

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital de Cajamarca**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Jhusara America Terrones Salazar**

**ASESOR**

**Arnold Oscar Flores Paucar**

<https://orcid.org/0000-0002-9351-8049>

**Chiclayo, 2023**

**Propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de  
residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital  
de Cajamarca**

PRESENTADA POR  
**Jhusara America Terrones Salazar**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Aurora Vigo Edward Florencio  
PRESIDENTE

Rivasplata Sánchez Absalon  
SECRETARIO

Arnold Oscar Flores Paucar  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A todos quienes me apoyaron y aún lo siguen haciendo, con sus palabras de aliento y sincero cariño y a los que partieron muy pronto pero aún están presentes en mis recuerdos.

## **Agradecimientos**

A Dios, por darme siempre tanta fortaleza para cuando la necesito. A las personas que me ayudaron a conseguir la información necesaria para este proyecto de investigación y al Ing. Arnold Oscar Flores Paucar por su apoyo constante y paciencia al compartir sus conocimientos en vías de desarrollo y culminación de mi tesis.

---

**INFORME DE ORIGINALIDAD**

---

**23%**

INDICE DE SIMILITUD

**23%**

FUENTES DE INTERNET

**5%**

PUBLICACIONES

**11%**TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

**FUENTES PRIMARIAS**

---

**1****repositorio.ucv.edu.pe**

Fuente de Internet

**3%****2****hdl.handle.net**

Fuente de Internet

**2%****3****repositorio.udl.edu.pe**

Fuente de Internet

**1%****4****tesis.usat.edu.pe**

Fuente de Internet

**1%****5****repositorio.unh.edu.pe**

Fuente de Internet

**1%****6****Submitted to Universidad Continental**

Trabajo del estudiante

**1%****7****repositorio.unsa.edu.pe**

Fuente de Internet

**<1%****8****repositorio.uss.edu.pe**

Fuente de Internet

**<1%****9****Submitted to Universidad Internacional de la  
Rioja****<1%**

## Índice

Resumen .....	6
Abstract .....	7
Introducción .....	8
Revisión de literatura .....	10
Materiales y métodos .....	16
Resultados y discusión .....	19
Conclusiones .....	37
Recomendaciones.....	38
Referencias .....	39
Anexos.....	42

## Resumen

El hospital de la región Cajamarca, donde se realizó esta investigación, no cumple con las listas de verificación indicadas por el MINSA para evaluar la gestión de manejo de residuos sólidos referente a las etapas de segregación y almacenamiento final. Es por ello que este estudio tiene como objetivo proponer la mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir los riesgos laborales en un hospital de Cajamarca. Tuvo una metodología sustantiva de diseño no experimental, donde se analizaron las dos etapas mencionadas, encontrando que estas son deficientes. Como resultados, se obtuvo que la etapa de segregación puntúa con un 8, siendo solo un 71% de cumplimiento, mientras que almacenamiento final con un 5,5, solo el 69% de cumplimiento. Es así como se plantearon los planes de acciones que incluyen capacitaciones, talleres y cambio de jeringas convencionales a jeringas de seguridad. Por último se obtuvo un valor actual neto de S/ 41 628,23 y una tasa interna de retorno de 79,7%, de un costo beneficio de 2,10 soles por cada sol invertido, haciendo viable la propuesta de mejora.

**Palabras clave:** residuos biocontaminados, riesgos laborales, segregación en fuente, almacenamiento final

### **Abstract**

The hospital in the Cajamarca region, where this research was conducted, does not comply with the checklists indicated by MINSA to evaluate the management of solid waste management regarding the stages of segregation and final storage. Therefore, the objective of this study is to propose the improvement of segregation and final storage of hospital waste to prevent occupational hazards in a hospital in Cajamarca. It had a substantive methodology of non-experimental design, where the two stages mentioned were analyzed, finding that these are deficient. As results, it was obtained that the segregation stage scored with an 8, being only 71% of compliance, while the final storage with a 5.5, only 69% of compliance. Thus, action plans were drawn up that included training, workshops and changing from conventional syringes to safety syringes. Finally, we obtained a net present value of S/. 41,628.23 and an internal rate of return of 79.7%, with a cost benefit of 2.10 soles for each sol invested, making the improvement proposal viable.

**Keywords:** biocontaminated waste, occupational hazards, source segregation, final storage.

## Introducción

El aumento a nivel mundial de los desechos que se generan tras una atención médica de primer nivel o de una cirugía complicada en los centros hospitalarios, ha aumentado con los años y más aun con la pandemia debido al Covid-19. [1] Los desechos sanitarios son aquellos que son producidos en instalaciones hospitalarias o donde se utilice este material para fin médico, ya sea en humanos o animales, es por ello que un manejo inadecuado resultaría en graves riesgos que perjudican la salud de pacientes, personal asistencial y comunidad donde se desechan; por tanto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP por sus siglas en inglés) insta a los países miembros a implementar una política de gestión de residuos para evaluar, segregarse y realizar una correcta disposición final a fin minimizar el riesgo para el medio ambiente y para el personal que realiza el manejo de los mismos [2].

A nivel global, se estima que el 40% de estos riesgos laborales concluyen en contagios por hepatitis B, C y un 2,5% por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Solo en Estados Unidos, los trabajadores de nosocomios sufren alrededor de dos millones de accidentes con punzocortantes al año [3]. Es por ello que, todos los que tengan contacto de alguna forma con los residuos hospitalarios corren un riesgo potencial a estar expuestos a un posible accidente que resulte en un pinchazo, corte de piel, contacto con membranas mucosas o por inhalación. Así mismo, pueden generarse riesgos que conlleven a un accidente de trabajo desde el momento de la segregación incorrecta de los residuos, estos deben empacarse y etiquetarse de acuerdo a las disposiciones gubernamentales y para el transporte se debe realizar según lo indicado por las entidades reguladoras en cada país.

En 2012, el Perú se aprueba la Norma Técnica N° 096-MINSA/DGSP-V. O1: Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, y en 2018 se actualiza a la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA, en esta se detalla que, en todos los establecimientos de salud, se debe ejecutar un Sistema de Gestión para manejar correctamente este tipo de desechos, teniendo como objetivo realizar controles continuos de los riesgos y también conseguir que haya una disminución de los residuos sólidos desde la etapa de segregación. Adicionalmente se especifican los procedimientos a cumplir desde la generación hasta que la EPS realice la disposición final en el debido relleno sanitario, el que debe estar debidamente autorizado por las autoridades competentes. Así mismo, indica las condiciones de trabajo deben ser las necesarias para evitar cualquier riesgo de salud y, además, tienen la obligación de contar con un seguro de protección contra accidentes laborales que cubra estas operaciones a totalidad [4].

A pesar de ello, este sistema no es el adecuado para el país, ya que, como se ha visto durante la pandemia por Covid-19, este tipo de desechos no están siendo regulados según la norma,

siendo un foco de alto riesgo para el personal que los manipula. En Perú se generan 20 000 toneladas de este tipo de desechos al año, siendo el 75% en Lima y el 25% en las demás provincias [5].

La región Cajamarca no cuenta con un relleno sanitario especializado autorizado por DIGESA para este tipo de residuos, es por ello que deben trasladarse hasta la región La Libertad donde se localiza el más cercano, por otro lado, las pocas empresas dedicadas a la disposición final y transporte de estos residuos no se dan abasto con la gran cantidad de residuos segregados por los centros de salud. Así mismo, la gran cantidad de residuos desechados en fuente repercute en el almacenaje central o final, ya que al realizar una inadecuada segregación de estos desechos se incrementa el volumen de las bolsas rojas y esto puede generar que permanezcan más tiempo de lo indicado dentro de los ambientes hospitalarios incumpliendo la norma técnica, lo que conlleva a grandes riesgos en la salud del personal que debe manipularlos.

En este nosocomio, se evidencia el ineficiente sistema de gestión de seguridad y salud, ausencia de personal idóneo para la etapa de segregación y de almacenamiento final de residuos y, además, la falta de materiales y equipamiento de seguridad para el personal; todo esto en conjunto resulta en que hay poco personal inmunizado, segregación incorrecta de los residuos, los EPP'S no alcanzan para todo el personal de limpieza y no cuentan con el número de recipientes necesarios para la correcta segregación. Así mismo, se observa que, la etapa de segregación solo cumple con el 78% de lo indicado en las listas de verificación, mientras que el almacenamiento final cumple con el 85%, por otro lado, en el año 2020 y 2021 se encontró que el 59% de los accidentes laborales, fueron ocasionados por punzocortantes, seguidos del 14% por exposición a material biológico. Es por ello que esta investigación se titula: propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital de Cajamarca.

Así mismo, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar la segregación y el almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir los riesgos laborales en un hospital de Cajamarca?, para ello se plantea el objetivo principal: Proponer la mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir los riesgos laborales en un hospital de Cajamarca, basado en los objetivos específicos: Diagnosticar el proceso actual de segregación y almacenamiento final, considerando los riesgos laborales, elaborar propuesta de mejora para el proceso siguiendo los lineamientos brindados por las autoridades competentes y evaluar los costos - beneficio de la mejora, utilizando las herramientas VAN y TIR.

El desarrollo de esta investigación, brindará lineamientos que contribuyan con la mejora del estado actual de la etapa de segregación y de almacenamiento final de los residuos

biocontaminados a fin de que el personal asistencial pueda laborar de forma más segura, después de recibir las capacitaciones pertinentes sobre temas concernientes a la gestión de residuos sólidos hospitalarios. También, de prever los riesgos laborales derivados de la manipulación incorrecta de dichos residuos.

## **Revisión de literatura**

### **Antecedentes**

Lloja [6], en su investigación riesgos laborales durante el manejo de los residuos sólidos y propuesta de mejora en el Hospital Regional Hipólito Unanue – 2020, manifestó que es necesario determinar los principales riesgos laborales durante este manejo y la posibilidad de realizar la propuesta de mejora para el manejo de los mismos en dicho nosocomio. Su objetivo principal fue identificar los principales riesgos laborales al manipular los residuos y la propuesta de acciones de mejora en dicho hospital. La metodología fue básica y descriptiva con un diseño no experimental, descriptivo transversal y se aplicó una encuesta a los trabajadores de dicho nosocomio: del 68,6% que sufrió accidentes laborales, un 42,9% fue por punzocortantes, mientras que el 34,3% no tuvo ningún accidente laboral. Se concluyó que el personal, al manipular estos desechos, tiene alto riesgo de contaminación y de sufrir algún accidente laboral.

Toapanta [7], en la investigación de gestión hospitalaria sobre el manejo de desechos infecciosos en el hospital Básico Sigchos, de la coordinación zonal 3 de salud, tuvo como objetivo la evaluación de la gestión hospitalaria sobre el manejo de desechos infecciosos en dicho nosocomio para establecer como propuesta un plan de gestión integral de los mismos, teniendo como metodología un enfoque cuantitativo descriptivo, siendo no experimental y de corte transversal; se obtuvo, de los 113 encuestados, que el nosocomio no cuenta con la infraestructura para la cantidad de desechos obtenidos, los envases no eran los correctos y no se tenían claras las formas de segregación ya que no tenían capacitaciones constantes, es así como se concluyó que la gestión de dichos residuos no era la adecuada y el acondicionamiento y segregación se realizaba de manera incorrecta.

