

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA AMBIENTAL**

“EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL
DURANTE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
HOSPITALARIOS EN LOS TÓPICOS DE SALUD
DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, MOCHE
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Ambiental

Autor:

Valeria Naomi Cruz Rodriguez

Asesor:

Mg. Elvar Renato Miñano Mera

<https://orcid.org/0000-0002-4039-2825>

Trujillo - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Juan Carlos Flores Cerna	18898536
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Margeo Javier Chuman Lopez	45997406
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Marieta Eliana Cervantes Peralta	29425048
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD



INFORME DE SIMILITUD

EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DURANTE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN LOS TÓPICOS DE SALUD DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL, MOCHE 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	purl.org Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1 %
8	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1 %

DEDICATORIA

A dos ángeles que tengo en el cielo, mi abuelo Jaime y mi tía Ruby, porque ellos siempre me acompañaron y apoyaron en mi vida de estudiante.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, quienes siempre han creído en mis capacidades y me brindan su apoyo en todos los aspectos de mi vida.

A mi asesor, Ing, Renato Miñano, por sus enseñanzas para forjar esta investigación.

Así mismo, para todas las personas que me brindaron soporte durante esta etapa.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	24
1.3. Objetivos	25
1.4. Hipótesis	25
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	26
2.1. Diseño y tipo de investigación	26
2.2. Población y muestra	26
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	27
2.4. Procedimiento	29
2.5. Consideraciones Éticas	34
CAPÍTULO III: RESULTADOS	36
3.1. Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios	36

3.2.	Caracterización de los Residuos Sólidos Hospitalarios Generados	38
3.3.	Estimación del Nivel de Riesgo Ambiental en el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios	40
	CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	46
	REFERENCIAS	59
	ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de puntuación para la verificación de cumplimiento de la gestión de residuos sólidos	30
Tabla 2. Criterios de puntuación para la verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos	31
Tabla 3. Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos hospitalarios	36
Tabla 4. Diagnóstico del manejo de residuos sólidos hospitalarios	37
Tabla 5. Caracterización de generación de residuos sólidos (kg.día ⁻¹)	38
Tabla 6. Mayor volumen (L.día ⁻¹) generado de residuos sólidos	39
Tabla 7. Nivel del riesgo ambiental en la segregación y almacenamiento primario	40
Tabla 8. Nivel del riesgo ambiental en el tratamiento	41
Tabla 9. Nivel del riesgo ambiental en la recolección y transporte interno	43
Tabla 10. Estimación de probabilidad de ocurrencia	73
Tabla 11. Factor cantidad	74
Tabla 12. Factor peligrosidad	75
Tabla 13. Factor extensión	76
Tabla 14. Factor personas potencialmente expuestas	76
Tabla 15. Factor del medio potencialmente afectado	77
Tabla 16. Estimación resultante de la consecuencia	77
Tabla 17. Determinación del nivel de riesgo	78
Tabla 18. Incumplimientos en la gestión de residuos sólidos hospitalarios	82
Tabla 19. Incumplimientos en el manejo de residuos sólidos hospitalarios	83
Tabla 20. Porcentaje de generación de residuos sólidos por tipo	84
Tabla 21. Porcentaje de generación de residuos sólidos por servicio / área	84
Tabla 22. Causas y consecuencias de los riesgos en la segregación y almacenamiento primario	85

Tabla 23. Causas y consecuencias de los riesgos en la recolección y transporte interno	87
Tabla 24. Causas y consecuencias de los riesgos en el tratamiento	91
Tabla 25. Estimación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental	92
Tabla 26. Estimación de la gravedad de las consecuencias del riesgo ambiental	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ficha N°1 de verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos	64
Figura 2. Ficha N°2 de verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos	66
Figura 3. Ficha de caracterización de residuos sólidos por volumen	67
Figura 4. Ficha de caracterización de residuos sólidos por peso	68
Figura 5. Pesado de residuos biocontaminados generados	69
Figura 6. Medición de volumen generado de residuos punzocortantes	69
Figura 7. Medición de volumen generado de residuos comunes	69
Figura 8. Pesado de residuos punzocortantes generados	69
Figura 9. Se observan residuos de envolturas plásticas y vasos descartables en contenedor para residuos biocontaminados	70
Figura 10. Se evidencian residuos de envolturas de jeringas y envases de cartón vacíos en contenedor destinado para residuos especiales.	70
Figura 11. Se puede observar residuos de envolturas plásticas en contenedor para residuos especiales.	70
Figura 12. Contenedor para residuos biocontaminados se encuentra en casi el 100% de su capacidad.	71
Figura 13. Contenedor rígido para residuos punzocortantes se encuentra al 100% de su capacidad.	71
Figura 14. Contenedor rígido para residuos comunes se encuentra al 100% de su capacidad.	71
Figura 15. Se evidencia acumulación de hasta tres contenedores rígidos en el tópico sin que sean recolectados a su almacén.	71
Figura 16. El vehículo de transporte interno no se encuentra en óptimas condiciones de limpieza.	72
Figura 17. Almacén de residuos sólidos peligrosos: se evidencia acumulación de residuos biocontaminados.	72

Figura 18. Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos en el tópico de salud de la empresa agroindustrial

79

RESUMEN

La presente tesis tiene por finalidad evaluar los riesgos ambientales durante el manejo de residuos sólidos hospitalarios de los tópicos de salud de una empresa agroindustrial en el distrito de Moche. El diseño es cualitativo investigación – acción. Se realizó un diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados usando las listas de verificación de cumplimiento de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, así como un estudio de caracterización de dichos residuos sólidos. Por último, para la estimación del nivel de riesgo ambiental, se usó la metodología según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental en el 2017. Se obtuvo que la gestión de los residuos sólidos es deficiente; por otro lado, el manejo de residuos sólidos es deficiente en la etapa de segregación y almacenamiento primario y, muy deficiente tanto para la etapa de recolección y transporte interno, como para la de tratamiento. Los residuos sólidos mayormente generados son los biocontaminados (74.25%), posteriormente, los comunes y especiales. Finalmente, el nivel de riesgo ambiental de los escenarios de riesgo en la segregación y almacenamiento primario es de moderado y significativo, en la recolección y transporte interno el riesgo ambiental es moderado y en la etapa de tratamiento es significativo.

PALABRAS CLAVES: Residuos sólidos hospitalarios, riesgo ambiental, caracterización, diagnóstico.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, la conservación del ecosistema es común propósito de diversas investigaciones, no solo por la protección de nuestro hábitat sino por su estrecha relación con la salud de los humanos. En ese contexto, la incorrecta administración de los residuos sólidos es uno de tantos problemas a resolver para reducir el deterioro del medio ambiente.

Se calcula que cerca de 2 100 000,00 toneladas de desechos al año son generados en el mundo y solo el 16% es reciclado, lo cual alerta una creciente crisis mundial de la basura (Nichols y Smith, 2019). Respecto a la eliminación de los desechos, el Banco Mundial (2018) afirma que las prácticas varían significativamente según la región y su nivel de ingresos, teniéndose que en países de bajos ingresos un 93% de residuos son quemados o botados en calles, botaderos a cielo abierto o en cuerpos de agua, siendo la opción más prevalente el uso de vertederos a cielo abierto.

Uno de los tipos de residuos sólidos más preocupantes son los residuos sólidos hospitalarios. Estos son causados por actividades de atención e investigación médica en hospitales, laboratorios, puestos de salud, entre otros (Ministerio de Salud [MINSA], 2018). El potencial contagio de enfermedades infecciosas y los riesgos ambientales causados por los métodos inadecuados del tratamiento y eliminación de los residuos hospitalarios, hacen de estos un tema de alarma y preocupación internacional (Vilca, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) señala que las actividades de la salud generan el 85% de residuos sólidos comunes y 15% de los peligrosos, administrándose cada año en todo el mundo 16 000,00 millones de inyecciones, cuyas agujas usadas no se desechan correctamente. En el año 2010, las inyecciones con jeringas contaminadas

causaron 1,7 millones de infecciones por Hepatitis B y 33 800,00 infecciones por VIH (Menacho et al., 2017).

Cada país posee sus propias disposiciones para llevar el manejo de sus residuos sólidos hospitalarios. En Ecuador, la Fundación Natura llevó a cabo un estudio en 1996 llamado "Manejo Integral de Desechos Peligrosos Hospitalarios" que proporcionó un diagnóstico general sobre cómo se estaban manejando los desechos hospitalarios en el país. Este proyecto se inició en respuesta al convenio de Basilea, que clasifica los desechos en peligrosos (como los infecciosos, cortopunzantes, farmacológicos y anatomopatológicos) y no peligrosos (como los comunes, biodegradables y reciclables), y establece la necesidad de controlar los primeros (Salcedo, 2021).

A nivel nacional, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud es responsable de supervisar, fiscalizar y sancionar la gestión y el manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en los establecimientos de salud (EESS), servicios médicos de apoyo (SMA) y centros de investigación (CI) del ámbito público, privado y mixto. La categorización de los residuos sólidos hospitalarios contempla tres tipos y son: Biocontaminados, Especiales y Comunes; siendo establecida su gestión adecuada en la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA (MINSA, 2018).

Según la OMS (2022), la gestión inadecuada de los residuos sólidos producidos en centros de asistencia médica, expone al personal de salud, manipuladores de desechos y demás comunidad a infecciones, lesiones y efectos tóxicos; además en el 2015 se constató que poco más del 58% de establecimientos de salud disponen sus residuos adecuadamente. El manejo de residuos sólidos hospitalarios implica un riesgo para el medio ambiente cuya magnitud depende de la correcta o deficiente gestión que se aplique para su eliminación. Los desechos hospitalarios peligrosos deben ser tratados para disminuir sus características de

peligrosidad ya que al ser dispuestos sin tratamiento previo, aumenta en gran medida los riesgos a la salud humana y al medio ambiente (OMS, 2022). Según el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2009), las evaluaciones de riesgo ambiental permiten estimar los daños que pueden ocurrir al medio ambiente, ya sea por causas naturales o antrópicas, y constituyen una necesidad técnica del sector público y privado para gestionar riesgos ambientales considerando que la ocurrencia de un evento peligroso puede generar daños en el ambiente como consecuencia.

En las siguientes líneas se detallan diversas investigaciones enfocadas en el manejo de residuos sólidos hospitalarios y la evaluación de los riesgos ambientales que pueden producirse a partir de ello, dichos estudios sirvieron de guía para realizar la presente investigación.

Según Domínguez (2015), en su tesis de investigación realizada en Ecuador, el propósito fue investigar cómo el manejo actual de los desechos hospitalarios está afectando al hospital de Daule, específicamente en el área 16 conocida como "Dr. Vicente Pino Moran", y qué riesgos laborales y ambientales se están presentando. Para ello, se realizaron entrevistas y encuestas, cuyos datos se ingresaron al programa Microsoft Excel, donde se procesaron y se representaron mediante tablas y gráficos. Se concluyó que el manejo actual de los desechos hospitalarios del hospital de Daule N° 16 no corresponde a los altos estándares que se exigen a un centro hospitalario por diferentes motivos y esta situación determina riesgos para el personal médico y administrativo.

En el artículo científico realizado en Colombia por Hernández-Criado (2016), se tuvo como objetivo caracterizar la gestión de residuos hospitalarios en CAMI VISTA HERMOSA Bogotá. Se desarrolló un estudio tipo corte transversal, donde se caracterizaron cuantitativa y cualitativamente los residuos generados por día, a través de la consolidación

de la información en el formato RH1 establecido por el Manual para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares. Se obtuvo como resultados la identificación de residuos como: Biosanitarios, Cortopunzantes, Fármacos, Metales Pesados, Ordinarios, Reciclables y Anatomopatológicos; así mismo, fueron cuantificados en cada una de las áreas involucradas en el proceso de prestación del servicio, mostrando la fluctuación en el comportamiento referente a pesos y tipos de éstos, determinados por distintos factores, entre los que se tienen: la creciente asistencia a los servicios por consultas de enfermedades respiratorias, asociadas a las temporadas de lluvia y por la inapropiada segregación de los desechos.

Según Quijano (2017), la meta de la tesis de investigación llevada a cabo en Perú fue evaluar cómo se están manejando los residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Apoyo I "Santiago Apóstol" - Utcubamba. La investigación fue de tipo descriptivo-observacional y se utilizó un cuestionario validado por expertos como instrumento de recolección de datos. Los resultados indicaron que los residuos comunes representan el 29,30% del total generado diariamente, los residuos biocontaminados representan el 70,27% y los residuos especiales representan el 0,43%. También se descubrió que la infraestructura para el almacenamiento intermedio, transporte y almacenamiento final no cumple con lo que establece la Norma Técnica de Salud para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, y se evaluó todo el proceso como "muy deficiente".

Lozano (2017), en su tesis de investigación realizada en Perú, propuso como objetivo identificar y evaluar los riesgos ambientales en el proceso de eliminación definitiva de los residuos sólidos del distrito de Lari, Caylloma – Arequipa. Se elaboró una descripción de cómo se realiza el manejo de los residuos sólidos, para lo cual se llevó a cabo entrevistas, encuestas e inspecciones visuales; además, se caracterizaron los residuos sólidos producidos

por la población y, para la evaluación de los riesgos ambientales en la etapa de disposición final de los residuos sólidos, se utilizó la metodología propuesta en la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales del Ministerio del Ambiente. Se obtuvo como resultados que la producción per cápita de residuos sólidos es de $0,8085 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{día}$; por lo tanto, la cantidad de residuos sólidos generados al día para un total de 1 700 habitantes es de 1 504,5 kg y el 70,89% corresponde a residuos orgánicos. Asimismo, para el entorno natural y entorno humano se identificaron tres escenarios de riesgo ambiental alto: la eliminación de gases tóxicos producto de la quema de residuos sólidos, la liberación de metano a la atmósfera y la generación de lixiviados; para el entorno socio económico se presenta un escenario de riesgo ambiental alto: generación de lixiviados.

Según Quispe (2017), en su tesis de investigación realizada en Perú, planteó como objetivo diseñar un sistema de gestión basado en la NTS 096-MINSA/DIGESA para el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud N° 03 de Chalhuanca – Apurímac. Para ello, se evaluó la gestión en las diferentes etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios, se realizó la caracterización de los mismos y, por último, se aplicó una encuesta a los empleados para conocer su grado de instrucción en la materia. Se obtuvo como resultados que el manejo de los residuos es muy deficiente hasta en un 75 %, la cantidad de residuos sólidos hospitalarios generados alcanza un promedio de $20,206 \text{ kg.día}^{-1}$ y los resultados de la encuesta demostraron que el 50% de los trabajadores encuestados desconocen la correcta clasificación de los residuos sólidos hospitalarios.

