroso para la limpieza y establecer protocolos de monitoreo que garanticen la higiene y seguridad del área.

4	Alternativas de minimización en cada fuente generadora.	Minimizar la producción de residuos en cada ambiente del centro de salud. Actividades:	Fomentar prácticas que reduzcan la adquisición de insumos y materiales, priorizando productos reutilizables y biodegradables. Implementar un programa de reciclaje que incentive al personal a recolectar materiales reciclables.
5	Monitoreo y Evaluación Continua	He de asegurar que el plan implementado sea efectivo. Actividades:	Desarrollar indicadores que midan el desempeño en relación con la cantidad de residuos generados, reciclados y gestionados correctamente. Realizar auditorías internas en coordinación con las autoridades del nosocomio velando por el cumplimiento y lo aprendido en las capacitaciones.

17. CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN

Fecha	Tema de Capacitación	Responsable	Frecuencia	Público Objetivo
1/10/2024	La gestión en los residuos hospitalarios.	Coordinador Seguridad y Salud ocupacional	Trimestral	Todo el personal
15/10/2024	Marco Legal sobre Residuos Sólidos	Área legal	Semestral	Personal administrativo y de gestión
29/10/2024	Tratamientos Más Adecuados de Residuos	Especialista en Medio Ambiente	Anual	Personal de servicios generales
12/11/2024	Alternativas de bioseguridad en la manipulación de los residuos hospitalarios.	Enfermero Responsable de Bioseguridad	Trimestral	Todo el personal de salud
26/11/2024	Manejo de Residuos Punzocortantes	Médico Especialista en Emergencias	Semestral	Personal médico y de enfermería
10/12/2024	Riesgos Ocupacionales en el Manejo de Residuos	Prevencionista de Riesgos	Trimestral	Todo el personal

18. PLAN DE CONTINGENCIA

Ante situaciones de emergencia, se deberán tomar las siguientes medidas:

Derrames

- **Acciones Para Desarrollar:** Detener la fuente del derrame, siempre que sea seguro hacerlo, aislar el área afectada para evitar que personal no autorizado se acerque.
- **Equipos de Protección Personal (EPP):** Se deberá de utilizar mascarilla, gafas y guantes para manipular y para protegerse adecuadamente.
- **Contención:** Utilizar materiales absorbentes, como arena, tierra o productos comerciales, para contener y absorber el derrame.
- **Limpieza:** Recoger el material absorbido y desecharlo en el contenedor correspondiente.
- **Informe:** Notificar al responsable de gestión de residuos y elaborar un informe sobre el incidente.

b. Incendios

- **Acciones Para Desarrollar:** Activar el sistema de alarmas y notificar a todo el personal sobre la emergencia.
- **Evacuación:** Guiar al personal y a los pacientes para que salgan del área afectada y se dirijan a los puntos de reunión seguros.
- **Uso de extintores:** Si el incendio es pequeño y controlable, utilizar extintores adecuados (Clase B para líquidos inflamables).

- Notificación: Contactar inmediatamente a los servicios de emergencia (bomberos).
- Informe: Elaborar un informe posterior al incidente y evaluar las causas del incendio.

c. Infiltraciones

- Acciones Para Desarrollar: Localizar la fuente de la infiltración y cerrar cualquier acceso al agua si es posible, aislar el área afectada para evitar el contacto con residuos, evacuación del agua y utilizar bombas o sistemas de drenaje para eliminar el agua acumulada.
- Limpieza y Desinfección: Desinfectar el área para prevenir la proliferación de microorganismos.
- Mantenimiento Preventivo: Programar revisiones periódicas para evitar futuras infiltraciones.

d. Inundaciones

- Acciones Para Desarrollar: Evacuar de inmediato a todo el personal y pacientes hacia áreas seguras.
- Cierre de servicios: Desconectar los servicios eléctricos y de agua en las áreas afectadas.
- Evaluación: Evaluar los daños y la extensión de la inundación.
- Limpieza y Desinfección: Realizar una limpieza exhaustiva y desinfección una vez que las aguas hayan bajado.
- Coordinación con Autoridades: Informar a las autoridades locales y seguir sus recomendaciones.

e. Explosiones

- **Acciones Para Desarrollar:** Notificar al personal sobre la emergencia y activar el protocolo de evacuación.
- **Evacuación:** Guiar a todos hacia las salidas de emergencia más cercanas.
- **Atención Médica:** Proporcionar atención médica inmediata a cualquier persona herida y notificar a los servicios de emergencia.
- **Aislamiento del Área:** Cerrar el acceso a la zona afectada y asegurar que nadie se acerque hasta que se evalúe la situación.
- **Investigación:** Realizar una investigación posterior para determinar la causa de la explosión y establecer medidas preventivas adecuadas.