Aguilar [8], en su investigación Relación entre gestión y manejo de residuos sólidos con riesgos biológicos del personal del servicio de laboratorio del Hospital Regional de Cusco – 2019, manifestó que el riesgo se origina por la gestión incorrecta de estos residuos. El objetivo: estudiar la correlación de gestión y manejo de residuos sólidos con riesgo biológico de los trabajadores de laboratorio del nosocomio. Se usó un estudio cuantitativo, de diseño no

experimental, transversal, correlacional y también se empleó una encuesta a 34 profesionales que sirvieron de muestra; es así como el 52,9% cree que la gestión de este tipo de residuos es aceptable, el 32,9% argumenta deficiencia mientras el 14,7% es satisfactoria. Por otro lado, el 47,1% presenta riesgo biológico medio, 35,3% presenta un riesgo bajo y el 17,6% restante un riesgo alto. Se concluyó que esta gestión es aceptable, en cambio, se tiene un riesgo biológico predominantemente medio hacia el personal de laboratorio, siendo muy necesario implementar capacitaciones continuas de sensibilización y de equipamiento para que la gestión sea la adecuada.

Fernández [9], en su investigación Manejo de residuos sólidos y el riesgo laboral del Profesional de enfermería en el centro quirúrgico, Hospital San Juan de Lurigancho 2019, analiza si hay correlación entre el inadecuado manejo de este tipo de residuos y los riesgos laborales de la población de licenciados en enfermería. El objetivo: establecer si existe correlación entre el manejo de los desechos y los riesgos laborales de licenciados en enfermería del área de cirugía de este nosocomio. Se usó una metodología con diseño correlacional, descriptiva transversal y cuantitativa, donde 65 licenciados de enfermería se tomaron como muestra; obteniendo, un 52,63% de manejo regular, 28,95% de manejo óptimo y un 18,42% de manejo deficiente de residuos sólidos. Se concluyó que efectivamente, hay correlación entre el manejo de estos residuos y el riesgo laboral, es por ello que se recomendó al director del nosocomio capacitar constantemente a su personal y supervisar rigurosamente a quienes no cumplan con los protocolos de bioseguridad.

Tesen [10], en su investigación 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, se centró en el objetivo de corroborar la relación entre la gestión de residuos hospitalarios y los riesgos laborales del personal de limpieza en dicho nosocomio. Usó el método aplicativo y de diseño no experimental y correlacional, teniendo como resultado que un 91,7% de los 60 encuestados que sirvieron como muestra, presentan un nivel regular, un 5% un nivel malo y el 3,3% restante presenta un nivel bueno, dejando entrever que la gestión de estos residuos está manejándose de forma inadecuada, de esta forma se propuso capacitar al personal, evaluar la gestión a fin de mejorarla y reducir los accidentes laborales.

Herrera y Lazo [11] en su investigación Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios para reducir el impacto ambiental en un hospital de seguridad social de Tacna – 2018, manifestó

la poca capacitación de los trabajadores del nosocomio para la segregación de residuos biocontaminados en fuente y la permanencia mayor a la permitida según norma del MINSA. El objetivo: establecer tipos, estructura y cuantos residuos hospitalarios se segregaron para proponer una gestión eficiente en el hospital, para poder minimizar el impacto ambiental. Se utilizó una técnica no experimental, observando y tomando datos por siete días del peso y características de los residuos, empleando la normativa NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01, resultando que los residuos biocontaminados son los más segregados con un 75%, además el área que más segrega es hospitalización medicina con un total de 76 kilogramo/día, se observó que algunos recipientes para segregación en fuente no son adecuados, no hay rutas señalizadas para el transporte desde la fuente hasta el almacenamiento central y estos permanecen por quince días en el establecimiento, posteriormente se aplicó la ficha de verificación, donde el establecimiento obtuvo una puntuación aceptable.

Bedoya, Sierra, Severiche y Meza [12], en su investigación Diagnóstico de Bioseguridad en el Sector Sanitario del Departamento de Bolívar - Norte de Colombia 2018; su objetivo fue analizar aspectos como la accidentalidad, la gestión de residuos peligrosos y el cumplimiento de aspectos legales entre instituciones sanitarias en el sector ya indicado, utilizaron un estudio cualitativo y transversal, dicho estudio se realizó en 33 centros de salud obteniendo que, de cada cien mil horas de hombre trabajadas se suscitaron ochenta accidentes laborales, donde el 93,7% fueron causados por material punzocortante, el 1,25% con restos anatómicos patológicos y el 5% de estos accidentes fueron causados por no usar el EPP correspondiente, se concluyó así, que la capacitación continua debe ser el instrumento para mejorar algunas prácticas equivocadas realizadas por el personal.

González y Vargas [13], en su investigación riesgos laborales en profesionales de enfermería del hospital regional Zacarías Correa Valdivia de Huancavelica – 2017, se enfocaron en el análisis del riesgo laboral de los licenciados en enfermería dentro de cirugía y medicinal. Objetivo: establecer cuáles son los riesgos que sufren los licenciados en enfermería del área de cirugía y de medicina en un hospital de Huancavelica. La metodología utilizada fue cuantitativa, descriptiva y transversal, teniendo como muestra a 30 enfermeras para una posterior encuesta. Fue de ese modo como se encontró que el 76,7% presenta riesgo laboral biológico medio, mientras que el 13,3% tienen riesgo biológico bajo y el 10% alto riesgo biológico, es por ello que llegaron a la conclusión de que el riesgo que se incurre en estos servicios es de nivel medio por la manipulación constante de residuos biocontaminados (fluidos corporales como sangre).

Quispe [14], en su estudio de diseño del sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos hospitalarios según la NTS 096-MINSA/DIGESA en el centro de salud N° 03 Chalhuanca – Apurímac 2017, tuvo como objetivo el diseño de un sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos del hospital según la NTS mencionada, usó el tipo de investigación básico de nivel descriptivo, con un método deductivo y de observación, así se halló que el manejo de los residuos hospitalarios es deficiente con un 75%, de acuerdo a la norma indicada por MINSA, también se obtuvo que el 55% de los residuos son biocontaminados, 41% comunes y el 4% especiales; se concluyó así que, el hospital no cumple con lo que se establece en la norma y debido a ello se presentan riesgos en la salud de los trabajadores.

Nguthu [15], en su investigación occupational safety and health accidents among biomedical waste handlers in Nairobi City County, se indicó que los continuos accidentes laborales generan un gran problema para el personal que manipula los residuos hospitalarios, como objetivo tuvo el evaluar la clasificación de los residuos hospitalarios y los desafíos de gestión entre el personal que manipula estos residuos en dicha ciudad, se usó la estadística descriptiva y el método de observación, resultando que son muy altas las tasas de incumplimiento de la normativa gubernamental, así como que el 34,3% de los encuestados utilizaba guantes mientras que el 65,6% no lo hacía, mientras que el 71,3% de los encuestado utiliza mascarilla, mientras que el 28,8% no. Con lo que se concluyó que el gobierno debe diseñar programas que brinden mejores prácticas y capacitaciones sobre la gestión de estos residuos.

### **Bases teóricas**

#### **Residuos sólidos**

El MINSA, a través de la norma técnica NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA: gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación, da distintas definiciones según el tipo de residuos que se trate: Residuos no peligrosos, biodegradables, reciclables, inertes, comunes, peligrosos y sólidos de establecimientos de salud [16].

#### **Categorización de los residuos hospitalarios**

Según MINSA, los residuos producidos en establecimiento de salud, según su naturaleza y posible riesgo que involucra [16]:

- **Clasificación A: Residuos Biocontaminados**

Son los residuos de tipo peligroso que se generan al atender a un paciente o en una práctica científica o médica, están infectados con virus y/o microorganismos que podrían generar algún riesgo en la salud de la persona que los manipula. Se debe señalar mediante el distintivo internacional de riesgo biológico.

- De las atenciones a pacientes -Tipo A.1
- Biológicos - Tipo A.2
- Bolsas contenedoras de sangre humana y derivados - Tipo A.3
- Residuos de centros quirúrgicos y anatomo patológicos - Tipo A.4
- Punzocortantes - Tipo A.5
- Animales contaminados - Tipo A.6

- **Clasificación B: Residuos especiales**

Dentro de estos se encuentran los químicos peligrosos, residuos de fármacos y los radiactivos.

- **Clasificación C: Residuos comunes**

Dentro de esta clasificación están los papeles generados en áreas administrativas, el vidrio o madera, el plástico o placas de radiografías, etc.

### **Etapas para el manejo de residuos hospitalarios biocontaminados**

El MINSA y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) [17] indica que son nueve etapas para el manejo de residuos sólidos dentro de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo: acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, recolección y transporte interno, almacenamiento central o final, área donde se tratan los residuos, recolección externa y disposición final.

### **Segregación**

La norma NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA [16], precisa como segregación la agrupación de residuos sólidos para su tratamiento según corresponda su clasificación, deben ser ubicados en el recipiente correspondiente y se debe realizar en el punto de generación.

Es necesario que el servicio esté dispuesto para un buen manejo de los residuos sólidos desde su origen y además los trabajadores o el personal que se encargue del manipuleo debe estar debidamente capacitado para dicha tarea.

### **Almacenamiento central o final**

Según norma NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA [16], se establece como el ambiente donde se acogen los residuos biocontaminados a la espera de que la EPS haga la disposición

final de los mismos, o de ser el caso, para ser llevados a la zona de tratamiento. El periodo de permanencia de estos desechos no debe ser mayor a cuarenta y ocho horas. En caso que la permanencia de estos residuos se prolongue, máximo setenta y dos horas, debe ser sustentado en un oficio realizado por el responsable y/o encargado de la gestión integral de estos residuos sólidos.

### **Riesgos laborales**

La OIT - oficina internacional del trabajo [18], manifiesta que 2,78 millones de empleados fallecen al año por accidentes ocurridos en el ambiente laboral y por enfermedades derivadas de este, así mismo, alrededor de 370 millones de trabajadores sufren accidentes en el ambiente laboral que no terminan en muerte.

Los accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales repercuten no solo en los trabajadores que los sufren, sino también en sus familias, ya que no solo afecta su economía, sino también para su bienestar físico y emocional; así mismo, afecta en la productividad de la empresa, afectando también la economía y sociedad más general.

Al pasar de los años, surgen nuevos riesgos y otros aumentan su concurrencia, muchos trabajadores se enfrentan a riesgos constantes para la salud, lo que exige un nuevo rumbo y esfuerzos para asegurar la prevención en el ámbito laboral.

Por otro lado, el personal que se expone a riesgos al manipular los residuos sólidos generados en hospitales es: accidentes con punzo cortantes, salpicaduras de fluidos corporales, contacto con heridas abiertas, cortaduras, rasguños, entre otros donde se afecte la salud física o mental del personal asistencial.