La investigación científica realizada en Perú por Menacho et al. (2017), el propósito de analizar la relación entre el manejo de los residuos sólidos generados y el riesgo laboral para los colaboradores de salud en el hospital Víctor Ramos Guardia en la provincia de Huaraz. Las técnicas fueron la encuesta y la observación no participativa. La recolección de

datos respecto a la gestión de los residuos sólidos hospitalarios generados, se realizó aplicando cuestionario y lista de cotejo basados en la NTS N°096-2012-MINSA/DIGESA. Concluyendo que, existe una relación significativa entre el manejo de residuos sólidos y el riesgo laboral al que se encuentran expuestos los trabajadores de salud del hospital Víctor Ramos Guardia, ello se demuestra al obtenerse una $p < 0,05$.

Fernández et al, (2018) en su investigación tuvieron como objetivo establecer el impacto de un programa de educación en las prácticas y conocimientos del personal de aseo para el manejo de residuos sólidos de hospitales de Puno- Perú. La investigación de tipo cuasi-experimental, pre y post test, evaluó los conocimientos del personal aplicando un cuestionario y para evaluar las prácticas se aplicó la lista de verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos del Ministerio de Salud. Los resultados obtenidos demostraron que la aplicación del plan educativo mejoró los conocimientos del personal, de una calificación “deficiente” a “buena”, respecto al manejo de residuos sólidos en las etapas de acondicionamiento; segregación, almacenamiento primario y almacenamiento intermedio; transporte interno; almacenamiento final; tratamiento; recolección y transporte externo y en la disposición final. Así mismo, las prácticas ambientales mejoraron de una calificación de “deficiente” a “aceptable”, en las etapas de acondicionamiento, almacenamiento intermedio, recolección y transporte interno. Por tanto, el Programa educativo fue efectivo para mejorar los conocimientos y prácticas en el manejo de residuos sólidos hospitalarios.

Tesen (2021), en su tesis de investigación realizada en Perú, propuso como objetivo determinar la relación que existe entre la manipulación de residuos sólidos hospitalarios y los riesgos de accidentes laborales del personal trabajador del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en la ciudad de Lima. Se utilizó la técnica de la encuesta y se aplicó la ficha de

verificación de cumplimiento de los aspectos de manejo de residuos sólidos de la NTS 096-MINSA/DIGESA. Se obtuvo como resultado que el sistema de gestión de residuos sólidos se encuentra en una escala de nivel de desempeño regular en un 91,7% equivalente al análisis de las respuestas brindadas por 50 colaboradores encuestados; asimismo, se ha encontrado una correlación significativa entre el sistema de manejo de residuos sólidos hospitalarios y los riesgos de accidentes laborales, lo que sugiere que un sistema de gestión eficiente puede reducir los riesgos de accidentes ocupacionales en gran medida.

Salcedo (2021), en su tesis de investigación llevada a cabo en el Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Cuenca, Ecuador, tuvo como objetivo la creación de un plan de gestión para el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Este plan fue diseñado después de un análisis exhaustivo de la gestión actual de los residuos sólidos producidos en el hospital y su caracterización. Los resultados del estudio indican que la mayor cantidad de residuos sólidos se genera en el área de consulta externa, con un total de 356,89 kg durante el mes de caracterización. Además, se encontró que los desechos biológicos son el tipo de residuo más generado, con una cantidad de 698,17 kg, seguido por los residuos comunes, reciclables, corto punzantes y farmacológicos. La producción per cápita de residuos sólidos se situó en 3,58 kg.cama⁻¹.día.

Según Concha y Merma (2021), en su tesis de investigación realizada en Perú, tuvo como objetivo evaluar los riesgos ambientales en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Huayllabamba, provincia de Urubamba, Cusco. El estudio fue cuantitativo, con diseño no experimental. Para la recolección de datos se aplicó la técnica de encuesta y para la estimación del riesgo ambiental, la guía matricial propuesta por el Ministerio del Ambiente. Al evaluar los riesgos ambientales se obtuvo como resultado que la gestión de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Huayllabamba presenta un

riesgo ambiental promedio de 30,40 % equivalente a riesgo moderado teniéndose que; en el entorno humano, la emisión de gases a la atmósfera representa un riesgo ambiental medio; en el entorno natural, la falta de cultura ambiental en la contaminación de suelos y la emisión de gases a la atmósfera representan riesgos ambientales altos y en el entorno socio económico, el proceso migratorio de zona rural a zona urbana representa un riesgo ambiental medio.

En su investigación, Alayo y Huamán (2021), propusieron como objetivo elaborar un plan para gestionar los residuos del hospital con el objetivo de mejorar su impacto ambiental. Para ello se realizó un diagnóstico actual del manejo y conocimiento respecto a los residuos sólidos hospitalarios y una caracterización de los mismos, utilizando técnicas como la observación y encuestas para la recolección de datos. Los instrumentos utilizados fueron: Cuestionario, fichas de verificación de la gestión y manejo de residuos sólidos N° 3 y 4; y, Ficha de caracterización de residuos sólidos por volumen y peso propuestos en la NTS 144 del MINSA y DIGESA en el 2018. Los resultados indican que la gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital César Vallejo es “muy deficiente”; misma calificación obtenida para el manejo de los residuos sólidos en las etapas de Almacenamiento intermedio, Tratamiento y Recolección, Transporte Externo y Disposición final. La etapa de Recolección y Transporte Interno obtuvo la valoración “deficiente”. Esto se traduce como una condición que favorece a riesgos posibles a la salud y medio ambiente. Por último, se pudo conocer que hasta un 40% del personal desconoce lineamientos de segregación, manejo y gestión de residuos sólidos.

Pacori (2021), tuvo como finalidad en su investigación mejorar el Plan de Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, Arequipa - Perú. Se verificó la documentación en materia de gestión de los residuos

sólidos generados en el IREN, así como una caracterización de los mismos. Ello mediante la observación y listas de verificación de requerimientos basada en la NTS N°144-MINSA 2018-DIGESA. También se llevó a cabo una evaluación para verificar si se estaban cumpliendo las normativas organizativas y técnicas en el manejo de los residuos sólidos generados por el hospital. en cada etapa, para lo cual se aplicaron encuestas al personal. Los resultados indican que el IREN Sur – Arequipa sí cuenta con un Diagnóstico Inicial de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios como parte del Plan de Manejo, sí se tiene conformado un Comité para el manejo de los residuos sólidos; sin embargo, no se presentó a través de SIGERSOL el reporte anual de manejo de residuos sólidos ni el reporte de manifiestos de residuos sólidos peligrosos. Por otro lado, se tiene una mala gestión en las etapas de segregación, almacenamiento primario, recolección y transporte interno, almacenamiento final y en la etapa de valorización y tratamiento. Mientras que en la etapa de recolección, transporte externo y disposición final el manejo de los residuos sólidos hospitalarios es regular, siendo solo la etapa de acondicionamiento la que presenta una buena gestión.

Ticona (2022), en su investigación el objetivo fue evaluar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en las distintas áreas del Centro de Salud José Antonio Encinas en Puno. Se utilizó una metodología descriptiva y observacional que incluyó técnicas como la observación y encuesta para recolectar los datos necesarios. Los instrumentos empleados para la evaluación del manejo de los residuos sólidos fueron la lista N° 1 de verificación para el manejo de residuos en centros de asistencia médica establecida en la N°096-MINSA/DIGESA (2012) para verificar el manejo de los desechos en las etapas de acondicionamiento hasta almacenamiento intermedio de las distintas áreas y la ficha N° 02 para la verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos. También se aplicó un sondeo de conocimientos. Los resultados demostraron que las etapas de acondicionamiento,

segregación y almacenamiento primario y almacenamiento intermedio presentaron una calificación “Aceptable”. Por otra parte, se encontraron deficiencias en las etapas de recolección y transporte interno, almacenamiento final y se evidenció falta de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios. Además, durante la investigación se descubrió que el 70% de los empleados demostraron un nivel adecuado de comprensión en cuanto a los residuos sólidos se refiere, en contraste con el 30% restante que presentó un nivel de conocimiento promedio.

Se entiende la importancia de conocer la gestión de residuos sólidos hospitalarios y los impactos ambientales asociados. Por lo tanto, el propósito de esta investigación es evaluar los riesgos ambientales relacionados con el manejo de residuos sólidos hospitalarios en la empresa agroindustrial ubicada en el distrito de Moche durante el año 2022.

Para la comprensión de terminología empleada en la presente investigación, se consideran los conceptos teóricos definidos en los siguientes párrafos.

Residuos sólidos: Es todo material, sustancia u objeto que ha sido consumido o utilizado en bienes o servicios y del cual su generador desee desapropiarse (MINAM, 2016).

Residuos sólidos de establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación (residuos sólidos hospitalarios): Los desechos producidos durante los procedimientos relacionados con la atención médica y la investigación en instalaciones como hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios, consultorios y otros similares (MINSAL, 2018).

Residuos sólidos biocontaminados (Clase A): Desechos generados por procesos de atención médica e investigaciones científicas que poseen características de peligrosidad debido a la presencia de agentes infecciosos o microorganismos que pueden representar un riesgo potencial para cualquier persona que entre en contacto con ellos. Estos desechos se

subclasifican a su vez en: Tipo A.1: De atención al paciente, Tipo A.2: Biológicos, Tipo A.3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados, Tipo A.4: Residuos quirúrgicos y anátomo-patológicos, Tipo A.5: Punzocortantes y Tipo A.6: Animales contaminados (MINSa, 2018).

Residuos punzocortantes: Se refiere a las agujas hipodérmicas, tanto las que vienen con una jeringa como las que no, agujas de sutura, bisturís, equipos de venoclísis, entre otros materiales de desecho conformados por elementos afilados o cortantes que pudieron haber estado en contacto con pacientes o agentes infecciosos, o tal vez no (MINSa, 2018).

Residuos sólidos especiales (Clase B): Residuos de características peligrosas generados en los EESS, SMA y CI que tienen atributos físicos y químicos que pueden ser peligrosos, tales como corrosividad, inflamabilidad, toxicidad, capacidad de explosión, reactividad y radiactividad para cualquier persona que esté expuesta a ellos (MINSa, 2018).

Residuos sólidos comunes (Clase C): Estos residuos no han tenido contacto con pacientes, materiales o sustancias contaminantes. Incluyen aquellos que se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, auditorios y en todos los lugares dentro de las instalaciones del generador (MINSa, 2018).

Disposición final: Son procesos u operaciones que buscan el tratamiento y la eliminación definitiva de los residuos de manera sanitaria y ambientalmente segura, en un lugar específico, como última fase en la gestión de los mismos (MINAM, 2016).

Peligro: Fenómeno natural o tecnológico; así como toda actividad, objeto o exposición con potencial de causar daño en una localidad y periodo específico (MINAM, 2009; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Riesgo ambiental: Probabilidad que un peligro que involucre el manejo de materiales peligrosos ocurra y como consecuencia afecte de manera adversa a la población, sus bienes y al medio ambiente, en un lugar y tiempo determinado, de origen natural o antropogénico (MINAM, 2009).

Riesgo ambiental leve: involucra incumplimientos leves como potencial daño a la flora y fauna, a la vida o salud de las personas o se trate del incumplimiento de una obligación de carácter formal u otra que no causa daño o perjuicio (OEFA, 2017).

Riesgo ambiental moderado y riesgo ambiental significativo: involucran incumplimientos trascendentes como daño real a la vida o salud de las personas, daño real a la flora y fauna o se trate del incumplimiento de una obligación de carácter formal que cause daño o perjuicio (OEFA, 2017).

1.2. Formulación del problema

El problema general es: ¿Cuál es el nivel de riesgo ambiental durante el manejo de residuos sólidos hospitalarios en los tópicos de salud de una empresa agroindustrial ubicada en el distrito de Moche en el año 2022?

Los problemas específicos son:

¿Cuál es el diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial?

¿Cuál es la clase, peso y volumen de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial?

¿Cuál es el nivel del riesgo ambiental durante las etapas deficientes y muy deficientes del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de una empresa agroindustrial?

1.3. Objetivos

El objetivo general es: Evaluar los riesgos ambientales durante el manejo de residuos sólidos hospitalarios de los tópicos de salud de una empresa agroindustrial en el distrito de Moche en el año 2022.

Los objetivos específicos son:

Realizar un diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial.

Realizar un estudio de caracterización de la composición, en base a clase, peso y volumen, de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial.

Estimar el nivel de riesgo ambiental durante las etapas deficientes y muy deficientes del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial.

1.4. Hipótesis

Según Hernández y Mendoza (2018), los estudios de tipo cualitativo como la investigación llevada a cabo, no prueban hipótesis sino que se generan en el proceso y refinan conforme se obtiene mayor información. Debido a ello, se ha propuesto como hipótesis:

El riesgo ambiental durante el manejo de residuos sólidos hospitalarios en los tópicos de salud de una empresa agroindustrial se presenta en los niveles de: Riesgo significativo y riesgo moderado.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Diseño y tipo de investigación

La presente investigación es de diseño cualitativo ya que se recopilará información verídica respecto a la gestión y manejo actual de los residuos sólidos hospitalarios generados en las actividades de los tópicos de salud de una empresa agroindustrial.

Hernández y Mendoza (2018) indican que en los estudios cualitativos el investigador examina los hechos en su ambiente natural sin manipular o estimular la realidad de las variables, posteriormente prueba o refuta teorías mediante el procesamiento de los datos recopilados. Así mismo, dan a conocer que el tipo de diseño de investigación – acción tiene como finalidad realizar un diagnóstico de la problemática y así aportar información que guíe la toma de decisiones para implementar reformas. Este tipo de diseño se caracteriza por tener a las ciencias ambientales e ingenierías como unas de las disciplinas con mayor antecedentes.

Se determina que el tipo de diseño de este estudio es de investigación – acción ya que se realizará un diagnóstico situacional de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios, así como una caracterización de los mismos y se estimará el nivel de riesgo ambiental en el manejo de los residuos. Esto permitirá a la institución identificar un punto de partida o principales procesos clave a los cuales aplicar un plan de acción para la mejora.

2.2. Población y muestra

La presente investigación define por población al tópico de salud de la empresa agroindustrial en estudio ubicada en el distrito de Moche, Trujillo - La Libertad.

En el 2018, Hernández y Mendoza indicaron que definir la muestra desde una perspectiva probabilística no es imperativo para los estudios cualitativos ya que estos no buscan expandir los resultados obtenidos hacia una población más amplia, sino indagar a

profundidad el tema y responder a las preguntas investigativas propuestas. Además que la selección de la muestra puede verse influenciada por diversos factores como la naturaleza del fenómeno que se analizará y por la capacidad operativa para la recolección y análisis de datos.

Por lo tanto, se define como muestra a la totalidad de la población, es decir el tópico de salud, incluyendo sus instalaciones, residuos generados y personal involucrado en la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

a. Recolección de datos

La técnica para recolectar los datos fue la observación en campo, mientras que los instrumentos utilizados fueron:

1. Ficha N°1 de Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos y la Ficha N°2 de Verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos en EESS, SMA de la categoría I – 1 al I – 4 y CI, según el Anexo 9 de la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA para la gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación. Dichas fichas son propuestas y validadas por el Ministerio de Salud y cuentan con listas de chequeo que sirvieron en el acopio de los datos para conocer la situación respecto a la administración y el manejo de los desechos producidos en el ambiente hospitalario de los tópicos de salud de la empresa agroindustrial y obtener un diagnóstico al respecto. Ver Anexo 1 y Anexo 2.
2. Ficha de Caracterización de residuos sólidos por volumen por área / servicio / unidad y Ficha de caracterización de residuos sólidos por peso por área /

servicio / unidad según el Anexo 2 y Anexo 3, respectivamente, de la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Dichas fichas fueron empleadas en la recopilación de datos para caracterizar los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial. Ver Anexo 3 y Anexo 4.

3. Se hizo uso de cámaras fotográficas de celular, guantes descartables, balanza analítica, lapiceros y wincha medidora.

b. Análisis de datos

El análisis de la información recolectada con el fin de cumplir los objetivos planteados para diagnosticar la gestión de los residuos sólidos hospitalarios y caracterizar dichos residuos, se realizó a través del programa Microsoft Excel en Hojas de cálculo de estadística descriptiva básica.

Las desviaciones identificadas en la Verificación del cumplimiento del manejo de residuos sólidos sirvieron como información de entrada en la estimación del nivel de riesgo ambiental en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios y, para ello, se aplicaron los criterios establecidos en la Metodología para la estimación del nivel de riesgo propuesta por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el 2017, como parte de los anexos que conforman la Resolución de Consejo Directivo N° 005-2017-OEFA/CD Reglamento de Supervisión del OEFA.

c. Validez de instrumentos de recolección y análisis de datos

Los instrumentos utilizados para el levantamiento de datos que permitieron obtener un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial (Ficha N°1 de Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos y la Ficha N°2 de Verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos), así como la caracterización de dichos residuos sólidos (Ficha de caracterización de residuos sólidos por volumen por área / servicio / unidad y Ficha de caracterización de residuos sólidos por peso por área / servicio / unidad) son validados y propuestos por la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA para la gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación.

Así mismo, la metodología utilizada para la estimación del nivel de riesgo, es validada y propuesta por el OEFA en la Resolución de Consejo Directivo N° 005-2017-OEFA/CD.

2.4. Procedimiento

a. Diagnóstico de la gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios

1. Se elaboraron las fichas de Verificación de cumplimiento según lo indicado en la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA haciendo uso del programa Microsoft Excel, y luego se imprimieron las respectivas fichas.
2. Posteriormente, con las fichas descritas en el paso anterior, se realizó un recorrido en las instalaciones del área de estudio con la finalidad de efectuar el checklist del listado según lo observado.

3. A continuación, se procedió a transcribir la información obtenida en el paso 2, haciendo uso del programa Microsoft Excel, obteniéndose los respectivos puntajes del componente evaluado mediante la aplicación de fórmulas. Esto permitió conocer el nivel de desempeño según la escala establecida por el Ministerio de Salud.

Los criterios de puntuación se detallan en la Tabla 1 y Tabla 2.

Tabla 1

Criterios de puntuación para la verificación de cumplimiento de la gestión de residuos sólidos

Puntaje	Valoración final
Puntaje menor o igual a 5	Muy deficiente
Puntaje entre 6 y 10	Deficiente
Puntaje mayor a 11	Aceptable

Tabla 2

Criterios de puntuación para la verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos

Etapa	Puntaje	Valoración final
Acondicionamiento	Puntaje menor o igual a 1	Muy deficiente
	Puntaje entre 2 y 3	Deficiente
	Puntaje mayor o igual a 4	Aceptable
Segregación y Almacenamiento Primario	Puntaje menor o igual a 1	Muy deficiente
	Puntaje 2	Deficiente
	Puntaje 3	Aceptable
Recolección y Transporte Interno	Puntaje menor o igual a 1	Muy deficiente
	Puntaje entre 2 y 3	Deficiente
	Puntaje mayor o igual a 4	Aceptable
Almacenamiento final o central	Puntaje menor o igual a 3	Muy deficiente
	Puntaje entre 4 y 5	Deficiente
	Puntaje mayor o igual a 6	Aceptable
Tratamiento	Puntaje menor o igual a 1	Muy deficiente
	Puntaje 2	Deficiente
	Puntaje 3	Aceptable
Recolección, transporte externo y disposición final	Puntaje menor o igual a 1	Muy deficiente
	Puntaje 2	Deficiente
	Puntaje mayor o igual a 3	Aceptable

b. Caracterización de residuos sólidos hospitalarios

1. Como paso inicial para efectuar la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios, se coordinó con el área de saneamiento, a fin de que el personal de aseo realice el cambio de bolsas de los contenedores de almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en el tópico solo una vez al día posterior a la toma de datos para la caracterización. Esto con la finalidad de obtener un dato de generación real, ya que la limpieza de las instalaciones del centro de salud se realizan al menos dos veces al día pudiendo haber un recojo de desechos que afecte las mediciones de la presente investigación.
2. Posteriormente, se elaboraron las Fichas de caracterización de residuos sólidos por volumen por área / servicio / unidad y por peso por área / servicio / unidad según lo establecido en la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA, imprimiéndose una copia para cada área del tópico de salud. Como material complementario se hizo uso de una balanza analítica, una wincha de medición y guantes descartables, a fin de realizar la recolección de datos para la caracterización de los residuos sólidos que se generen en el tópico.
3. El proceso consistió en revisar los residuos sólidos generados en cada contenedor por área, anotando datos de altura, ancho y profundidad que ocupan dichos residuos dentro del contenedor, a fin de calcular el promedio de volumen generado por tipo de residuo sólido. Para obtener la información de cantidad de residuos generados, estas se obtuvieron de las bolsas de residuos, anudándose y pesándose en la balanza donde se registró las

cantidades respectivas de acuerdo a su peso. Para visualizar las evidencias fotográficas, revisar el Anexo 5.

4. La frecuencia de evaluación de lo mencionado en el punto anterior, fue de 7 días consecutivos.
5. Finalmente, la información obtenida en las fichas llenadas en campo, fueron transcritas en el programa Microsoft Excel y mediante la aplicación de fórmulas, se obtuvieron los promedios para cada clase; residuos sólidos biocontaminados, residuos sólidos especiales y residuos sólidos comunes.

c. Estimación del Nivel del Riesgo Ambiental

Para la estimación del nivel de riesgo ambiental, se aplicaron los criterios y metodología matricial propuestos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el 2017. Para la elaboración de dicha metodología se tomaron lineamientos referenciales de la Guía de evaluación de riesgo ambiental publicada por el MINAM en el año 2011, la cual se apoya en la Norma Europea UNE 150008 2008 (OEFA, 2017).

Etapa 1: Identificación y análisis de peligros ambientales

1. Se examinó la información recopilada mediante la utilización de la ficha de Verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos siguiendo las directrices establecidas en la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA con la finalidad de identificar incumplimientos los cuales determinan los escenarios de peligro.
2. Se establecieron los riesgos asociados a cada escenario de peligro, teniéndose así los escenarios de riesgo a evaluar. También, se designaron las causas y

consecuencias para cada escenario de riesgo, lo cual permite tener un mejor juicio al momento de realizar la estimación del riesgo.

Etapa 2: Evaluación del riesgo ambiental

1. Se realizó el estimado de la probabilidad de ocurrencia de cada escenario de riesgo identificado previamente, asignándoles un valor en función a la escala de valores establecida por el OEFA.
2. Luego, se realizó la estimación de la gravedad de las consecuencias para cada entorno: el entorno natural y el entorno humano. Se asignaron valores a cada factor que forma parte de la fórmula del cálculo de la gravedad de las consecuencias según lo establecido por el OEFA.
3. Por último, los puntajes obtenidos para la gravedad de las consecuencias en el entorno humano y natural se compararon con la tabla de estimación resultante de la consecuencia indicada por la metodología citada para obtener el valor equivalente.

Las fórmulas, escalas de valoración y valores equivalentes para la determinación de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias se hallan descritas de manera específica en el Anexo 7.

Etapa 3: Estimación final del nivel de riesgo

1. El resultado de multiplicar la gravedad de la consecuencia y la probabilidad de ocurrencia determina el nivel de riesgo para cada entorno, el cual es leve, moderado o significativo, conforme a lo indicado en la fórmula a aplicar y a los rangos establecidos en el Anexo 7.

2.5. Consideraciones éticas

Los datos que permitieron lograr los objetivos establecidos en esta investigación se obuvieron mediante consentimiento informado de la empresa agroindustrial y no han sido

manipulados o alterados. Sin embargo, según lo solicitado al tesista, se respeta la confidencialidad de la razón social.

La investigación actual cumple con los derechos de propiedad intelectual, razón por la cual se han citado los autores y referenciado la información de estudios consultados.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios

Tabla 3

Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos hospitalarios

Componentes de la gestión de residuos sólidos hospitalarios	Total de ítems por cumplir	Ítems cumplidos	Valoración final
Aspectos administrativos	11	3	
Diagnóstico inicial de la gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios	1	0	6 (DEFICIENTE)
Elaboración de documentos técnicos administrativos	5	3	

En la Tabla 3 se observa que, la calificación obtenida respecto al diagnóstico de la gestión de residuos sólidos hospitalarios del tópico de salud en estudio es de DEFICIENTE.

Tabla 4

Diagnóstico del manejo de residuos sólidos hospitalarios

Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios	Total de ítems por cumplir	Ítems cumplidos	Valoración final
Acondicionamiento	5	5	5 (ACEPTABLE)
Segregación y almacenamiento primario	3	1	1 (MUY DEFICIENTE)
Recolección y transporte interno	5	2	2 (DEFICIENTE)
Almacenamiento final o central	8	6	6 (ACEPTABLE)
Tratamiento	3	0	0 (MUY DEFICIENTE)
Recolección, transporte externo y disposición final	4	3	3 (ACEPTABLE)

En la Tabla 4 se observa que, la calificación obtenida respecto al diagnóstico del manejo de residuos sólidos hospitalarios del tópico de salud en estudio, en cada una de sus etapas, es de ACEPTABLE para la etapa de acondicionamiento, MUY DEFICIENTE para la etapa de Segregación y almacenamiento primario, DEFICIENTE para la etapa de Recolección y transporte interno, ACEPTABLE para la etapa de Almacenamiento final o central, MUY DEFICIENTE en cuanto a la etapa de Tratamiento y ACEPTABLE la etapa de Recolección, transporte externo y disposición final.

Las fichas de Verificación de cumplimiento desarrolladas y los lineamientos incumplidos en cuanto a la gestión y el manejo de los desechos sólidos producidos en el centro de salud que está siendo investigado se encuentra en el Anexo 8, 9 y 10.

3.2. Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados

Tabla 5

Caracterización de generación de residuos sólidos ($kg.día^{-1}$)

Servicio / Área	Biocontaminados	Especiales	Comunes	Total
Urgencias	1,21	0,00	0,42	1,63
Ecografías	0,19	N/A	0,09	0,28
Lactario	N/A	N/A	0,06	0,06
Fisioterapia y Rehabilitación	0,53	N/A	0,33	0,86
Nutrición	N/A	N/A	0,04	0,04
Obstetricia	0,97	0,04	0,03	1,04
Total	2,90	0,04	0,96	3,90

La Tabla 5 muestra que en el tópico en estudio, la clasificación de residuos sólidos hospitalarios con mayor cantidad generada es la de biocontaminados, que equivale a 2,90 $kg.día^{-1}$, lo que representa el 74,25% de todos los residuos sólidos producidos en un día. Posteriormente, se tiene los residuos sólidos comunes que equivalen a 0,96 $kg.día^{-1}$ (24,65% del total) y los residuos sólidos especiales que en total son 0,04 $kg.día^{-1}$ (1,10% del total). Así mismo, se tiene que el servicio que produce la mayor cantidad de desechos hospitalarios Urgencias con un total de 1,63 $kg.día^{-1}$, lo cual representa el 41,68% del total de todos los residuos generados al día. Posteriormente, se tiene al área de Obstetricia, con 1,04 $kg.día^{-1}$

(26,59% del total diario generado). Ver el Anexo 11 para conocer mayor detalle respecto al análisis de la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios.

Tabla 6

Mayor volumen (L.día⁻¹) generado de residuos sólidos

Servicio / Área	Biocontaminados	Especiales	Comunes
Urgencias	45,00	0,00	45,00
Ecografías	18,00	N/A	19,80
Lactario	N/A	N/A	13,50
Fisioterapia y rehabilitación	53,46	N/A	35,00
Nutrición	N/A	N/A	9,20
Obstetricia	27,00	6,05	6,10

La Tabla 6, obtenida mediante la caracterización según el volumen de residuos sólidos hospitalarios generados, se observan los mayores volúmenes generados de residuos sólidos hospitalarios en cada servicio o área. Esto es un indicador que determina la capacidad de los contenedores para clasificación de residuos sólidos que cada área debe tener.