Según la ISO 45001:2018 [19], el riesgo es un efecto de la incertidumbre, es decir eventos negativos que pueden ocurrir relacionados con el plano laboral y la lesión que ocurre posteriormente, afectando y deteriorando la salud del trabajador.

### **Metodología Análisis modal de fallos y efectos (AMEF)**

Es una herramienta que permite realizar un rediseño del proceso analizado a fin de prevenir fallas y/o errores, ya que estos pueden ocurrir a pesar de la experiencia o conocimiento que se tenga sobre el proceso. Así mismo, este método se enfoca en las posibles barreras a implementar para que una falla y/o error, que no se pueda prevenir, no afecte a los involucrados en el proceso [20].

### **Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)**

Es una herramienta que permite analizar los peligros de forma cuantitativa para conocer el nivel de riesgo que se puede llegar a sufrir dentro de los puestos de trabajo, a fin de decidir si son tolerables o no [21].

## **Diagrama de Pareto**

Besterfield [22] indica que el diagrama de Pareto es una gráfica utilizada para clasificar, en orden descendente, datos relacionados a problemas, causas, no conformidades, etc. Siendo los primeros, colocados a la izquierda, los de vital importancia en este gráfico. Es así como el 80% se refiere al 20% de los datos tomados, mientras que el 20% restante, al 80% de los datos tomados.

## **Materiales y métodos**

Esta investigación fue de tipo sustantiva, ya que permitió entender la relación que mantienen dos o más variables, tal y como señalan Sánchez, Reyes y Mejía en su Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística [23], siendo en este caso el riesgo laboral presente en las etapas de segregación y almacenamiento final al manipular los desechos biocontaminados siendo de nivel descriptivo correlacional, visto que permite cuantificar los riesgos que sufren los involucrados en el manejo de los residuos hospitalarios biocontaminados en las etapas de: segregación y almacenamiento final.

Así mismo, fue de diseño no experimental, que, según Hernández en su libro de Metodología para la investigación [24] indica que en estas investigaciones no se puede manipular las variables, es decir, se deben dejar tal cual, para poder realizar la comparación pertinente con otras variables de estudio, en este caso se observa todo, lo que se está investigando, en estado real para su posterior análisis; de corte transversal porque se analizaron los riesgos laborales que proceden del manejo incorrecto de estos residuos en las etapas ya determinadas, por un periodo de tiempo de quince días consecutivos.

Para esta investigación, se consideró como población: Médicos, licenciados y técnicos en enfermería, licenciados en obstetricia, personal de laboratorio y de limpieza, siendo un total de 37, los mismos que están en mayor contacto con los residuos biocontaminados.

Al aplicar la fórmula de la muestra, véase anexo 01, esta corresponde a 34 profesionales integrantes del total de 37 tomados como población. Pero, al ser un número muy cercano a la población, se consideraron los 37 trabajadores del hospital.

Así mismo, dentro de este trabajo de investigación se definen las siguientes dos variables, véase anexo 02 y 03:

- a) Variable independiente: Mejora en la etapa de segregación y almacenamiento final de residuos.
- b) Variable dependiente: Prevención de riesgos laborales.

En adición, para cada objetivo específico, se realizará lo siguiente:

## 1. Objetivo 1: Diagnosticar el proceso actual de segregación y almacenamiento final, considerando los riesgos laborales

Para el primer objetivo específico, se abarcaron tres puntos importantes:

### 1.1. Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos según listas de verificación:

Para este caso, se vio necesario utilizar la herramienta Excel, para realizar la recolección de datos de las listas de verificación que fueron tomadas en cada uno de los siete servicios hospitalario, en cuanto a la etapa de acondicionamiento, de segregación y de almacenamiento final. Estas listas de verificación tienen la siguiente puntuación:

Tabla 1: Puntaje según lista de verificación MINSA

Lista de verificación	Criterio de valoración		
	Muy deficiente	Deficiente	Acceptable
Acondicionamiento	menor a 3,5	entre 3,5 y 5	mayor o igual a 5,5
Segregación	menor a 5,5	entre 5,5 y 8,5	mayor o igual a 9
Almacenamiento final	menor a 4	entre 4 y 6	mayor o igual a 6,5

Fuente: Elaboración propia. En base a NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

Con los datos obtenidos, se procedió a calcular el nivel de cumplimiento de la norma NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA, por cada servicio hospitalario para realizar el promedio y determinar el puntaje final según cada lista aplicada. Posteriormente, se realizó un resumen, indicando el puntaje obtenido en promedio por etapa, puntaje aceptable según la norma y el porcentaje de cumplimiento.

**1.2. Análisis de causa efecto y AMEF:** Para este punto se realizó un análisis de causa efecto a fin de determinar las causas raíz del problema de los altos riesgos laborales en la etapa de segregación y la de almacenamiento final de residuos hospitalarios; luego de estar correctamente identificadas las causas raíces, se procedió a realizar un diagrama de Pareto, utilizando un juicio de expertos, a cuatro personas del personal asistencial que tienen más de cinco años laborando en el nosocomio, véase anexo 04, para aumentar la confiabilidad de la investigación, ya que es una opinión de personas con trayectoria e informadas sobre la realidad del tema, dando evidencias, juicios y sobre todo valoraciones [25]. Esto, para identificar qué causas raíz están dentro del 85% de estos riesgos laborales tan elevados. Así mismo, se realizó un análisis modal de fallos y efectos (AMEF), para determina acciones de prevención a partir de la identificación de riesgos, con el fin de establecer los controles adecuados que eviten la ocurrencia de las mismas o que mitiguen su impacto. Es preciso indicar que esta fue la principal metodología utilizada en esta investigación.

**1.3. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos:** A modo de validación de los resultados obtenidos con la metodología AMEF, se usó la matriz IPER también para las etapas ya descritas con anterioridad. Para ello, se utilizó el método 2 descrito en la R.M. N°. 050-2013-TR [26]. Como primer paso, se obtuvo el valor de las probabilidades y de la severidad para poder identificar el grado de riesgo y finalmente identificar si el riesgo es significativo o no.

**1.4. Encuesta de percepción de riesgos laborales:** Se usó el cuestionario [24], ya que es un conjunto de preguntas, abiertas o cerradas, que busca analizar una o más variables. De esta manera, a partir de una encuesta previamente diseñada, se obtuvieron datos de percepción de riesgo laboral que el personal ha sufrido dentro del hospital de la región Cajamarca. Adicionalmente, se solicitó data estadística, de los años 2020 y 2021, referente a los accidentes ocurridos en el nosocomio, para realizar un diagrama de Pareto a fin de identificar cuales riesgos ocupan el 85% de los accidentes sufridos por el personal. En adición, se contó con la validación de encuesta realizada al personal del nosocomio, por parte de ingenieros de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, véase anexo 05.

## **2. Objetivo 2: Elaborar propuesta de mejora para el proceso siguiendo los lineamientos brindados por las autoridades competentes**

Luego de haber concluido con el desarrollo del primer objetivo, se procedió a realizar planes de acción para cada punto indicado en el primer objetivo, los mismo que se implementaron desde la 3 semana del mes junio hasta cuarta semana del mes de octubre:

### **2.1. Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos según listas de verificación: adicionar**

Como primer plan de acción, se tuvo la reformulación del comité de gestión y manejo de residuos sólidos, este se llevó a cabo desde la tercera semana de junio hasta la primera semana de agosto, a fin de que el nuevo comité de gestión y manejo de residuos sólidos, realice las siguientes actividades en cumplimiento de lo estipulado en la norma técnica. Posteriormente se realizará el diagrama de Gantt respectivo, indicando actividades y en qué semana se llevarán a cabo.

### **2.2. Análisis de causa efecto y AMEF**

En este caso, se realizó en plan de acción adecuado para las causas raíz que se identifiquen en el primer objetivo según el juicio de expertos que se realizará, asimismo se realizó el plan de acción del AMEF para la reducción de los NPR, identificados como Importantes y Muy Importantes, a niveles Tolerables. Posteriormente se realizó el diagrama de Gantt respectivo, indicando actividades y en qué semana se llevaron a cabo.

### **2.3. Encuesta de percepción de riesgos laborales**

Para el último plan de acción, se realizaron las actividades necesarias para reducir estos riesgos con el fin de que la percepción de los mismos se minimice, estas actividades estuvieron a cargo del comité de seguridad y salud en el trabajo y se llevaron a cabo desde la primera semana de julio hasta la última semana de octubre, tal y como se describió en el cronograma.

### **3. Objetivo 3: evaluar los costos - beneficio de la mejora, utilizando las herramientas VAN y TIR**

Finalmente, para saber si esta investigación era rentable o no, se empleó el VAN para evaluar la viabilidad económica de la propuesta y el TIR para hallar el porcentaje de rentabilidad de la misma, ambas herramientas muy utilizadas para este fin. Los respectivos cálculos se realizaron con la ayuda de la herramienta Microsoft Excel.

Es así como, el VAN se obtuvo de la diferencia de los ingresos proyectados para los siguientes tres años, en el caso de esta investigación, menos el monto de la inversión. Por otro lado, el TIR se halló calculando la tasa de descuento con la que el VAN es igualada a cero, este resultado se expresó de manera porcentual.

En síntesis, el objetivo final de estos cálculos, fue determinar qué tan viable es invertir en este u otros proyectos para la mejora del nosocomio.

## **Resultados y discusión**

### **Resultados**

#### **1. Objetivo 1: Diagnosticar el proceso actual de segregación y almacenamiento final, considerando los riesgos laborales**

##### **1.1. Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos según listas de verificación**

Se realizó un consolidado de los residuos segregados en los dos últimos años a fin de identificar el porcentaje que ocupa los residuos biocontaminados del total de los residuos del nosocomio. Es así como se halló que, en el año 2020, los residuos biocontaminados segregados ocuparon el 37% del total de los residuos generados por el nosocomio, tal y como se muestra en el anexo 06. Mientras que, en el año 2021, el porcentaje de residuos biocontaminados fue el 41% del total de residuos segregados, resultados que se detallan en el anexo 07.

Al realizar el proceso de análisis para investigar las causas de este incremento del 4% de los residuos de biocontaminados, se pudo identificar irregularidades en la segregación de los residuos comunes, que normalmente se desechan en bolsas color negras para que la municipalidad de la localidad realice la recolección y disposición final; estos desechos no deben segregarse junto a los residuos biocontaminados si no han tenido algún contacto con el paciente, ya que generan un aumento en el peso que se va a desechar y además de ello, generan un costo

adicional para el hospital, visto que la disposición final se debe realizar por medio de una EPS contratada.

Es preciso recalcar que este hospital cuenta con diversas áreas para atención al paciente, tal y como se muestra en el anexo 08, siendo solo siete áreas, las que están a cargo de la dirección médica, que se estudiarán en este trabajo de investigación:

- Triage: es el proceso que permite el manejo adecuado del riesgo clínico con respecto al paciente que ingresa a ser atendido al hospital, permitiendo derivarlo a emergencia o a consulta ambulatoria dependiendo cual sea el caso.
- Emergencia: área del hospital que se encarga de brindar atención inmediata y oportuna al paciente según sea el requerimiento, este servicio es brindado las 24 horas del día.
- Servicio de cirugía: área donde el paciente recibe una intervención quirúrgica debido a las complicaciones o necesidades de su atención dentro del hospital. Esta área es totalmente restringida para cualquier persona externa a este servicio.
- Centro obstétrico: área donde se brinda atención a las mujeres en estado pre y post natal. Se contrata a las gestantes durante el desarrollo del embarazo, ya sea en condiciones normales o con riesgos (aborto, desprendimiento de placenta, etc.) y se brinda atención en el puerperio (control 7 y 30 días post parto).
- Hospitalización: este servicio es para pacientes que requieren ser observados por más de un día, por tanto, deben ser internados en el nosocomio a fin de mantener un tratamiento y seguimiento al diagnóstico previamente indicado.
- Laboratorio: área donde los técnicos en análisis clínicos realizan la extracción de muestras de sangre y/o secreciones para ser estudiadas y analizadas a fin de brindar un diagnóstico oportuno al paciente para posteriormente recibir el tratamiento adecuado.
- Consultorios externos: área donde el paciente, que no se encuentra en situación de emergencia, recibe una atención ambulatoria por parte del médico tratante, de esta atención pueden ser derivados a otros servicios como laboratorio, hospitalización o servicio de cirugía.

Por ello, al aplicar las listas de verificación, en los distintos servicios hospitalarios, para saber si la etapa de segregación y almacenamiento final se estaban llevando de la mejor forma, se obtuvo lo siguiente:

Tal y como se observa en el anexo 09, en cuanto al acondicionamiento de recipientes, bolsas y material necesario para los diferentes servicios con los que cuenta el hospital para la atención de pacientes, solo es el centro obstétrico quien cumple con la mayoría de los puntos indicados

en la lista de verificación, y salen a relucir diversas falencias en los otros servicios, asimismo en la tabla 2, se obtuvo el puntaje promedio de estos servicios y la calificación correspondiente que en este caso es deficiente según los parámetros indicados por el MINSA en el anexo 10. Así mismo, se observa que la mayoría de los servicios hospitalarios están por debajo del porcentaje mínimo de cumplimiento (79%), siendo solo laboratorio, el servicio que si está cumpliendo con lo mínimo requerido por la norma.

Tabla 2: Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos en la etapa de acondicionamiento

SERVICIOS HOSPITALARIOS	PUNTAJE	PROMEDIO	GRADO DE CUMPLIMIENTO	% MINIMO DE CUMPLIMIENTO	% ACTUAL DE CUMPLIMIENTO
TRIAJE	3,5		3,5/5,5		50%
EMERGENCIA	4,5		4,5/5,5		64%
SERVICIO DE CIRUGÍA	5		5/5,5		71%
CENTRO OBSTETRICO	5	5	5/5,5	79%	71%
HOSPITALIZACIÓN	4,5		4,5/5,5		64%
LABORATORIO	5,5		5,5/5,5		79%
CONSULTORIOS EXTERNOS	3,5		3,5/5,5		50%
EVALUACIÓN			DEFICIENTE		

Fuente: Elaboración propia

En el anexo 11, para la segregación y almacenamiento primario (en contenedores propios), se puede observar que son solo los servicios de triaje, emergencia, laboratorio y consultorios externos los cumplen con la mayoría de lo indicado en la lista de verificación, por otro lado hay muchos puntos que solo se están cumpliendo parcialmente y esto conlleva al promedio obtenido en la tabla 3, donde se muestra que el puntaje para esta lista es de 7 puntos, siendo este deficiente según lo establecido por el MINSA en el anexo 12. Así mismo, se aprecia que ninguno de los servicios hospitalarios cumple con el mínimo requerido por la norma (87%).

Tabla 3: Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos en la etapa de segregación

SERVICIOS HOSPITALARIOS	PUNTAJE	PROMEDIO	GRADO DE CUMPLIMIENTO	% MINIMO DE CUMPLIMIENTO	% ACTUAL DE CUMPLIMIENTO
TRIAJE	8,5		8,5/9		77%
EMERGENCIA	8		8/9		73%
SERVICIO DE CIRUGÍA	7		7/9		64%
CENTRO OBSTETRICO	6,5	8	6,5/9	87%	59%
HOSPITALIZACIÓN	8		8/9		73%
LABORATORIO	8		8/9		73%
CONSULTORIOS EXTERNOS	8,5		8,5/9		77%
EVALUACIÓN			DEFICIENTE		

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la lista de verificación tomada para el almacenamiento final del nosocomio, detallada en el anexo 13, donde se puede observar que no se está clasificando correctamente los residuos en este espacio, los punzocortantes no se están ubicando en una zona correctamente

rotulada para una buena identificación de la persona que manipula estos residuos y tampoco se cuenta con el equipo adecuado de protección necesario para esta labor, finalmente en la tabla 4 se obtuvo el puntaje promedio para este almacenamiento, que, según lo establecido por el MINSA en el anexo 14, es deficiente. Así mismo, se observa que este servicio no cumple con el porcentaje mínimo establecido por la norma (81%).

Tabla 4: Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos en el almacenamiento final

SERVICIOS HOSPITALARIOS	PUNTAJE	GRADO DE CUMPLIMIENTO	% MÍNIMO DE CUMPLIMIENTO	% ACTUAL DE CUMPLIMIENTO
ALMACENAMIENTO CENTRAL O FINAL	5,5	5,5/6,5	81%	69%
EVALUACIÓN		DEFICIENTE		

Fuente: Elaboración propia

Al obtener la puntuación de las listas de verificación, se observan muchos puntos a mejorar en las etapas donde fueron tomadas.

Según la norma técnica NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA, el hospital debe cumplir con el 100% del puntaje descrito en la misma para ser aceptable, pero, la situación actual de este sanatorio es distinta; en la etapa de acondicionamiento solo se observa un cumplimiento del 91%, mientras la etapa de segregación solo cumple con el 78% y almacenamiento final con el 85%, tal y como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Resumen de puntaje obtenido

Etapas	Puntaje obtenido	Puntaje aceptable	Porcentaje de cumplimiento (puntaje)
Acondicionamiento	5	5,5	91%
Segregación	7	9	78%
Almacenamiento final	5,5	6,5	85%

Fuente: Elaboración propia

En adición, el nosocomio debe tener un flujograma de las acciones a tomar en la gestión del manejo de residuos hospitalarios biocontaminados, véase anexo 15. Desde el acondicionamiento, que debe realizarse dentro del centro hospitalario, hasta la disposición final, que está bajo la responsabilidad de la empresa prestadora de servicio (EPS) calificada y acreditada por las autoridades competentes.

## 1.2. Análisis de causa efecto y AMEF

Se realizó un análisis de la problemática actual del nosocomio en cuanto a riesgos laborales en la etapa de segregación y de almacenamiento final de residuos sólidos, es así como se pudo identificar las siguientes causas raíz, véase anexo 16:

- Escasas reuniones del comité de gestión de residuos sólidos: es de gran importancia que este comité cuente con reuniones frecuentes donde se supervise, planifique y controle la gestión de los residuos sólidos dentro del hospital, además, se deben proponer normas y/o directivas para mejorar esta gestión.
- Ausencia de una metodología que permita la medición de riesgos priorizando la prevención de acuerdo al MINSA: no se cuenta con una metodología que permita identificar, evaluar y proponer mejoras de manera clara y detallada los riesgos que se pueden sufrir al realizar el manejo de los residuos sólidos.
- No cuenta con procedimientos e instructivos de prevención de accidentes de acuerdo al MINSA: no existen medidas preventivas que permitan evitar o disminuir los riesgos laborales derivados del manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Falta de personal para el acondicionamiento de recipientes y almacenaje final: lo que genera un aumento en la carga laboral del personal destinado para este fin, resultando en un ineficiente acondicionamiento de recipientes para segregación de residuos y el un almacenaje que no cumple con lo estipulado por MINSA.
- Bajo presupuesto asignado al comité de gestión de manejo de residuos sólidos: esto genera que no se pueda acceder a los insumos necesarios acondicionar los servicios hospitalarios, tanto de bolsas como de recipientes, también afecta al aprovisionamiento de EPP necesario para que el personal pueda cumplir con sus labores.

Posteriormente, se realizó un diagrama de Pareto para identificar, según un juicio de expertos (véase anexo 17), cuál de estas causas son las que más afectan en este proceso y se halló que tres causas raíces, que figuran como el 85%, de los altos riesgos laborales en las etapas mencionadas, fueron: No cuenta con procedimientos e instructivos de prevención de accidentes de acuerdo al MINSA con un 37%, Ausencia de una metodología que permita la medición de riesgos priorizando la prevención de acuerdo al MINSA con un 26% y falta del personal para el acondicionamiento de recipientes y el almacenamiento final con un 22%, véase anexo 18.

Así mismo, en las dos etapas de estudio de la presente investigación, desde el punto de vista de seguridad laboral, se pueden encontrar posibles modos de fallos, los mismos que pueden ocurrir al realizar alguna actividad. Por este motivo se identifican los efectos del fallo y las

causas para poder generar las mejoras a fin de prevenir riesgos laborales asociados al manejo de los residuos sólidos en ambas etapas.

Luego se obtiene el número de prioridad de riesgo (NPR) a fin de priorizar los fallos y sus causas respectivas, este se obtiene de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$NPR = Gravedad \times Ocurrencia \times Detección$$

La gravedad, determina qué tan severo es el modo de fallo, la ocurrencia identifica qué tan probable es que se dé lugar al modo de fallo y la detección, usada por el mecanismo de control para identificar el fallo antes de la ocurrencia.

A estos tres puntos se les asigna una detectabilidad, un criterio específico y un valor, véase los anexos 19, 20 y 21.

En adición, se establecen criterios de identificación para realizar las acciones correctivas, asignando valor al NPR y a los criterios, véase anexo 22.

Para la etapa de segregación, en el anexo 23, la actividad de desechar residuos con mínima manipulación, obtuvo un NPR de 336 – Importante, ya que tiene un modo de fallo descrito como manipulación innecesaria de los residuos (reencapsular agujas, separación de gazas, etc.), por otro lado, el desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes rígidos, obtuvo un NPR de 240 – Importante, con un modo de fallo de desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes no rígidos, en tal sentido, ambas requieren mejoras.

Así mismo, para la etapa de almacenamiento final, en el anexo 24, la actividad de disponer un espacio pertinente para cada tipo de residuo un NPR de 294 – Importante, teniendo como modo de fallo el almacenar distintos residuos en el mismo espacio, el colocar residuos punzocortantes en zona rotulada, obtuvo un NPR de 240 – Importante, con un modo de fallo de almacenar los punzocortantes junto con las bolsas rojas, es por ello que ambas requieren mejoras; mientras tanto, la actividad de almacenar residuos por un periodo máximo de 24 horas, obtuvo un NPR de 576 – Muy importante, con un modo de fallo de almacenar residuos por más tiempo del permitido, requiriendo mejoras preventivas de tipo técnicas.