3.3. Estimación del nivel de riesgo ambiental en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios

Tabla 7

Nivel del riesgo ambiental en la segregación y almacenamiento primario

Incumplimiento identificado	Escenario de riesgo	Riesgo ambiental	
		Entorno natural	Entorno humano
No se disponen los residuos sólidos hospitalarios en el recipiente correspondiente según su clase.	Mezcla de residuos sólidos hospitalarios no peligrosos con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	20	25
	Significativo / Incumplimiento trascendente	Significativo / Incumplimiento trascendente	Significativo / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por incorrecta disposición en recipiente que corresponda	16	20
	Significativo / Incumplimiento trascendente	Significativo / Incumplimiento trascendente	Significativo / Incumplimiento trascendente
Las bolsas y recipientes rígidos no se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por bolsas y/o recipientes rígidos llenos	9	9
	Moderado / Incumplimiento trascendente	Moderado / Incumplimiento trascendente	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios por bolsas y/o recipientes rígidos llenos	9	9
	Moderado / Incumplimiento trascendente	Moderado / Incumplimiento Trascendente	Moderado / Incumplimiento Trascendente

La Tabla 7 muestra el nivel de riesgo ambiental determinado para los escenarios de riesgo asociados a la etapa de Segregación y almacenamiento primario de residuos sólidos hospitalarios en el tópico de salud de la empresa agroindustrial en estudio.

Se puede observar que el no disponer los residuos sólidos hospitalarios en el contenedor adecuado de acuerdo a la categoría del residuo está asociado a escenarios de riesgo ambiental de nivel significativo tanto para el entorno natural y para el entorno humano, siendo en este último entorno el impacto de mayor dimensión.

Por otra parte, dejar las bolsas y contenedores rígidos sin retirar una vez que han llegado al 75% de su capacidad se relaciona con situaciones de riesgo ambiental de nivel moderado. tanto para el entorno natural y para el entorno humano.

Tabla 8

Nivel del riesgo ambiental en el tratamiento

Incumplimiento identificado	Escenario de riesgo	Riesgo ambiental	
		Entorno natural	Entorno humano
El tópico de atención médica no realiza algún tipo de tratamiento para los residuos sólidos hospitalarios pero cuenta con los servicios de una EO-RS debidamente registrada y autorizada para la disposición final.	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	20	25
		Significativo / Incumplimiento trascendente	Significativo / Incumplimiento o trascendente

Según la Tabla 8, el escenario de riesgo asociado a la etapa de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios presenta un nivel de riesgo ambiental significativo tanto en el entorno natural como en el entorno humano, siendo en este último entorno el impacto de mayor dimensión.

Tabla 9
Nivel del riesgo ambiental en la recolección y transporte interno

Incumplimiento identificado	Escenario de riesgo	Riesgo ambiental	
		Entorno natural	Entorno humano
	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios en contenedores llenos por falta de horario de recolección	Moderado / Incumplimiento trascendente 9	Moderado / Incumplimiento trascendente 9
La recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios no se realiza en los horarios establecidos.	Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios por falta de horario establecido para su recolección	Moderado / Incumplimiento trascendente 9	Moderado / Incumplimiento trascendente 12
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por ausencia de horario establecido para su recolección	Moderado / Incumplimiento trascendente 9	Moderado / Incumplimiento trascendente 12

	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios en contenedores llenos por falta de ruta señalizada para recolección	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	9	Moderado / Incumplimiento trascendente
No se cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios.	Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios por ausencia de ruta señalizada para su recolección	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	12	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por ausencia de ruta señalizada para su recolección	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	12	Moderado / Incumplimiento trascendente
Al final de cada jornada laboral no se realiza la limpieza y desinfección del vehículo de transporte interno	Contacto de diferentes partes del cuerpo con superficies contaminadas por residuos sólidos hospitalarios por falta de desinfección de vehículo recolector	15	Moderado / Incumplimiento trascendente	15	Moderado / Incumplimiento trascendente

En la Tabla 9 se observa que los escenarios de riesgo asociados a la etapa de Recolección y Transporte Interno de los residuos sólidos hospitalarios en el tópico de salud de la empresa agroindustrial en estudio, poseen riesgo ambiental de nivel moderado tanto para el entorno natural y para el entorno humano, siendo en este último entorno el impacto de mayor dimensión. Además, el escenario de riesgo del contacto de diferentes partes del cuerpo con superficies contaminadas por residuos sólidos hospitalarios por falta de desinfección de vehículo recolector, podría ocasionar un impacto de mayor dimensión.

Para mayor detalle sobre el análisis de escenarios de peligros y riesgos asociados, cálculo de la probabilidad de ocurrencia y estimación de la gravedad de las consecuencias de los riesgos, ver el Anexo 12, 13 y 14.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Respecto al primer objetivo específico de la presente investigación, el cual fue realizar un diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de una empresa agroindustrial, se tienen en consideración los resultados de la Tabla 3 y 4.

De la Tabla 3, se destaca que la gestión realizada por la empresa agroindustrial es calificada de “deficiente” debido a incumplimientos en aspectos administrativos entre los cuales se resalta que no se designó un responsable en residuos sólidos, no se cuenta con un plan de contingencias para manejo de residuos sólidos hospitalarios (RSH) y que el programa de capacitación no abarca temas en materia de RSH; además, no se elaboró el diagnóstico inicial de la gestión y manejo de RSH y no se cuenta con los documentos técnicos administrativos como el plan de manejo de RSH y las fichas de registro diario de generación.

Así mismo, Alayo y Huamán (2021), en su investigación, calificaron la gestión de RSH del hospital César Vallejo de la región La Libertad como “muy deficiente”, diagnóstico para el cual también hicieron uso de las fichas de verificación contempladas en los anexos de la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA. Los mismos resultados se evidencian en la investigación de Pacori (2021) en la cual se hallaron deficiencias como hallazgos obtenidos tras la evaluación realizada de la gestión de RSH, evidenciándose en programas de capacitación incorrectamente implementados y en la carencia de documentos técnicos administrativos como manifiestos de residuos sólidos peligrosos (MRSP) y los respectivos reportes en la plataforma SIGERSOL de la declaración anual de manejo de residuos sólidos y MRSP. De igual manera, Tesen (2021) calificó a la gestión de RSH en un hospital de Lima como “deficiente”, resaltándose la falta de actualización del diagnóstico inicial de la gestión

y manejo de RSH, un plan de contingencias pobre y; programas de manejo de RSH, manifiestos de residuos sólidos peligrosos y plan de capacitaciones no evidenciables.

Mientras que, respecto al diagnóstico del manejo de RSH, según la Tabla 4, se obtuvo que es “aceptable” para la etapa de acondicionamiento, “muy deficiente” para la etapa de segregación y almacenamiento primario, “deficiente” para la etapa de recolección y transporte interno, “aceptable” para la etapa de almacenamiento final o central, “muy deficiente” en cuanto a la etapa de tratamiento y “aceptable” respecto a la etapa de recolección, transporte externo y disposición final.

En relación a las fases del manejo de los RSH la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA establece lo siguiente: en la segregación y almacenamiento primario debe hacerse en la fuente de generación ubicándolo conforme a su categoría en los distintos dispositivos de almacenamiento, cuyo llenado no debe pasar las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad. En la fase de recolección y transporte interno se debe establecer la frecuencia, horario, rutas de transporte señalizadas, vehículos o tachos apropiados de uso exclusivo, los cuales deben ser lavados al final de la jornada. Y en la etapa de tratamiento, la norma establece que previo a su disposición final debe darse un tratamiento a los RSH o también puede hacerse el tratamiento y disposición final de RSH mediante la contratación de una empresa encargada del manejo de residuos sólidos (EO-RS) debidamente registrada y autorizada.. En base a los ítems evaluados para el diagnóstico respecto a la etapa de tratamiento, se obtuvo una calificación de “muy deficiente”; sin embargo, contrastando con la realidad de las medidas tomadas por la empresa, se concluye que sí cumple con los fines de la norma, puesto que contrata a una EO-RS para la eliminación de los RSH peligrosos en un relleno sanitario, contando con la debida documentación. Contrario a lo mencionado anteriormente, Alayo y Huamán (2021), como resultado de la evaluación del cumplimiento de aspectos en el manejo de RSH calificaron de “muy deficiente” la etapa de tratamiento. Por otra parte, la etapa de recolección y transporte interno tuvo una

valoración de “deficiente”, lo cual coincide con lo identificado en la presente investigación, y en la realizada por Fernández et al (2018), en la cual se da a conocer que el manejo de RSH en la recolección y transporte interno es “muy deficiente” en un 100% y en un 95,35% en la etapa de segregación y almacenamiento primario, traduciéndose en incumplimientos a la norma. Al igual, Pacori (2021), determinó que existe una deficiente gestión de RSH en la etapa de recolección y transporte interno pero en mayor proporción en las etapas de segregación y almacenamiento primario. De igual manera, Tesen (2021) calificó la segregación y almacenamiento primario como “deficiente”, tal como Menacho et al (2017), quienes indicaron graves problemas en el manejo de RSH durante la etapa de segregación con una calificación de “muy deficiente”. Los resultados se comparan con la investigación realizada y se observan deficiencias similares.

En relación a este tema, la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA tiene como objetivo establecer los lineamientos y procesos para la administración y manejo de los residuos sólidos generados en centros de salud, con el fin de reducir el impacto negativo que estos pueden tener en la salud pública y en el medio ambiente; propone en el anexo 9, las listas de verificación de la gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios en virtud de garantizar el acato de lo estipulado en la normativa. El incumplimiento de la norma en la gestión y manejo de RSH está directamente relacionado a la falta de conocimiento y concientización de la misma. Al respecto, Ticona (2019) evidencia que a pesar del nivel de conocimiento regular se evidencian deficiencias en las etapas de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario y almacenamiento intermedio; por su lado, Dominguez (2015) obtuvo que en un hospital de Ecuador no existe una adecuada capacitación y se ve reflejado en las deficiencias durante la clasificación de los RSH, demostrando así la falta de concientización en el buen manejo de estos. Por otra parte, Fernández et al (2018) obtuvieron mejoras en el nivel de desempeño en la praxis del manejo de RSH teniendo una variación desde “muy deficiente” hasta aceptable

en el 50% de etapas evaluadas, después de la ejecución de un programa educativo en Hospitales de Puno.

Es correcto afirmar que las deficiencias en el manejo de residuos sólidos en sus distintas etapas en las investigaciones revisadas no tienen total coincidencia con las identificadas en la presente investigación, pero sí en etapas como: segregación y almacenamiento primario según Ticona, Tesen, Pacori y Menacho et al.; y, en la etapa recolección y transporte interno, según Alayo y Huamán, Pacori y Fernández et al., siendo estas etapas esenciales para el inicio de un buen manejo de residuos y a pesar de ello suelen ser deficientes. Finalmente, en base a lo revisado, se puede identificar ciertas fortalezas en el manejo de los RSH. Por ejemplo, la etapa de acondicionamiento, la cual es calificada como “aceptable” por Pacori, Alayo y Huamán, Tesen y Menacho et al., coincidiendo con los hallazgos o conclusiones logrados en el estudio actual.

Lo determinado, nos permite conocer fortalezas y debilidades en las distintas etapas del manejo de RSH según otros autores e identificar etapas en base a las cuales se deben priorizar y enfocar acciones al ejecutar un plan de gestión de residuos sólidos. Todo lo contrario ocurre al conocer el estado de la gestión de los RSH según otros autores, por lo cual se puede inferir que es bastante común hallar un nivel muy deficiente. Esto principalmente se debe a la falta de conocimiento de la normativa y concientización del correcto manejo de residuos. A fin de avalar el adecuado manejo de RSH, sería necesario que la DIRESA/GERESA/DIRIS/DISA realicen una supervisión y/o monitoreo constante del cumplimiento de los lineamientos contenidos en la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA lo que podría reflejarse en una mejora significativa en el cumplimiento de las misma.

Con relación al segundo objetivo específico de la presente investigación, realizar un estudio de caracterización de la composición, en base a clase, peso y volumen, de los residuos

sólidos hospitalarios generados, se consideran los resultados de la Tabla 5. Se destaca que la mayor proporción de residuos sólidos hospitalarios generados pertenecen a la Clase A: biocontaminados, alcanzando un 74,25% del total de residuos generados diariamente, mientras que los residuos sólidos de Clase C: comunes, representan solamente el 24,65% del total generado en un día y los de tipo B: especiales, un 1,10%. También es importante mencionar que el área de urgencias es la que más residuos sólidos hospitalarios genera en un 41,68%, seguido del servicio de obstetricia, con un 26,59%. Respecto a la caracterización de residuos hospitalarios por volumen generado, se consideran los resultados de la Tabla 6 indicando que los volúmenes de generación más alta corresponden a residuos de la Clase A: biocontaminados y residuos de la Clase C: comunes.

Según el MINSA (2018), la caracterización de residuos sólidos es un proceso que permite determinar la composición de los residuos sólidos que se generen en los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación, considerando clase, tipo, peso y volumen; además, se proponen tres clases de residuos sólidos hospitalarios, los de Clase A: biocontaminados, Clase B: especiales y Clase C: comunes. Al respecto, Quijano (2017), expone que los residuos sólidos biocontaminados fueron los mayormente producidos en un hospital de Amazonas, representando un 70,27% del total diario, seguido de residuos comunes con un 29,30% y residuos especiales con un 0,43%. Así mismo, determinó que los servicios de mayor generación de residuos sólidos hospitalarios fueron los de emergencias y, ginecología y obstetricia, con un porcentaje diario de 19,90% y 18,83%, respectivamente. Por último, demuestra que el mayor promedio de $L.día^{-1}$ generado correspondió a los residuos biocontaminados, con 256,28 $L.día^{-1}$, posteriormente los residuos comunes y especiales, con 106,88 $L.día^{-1}$ y 1,59 $L.día^{-1}$, respectivamente. Lo cual coincide exactamente con lo hallado en la presente investigación. Bajo el mismo contexto, Quispe (2017) indica que, del promedio total diario de generación de residuos sólidos hospitalarios

en un centro de salud de Apurímac, los residuos de Clase A: biocontaminados, presentan mayor predominancia; posteriormente los residuos de Clase C: comunes y los de Clase B: especiales, identificándose al área de emergencias como la de segunda mayor generación de residuos. Así mismo, Tesen (2021) caracterizó los residuos sólidos generados en un hospital limeño, obteniendo que los residuos biocontaminados son los que se generan en mayor cantidad, 8 824,00 kg durante siete días de caracterización.