Teniendo ya identificados cuales son actividades que producen los modos de fallos en ambas etapas, el efecto que produce y, también, las causas que provocan estos fallos, se realiza la propuesta de mejora para cada una de ellas, la misma que será descrita en el desarrollo del siguiente objetivo.

### **1.3. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos**

Para esta matriz, en principio se halla el nivel de probabilidad con que ocurre el riesgo y posteriormente la severidad del mismo. Posteriormente, para asignar el grado de riesgo, se multiplican los valores obtenidos de la probabilidad y severidad (véase anexo 25). Al realizar

esta matriz, en la etapa de segregación, se obtuvieron 3 riesgos de grado Importante, mientras que para la etapa de almacenamiento final, 2 riesgos de grado Importante (véase anexo 26).

Así también, se realizó un cuadro comparativo entre la metodología AMEF y la matriz IPER, a fin de validar la similitud de los riesgos hallados (véase anexo 27), donde se puede observar que los modos de fallos encontrados con la metodología AMEF concuerdan con los riesgos identificados con la matriz IPER.

#### **1.4. Encuesta de percepción de riesgos laborales**

La percepción de los riesgos laborales, es un proceso cognitivo que resalta rápidamente el riesgo de alguna actividad, qué tan probable es que ocurra y, además, la gravedad del mismo [27]. En este sentido, el trabajador debe tomar las medidas preventivas necesarias para afrontar tal vulnerabilidad; algunas veces estas actividades riesgosas, al ser cotidianas, llegan a ser toleradas por el trabajador, pero, se debe tener claro que la importancia de esta percepción radica en cómo se evalúan los posibles riesgos a los que está expuesto el trabajador.

A nivel mundial, se estima que el personal asistencial sufre aproximadamente dos millones de pinchazos con agujas anualmente, solo en España se alcanzan entre 600 mil y 800 mil lesiones, en un hospital de Cuba se estima que el 28,2% del personal asistencial sufrió lesión accidental por objetos punzo cortantes [9].

En Huancavelica – Perú, se realizó una investigación con una muestra de 30 licenciadas en enfermería, donde los resultados fueron que el 76,7% presentaban un riesgo laboral biológico medio, 13,3% de licenciadas en enfermería presentaban un riesgo laboral biológico bajo y el 10% de ellas presentaba un riesgo laboral biológico alto. Esto a consecuencia del constante manejo de punzo cortantes, secreciones y fluidos de pacientes, que se deben segregar en la fuente de generación [13].

Por tal motivo, se aplicó una encuesta a 37 integrantes del personal que manipulan y/o tienen algún contacto con los residuos biocontaminados, a fin de identificar la percepción que tienen sobre el riesgo laboral al que están expuestos.

Esta encuesta, fue elaborada en base a nueve (9) preguntas que podían ser respondidas por los trabajadores de los distintos servicios del hospital, véase anexo 28.

Con la encuesta tomada, se deja entrever que el personal asistencial que labora en este hospital, si sufre riesgos laborales al estar en contacto con los residuos biocontaminados, ya que el 35,14% de los encuestados indica que está expuesto a sufrir lesiones en la piel por punzocortantes, el 54,05% lesiones en la mucosa oral y/o nasal por inhalación de olores fuertes, el 54,05% indica que puede sufrir infecciones al estar expuesto a los residuos biocontaminados, asimismo el 29,73% indica que, en el servicio donde labora, no sigue los lineamientos descritos

por el MINSA para el correcto manejo de los residuos biocontaminados. Todo esto da pie a investigar si las etapas de segregación y almacenamiento final se dan acorde a lo establecido por la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA, donde se establece que el director del establecimiento de salud o encargado, de ser el caso, es el responsable del Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos Sólidos, que engloba implementación, operación, mantenimiento y evaluación. Este, a su vez, puede designar un coordinador quien debe disponer de los recursos necesarios para asegurar un correcto funcionamiento del sistema de gestión. Cabe resaltar que el director o coordinador, según sea el caso, debe tener un plan para un eficiente para manejar los residuos sólidos, donde se contemple tácticas, técnicas, personal de apoyo, cronograma de actividades, acciones a tomar frente a sucesos, capacitaciones, entre otras actividades que se requieran desde la etapa de acondicionamiento y segregación, hasta la etapa de disposición final de este tipo de residuos hospitalarios. Asimismo, un programa de auditorías para el análisis de riesgos, las mismas que se deben llevar a cabo por la autoridad competente [28]. Este encargado debe supervisar constantemente de que se cumpla lo dispuesto en líneas anteriores, evitando casos de mal acondicionamiento de recipientes para segregación, asimismo, evitar que los residuos sean colocados en zonas inadecuadas donde pueden ocasionar algún riesgo innecesario a personal asistencial o personal civil que transite por la zona; además de gestionar la disposición final de los residuos con la EPS encargada, a fin de que el almacenamiento final no esté acumulando estos residuos, ya que es foco de infecciones y riesgos laborales.

Finalmente, en la tabla 6 se muestra un consolidado de los años 2020 y 2021, donde se aprecia que, los accidentes causados por punzocortantes lideran esta lista con el 59% de ocurrencias, al realizar una sumatoria de los accidentes ocurridos al realizar el manejo de los residuos sólidos, se obtiene que estos son el 85% de la lista. Al realizar el diagrama de Pareto, véase anexo 29, se confirma que el tipo de accidente con mayor ocurrencia es el causado por los punzocortantes, seguido por la exposición a material biológico y por la categoría otros.

Tabla 6: Consolidado de accidentes ocurridos en 2020 - 2021

Tipo de accidente	Ocurrencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Punzocortante	99	59%	59%
Exposición a material biológico	23	14%	73%
Otros (contacto con lixiviado, fluidos, etc.)	13	8%	80%
Caída de personal a nivel	11	6,55%	87%
Caída de personal de altura	7	4,17%	91%
Exposición a productos químicos	6	4%	95%
Golpe por objeto	5	2,98%	98%
Contacto con plaguicida	4	2,38%	100%
Total	168		

Fuente: Elaboración propia

## **2. Objetivo 2: Elaborar propuesta de mejora para el proceso siguiendo los lineamientos brindados por las autoridades competentes**

Después de haber realizado el diagnóstico y análisis del estado en el que se encuentra el nosocomio, en cuanto a las etapas de segregación y almacenamiento final, hallándose deficiencias en cumplimiento de listas de verificación del MINSA, múltiples causas raíz en cuanto a los altos riesgos laborales en las etapas ya mencionadas y la percepción de riesgos por parte del personal del nosocomio, se procede a realizar las propuestas de mejora.

### **2.1. Nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos según listas de verificación**

Para implementar los planes de mejora, se tiene que realizar la reformulación del comité de gestión y manejo de residuos sólidos, a fin de que se monitoree el cumplimiento de las actividades que se detallan en la norma técnica NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA, véase el cronograma en el anexo 30.

- **Plan de mejora 1: Reunión de autorización**

Se considera como primera actividad, una reunión con la dirección del nosocomio para obtener la autorización de dicha reformulación de comité.

- **Plan de mejora 2: Reunión con jefes de servicios**

Se realiza una reunión con los jefes de los servicios hospitalarios, a fin de designar al nuevo comité y realizar el acta de la reforma con las firmas pertinentes de los ocho nuevos miembros, véase el anexo 31.

- **Plan de mejora 3: Redactar el reglamento del comité de gestión y manejo de residuos sólidos**

Este nuevo comité, deberá redactar el reglamento del comité de gestión y manejo de residuos sólidos, considerando la frecuencia de las reuniones, frecuencia de las inspecciones internas y las sanciones e infracciones respectivas al no cumplimiento del reglamento. Se debe considerar también un archivo de las actas de dichas reuniones y los informes redactados en las mismas.

- **Plan de mejora 4: Redactar un plan para el correcto manejo de los residuos sólidos dentro del nosocomio**

En este plan de debe incluir objetivos, alcance, medidas para minimizar los residuos generados por el hospital, etc.

- **Plan de mejora 5: Elaborar cronograma de capacitación continua**

Este cronograma debe incluir capacitaciones en materia de gestión de manejo de residuos sólidos, donde puedan participar el todo personal del nosocomio.

- **Plan de mejora 6: Elaborar un cronograma de inspecciones internas**

Dichas inspecciones se llevarán a cabo a fin de corroborar el cumplimiento de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA.

- **Plan de mejora 7: Reunión para verificación de metas**

Para verificar el cumplimiento de las actividades antes mencionadas, y que se estén implantando de acuerdo al cronograma indicado.

- **Plan de mejora 8: Realizar un listado de los insumos**

Los insumos pertinentes para el manejo pertinente de residuos sólidos, donde se incluyan bolsas, recipientes, EPP, etc.

- **Plan de mejora 9: Realizar el presupuesto**

Dicho presupuesto, debe realizarse a fin de lograr la adquisición de insumos permitentes para el manejo de residuos sólidos.

- **Plan de mejora 10: Reunión de monitoreo de actividades**

Se analizará si lo realizado hasta la fecha está dentro de lo planificado y si las metas se están cumpliendo según el cronograma planteado.

- **Plan de mejora 11: Elaborar un informe trimestral y anual**

Este informe debe realizarse sobre el monitoreo del cumplimiento alcanzado dentro del nosocomio, donde se evidencien las medidas correctivas a las no conformidades encontradas.

## **2.2. Análisis de causa efecto y AMEF**

Después de realizar el diagrama Pareto, según juicio de expertos visto en el acápite 1.2 del presente capítulo, se procede a realizar el plan de acción para las dos (2) primeras causas raíz que conforman el 85% de los altos riesgos laborales en las etapas mencionadas y para el AMEF, véase el cronograma en el anexo 32.

### **2.2.1. Plan de acción para las causas raíces**

**Causa raíz 1: No cuenta con procedimientos e instructivos de prevención de accidentes de acuerdo al MINSA**

- **Plan de mejora 1: Elaboración de instructivos para el manejo de los residuos sólidos**

En este plan de acción, el comité de salud y seguridad en el trabajo del hospital, deberá realizar los instructivos pertinentes para el manejo de los residuos sólidos.

- **Plan de mejora 2: Reunión de difusión**

Se debe convocar a una reunión para difundir los mismos entre el personal asistencial y de limpieza.

- **Plan de mejora 3: Inspecciones**

Este comité se deberá encargar de realizar inspecciones oportunas, a fin de corroborar el acatamiento de los instructivos y, de encontrarse no conformidades, subsanarlas con la jefatura del servicio hospitalario pertinente.

**Causa raíz 2: Ausencia de una metodología que permita la medición de riesgos priorizando la prevención de acuerdo al MINSA**

- **Plan de mejora 4: Verificación y mejora de matriz IPER**

El comité de salud y seguridad en el trabajo, será el responsable de evaluar las matrices IPER de cada servicio hospitalario para verificar que esté estipulada la actividad de manejo de residuos sólidos y, de presentarse el caso mejorar la matriz en conjunto con el jefe del servicio.

- **Plan de mejora 5: Publicación de matriz IPER**

Cada matriz, debe ser entregada a su respectivo servicio hospitalario, a fin de ser ubicada en un lugar visible por el personal.

En cuanto a la tercera causa raíz sobre la falta del personal para el acondicionamiento de recipientes y el almacenamiento final, dependerá mucho del criterio de contratación que se maneja en el hospital.

### **2.2.2 AMEF**

Según la ley N° 29783 [29] es el empleador quien debe garantizar la evaluación y prevención de los riesgos que afectan la salud del colaborador. Asimismo, en el reglamento de dicha ley [30] se encuentra estipulado que el empleador debe capacitar al trabajador en materia de los riesgos que existen en los puestos de trabajos, así como ser evaluados en la prevención de dichos riesgos laborales. Por tanto, es obligación del nosocomio el exhibir al trabajador la política y objetivos en cuestiones de seguridad y salud en el trabajo, así como el identificar peligros, evaluar riesgos procedentes y medidas de control pertinentes.

- **Plan de mejora 6: Reunión con la dirección del hospital**

Con el fin de solicitar autorización de convocatoria de proveedores para evaluar la adquisición de insumos necesarios para realizar la correcta segregación y almacenamiento final de dichos residuos.

- **Plan de mejora 7: Convocatoria de proveedores**

Se convocará proveedores que brinden el servicio de capacitaciones dirigidas al personal asistencial y de limpieza, a fin de conocer más sobre la normativa y de la manipulación de los residuos sólidos.

- **Plan de mejora 8: Aceptación de proveedores**

Se aprobará proveedores que cumplan con lo indicado en cada convocatoria, evaluando experiencia, costo e implementación de lo solicitado.

- **Plan de mejora 9: Capacitación de seguridad y salud en el trabajo**

El proveedor aprobado, brindará la capacitación indicada en diferentes horarios a fin de que todos los involucrados puedan asistir, véase anexo 33.

- **Plan de mejora 10: Reunión de monitoreo de actividades**

Se analizará si lo realizado hasta la fecha está dentro de lo planificado y si las metas se están cumpliendo según el cronograma planteado.

### **2.3. Encuesta de percepción de riesgos laborales**

En el acápite 1.3 del presente capítulo se realizó un diagrama de Pareto, partiendo de la data estadística brindada por el hospital, para identificar los principales riesgos laborales que sufre el personal, esto se vio reflejado en las encuestas de percepción de riesgos que fueron tomadas al personal asistencias y de limpieza. Por tal motivo, el plan de acción se centra en reducir estos riesgos con el fin de que la percepción de los mismos se minimice, véase el cronograma en el anexo 34.

- **Plan de mejora 1: Reunión con la administración del hospital**

Como primer punto, para reducir el riesgo con punzocortantes, el comité de salud y seguridad en el trabajo se reunirá con la administración del hospital para solicitar autorización de ejecución.

- **Plan de mejora 2: Implementación de medidas en accidentes con punzocortantes**

Se desarrollarán medidas preventivas contra este tipo de accidentes, tales como verificación de la utilización de EPP, aviso de cada que se movilice un punzocortante y la minimización de la manipulación de los mismos.

- **Plan de mejora 3: Taller de concientización**

Realización de taller orientado a la concientización del riesgo de la mala manipulación de punzocortantes y reforzando las medidas implementadas en el plan de mejora 2, véase anexo 35.

- **Plan de mejora 4: Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes**

Realización de capacitación orientada a minimizar manipulación de punzocortantes y reforzando las medidas implementadas en el plan de mejora 2, véase anexo 36.

- **Plan de mejora 5: Implementación y seguimiento de inmunización del personal contra la Hepatitis B**

Implementar un plan de inmunización para los trabajadores asistenciales como para los de limpieza, realizando el seguimiento del mismo, a fin de lograr el 100% de inmunización.

- **Plan de mejora 6: Reemplazo de las jeringas convencionales con jeringas retractiles**

Reemplazar las jeringas convencionales por las retractiles, que impiden su segundo uso y facilitan la minimización de los riesgos contra el personal que manipula los residuos sólidos.

- **Plan de mejora 7: Reunión de verificación de metas**

Para verificar el cumplimiento de las actividades antes mencionadas, y que se estén implantando de acuerdo al cronograma indicado.

- **Plan de mejora 8: Reunión de autorización**

Se convocará a una nueva reunión con la administración del nosocomio para solicitar autorización de los planes de acción referentes a la bioseguridad de los trabajadores asistenciales y de limpieza.

- **Plan de mejora 9: Rediseñar el manual de bioseguridad**

Se rediseñará el manual de bioseguridad del nosocomio a fin de cumplir con la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

- **Plan de mejora 10: Notificar sobre el nuevo manual de bioseguridad**

Posterior al rediseño, se debe hacer llegar este nuevo manual de bioseguridad al personal asistencial y de limpieza,

- **Plan de mejora 11: Capacitación en materia de bioseguridad**

Se capacitará en materia de bioseguridad, en base al nuevo manual elaborado por el comité de seguridad y salud en el trabajo, véase anexo 37.

- **Plan de mejora 12: Reunión de monitoreo de actividades**

Se analizará si lo realizado hasta la fecha está dentro de lo planificado y si las metas se están cumpliendo según el cronograma planteado.

Con estos planes de mejora, se pretende establecer una meta objetivo para los indicadores, véase anexo 38, a fin de que se adecuen a la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA. Además, después de la realizados los planes de mejora, se proponen auditorías internas, para cada mejora a implementar, a fin de evaluar el cumplimiento o no de las mismas, véase anexo 39.

Así mismo, en la finalidad y justificación técnica de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA [16], se menciona que con dicha norma se busca la contribución en la seguridad del personal asistencial de los nosocomios a fin de prevenir riesgos laborales provenientes de la inapropiada manipulación de los residuos sólidos, por tanto los planes de acción referentes a capacitaciones, se enfocan también en el cumplimiento de la norma técnica.

### 3. Objetivo 3: evaluar los costos - beneficio de la mejora, utilizando las herramientas VAN y TIR

Para la propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital de Cajamarca, se consideran todos los ingresos y costos de inversión, véase el anexo 40, analizados desde el diagnóstico y la evaluación de la situación actual del nosocomio a fin de determinar el costo – beneficio de dicha propuesta. Así mismo, los datos proporcionados serán analizados para una futura toma de decisión por parte de la dirección del nosocomio de la región Cajamarca.

#### 3.1. Beneficio de la propuesta

Se considera el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1 278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos [31]. Los beneficios a obtener con esta propuesta son los mencionados en la tabla 7, adjunta líneas abajo. Cabe resaltar que, según el análisis AMEF realizado en el primer objetivo de esta investigación, para la etapa de segregación la actividad de desechar residuos con mínima manipulación, obtuvo un NPR de 336 – Importante y el desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes rígidos, obtuvo un NPR de 240 – Importante (véase anexo 23), al cumplirse, ambos evitan la infracción mencionada en el punto 1.2.1 descrito en la tabla 7; por otro lado, si se cumple que la actividad de disponer un espacio pertinente para cada tipo de residuo un NPR de 294 – Importante, el colocar residuos punzocortantes en zona rotulada, obtuvo un NPR de 240 – Importante y la actividad de almacenar residuos por un periodo máximo de 24 horas, obtuvo un NPR de 576 – Muy importante (véase anexo 24), se evita la infracción descrita en el punto 1.2.2 de la tabla 7.

Es importante también, mencionar que en el año 2022, el valor indicado para la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) es de Cuatro Mil Seiscientos y 00/100 Soles (S/ 4 600,00) [32].

Tabla 7: Resumen de beneficios para la propuesta de mejora

INFRACCIÓN	BASE LEGAL REFERENCIAL	CALIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN	VALOR DE LA UIT 2022	SANCIÓN MÁXIMA
<b>1,2 Sobre el manejo de residuos sólidos</b>					
1.2.1 No contar con áreas, instalaciones y/o contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de residuos no municipales desde su generación.	Artículo 30 y Literal b) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1 278.	Muy grave	Hasta 1 500 UIT	S/ 4 600,00	S/ 6 900 000,00
1.2.2 No segregar en la fuente o no manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuos, según lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y sus normas reglamentarias y complementarias.	Artículos 30, 33 y Literal a) e i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1 278.	Grave	Hasta 1 000 UIT	S/ 4 600,00	S/ 4 600 000,00

Fuente: DECRETO SUPREMO N° 014-2017-MINAM

### 3.2. Inversión para la propuesta

Se solicita, para esta investigación, las propuestas económicas de dos proveedores nacionales que se encargan de la prestación de servicios de capacitaciones y la venta de insumos varios para nosocomios, véase anexo 41. Para elegir la cotización más pertinente se procede a verificar los datos de los proveedores en la página de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) mediante la búsqueda del Registro Único de Contribuyentes (RUC), dando como resultado que la empresa Arcupiza E.I.R.L. se encuentra con baja definitiva de oficio, por tal motivo se procede a elegir a la empresa Asesores Ecológicos San Lorenzo S.R.L como ganadora, véase anexo 42.

Los costos de la inversión para la propuesta de mejora, considerando tanto las capacitaciones necesarias y la adquisición de jeringas de seguridad, están descritos en la tabla 8.

Tabla 8: Inversión de la propuesta de mejora

CONCEPTO	HORAS	PRECIO	TOTAL
Capacitación de seguridad y salud en el trabajo	16	S/ 150,00	S/ 2 400,00
Taller de concientización de riesgo de la mala manipulación de punzocortantes	7	S/ 100,00	S/ 700,00
Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes	16	S/ 130,00	S/ 2 080,00
Capacitación en materia de bioseguridad	16	S/ 150,00	S/ 2 400,00
Jeringa AD con aguja -retráctil: 0.5CC 23G x 1”	800/Case	S/ 0,61	S/ 3 404,80
Jeringa AD con aguja -retráctil: 0.05CC 26G x 3/8”	3,000/Caja	S/ 0,38	S/ 7 980,00
Jeringa AD con aguja - Safety Auto-destory: 0.5CC 23G x 1”	800/Case	S/ 2,10	S/ 11 760,00
Jeringa AD con aguja- Safety Auto-destory: 0.05CC 26G x 3/8”	3,000/Caja	S/ 1,10	S/ 23 100,00
INVERSIÓN TOTAL			S/ 53 824,80

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Flujo de caja

Se muestra en la tabla 9, el flujo de caja, a detalle, para la propuesta de mejora, con una utilidad acumulada, considerando una proyección de 3 años próximos.

En adición, es preciso recalcar que, el monto indicado de la sanción es de acuerdo a la referencia tomada de una multa realizada al Hospital Docente Las Mercedes de la región Lambayeque en el año 2016 [33], la misma que ascendió al valor de dos UIT (S/ 3 950,00) en ese año [34], sin embargo, para este caso se tomó el valor actual de la UIT (S/ 4 600,00).