Cabe destacar que, bajo la misma línea de los hallazgos de parte de Quijano, Quispe y Tesen, anteriormente comentados, Salcedo (2021) identificó que, en un hospital de Ecuador, el tipo de residuos con mayor cantidad de generación fueron los desechos “biológicos”, seguidos de residuos comunes, los residuos reciclables, residuos corto punzantes y por último los residuos “farmacológicos”; sin embargo, difiere en que el área de mayor generación de residuos sólidos es el de consulta externa. Lo mismo sustenta Pacori (2021) quien determinó que, en el IREN de Arequipa, la tasa de generación diaria de residuos sólidos también es liderada por los residuos biocontaminados con un 56% del total, mientras que los residuos comunes presentan un 37% y los especiales un 7%; mas el área de mayor generación es nutrición.

De los autores anteriormente citados y los resultados visualizados en la Tabla 5, se fortalece la teoría que los residuos sólidos mayormente generados en centros de atención médica corresponden a los de clase A: biocontaminados, en menor proporción son generados los residuos de clase C: comunes y posteriormente los residuos de clase B: especiales; tal como Hernández-Criado (2016) identificó en su investigación publicada en la revista colombiana “Respuestas” en la cual menciona que los residuos hospitalarios peligrosos mayormente generados en un establecimiento de salud en Bogotá fueron los denominados “biosanitarios” (15 907,91 kg.año⁻¹), “anatomopatológicos” (1 117,86 kg.año⁻¹) y

“cortopunzantes” (1 010,40 kg.año⁻¹), residuos cuyas definiciones corresponden a la denominación de “biocontaminados”.

Si bien es cierto, las cantidades de residuos sólidos generados, señaladas por los autores ya mencionados, no son similares a las estimadas en la presente investigación, y ello debido a las diferencias en la complejidad de cada establecimiento de salud estudiado; de manera cualitativa podemos hallar afinidad en que los residuos hospitalarios peligrosos mayormente generados en un establecimiento de atención médica son los biocontaminados, de tipo de atención médica y hemoderivados y de tipo punzocortantes, en ese orden. Así mismo se identificó que las áreas involucradas en una mayor generación de residuos sólidos hospitalarios, suelen ser las que atienden emergencias, esto puede ser debido a que es el área con mayor afluencia de pacientes y permite identificar puntos estratégicos en donde enfocar la gestión de los residuos sólidos hospitalarios.

En relación al último objetivo, en cuanto a la estimación del nivel de riesgo ambiental durante las etapas deficientes y muy deficientes del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial, se consideran los resultados de las Tablas 7, 8 y 9 que evidencia incumplimiento en las etapas de Segregación y Almacenamiento Primario, Recolección y Transporte Interno y Tratamiento.

Según la Tabla 7, el nivel de riesgo ambiental en la etapa de segregación y almacenamiento primario es “Significativo” en el entorno natural y en el entorno humano para los escenarios de riesgo asociados a la no disposición de los RSH en el recipiente correspondiente según su categoría. El escenario de riesgo más significativo (de mayor puntuación) fue la mezcla de residuos sólidos hospitalarios no peligrosos con residuos sólidos hospitalarios peligrosos, el cual, además, presenta un puntaje de significancia mayor para el entorno humano debido a la exposición de las personas a los residuos peligrosos y los efectos

que esto puede generar. Dicho escenario de riesgo, trae como consecuencias el aumento de la cantidad generada de RSH peligrosos o la presencia de estos en residuos de tipo común que son recolectados por el personal de la municipalidad distrital, también se tiene la alteración del ciclo de valorización de los residuos sólidos aprovechables, así como afrontar multas y/o sanciones por infracciones cometidas en segregación de residuos sólidos. Por otra parte, para los escenarios de riesgo asociados al no retirar las bolsas y recipientes rígidos una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad, se tiene que el nivel de riesgo ambiental es “Moderado” tanto en el entorno natural como en el entorno humano.

Al respecto, Concha y Merma (2021), en su investigación donde evaluaron los riesgos ambientales en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Huayllabamba evidenciaron que hay una correlación positiva entre los riesgos ambientales y la gestión de los residuos sólidos. Luego de aplicar la misma metodología para la estimación del riesgo ambiental, se concluyó que la inadecuada segregación representa un riesgo ambiental “alto” para el entorno natural y “moderado” para el entorno humano, lo que es proporcional a los hallazgos obtenidos en el presente estudio. Hay que tener en cuenta que los residuos sólidos municipales difieren en cuanto a características de peligrosidad y cantidad de generación con los RSH; sin embargo, el riesgo ambiental está asociado a las deficiencias en su disposición final, lo cual trae consecuencias graves al medio ambiente por los lixiviados que entran en contacto con el suelo y por sus emisiones atmosféricas. Mientras que en los RSH el riesgo ambiental está más ligado a su manipulación, ya sea por el personal trabajador u otra población que entre en contacto con estos residuos (personal de la municipalidad distrital y/o recicladores informales en caso los RSH peligrosos sean mezclados con los no peligrosos). Es por ello que las consecuencias son graves para el entorno humano debido a la exposición a agentes biológicos.

Según la Tabla 8, el nivel de riesgo ambiental en la etapa de tratamiento, respecto a que no se realiza un tratamiento a los RSH, es “Significativo” para el entorno natural y humano. Según lo argumentado párrafos más arriba al analizar el incumplimiento detectado durante el diagnóstico, la empresa agroindustrial no estaría incurriendo en un incumplimiento legal propiamente dicho; ya que, si bien es cierto, no aplica un tratamiento a los RSH, opta por una EO-RS registrada y autorizada para su disposición final en un relleno de seguridad. Sin embargo, en el panorama de la incorrecta segregación en la fuente y una deficiente gestión distrital de la disposición final de los residuos municipales, el no tratamiento y disposición final efectiva de los RSH generados en la empresa agroindustrial incrementaría la probabilidad que los recicladores informales estén expuestos al riesgo biológico al llegar estos residuos a botaderos informales. Adicionado a ello, Lozano (2017) indica que el no realizar el tratamiento a los residuos sólidos genera contaminación por lixiviados y liberación de gases tóxicos producto de la quema de estos.

Por otra parte, según la Tabla 9, el nivel de riesgo ambiental en la etapa de recolección y transporte interno es “Moderado” en el entorno natural y en el entorno humano para todos los riesgos asociados a la recolección y transporte interno de RSH en horarios no establecidos, la ausencia de vías debidamente marcadas para el traslado interno de los residuos sólidos hospitalarios y la falta de higiene y sanitización del vehículo utilizado para dicho traslado al concluir la jornada laboral. Sin embargo, el escenario de riesgo más significativo (de mayor puntuación) fue el contacto de diferentes partes del cuerpo con superficies contaminadas por residuos sólidos hospitalarios por falta de desinfección del vehículo recolector con una puntuación de 15, mientras que los otros riesgos la puntuación obtenida fue de 12, tanto para el entorno natural como el entorno humano. Esto debido a que presenta un mayor grado de significancia por los efectos para la salud de los empleados de salud y saneamiento y población en general. De igual manera, Concha y Merma (2021) en su investigación indican que la

variación en las rutas de recolección, horario y formas de transporte de los residuos representa un riesgo socioeconómico en la gestión de los residuos municipales. Este riesgo se refleja en posibles derrames durante el transporte y la contaminación cruzada por el traslado en horarios no establecidos, lo cual se da principalmente en los hospitales donde hay riesgo biológico.

Por último, se puede afirmar que en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios existen diversos escenarios de riesgo tanto para el entorno natural como para el entorno humano y que estos, a su vez, son altamente influenciados por la gestión que se les dé. Asimismo, los RSH conllevan riesgos mucho más significativos para el entorno humano que los residuos sólidos municipales, ello principalmente por sus características de peligrosidad. Por lo que, el riesgo de una segregación inadecuada, un transporte interno y tratamiento deficiente puede tener como consecuencias el contacto de diferentes partes del cuerpo de los trabajadores de salud y saneamiento o personal tercero con los residuos sólidos hospitalarios, el derrame de estos residuos y proliferación de sus componentes y una posible contaminación cruzada de alimentos que sean expuestos a las mismas condiciones o ubicación que estos RSH. Todo ello afecta la salud integral por: Cortes o laceraciones, así como contagio de enfermedades infecciosas. De igual manera, Hernández- Criado (2016) indica que los riesgos a la salud pública principalmente son: punción por segregación incontrolada y contaminación cruzada con microorganismos presentes en el medio o en residuos propensos a la descomposición como biosanitarios y anatomopatológicos. Además, indica que las infecciones nosocomiales tienen su origen en el sistema sanitario de los hospitales, capaces de albergar flora exógena compuesta principalmente por bacterias del grupo *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Candida* y *Serratia*.

Finalmente, la metodología para la estimación del nivel de riesgo ambiental, nos ayuda a determinar y evaluar los riesgos ambientales en la gestión de los residuos sólidos hospitalarios, los cuales para la actual investigación se presenta en los niveles de riesgo

significativo y riesgo moderado tanto para el entorno natural y humano. La identificación del nivel de riesgo ambiental nos ayuda a reconocer cuales son las etapas críticas en el manejo de residuos sólidos y proponer acciones preventivas para mitigar todos los escenarios de riesgo antes descritos.

CONCLUSIONES

En la investigación realizada, se evaluaron los riesgos ambientales identificados durante el manejo de los residuos sólidos hospitalarios de los tópicos de salud de una empresa agroindustrial en el distrito de Moche en el año 2022.

Se ha diagnosticado el estado de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial. Se obtuvo que la gestión de residuos sólidos es deficiente, el manejo de los residuos sólidos es deficiente en la etapa de segregación y almacenamiento primario y muy deficiente tanto para la etapa de recolección y transporte interno como para la de tratamiento. Sin embargo; las etapas de acondicionamiento, almacenamiento final o central y la etapa de recolección, transporte externo y disposición final, obtuvieron una calificación de aceptable.

Se realizó el estudio de caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa agroindustrial. Los residuos mayormente generados son los biocontaminados (en un 74,25% del total); posteriormente, los comunes (24,65% del total) y los especiales (1,10% del total). Así mismo, se tiene que el área de Urgencias es el área cuyas actividades ocasionan la mayor proporción de residuos sólidos hospitalarios, representando el 41,68% del total de todos los residuos generados al día. Posteriormente, se tiene al área de Obstetricia, con un 26,59% del total diario generado.

Se estimó el nivel de riesgo ambiental durante las etapas deficientes y muy deficientes del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en los tópicos de salud de la empresa

agroindustrial. Se obtuvo que, el nivel de riesgo ambiental de los escenarios de riesgo en la etapa de segregación y almacenamiento primario de residuos sólidos asociados al incumplimiento de no disponer los residuos sólidos hospitalarios en el recipiente correspondiente según su categoría es significativo; y, para el incumplimiento de no retirar las bolsas y recipientes rígidos una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad de almacenamiento, el riesgo es moderado. En la etapa de recolección y transporte interno el riesgo ambiental es moderado para los escenarios de riesgo asociados a los tres incumplimientos detectados: La recolección y traslado interno de residuos sólidos hospitalarios no se realiza en los horarios programados, además no se cuenta con rutas apropiadamente indicadas para su transporte interno, y al concluir cada jornada de trabajo, no se lleva a cabo la sanitización del vehículo de transporte utilizado. Por último, en la etapa de tratamiento, el riesgo ambiental es significativo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la empresa agroindustrial regule la forma en que como se gestionan los residuos sólidos hospitalarios mediante la implementación de documentos técnicos administrativos faltantes, ejecución del diagnóstico preliminar y adecuación de los aspectos administrativos para la gestión de todos los residuos sólidos generados en las actividades agrícolas y agroindustriales, siempre teniendo en cuenta la generación de los residuos sólidos hospitalarios. Así mismo, se insta a que se actualice el plan de minimización y manejo de residuos sólidos teniendo en cuenta las últimas disposiciones brindadas por la normativa legal y considerando todos los residuos sólidos de tipo hospitalario que se generan, además de un plan de contingencias apropiado.

Para finalizar, se detectó que las principales carencias en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en la empresa agroindustrial se dan en las etapas de segregación y

almacenamiento primario (etapa fundamental), transporte y recolección interna de residuos sólidos y el tratamiento de estos. Todo programa o plan establecido, debe enfocarse más en el fortalecimiento de los esfuerzos puestos en dichas etapas.

REFERENCIAS

- Abarca Fernández, D., Gutiérrez Adriazola, S., Escobar Mamani, F., & Huata Panca, P. (2018). Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica. *Revista de investigaciones altoandinas*, 20(3), 315-324. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v20n3/a05v20n3.pdf>
- Alayo, A. & Huamán, K. (2021) *Manejo de residuos sólidos hospitalarios para la mejora de la gestión ambiental del hospital "César Vallejo Mendoza" - Santiago De Chuco* [Tesis de pre grado, Universidad Privada del Norte]. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28280/Alayo%20Velasquez%2c%20Ayumi%20Emilia%20-%20Huaman%20Solano%2c%20Karen%20Sofia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nichols, W. y Smith, N. (2019). Waste Generation and Recycling Indices. Verisk Maplecroft, Editorial Verick Maplecrof. Recuperado de https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/Verisk_Maplecroft_Waste_Generation_Index_Overview_2019.pdf
- Kaza Silpa, Yao Lisa C., Bhada-Tata Perinaz & Van Woerden Frank. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. Washington, Editorial World Bank Group. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>
- Resolución Ministerial N.º 1295-2018-MINSA. Por la cual se aprueba la NTS N° 144-MINSA/2018/DIGESA, Norma Técnica de Salud: "Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y

- Centros de Investigación" (11 de diciembre del 2018). Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/223593-1295-2018-minsa>
- Vilca Alfaro, A. P. (2014) *Influencia de un programa de capacitación en la gestión y manejo de residuos sólidos en el instituto regional de enfermedades neoplásicas del norte 2013-2014* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Trujillo]. Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4995>
- Organización Mundial de Salud (8 de febrero del 2018) Desechos de las actividades de atención sanitaria. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/health-care-waste>
- Paredes, G. (2014) *Gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Morales* [Tesis de maestría, Universidad Nacional San Martín de Tarapoto]. Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2080>
- Quijano Anacleto, M. (2017) *Diagnóstico del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el hospital Apoyo I "Santiago Apóstol" Utcubamba. 2016* [Tesis de maestría, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"]. Recuperado de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6134>
- Norabuena Penadillo, R., Tuya Ordóñez, A., Vélez Salazar, E., & Menacho López, J. (2017). Manejo de residuos sólidos y el riesgo laboral en el hospital Víctor Ramos Guardia - Huaraz, 2013. *Aporte Santiaguino*, 10(2), pág. 327-338. Recuperado de <https://doi.org/10.32911/as.2017.v10.n2.174>
- Salcedo Landy, S. (2021) *Caracterización de residuos sólidos hospitalarios y diseño de un plan de manejo en el hospital San Juan de Dios de la ciudad de Cuenca* [Tesis de Pre grado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21259/1/UPS-CT009353.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2022) *Gestión segura de los desechos de la atención de*

salud: resumen Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022

WHO/FWC/WSH/17.05. Recuperado de

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/352327/WHO-FWC-WSH-17.05-spa.pdf>

Ministerio del Ambiente (2009) *Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales*. Dirección

General de Calidad Ambiental, Serv. Gen. Q&F Hnos. S.A.C. Recuperado de

https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_riesgos_ambientales.pdf

Domínguez Bernita, E. (2015) *El Manejo De Los Desechos Hospitalarios Y Los Riesgos*

Laborales – Ambientales En El Hospital De Daule Área 16 “Dr. Vicente Pino Moran”

[Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Babahoyo]. Recuperado de

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/1711>

Hernández-Criado, J. (2016). Caracterización de la gestión de residuos hospitalarios y

similares en CAMI Vista Hermosa, Bogotá. *Cúcuta-Colombia* vol. 21, no. 1, pp. 6-15.