#### 3.3.1. Ingresos

Tal y como muestra el anexo 43, los ingresos del nosocomio provienen del presupuesto que brinda la Dirección de Salud (DISA) como recursos ordinarios y los recursos directamente recaudados que son producto de las atenciones médicas, servicio de laboratorio, servicio de ecografías, entre otros, los mismos que se describen en el anexo 44.

### **3.3.2. Egresos**

Así mismo, los egresos registrados en el nosocomio son los descritos en el anexo 45, desde servicios varios, alimentación del personal que realiza guardias diurnas y nocturnas, equipos de protección personal, hasta gastos administrativos varios. También se obtuvo información sobre los descansos con goce de haber a consecuencia de los riesgos laborales sufridos por la manipulación incorrecta de punzocortantes, los mismos que se detallan en el anexo 46.

Tabla 9: Flujo de caja para la propuesta de mejora

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
No contar con áreas, instalaciones y/o contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de residuos no municipales desde su generación.	S/ -	S/ 9 200,00	-	-
No segregar en la fuente o no manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuos, según lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y sus normas reglamentarias y complementarias.	S/ -	S/ 9 200,00	-	-
<b>Beneficio</b>	S/ -	<b>S/ 18 400,00</b>	S/ -	S/ -
Recursos ordinarios - presupuesto DISA	S/ -	S/ 51 600,00	S/ 51 600,00	S/ 51 600,00
RDR - recursos directamente recaudados	S/ -	S/ 49 440,00	S/ 49 440,00	S/ 49 440,00
<b>Ingreso total</b>	S/ -	<b>S/ 119 440,00</b>	<b>S/ 101 040,00</b>	<b>S/ 101 040,00</b>
Descanso médico con goce de haber	S/ -	S/ 171,43	S/ 171,43	S/ 171,43
Servicios varios		S/ 12 000,00	S/ 12 000,00	S/ 12 000,00
Alimentación personal		S/ 18 000,00	S/ 18 000,00	S/ 18 000,00
EPP		S/ 10 800,00	S/ 10 800,00	S/ 10 800,00
Gastos Administrativos		S/ 10 800,00	S/ 10 800,00	S/ 10 800,00
<b>Egresos</b>	S/ -	<b>S/ 51 771,43</b>	<b>S/ 51 771,43</b>	<b>S/ 51 771,43</b>
Capacitación de seguridad y salud en el trabajo	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00
Taller de concientización de riesgo de la mala manipulación de punzocortantes	S/ 700,00	S/ 700,00	S/ 700,00	S/ 700,00
Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes	S/ 2 080,00	S/ 2 080,00	S/ 2 080,00	S/ 2 080,00
Capacitación en materia de bioseguridad	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00	S/ 2 400,00
Reemplazo de las jeringas convencionales con jeringas retractiles	S/ 53 824,80	S/ 53 824,80	S/ 53 824,80	S/ 53 824,80
<b>Inversión total</b>	<b>S/ 61 404,80</b>	<b>S/ 61 404,80</b>	<b>S/ 61 404,80</b>	<b>S/ 61 404,80</b>
<b>Utilidad</b>	<b>-S/ 61 404,80</b>	<b>S/ 67 668,57</b>	<b>S/ 49 268,57</b>	<b>S/ 49 268,57</b>
<b>Utilidad acumulada</b>	<b>-S/ 61 404,80</b>	<b>S/ 6 263,77</b>	<b>S/ 55 532,34</b>	<b>S/ 104 800,91</b>

Fuente: Elaboración propia.

Al efectuar el análisis económico de la propuesta de mejora, se determinó que en el año 0 se invertirá S/ 61,404.80 y a partir del año 1 se generará una ganancia de S/ 6,263.77, utilizando recursos propios del nosocomio.

Tabla 10: VAN Y TIR

VAN	S/41 628,23
TIR	79,7%

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 10 que, la propuesta de mejora es viable en consecuencia al flujo de caja realizado. Se tiene que el valor actual neto (VAN) es de S/ 41 628,23 con una tasa interna de retorno (TIR) del 79,7%, considerando una tasa mínima aceptable de retorno (TMAR) de 30,44%, donde se consideró un riesgo del alto 20% ya que el presupuesto es menor a la inversión que se plantea realizar, véase el anexo 47.

Así mismo, la tabla 11 muestra la obtención de un costo beneficio de 2.10, la cual indica que por cada sol a invertir, se obtendrá una ganancia de 2,10 soles.

Tabla 11: Costo beneficio

VAN INGRESOS	S/ 196 477,47
VAN EGRESOS	S/ 93 444,44
B/C	2,10

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

En cuanto a los resultados del diagnóstico del proceso actual del nosocomio de la región de Cajamarca, se obtuvo que en los años 2020 y 2021 los residuos biocontaminados son los que se generan en mayor cantidad, siendo 2 779,58 Kg y 3 061,29 Kg respectivamente, así como también la evaluación con lista de verificación indica un resultado deficiente para las etapas estudiadas en esta investigación. Estos datos tienen relación con lo que menciona Tesen [10] en su investigación, ya que se pudo observar que los residuos de Anatomía Patológica (biocontaminados segregados en bolsas rojas) son los de mayor segregación, así también al realizar las listas de verificación se obtuvo una calificación deficiente para el servicio de segregación y para el almacenamiento final de estos residuos. Ahora bien, en la presente investigación se obtuvo que el riesgo laboral más frecuente a el que se expone el personal asistencial que tiene contacto con los residuos biocontaminados es el que ocurre al manipular los punzocortantes, siendo un total del 59% de las ocurrencias, información que es similar a la recolectada por Lloja [6], quien indica que en su investigación se obtuvo que el 68,6% sufrió un accidente laboral, de los cuales el 42,9% fue por punzocortantes.

Por otro lado, con respecto a las propuestas de mejora, en esta investigación se indica las diversas capacitaciones que debe tener el personal asistencial y de limpieza a fin de mejorar la

gestión de los residuos, minimizar la manipulación y concientizar sobre al personal sobre los riesgos en la salud que genera una mala manipulación. Así mismo, Aguilar [8] en su investigación menciona que es necesario capacitar constantemente al personal que maneja este tipo de residuos para evitar la exposición a riesgos laborales. De igual manera, Fernandez [9] recomienda una capacitación constante a los licenciados y licenciadas de enfermería en materia de bioseguridad.

En lo concerniente a los resultados obtenidos del analisis economico, esta investigación obtuvo un costo beneficio de S/ 2,10 por sol invertido, siendo así una propuesta favorable para el nosocomio, caso similar se muestra en la investigación de Tesen [10], quien indica que el costo beneficio de la propuesta de capacitación entre otras actividades es de S/ 1,34 por sol invertido.

## **Conclusiones**

Se concluye que, al diagnosticar la situación actual del hospital se encuentran deficiencias en las etapas de segregación y almacenamiento final, lo que conlleva a plantear las propuestas de mejora relacionadas a concientizar y mitigar el riesgo que puede sufrir el personal asistencial, siendo este trabajo de investigación un proyecto viable al realizar el análisis financiero, de acuerdo a lo mencionado en el OE 3. Lográndose así el cumplimiento del objetivo principal de proponer la mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir los riesgos laborales de un hospital de Cajamarca.

OE 1: De acuerdo al análisis realizado en el primer objetivo específico, con las evidencias y el levantamiento de información realizado en el nosocomio, se concluye que el nivel de cumplimiento del manejo de los residuos sólidos según listas de verificación es deficiente en la etapa de segregación, con el 64% de cumplimiento y almacenamiento final con el 69%, de cumplimiento y, que las causas raíces que más afectan este proceso son el no contar con procedimientos e instructivos de prevención de accidentes de acuerdo al MINSA y la ausencia de una metodología que permita la medición de riesgos priorizando la prevención de acuerdo al MINSA. Esto genera que el personal que manipula estos residuos sufra riesgos laborales, porcentaje que asciende a 35,14% solo en lesiones en la piel por punzocortantes.

OE 2: De acuerdo al diagnóstico realizado y en coordinación con el representante del hospital que brindó la información para la presente investigación, se concluye que la mejor

propuesta de mejora para ambas etapas, segregación y almacenamiento final, se centran en capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo, minimización de la manipulación de punzocortantes y en materia de bioseguridad, según lo indicado en la técnica NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA. Así mismo el reemplazo de las jeringas convencionales por las jeringas retractiles de seguridad.

OE 3: De acuerdo a la información cuantitativa proporcionada por el hospital, con respecto a costos e ingresos, se concluye que el proyecto es rentable según los siguientes indicadores financieros, el valor actual neto (VAN) es de S/ 41 628,23 con una tasa interna de retorno (TIR) del 79,7% y la obtención de un costo beneficio de 2,10 soles por cada sol invertido.

### **Recomendaciones**

Realizar una investigación similar en cada una de las nueve etapas de la gestión de residuos sólidos en el nosocomio de Cajamarca, a fin de hallar puntos de mejora en cada una de ellas y lograr la prevención de los riesgos laborales a los que el personal asistencial y de limpieza está expuesto constantemente.

La alta dirección debe asumir la responsabilidad total de la gestión integral del manejo de residuos sólidos y de darle sostenibilidad al mantenimiento del sistema de prevención de riesgos, organizando el comité para las inspección periódicas mediante auditorías internas que permitan verificar el cumplimiento de los lineamientos de la norma NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA.

Finalmente, se recomienda actualizar periódicamente el AMEF de riesgos, con una frecuencia anual, para llevar un expediente más detallado de los riesgos laborales del personal en general, a fin de contar con data histórica que permita conocer el porcentaje de personas que tuvieron accidentes laborales en el nosocomio.

## Referencias

- [1] ONU - Programa para el medio ambiente, «La gestión de residuos es un servicio público esencial para superar la emergencia de COVID-19,» 24 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/la-gestion-de-residuos-es-un-servicio-publico-esencial>. [Último acceso: 26 Abril 2021].
- [2] United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics, Compendium of Technologies for the Treatment/Destruction of Healthcare Waste, Osaka: Japon, 2012.
- [3] WHO - World Health Organization , Safe management of wastes from health-care activities, Ginebra: Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health, 2014.
- [4] Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental, «NTS N° 096-MINSA/DIGESA Norma tecnica de salud de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Medicos de Apoyo,» MINSA, Lima, 2012.
- [5] Diario Gestión, «Gestión,» 17 04 2020. [En línea]. Available: <https://gestion.pe/tendencias/estilos/residuos-hospitalarios-el-peru-cuenta-con-un-sistema-adecuado-para-su-gestion-y-eliminacion-noticia/>. [Último acceso: 13 11 2022].
- [6] L. Lloja Lozano, «Riesgos laborales durante el manejo de los residuos sólidos y propuesta de mejora en el hospital regional Hipólito Unanue,» Tacna, 2020.
- [7] N. Y. Toapanta Machay, «Gestión hospitalaria sobre el manejo de desechos infecciosos en el hospital básico,» Guayaquil, 2020.
- [8] O. Aguilar Condemayta, «Relación entre gestión y manejo de residuos sólidos con riesgos biológicos del personal del servicio de laboratorio del Hospital Regional de Cusco - 2019,» Arequipa, 2020.
- [9] N. N. Fernandez Rosas, «Manejo de Residuos Sólidos y el riesgo laboral del profesional de enfermería en el centro quirúrgico, hospital San Juan de Lurigancho 2019,» Lima, 2019.
- [10] C. R. Tesen Torres , «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 - 2019,» Lima, 2019.