Recuperado de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/630/634>

Lozano Montes, C. (2017) *Identificación y evaluación de riesgos ambientales en la*

disposición final de residuos sólidos en el Distrito de Lari, Provincia de Caylloma,

Arequipa [Tesis Pre grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

Recuperado de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c2c57f06-0b5f-48bd-a20e-f767fc8f7f0d/content> <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4429>

Quispe Paucar, M. (2017) *Diseño del sistema de gestión para el manejo adecuado de los*

residuos hospitalarios según la NTS 096Minsa/DIGESA en el centro de salud n°03

- Chalhuanca - Apurímac, 2016* [Tesis de pre grado, Universidad Tecnológica de los Andes]. Recuperado de <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/84>
- Tesen Torres, C. (2021) Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios y su relación con los riesgos de accidentes laborales en el personal de limpieza del Hospital Nacional Arzobispo Loayza-Lima 2019 [Tesis de pre grado, Universidad Señor de Sipán]. Recuperado de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8091>
- Concha Challco, C. & Merma Vargas, L. (2021) *Evaluación de los riesgos ambientales en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Huayllabamba, Urubamba, Cusco 2021* [Tesis de pre grado, Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73788>
- Pacori, B. (2021) *Mejoramiento del Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en el IREN SUR - Arequipa, 2021* [tesis de pre grado, Universidad Cesar Vallejo]. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/65582/Pacori_MB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ticona, A. (2022) *Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud José Antonio Encinas, Puno – 2021* [tesis de pre grado, Universidad Privada San Carlos]. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC%20S.A.C./96>
- Decreto Legislativo N° 1278. Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 23 de diciembre del 2016. N° 607472. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4>
- Ize Lema, I. & Rojas Bracho, L. (2010) *Introducción al análisis de riesgos ambientales*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de

[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E50951BDD32362E005257D4D0074F7D1/\\$FILE/Introducci%C3%B3nAlAn%C3%A1lisisDeRiesgosAmbientales.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E50951BDD32362E005257D4D0074F7D1/$FILE/Introducci%C3%B3nAlAn%C3%A1lisisDeRiesgosAmbientales.pdf)

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. Recuperado de <https://ebooks724.bibliotecaupn.elogim.com:443/?il=6443>

Resolución de Consejo Directivo N° 005-2017-OEFA/CD de 2017. Reglamento de Supervisión del OEFA. 3 de febrero del 2017. Recuperado de <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/RES-005-2017-OEFA-CD-ELPERUANO.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Ficha N°1 de Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos en EESS, SMA de la categoría I – 1 al I – 4 y CI.

FICHA N° 01:			
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS Y SMA DE LA CATEGORÍA I-1 AL I-4 Y CI			
SECTOR PÚBLICO ()		SECTOR PRIVADO ()	MIXTO ()
		FECHA: _____	
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES): _____			
PUNTAJE: SÍ = 1 punto; NO = 0 puntos			
COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO	
1	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	SÍ	NO
1.1	El responsable de residuos sólidos está designado con un memorándum o documento que haga sus veces.		
1.2	Elaboró 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 sus veces.		
1.5	Desarrolla el cronograma de Capacitación en 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 / flujograma del manejo de residuos sólidos y de valorización.		
1.8	Cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos y su evaluación semestralmente.		
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 sus veces.		
1.11	El responsable de residuos sólidos aplica las fichas de verificación del manejo de residuos sólidos en cada área / unidad / servicio del EESS, SMA o CI.		
2	DEL DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
2.1	Cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normatividad vigente.		
3	DE LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS		
3.1	Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 primeros días hábiles del mes de abril.		
3.2	Presentó el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos a través del SIGERSOL durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre del año en curso (contar con la evidencia correspondiente).		
3.3	Presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en 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.		
		Puntaje Total:	
CRITERIOS DE VALORACIÓN			
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE	
Puntaje menor o igual a 5		Puntaje entre 6 y 10	
		ACEPTABLE	
		Puntaje mayor a 11	
OBSERVACIONES:			

Figura 1. Ficha N°1 de Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos

Anexo 2. Ficha N°2 de Verificación de cumplimiento del manejo de residuos Sólidos en EESS, SMA de la categoría I – 1 al I – 4 y CI.

FICHA N° 02:														
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS Y SMA DE LA CATEGORÍA I-1 AL I-4 Y CI														
SECTOR PÚBLICO ()				SECTOR PRIVADO ()				MIXTO ()				FECHA: _____		
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES): _____														
PUNTAJE: SÍ = 1 punto; NO = 0 puntos														
ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												
1	ACONDICIONAMIENTO	SERVICIOS												Puntaje Sub Total
		Urgencias		Ecografías		Lactario		Fisioterapia y Rehabilitación		Nutrición		Obstetricia		
		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1.1	Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades.													
1.2	Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa.													
1.3	Se cuenta con bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuos comunes: negro; residuos biocontaminados: rojo; residuos especiales : amarillo) en cada recipiente.													
1.4	El recipiente para residuos punzocortantes es rígido y cumple con las especificaciones técnicas de la norma.													
1.5	Las áreas administrativas o de uso exclusivo del personal del EESS, SMA o CI cuentan con recipientes y bolsas de color negro para el depósito de residuos comunes.													
1.6	Los servicios higiénicos que son de uso compartido o exclusivo de pacientes cuentan con bolsas rojas.													
Puntaje Total:														
CRITERIOS DE VALORACIÓN														
MUY DEFICIENTE				DEFICIENTE				ACEPTABLE						
Puntaje menor o igual a 1				Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor o igual a 4						
OBSERVACIONES:														
2		SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												
2	SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO	SERVICIOS												Puntaje Sub Total
		Urgencias		Ecografías		Lactario		Fisioterapia y Rehabilitación		Nutrición		Obstetricia		
		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
2.1	Se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase.													
2.2	Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica de Salud.													
2.3	Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.													
Puntaje Total:														
CRITERIOS DE VALORACIÓN														
MUY DEFICIENTE				DEFICIENTE				ACEPTABLE						
Puntaje 1				Puntaje 2				Puntaje 3						
OBSERVACIONES:														
3		SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												
3	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO	SÍ	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 del vehículo de transporte interno.													
3.5	Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.													
Puntaje Total:														
CRITERIOS DE VALORACIÓN														
MUY DEFICIENTE				DEFICIENTE				ACEPTABLE						
Puntaje menor o igual a 1				Puntaje entre 2 y 3				Puntaje mayor o igual a 4						
OBSERVACIONES:														

ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO		Observaciones
		SÍ	NO	
4	ALMACENAMIENTO FINAL O CENTRAL			
4.1	El EESS, SMA o CI cuenta con un ambiente de almacenamiento final o central donde almacena las 3 clases de residuos sólidos.			
4.2	El almacenamiento final o central está correctamente delimitado y señalizado.			
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			
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 central de RRSS está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación.			
4.6	Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesaria para dicho fin.			
4.7	Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase.			
4.8	Los residuos sólidos biocontaminados permanecen en el almacenamiento central, acorde a lo establecido en la normatividad vigente.			
Puntaje Total:				
CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 3		Puntaje entre 4 y 5		Puntaje mayor o igual a 6
OBSERVACIONES:				
5	TRATAMIENTO			
5.1	El EESS, SMA o CI realiza algún tipo de tratamiento para residuos sólidos o cuenta con una 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 los RRSS del EESS, SMA o CI.			
Puntaje Total:				
CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje entre 2		Puntaje 3
OBSERVACIONES:				
6	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN FINAL			
6.1	Cuenta con contrato vigente de recolección de residuos sólidos peligrosos con EO-RS o municipalidad registrada y autorizada por la autoridad competente.			
6.2	Los manifiestos de residuos sólidos peligrosos son devueltos en los plazos establecidos en la normatividad 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.			
Puntaje Total:				
CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje 2		Puntaje mayor o igual a 3
OBSERVACIONES:				
FIRMA RESPONSABLE DE MANEJO DE RRSS DEL EESS / SMA / CI				

Figura 2. Ficha N°2 de Verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos

Anexo 3. Ficha de Caracterización de residuos sólidos por volumen por área / servicio / unidad.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR VOLUMEN POR ÁREA / SERVICIO / UNIDAD									
SERVICIO:									
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN:									
DÍA	FECHA	BIOCONTAMINADOS		ESPECIALES		COMUNES		VOLUMEN TOTAL (L)	OBSERVACIONES
		CLASE	VOLUMEN (L)	CLASE	VOLUMEN (L)	CLASE	VOLUMEN (L)		
1		A1 y A3		B1		C			
		A5							
2		A1 y A3		B1		C			
		A5							
3		A1 y A3		B1		C			
		A5							
4		A1 y A3		B1		C			
		A5							
5		A1 y A3		B1		C			
		A5							
6		A1 y A3		B1		C			
		A5							
7		A1 y A3		B1		C			
		A5							
VOLUMEN TOTAL (L)									

Figura 3. Ficha de Caracterización de Residuos Sólidos por Volumen

Anexo 4. Ficha de Caracterización de residuos sólidos por peso por área / servicio / unidad.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR PESO POR ÁREA / SERVICIO / UNIDAD									
SERVICIO:									
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN:									
DÍA	FECHA	BIOCONTAMINADOS		ESPECIALES		COMUNES		PESO TOTAL (KG)	OBSERVACIONES
		CLASE	PESO (KG)	CLASE	PESO (KG)	CLASE	PESO (KG)		
1		A1 y A3		B1		C			
		A5							
2		A1 y A3		B1		C			
		A5							
3		A1 y A3		B1		C			
		A5							
4		A1 y A3		B1		C			
		A5							
5		A1 y A3		B1		C			
		A5							
6		A1 y A3		B1		C			
		A5							
7		A1 y A3		B1		C			
		A5							
PESO TOTAL (KG)									

Figura 4. Ficha de Caracterización de Residuos Sólidos por Peso

Anexo 5. Evidencias fotográficas de caracterización de residuos sólidos.



Figura 5. Pesado de residuos biocontaminados generados.



Figura 6. Medición de volumen generado de residuos punzocortantes.



Figura 7. Medición de volumen generado de residuos comunes.



Figura 8. Pesado de residuos punzocortantes generados.

Anexo 6. Evidencias fotográficas de hallazgos durante la verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos.

1. No se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase.



Figura 9. Se observan residuos de envolturas plásticas y vasos descartables en contenedor para residuos biocontaminados



Figura 10. Se evidencian residuos de envolturas de jeringas y envases de cartón vacíos en contenedor destinado para residuos especiales.



Figura 11. Se puede observar residuos de envolturas plásticas en contenedor para residuos especiales.

2. Las bolsas y recipientes rígidos no se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.



Figura 12.
Contenedor para
residuos
biocontaminados se
encuentra en casi el
100% de su
capacidad.



Figura 13.
Contenedor rígido
para residuos
punzocortantes se
encuentra al 100%
de su capacidad.



Figura 14.
Contenedor rígido
para residuos
comunes se
encuentra al 100%
de su capacidad.



Figura 15. Se
evidencia
acumulación de
hasta tres
contenedores rígidos
en el tópico sin que
sean recolectados a
su almacén.

3. Al final de cada jornada laboral de recolección interna de residuos no se realiza la limpieza y desinfección del vehículo de transporte interno.



Figura 16. El vehículo de transporte interno no se encuentra en óptimas condiciones de limpieza.

4. Los residuos sólidos biocontaminados no permanecen en el almacenamiento central, acorde a lo establecido en la normatividad vigente. Se evidencia acumulación.



Figura 17. Almacén de residuos sólidos peligrosos: se evidencia acumulación de residuos biocontaminados.

Anexo 7. Metodología para la estimación del nivel de riesgo.

Fórmula N° 1. Cálculo del riesgo

Riesgo
$Riesgo = Probabilidad \times Consecuencia$

Fuente: OEFA (2017).

El “riesgo” se determina en función de la “probabilidad” y la “consecuencia”. Para el cálculo del riesgo se tendrá en consideración la probabilidad de ocurrencia, mientras que el cálculo de la consecuencia se hará en función de los siguientes factores: (I) consecuencia en el entorno humano y (II) consecuencia en el entorno natural (OEFA,2017).

I. Estimación de la probabilidad

Tabla 10

Estimación de probabilidad de ocurrencia

Valor	Probabilidad	Descripción
5	Muy probable	Se estima que ocurra de manera continua o diaria
4	Altamente probable	Se estima que pueda suceder dentro de una semana
3	Probable	Se estima que pueda suceder dentro de un mes
2	Posible	Se estima que pueda suceder dentro de un año
1	Poco probable	Se estima que pueda suceder en un periodo mayor a un año

Fuente: OEFA (2017).

II. Estimación de la consecuencia

Fórmula N° 2. Estimación de la consecuencia en el entorno humano

Entorno humano
$Consecuencia \ Entorno \ humano = Cantidad + 2(Peligrosidad) +$ $Extensión + Personas \ potencialmente \ expuestas$

Fuente: OEFA (2017).

Fórmula N° 3. Estimación de la consecuencia en el entorno natural

Entorno natural
$\text{Consecuencia Entorno natural} = \text{Cantidad} + 2(\text{Peligrosidad}) +$ $\text{Extensión} + \text{Medio potencialmente afectado}$

Fuente: OEFA (2017).

Tabla 11
Factor cantidad

Cantidad				
Valor	Tn	m3	Porcentaje de exceso de la normativa aprobada o referencial	Porcentaje de incumplimiento de la obligación fiscalizable
4	≥5	≥50	Desde 100% a más	Desde 50% hasta 100%
3	≥2 y <5	≥10 y <50	Desde 50% y menor de 100%	Desde 25% y menor de 50%
2	≥1 y <2	≥5 y <10	Desde 10% y menor de 50%	Desde 10% y menor de 25%
1	≤1	<5	Mayor a 0% y menor de 10%	Mayor a 0% y menor de 10%

Fuente: OEFA (2017).

Las dos primeras variables están referidas a la cantidad estimada del material que podría generar el riesgo en función a su masa y volumen. La tercera variable está referida al porcentaje en que excede el material que produce el riesgo a los Límites Máximos Permisibles – LMP, al Estándar de Calidad Ambiental – ECA o parámetros referenciales. Finalmente, la cuarta variable establece el valor cantidad en función al porcentaje de incumplimiento de la obligación ambiental fiscalizable. Para determinar el factor cantidad bastará identificar una variable y en el caso que se cuente con dos o más variables de diferentes valoraciones, se considera el valor más alto de los identificados (OEFA,2017).

Tabla 12
Factor peligrosidad

Peligrosidad		
Valor	Característica intrínseca del material	Grado de afectación
	Muy inflamable	
4	Muy peligrosa Tóxica Causa efectos irreversibles y/o inmediatos	Muy alto (Irreversible y de gran magnitud)
3	Peligrosa Explosión Inflamable Corrosiva	Alto (Irreversible y de mediana magnitud)
2	Poco Peligrosa Combustible	Medio (Reversible y de mediana magnitud)
1	No Peligrosa Daños leves y reversible	Bajo (Reversible y de baja magnitud)

Fuente: OEFA (2017).

El factor peligrosidad se determina en función a las variables “característica intrínseca del material” y “grado de afectación”. La primera variable está referida a la propiedad o aptitud intrínseca del material para causar daño (toxico, inflamable, corrosivo, etc.). La segunda variable está relacionada al grado de impacto ocasionado por el incumplimiento de la obligación fiscalizable, que podría generar afectación al ser humano (en el caso del entorno humano) o a la flora, fauna y/o alguno de sus componentes (en el caso del entorno natural). Para determinar el factor peligrosidad bastará identificar una variable y en el caso que se cuente con las dos variables de diferentes valoraciones, se considera el valor más alto de los identificados. Con relación a los valores 4 y 3 de la variable “característica intrínseca del material” solo bastará identificar una característica y en el caso que se cuente con dos o más

características de diferentes valoraciones, se considera el valor más alto de los identificados (OEFA,2017).

Tabla 13
Factor Extensión

Extensión			
Valor	Descripción	km	m3
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km.	$\geq 10\ 000$
3	Extenso	Radio hasta 1 km.	$\geq 1\ 000$ y $< 10\ 000$
2	Poco extenso	Radio hasta 0.5 km.	≥ 500 y $< 1\ 000$
1	Puntual	Radio hasta 0.1 km.	< 500

Fuente: OEFA (2017).

El factor extensión está referido a la posible zona impactada como consecuencia del presunto incumplimiento de la obligación fiscalizable. En el presente caso se emplean las variables de área (m²) y de radio de distancia (km) entre el lugar donde se produjo el presunto incumplimiento hasta la ubicación de las personas potencialmente afectadas (OEFA,2017).

Tabla 14
Factor Personas potencialmente expuestas

Valor	Personas potencialmente expuestas	
4	Muy alto	Más de 100
3	Alto	Entre 50 y 100
2	Bajo	Entre 5 y 49
1	Muy bajo	< 5 personas

Fuente: OEFA (2017).

Tabla 15
Factor del medio potencialmente afectado

Valor	Medio potencialmente afectado
4	Área Natural Protegida de administración nacional, regional y privada, zonas de amortiguamiento o ecosistemas frágiles
3	Área fuera del ANP de administración nacional, regional y privada; o de zonas de amortiguamiento o ecosistemas frágiles
2	Agrícola
1	Industrial

Fuente: OEFA (2017).

Tabla 16
Estimación resultante de la consecuencia

Puntuación	Condición de la consecuencia	Valor
18-20	Crítica	5
15-17	Grave	4
11-14	Moderado	3
8-10	Leve	2
5-7	No relevante	1

Fuente: OEFA (2017).

La puntuación obtenida en la fórmula N° 2 y N° 3 deberá ser comparada con la puntuación indicada en la Tabla 16 para obtener la condición y valor correspondiente a la consecuencia en el entorno humano y entorno natural, según corresponda. Así, ya se tendrán los valores de consecuencia a colocar en la fórmula N° 1.

III. Estimación final del nivel de riesgo

Tabla 17
Determinación del nivel de riesgo

Rango del riesgo	Nivel de riesgo en función del entorno humano y el entorno natural
16-25	Riesgo significativo
6-15	Riesgo moderado
1-5	Riesgo leve

Fuente: OEFA (2017).

El resultado del producto de la probabilidad y la consecuencia (fórmula N° 1) determinará el nivel de riesgo, que podrá ser leve, moderado o significativo, de acuerdo a los rangos establecidos en la Tabla 17.

Anexo 8. Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos en el tópico de salud de la empresa agroindustrial

FICHA N° 01:			
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS ASPECTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS Y SMA DE LA CATEGORÍA I-1 AL I-4 Y CI			
SECTOR PÚBLICO ()		SECTOR PRIVADO (X)	MIXTO ()
		FECHA: 5/09/2022	
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES): Valeria Naomi Cruz Rodriguez			
PUNTAJE: Sí = 1 punto; NO = 0 puntos			
COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO
1	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	SÍ	NO
1.1	El responsable de residuos sólidos está designado con un memorándum o documento que haga sus veces.		x
1.2	Elaboró 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 sus veces.	x	
1.5	Desarrolla el cronograma de Capacitación en 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 sólidos y de valorización.		x
1.8	Cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos y su evaluación semestralmente.		x
1.9	Participa en el proceso de evaluación técnica de las adquisiciones de materiales e insumos de limpieza y desinfección.		x
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 sus veces.	x	
1.11	El responsable de residuos sólidos aplica las fichas de verificación del manejo de residuos sólidos en cada área / unidad / servicio del EESS, SMA o CI.		x
2	DEL DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
2.1	Elaboró el Diagnóstico Inicial del Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en la normatividad vigente.		x
3	DE LA ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS		
3.1	Presentó la Declaración Anual de Residuos Sólidos a través del SIGERSOL durante los 15 primeros días hábiles del mes de abril.	x	
3.2	Presentó el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos a través del SIGERSOL durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre del año en curso (contar con la evidencia correspondiente).	x	
3.3	Presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en 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
Puntaje Total:			6
CRITERIOS DE VALORACIÓN			
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE	ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 5		Puntaje entre 6 y 10	Puntaje mayor a 11
OBSERVACIONES:			
La situación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos es DEFICIENTE.			
FIRMA RESPONSABLE DE MANEJO DE RRSS DEL EESS / SMA / CI			
No aplica			

Figura 18. Verificación de cumplimiento de los aspectos de gestión de residuos sólidos en el tópico de salud de la empresa agroindustrial

Anexo 9. Verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el tópico de salud de la empresa agroindustrial

FICHA N° 02:														
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EESS Y SMA DE LA CATEGORÍA I-1 AL I-4 Y CI														
SECTOR PÚBLICO ()			SECTOR PRIVADO (X)			MIXTO ()			FECHA: 5/09/2022					
NOMBRE DEL EVALUADOR (ES): Valeria Naomi Cruz Rodriguez														
PUNTAJE: SÍ = 1 punto; NO = 0 puntos														
ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO											
1	ACONDICIONAMIENTO	SERVICIOS												Puntaje Sub Total
		Urgencias		Ecografías		Lactario		Fisioterapia y Rehabilitación		Nutrición		Obstetricia		
		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1.1	Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades.	x		x		x		x		x		x		6/6
1.2	Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa.	x		x		x		x		x		x		6/6
1.3	Se cuenta con bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuos comunes: negro; residuos biocontaminados: rojo; residuos especiales : amarillo) en cada recipiente.	x		x		x		x		x		x		6/6
1.4	El recipiente para residuos punzocortantes es rígido y cumple con las especificaciones técnicas de la norma.	x		x		x		x		x		x		6/6
1.5	Las áreas administrativas o de uso exclusivo del personal del EESS, SMA o CI cuentan con recipientes y bolsas de color negro para el depósito de residuos comunes.	x		x		x		x		x		x		6/6
1.6	Los servicios higiénicos que son de uso compartido o exclusivo de pacientes cuentan con bolsas rojas.	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A
Puntaje Total:														5
CRITERIOS DE VALORACIÓN														
MUY DEFICIENTE					DEFICIENTE					ACEPTABLE				
Puntaje menor o igual a 1					Puntaje entre 2 y 3					Puntaje mayor o igual a 4				
OBSERVACIONES:														
La situación de cumplimiento en la etapa de acondicionamiento es ACEPTABLE.														
2	SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												Puntaje Sub Total
		Urgencias		Ecografías		Lactario		Fisioterapia y Rehabilitación		Nutrición		Obstetricia		
		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
2.1	Se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase.		x		x	x			x	x			x	2/6
2.2	Los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica de Salud.	x		N/A		N/A		N/A		N/A		x		2/2
2.3	Las bolsas y recipientes rígidos se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.		x		x		x		x		x		x	0
Puntaje Total:														1.33
CRITERIOS DE VALORACIÓN														
MUY DEFICIENTE					DEFICIENTE					ACEPTABLE				
Puntaje 1					Puntaje 2					Puntaje 3				
OBSERVACIONES:														
La situación de cumplimiento en la etapa de segregación y almacenamiento primario es MUY DEFICIENTE.														
3	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO	SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO												
		SÍ	NO	Observaciones										
3.1	Cuenta con coches o tachos con rueda.	x		Los tachos no cuentan con ruedas ya que son pequeños pero el coche que se utiliza para trasladar los residuos es un triciclo.										
3.2	El transporte de residuos sólidos se realiza en los horarios establecidos.		x	El transporte de residuos sólidos se realiza en horario indistinto, no se cuenta con horarios establecidos.										
3.3	Cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos.		x											
3.4	Al final de cada jornada laboral se realiza la limpieza y desinfección del vehículo de transporte interno.		x											
3.5	Los coches o tachos de transporte de residuos sólidos no pueden ser usados para ningún otro propósito.	x												
Puntaje Total:														2
CRITERIOS DE VALORACIÓN														
MUY DEFICIENTE					DEFICIENTE					ACEPTABLE				
Puntaje menor o igual a 1					Puntaje entre 2 y 3					Puntaje mayor o igual a 4				
OBSERVACIONES:														
La situación de cumplimiento en la etapa de recolección y transporte interno es DEFICIENTE.														

ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		SITUACIÓN DE CUMPLIMIENTO		
4	ALMACENAMIENTO FINAL O CENTRAL	SÍ	NO	Observaciones
4.1	El EESS, SMA o CI cuenta con un ambiente de almacenamiento final o central donde almacena las 3 clases de residuos sólidos.	x		Los residuos sólidos provenientes del tópico de atención médica de la empresa agroindustrial se almacenan en el almacén de residuos sólidos no peligrosos y en el almacén de residuos peligrosos, según corresponda, junto con el resto de residuos sólidos generados por la empresa.
4.2	El almacenamiento final o central está correctamente delimitado y señalizado.	x		
4.3	Se encuentra ubicado en zona de fácil acceso, que permita la maniobra y operación del vehículo colector externo y los cochets de recolección interna	x		
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.	x		
4.5	La ubicación del almacenamiento central de RRSS está alejada de los servicios de atención médica y de alimentación.	x		
4.6	Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesaria para dicho fin.	x		
4.7	Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase.		x	
4.8	Los residuos sólidos biocontaminados permanecen en el almacenamiento central, acorde a lo establecido en la normatividad vigente.		x	
				Puntaje Total: 6
CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 3		Puntaje entre 4 y 5		Puntaje mayor o igual a 6
OBSERVACIONES:				
La situación de cumplimiento en la etapa de almacenamiento final o central es ACEPTABLE .				
5	TRATAMIENTO	SÍ	NO	Observaciones
5.1	El EESS, SMA o CI realiza algún tipo de tratamiento para residuos sólidos o cuenta con una EO-RS debidamente registrada y autorizada.		x	No se realiza tratamiento a los residuos de tipo biocontaminados, estos son recolectados por una EO-RS para su disposición final en rellenos de seguridad en los cuales tampoco reciben tratamiento alguno.
5.2	El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes.		x	No se realiza tratamiento.
5.3	El sistema de tratamiento se encuentra detallado en el Plan de Manejo de los RRSS del EESS, SMA o CI.		x	
				Puntaje Total: 0
CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje entre 2		Puntaje 3
OBSERVACIONES:				
La situación de cumplimiento en la etapa de tratamiento es MUY DEFICIENTE .				
6	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE EXTERNO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	SÍ	NO	Observaciones
6.1	Cuenta con contrato vigente de recolección de residuos sólidos peligrosos con EO-RS o municipalidad registrada y autorizada por la autoridad competente.	x		El contrato de EO-RS se ejecuta cada que la empresa solicita el servicio de recolección y disposición final de residuos peligrosos.
6.2	Los manifiestos de residuos sólidos peligrosos son devueltos en los plazos establecidos en la normatividad por la EO-RS y cuenta con firmas y sellos correspondientes.	x		
6.3	Cuenta con el Registro Diario de Residuos Sólidos.		x	
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.	x		
				Puntaje Total: 3
CRITERIOS DE VALORACIÓN				
MUY DEFICIENTE		DEFICIENTE		ACEPTABLE
Puntaje menor o igual a 1		Puntaje 2		Puntaje mayor o igual a 3
OBSERVACIONES:				
La situación de cumplimiento en la etapa recolección y transporte externo y disposición final es ACEPTABLE .				
FIRMA RESPONSABLE DE MANEJO DE RRSS DEL EESS / SMA / CI				
No aplica.				

Figura 19. Verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos en el tópico de salud de la empresa agroindustrial

Anexo 10. Lineamientos incumplidos en la gestión y el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en los tópicos de salud.

Tabla 18

Incumplimientos en la gestión de residuos sólidos hospitalarios

Componente	Descripción
Aspectos Administrativos	<p>El responsable de residuos sólidos no está designado con un memorándum o documento que haga sus veces.</p> <p>No se elaboró el Diagnóstico Inicial del Manejo de Residuos Sólidos.</p> <p>El Plan de Contingencias del Plan de Manejo de Residuos Sólidos no contempla lineamientos para residuos sólidos hospitalarios.</p> <p>El cronograma de Capacitación en Gestión y Manejo de Residuos Sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza no contempla residuos sólidos hospitalarios.</p>
<p>Diagnóstico Inicial de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios</p>	<p>No se cuenta con un protocolo / flujograma del manejo de residuos sólidos y de valorización.</p> <p>No se cuenta con un Programa de Control y Monitoreo de la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos y su evaluación semestralmente.</p> <p>No hay participación en el proceso de evaluación técnica de las adquisiciones de materiales e insumos de limpieza y desinfección.</p> <p>El responsable de residuos sólidos no aplica las fichas de verificación del manejo de residuos sólidos en cada área / unidad / servicio del EESS, SMA o CI.</p> <p>No se cuenta con el Diagnóstico Inicial Basal según lo establecido en la normatividad vigente.</p>

Elaboración de
Documentos Técnicos
Administrativos

No se presentó el Plan o Programa de Manejo de Residuos Sólidos según lo establecido en norma técnica.

No se reporta la Generación de Residuos Sólidos en la ficha de Registro Diario.

Tabla 19
Incumplimientos en el manejo de residuos sólidos hospitalarios

Etapa	Descripción
Segregación y Almacenamiento Primario	No se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase. Las bolsas y recipientes rígidos no se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.
Recolección y Transporte Interno	El transporte de residuos sólidos no cuenta con horarios establecidos. No se cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte de los residuos sólidos.
Tratamiento	Al final de cada jornada laboral no se realiza la limpieza y desinfección del vehículo de transporte interno. El tópico de salud no realiza algún tipo de tratamiento para residuos sólidos o cuenta con una EO-RS debidamente registrada y autorizada para ello. El sistema de tratamiento no cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes porque no se realiza el tratamiento. El sistema de tratamiento no se encuentra detallado en el Plan de Manejo del tópico de salud.

Anexo 11. Análisis de la caracterización de residuos sólidos por volumen y peso.

Tabla 20

Porcentaje de generación de residuos sólidos por tipo

Tipo de Residuos Sólidos	Total (kg.día ⁻¹)	%
Biocontaminados	2,90	74,25%
Especiales	0,04	1,10%
Comunes	0,96	24,65%
Total	3,90	100,00%

Tabla 21

Porcentaje de generación de residuos sólidos por servicio / área

Servicio / Área	Total (kg.día ⁻¹)	%
Urgencias	1,63	41,68%
Ecografías	0,28	7,18%
Lactario	0,06	1,43%
Fisioterapia y Rehabilitación	0,86	22,12%
Nutrición	0,04	0,99%
Obstetricia	1,04	26,59%
Total	3,90	100,00%

Anexo 12. Análisis de escenarios de peligro, riesgos, causas y consecuencias.

Tabla 22

Causas y consecuencias de los riesgos en la segregación y almacenamiento primario

Incumplimiento Identificado	Escenario de Peligro	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias
No se disponen los residuos sólidos hospitalarios en el recipiente correspondiente según su clase.	Incorrecta segregación de residuos sólidos hospitalarios en la fuente de generación	Mezcla de residuos sólidos hospitalarios no peligrosos con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	Falta de conocimiento o capacitación del personal de salud y saneamiento	Aumento de cantidades generadas de residuos sólidos hospitalarios peligrosos
		Presencia de residuos sólidos hospitalarios peligrosos en residuos de tipo común y de manejo por personal de la municipalidad		
	Manipulación de residuos sólidos hospitalarios por incorrecta segregación	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios	Falta de conocimiento o capacitación del personal de salud y saneamiento	Alteración del ciclo de valorización de residuos sólidos aprovechables
				Multas y/o sanciones por infracciones cometidas en segregación
				Daño a la salud del personal de salud y saneamiento y personas fuera de la empresa por: Cortes o laceraciones
				Contagio de enfermedades infecciosas

Las bolsas y recipientes rígidos no se retiran una vez alcanzadas las 3/4 partes de su capacidad.	Manipulación de residuos sólidos hospitalarios por sobreacumulación	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios	Falta de disposiciones y/o protocolos para un correcto almacenamiento primario Falta de conocimiento o capacitación del personal de salud y saneamiento	Daño a la salud del personal de salud y saneamiento por: Cortes o laceraciones Contagio de enfermedades infecciosas
	Sobreacumulación de residuos sólidos en contenedores de almacenamiento primario	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios	Falta de disposiciones y/o protocolos para un correcto almacenamiento primario Falta de conocimiento o capacitación del personal de salud y saneamiento	Daño a la salud del personal de salud y saneamiento por: Cortes o laceraciones Contagio de enfermedades infecciosas Proliferación de vectores por acumulación de residuos sólidos Contaminación del componente ambiental suelo por descarga de sustancias tóxicas Contaminación del componente ambiental aire por liberación de gases tóxicos

Tabla 23
Causas y consecuencias de los riesgos en la recolección y transporte interno

Incumplimiento Identificado	Escenario de Peligro	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias
La recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios no se realiza en los horarios establecidos.	Sobreacumulación de residuos sólidos en contenedores de almacenamiento primario	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios	Falta de establecimiento de horarios adecuados para la recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios Falta de disposiciones para el cumplimiento de recolección y transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios en el horario establecido Falta de conocimiento o capacitación del personal de saneamiento	Daño a la salud del personal de salud y saneamiento por: Cortes o laceraciones Contagio de enfermedades infecciosas Proliferación de vectores por acumulación de residuos sólidos Contaminación del componente ambiental suelo por descarga de sustancias tóxicas Contaminación del componente ambiental aire por liberación de gases tóxicos

<p>La recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios no se realiza en los horarios establecidos.</p>	<p>Recolección y Transporte interno de residuos sólidos hospitalarios durante tránsito de alimentos y mayor afluencia de personal</p>	<p>Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios</p> <p>Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios</p>	<p>Falta de establecimiento de horarios adecuados para la recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios</p> <p>Falta de disposiciones para el cumplimiento de recolección y transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios en el horario establecido</p> <p>Falta de conocimiento o capacitación del personal de saneamiento</p> <p>Falta de establecimiento de horarios adecuados para la recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios</p> <p>Falta de disposiciones para el cumplimiento de recolección y transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios en el horario establecido</p> <p>Falta de conocimiento o capacitación del personal de saneamiento</p>	<p>Daño a la salud de todo el personal trabajador de la empresa agroindustrial por:</p> <p>Contagio de enfermedades infecciosas e intoxicaciones</p> <p>Daño a la salud de todo el personal trabajador de la empresa agroindustrial por: Cortes o laceraciones</p> <p>Contagio de enfermedades infecciosas</p>
--	---	--	---	--

<p>No se cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios.</p>	<p>Sobrecumulación de residuos sólidos en contenedores de almacenamiento primario</p>	<p>Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios</p>	<p>Falta de establecimiento de horarios adecuados para la recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios</p> <p>Falta de disposiciones para el cumplimiento de recolección y transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios en el horario establecido</p> <p>Falta de conocimiento o capacitación del personal de saneamiento</p>	<p>Daño a la salud del personal de salud y saneamiento por: Cortes o laceraciones</p> <p>Contagio de enfermedades infecciosas</p> <p>Proliferación de vectores por acumulación de residuos sólidos</p> <p>Contaminación del componente ambiental suelo por descarga de sustancias tóxicas</p> <p>Contaminación del componente ambiental aire por liberación de gases tóxicos</p>
	<p>Recolección y Transporte interno de residuos sólidos hospitalarios durante tránsito de alimentos y mayor afluencia de personal</p>	<p>Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios</p>	<p>Falta de establecimiento de horarios adecuados para la recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios</p> <p>Falta de disposiciones para el cumplimiento de recolección y transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios en el horario establecido</p> <p>Falta de conocimiento o capacitación del personal de saneamiento</p>	<p>Daño a la salud de todo el personal trabajador de la empresa agroindustrial por:</p> <p>Contagio de enfermedades infecciosas e intoxicaciones</p>

<p>No se cuenta con rutas debidamente señalizadas para el transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios.</p>	<p>Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios</p>	<p>Falta de establecimiento de horarios adecuados para la recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios Falta de disposiciones para el cumplimiento de recolección y transporte interno de los residuos sólidos hospitalarios en el horario establecido Falta de conocimiento o capacitación del personal de saneamiento</p>	<p>Daño a la salud de todo el personal trabajador de la empresa agroindustrial por: Cortes o laceraciones Contagio de enfermedades infecciosas</p>	
<p>Al final de cada jornada laboral no se realiza la limpieza y desinfección del vehículo de transporte interno</p>	<p>Manipulación de vehículo de recolección y transporte interno de residuos sólidos hospitalarios en estado de suciedad</p>	<p>Contacto de diferentes partes del cuerpo con superficies contaminadas por residuos sólidos hospitalarios</p>	<p>Falta de disposiciones y/o protocolos para frecuencia de limpieza y desinfección del vehículo colector de residuos sólidos hospitalarios</p>	<p>Daño a la salud de todo el personal trabajador de la empresa agroindustrial por: Contagio de enfermedades infecciosas</p>

Incumplimiento Identificado	Escenario de Peligro	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias
El tópico de atención médica no realiza algún tipo de tratamiento para los residuos sólidos hospitalarios pero cuenta con los servicios de una EO-RS debidamente registrada y autorizada para la disposición final.	Manipulación de residuos sólidos hospitalarios peligrosos	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	Falta de disposiciones y/o protocolos para un correcto tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios que presentan peligrosidad Falta de conocimiento o capacitación del personal de salud y saneamiento	Daño a la salud del personal de salud y saneamiento por: Cortes o laceraciones Contagio de enfermedades infecciosas

Anexo 13. Estimación de la probabilidad de ocurrencia.

Tabla 25

Estimación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental

Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios	Escenario de riesgo	Probabilidad de ocurrencia
Segregación y almacenamiento primario	Mezcla de residuos sólidos hospitalarios no peligrosos con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	5
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por incorrecta disposición en recipiente que corresponda	4
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por bolsas y/o recipientes rígidos llenos	3
	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios por bolsas y/o recipientes rígidos llenos	3
Recolección y transporte interno	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios en contenedores llenos por falta de horario de recolección	3
	Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios por falta de horario establecido para su recolección	3

	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por falta de horario establecido para su recolección	3
	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios en contenedores llenos por falta de ruta señalizada para recolección	3
Recolección y transporte interno	Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios por falta de ruta señalizada para su recolección	3
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por falta de ruta señalizada para su recolección	3
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con superficies contaminadas por residuos sólidos hospitalarios por falta de desinfección de vehículo recolector	5
Tratamiento	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	5

Anexo 14. Estimación de la gravedad de las consecuencias.

Tabla 26

Estimación de la gravedad de las consecuencias del riesgo ambiental

Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios	Escenario de riesgo	Gravedad de las consecuencias											Riesgo ambiental			
		Probabilidad de Ocurrencia	Cantidad	Entorno natural				Entorno humano				Resultado	Entorno natural	Entorno humano		
				Peligrosidad	Extensión	Medio Afectado	Resultado	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Personas Expuestas					
Segregación y almacenamiento primario	Mezcla de residuos sólidos hospitalarios no peligrosos con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	5	2	4	4	1	4	2	4	4	4	5	20	Significativo / Incumplimiento trascendente	25	Significativo / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por incorrecta disposición en recipiente que corresponda	4	2	4	4	1	4	2	4	4	4	5	16	Significativo / Incumplimiento trascendente	20	Significativo / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por bolsas y/o recipientes rígidos llenos	3	2	4	1	1	3	2	4	1	2	3	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	9	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios por bolsas y/o recipientes rígidos llenos	3	2	4	1	1	3	2	4	1	2	3	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	9	Moderado / Incumplimiento trascendente
Recolección y transporte interno	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios en contenedores llenos por falta de horario de recolección	3	2	4	1	1	3	2	4	1	2	3	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	9	Moderado / Incumplimiento trascendente

Recolección y transporte interno	Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios por falta de horario establecido para su recolección	3	2	4	1	1	3	2	4	1	4	4	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	12	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por falta de horario establecido para su recolección	3	2	4	1	1	3	2	4	1	4	4	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	12	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Derrame o caída de residuos sólidos hospitalarios en contenedores llenos por falta de ruta señalizada para recolección	3	2	4	1	1	3	2	4	1	2	3	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	9	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Contaminación cruzada en alimentos por contacto con sustancias presentes en los residuos sólidos hospitalarios por falta de ruta señalizada para su recolección	3	2	4	1	1	3	2	4	1	4	4	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	12	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios por falta de ruta señalizada para su recolección	3	2	4	1	1	3	2	4	1	4	4	9	Moderado / Incumplimiento trascendente	12	Moderado / Incumplimiento trascendente
	Contacto de diferentes partes del cuerpo con superficies contaminadas por residuos sólidos hospitalarios por falta de desinfección de vehículo recolector	5	2	4	1	1	3	2	4	1	2	3	15	Moderado / Incumplimiento trascendente	15	Moderado / Incumplimiento trascendente
Tratamiento	Contacto de diferentes partes del cuerpo con residuos sólidos hospitalarios peligrosos	5	2	4	4	1	4	2	4	4	4	5	20	Significativo / Incumplimiento trascendente	25	Significativo / Incumplimiento trascendente