- [11] M. Herrera Rejas y R. S. Lazo Ramos, «Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios para reducir el impacto ambiental en un Hospital de seguridad social de Tacna – 2018.,» *Veritas Et Scientia*, vol. 8, n° 2, pp. 1192 - 1201, 2019.
- [12] E. Bedoya, D. Sierra, C. Severiche y M. Meza, «Diagnóstico de Bioseguridad en el Sector Sanitario del Departamento de Bolívar, Norte de Colombia,» *Revista Bioreview*, vol. 85, p. 52, 2018.
- [13] D. M. Escobar Gonzales y R. Vargas Vargas, «Riesgos laborales en profesionales de enfermería del Hospital Regional Zacarias Correa Valdivia de Huancavelica,» Huancavelica, 2017.
- [14] M. Y. Quispe Paucar, «Diseño del sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos hospitalarios según la NTS 096-MINSA/DIGESA en el centro salud N° 03 Chalhuanca – Apurímac, 2016,» Apurímac, 2017.
- [15] M. Nguthu Mburu, «Occupational safety and health accidents among biomedical waste handlers in Nairobi city county,» County Government Of Nairobi, 2017.
- [16] MINSA - DIGESA, «NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA: gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación,» Gobierno del Perú, Lima, 2018.
- [17] MINSA, DIGESA, «tapas del manejo de residuos sólidos de establecimientos de salud y Servicios Médicos de Apoyo,» Lima, 2010-2012.
- [18] Organización Internacional del Trabajo OIT, «Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo,» Ginebra, 2019.
- [19] ISO 2018, ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso, Suiza: ISO 2018, 2018.
- [20] Sistema Nacional de Certificación de Establecimientos de Atención Médica, «Guía para el desarrollo del análisis de modo y efecto de falla,» Ciudad de México, 2017.
- [21] ISO, «ISO 45001:2018,» Secretaría Central de ISO, Ginebra, 2018.
- [22] D. H. Besterfield, Control de calidad - Octava edición, México: Pearson Educación, 2009.
- [23] H. Sánchez Carlessi, C. Reyes Romero y K. Mejía Sáenz, «Investigación,» de *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*, Lima, BUSINESS SUPPORT ANETH S.R.L., 2018, p. 144.

- [24] R. Hernández Sampieri, «Diseños no experimentales,» de *Metodología de la investigación*, México D.F., Interamericana Editores, S.A. DE C.V., 2014, p. 600.
- [25] J. Escobar Pérez y M. A. Cuervo, «Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización,» Universidad El Bosque, Colombia, 2008.
- [26] M. d. T. y. P. d. Empleo, «R.M. N° 050-2013-TR,» Lima, 2013.
- [27] Ludo Prevención Perú, «Ludo Prevención Perú,» 07 02 2021. [En línea]. Available: <https://ludoprevencionperu.com/2021/02/07/percepcion-de-riesgos-laborales-3-aspectos-claves/>. [Último acceso: 01 07 2022].
- [28] Ministerio de Salud de Perú, «Norma técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios,» Lima, 2004.
- [29] El Congreso de la República, «Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783,» El Congreso de la República, Lima, 2016.
- [30] Congreso de la República, «Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo DS N° 005-2012-TR,» Congreso de la República, Lima, 2016.
- [31] MINAM, «DS N° 014-2017-MINAM,» Lima, 2017.
- [32] MEF, «El Peruano,» 29 12 2021. [En línea]. Available: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/valor-de-la-unidad-impositiva-tributaria-durante-el-ano-2022-decreto-supremo-no-398-2021-ef-2026383-10/>. [Último acceso: 14 09 2022].
- [33] RPP Noticias, «RPP,» 29 10 2016. [En línea]. Available: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/>. [Último acceso: 17 09 2022].
- [34] MININTER, «GOB,» 11 01 2016. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/mininter>. [Último acceso: 28 09 2022].
- [35] Ministerio de Salud, «Norma Técnica de salud: Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación,» Lima, 2018.

## Anexos

### Anexo 01:

Tabla 12: Obtención de muestra para aplicación de encuestas

Valor	Descripción
N	La población compuesta por 37 personas que trabajan en el hospital de la región Cajamarca.
P	probabilidad de que el riesgo laboral sea bajo, por tanto 0,50
$Z_{(1-\alpha/2)}^2$	valor según un 95% de nivel de confianza, es decir 1,96
$\varepsilon$	Error que se manejará en este estudio siendo el 5%
Formula	$n = \frac{Z_{(1-\alpha/2)}^2 * Np(1-p)}{Z_{(1-\alpha/2)}^2 * p(1-p) + (N-1)(\varepsilon)^2}$
Reemplazando	$n = \frac{1,96^2 * 37 * 0,50 * (1 - 0,50)}{1,96^2 * 0,50 * (1 - 0,50) + (37 - 1) * 5\%^2}$ $n = 34$

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02:

Tabla 13: Operacionalización de variables

	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Independiente	Mejora en la etapa de segregación y almacenamiento final de residuos	Se refiere a cualquier actividad utilizada en estas dos etapas, referente a los residuos hospitalarios biocontaminados generados en cualquier atención de salud	Adecuado acondicionamiento, totalmente señalado para una mejor segregación según las características de los residuos, a fin de ser almacenados para su posterior disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de residuos sólidos biocontaminados</li> <li>• Cumplimiento de las especificaciones técnicas de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA</li> </ul>	Nominal
Dependiente	Prevención de riesgos laborales	Peligros que se dan al realizar cualquier actividad dentro del ámbito laboral	Infecciones a los que el personal se arriesga por la manipulación de residuos hospitalarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de accidentes registrados por manipulación de residuos sólidos</li> <li>• Cantidad de lesiones por punzocortantes</li> <li>• Nivel de riesgo</li> </ul>	Nominal

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 03:**

Tabla 14: Indicadores actuales

INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL
Cantidad de residuos sólidos biocontaminados	$\frac{\text{Kilogramos biocontaminados}}{\text{Kilogramos totales}} \times 100\%$	39%
Cumplimiento de las especificaciones técnicas de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA	$\frac{\text{Nivel de cumplimiento actual}}{100\%}$	64%
Cantidad de accidentes registrados por manipulación de residuos sólidos	$\frac{\text{Accidentes por manipulacion de RS}}{\text{Total de accidentes registrados}} \times 100\%$	84%
Cantidad de lesiones por punzocortantes	$\frac{\text{Lesiones por punzocortantes}}{\text{Total de lesiones registrados}} \times 100\%$	70%
Nivel de riesgo	$\text{Gravedad} \times \text{Ocurrencia} \times \text{Deteccion}$	216 < 729

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 04:**

Tabla 15: Personal al que se le aplicó la encuesta de juicio de expertos

Puesto	Años laborando en el nosocomio
Jefe de enfermería	7
Directora interina	5
Técnico de laboratorio	6
Jefe de personal de limpieza	8

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 05: Encuesta validada por tres ingenieros de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, sobre percepción de riesgos laborales en el manejo de residuos sólidos en las etapas de segregación y almacenamiento final**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Estimado ingeniero, se presenta una serie de nueve preguntas a ser evaluadas de acuerdo a su criterio profesional y así validar dicha encuesta, por favor sirvase llenar los campos en blanco:

- Nombre del experto: Joselito Sánchez Pérez
- DNI: 42964661
- Título o grado con mención: Maestro en Ingeniería Industrial con mención en seguridad industrial y salud ocupacional
- Institución en que labora: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo
- Título de la Investigación: Propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital de Cajamarca
- Autor: Jhusara America Terrones Salazar

1. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la piel por punzocortantes que estuvieron en contacto con el paciente?
2. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la mucosa oral y/o nasal por inhalación de olores fuertes?
3. ¿En el desempeño de sus actividades laborales está expuesto(a) a sustancias químicas como desinfectante de alto nivel, detergentes, productos de limpieza, etc.?
4. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infecciones por estar en contacto con residuos biocontaminados?
5. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infectarse con enfermedades infectocontagiosas como el VIH, hepatitis B o C, etc.?
6. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los métodos de barrera para el manejo de los residuos biocontaminados?
7. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los recipientes para la segregación de los residuos biocontaminados?
8. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, el personal esta correctamente capacitado para el manejo de los residuos biocontaminados?
9. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se sigue correctamente los lineamientos indicados por el MINSA para el correcto manejo de los residuos biocontaminados?

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con "x" en la columna que, de acuerdo al criterio, crea conveniente:

Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente					
1	2	3	4	5					
<b>CRITERIO</b>					1	2	3	4	5
Clandad	Formula las preguntas apropiadamente y son fáciles de comprender								5
Objetividad	Permite evaluar los criterios de forma medible								5
Consistencia	Las preguntas están relacionadas con el tema de investigación								5
Coherencia	Resultados a obtener mediante la encuesta están vinculados a la investigación								5
Pertinencia	Utiliza escala de respuestas con valores adecuados								5
Suficiencia	La cantidad de preguntas en el instrumento son suficientes							4	

Observaciones y conclusiones:



FIRMA DEL EXPERTO

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Estimado ingeniero, se presenta una serie de nueve preguntas a ser evaluadas de acuerdo a su criterio profesional y así validar dicha encuesta, por favor sírvase llenar los campos en blanco:

- Nombre del experto: Arnold Oscar Flores Paucar
- DNI: 09364181
- Título o grado con mención: Magíster en dirección de operaciones y logística
- Institución en que labora: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo
- Título de la Investigación: Propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital de Cajamarca
- Autor: Jhusara America Terrones Salazar

1. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la piel por punzocortantes que estuvieron en contacto con el paciente?
2. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la mucosa oral y/o nasal por inhalación de olores fuertes?
3. ¿En el desempeño de sus actividades laborales está expuesto(a) a sustancias químicas como desinfectante de alto nivel, detergentes, productos de limpieza, etc.?
4. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infecciones por estar en contacto con residuos biocontaminados?
5. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infectarse con enfermedades infectocontagiosas como el VIH, hepatitis B o C, etc.?
6. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los métodos de barrera para el manejo de los residuos biocontaminados?
7. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los recipientes para la segregación de los residuos biocontaminados?
8. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, el personal esta correctamente capacitado para el manejo de los residuos biocontaminados?
9. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se sigue correctamente los lineamientos indicados por el MINSA para el correcto manejo de los residuos biocontaminados?

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con “x” en la columna que, de acuerdo al criterio, crea conveniente:

Muy deficiente	Decifiente	Aceptable	Buena	Excelente					
1	2	3	4	5					
CRITERIO					1	2	3	4	5
Claridad	Formula las preguntas apropiadamente y son fáciles de comprender							X	
Objetividad	Permite evaluar los criterios de forma medible							X	
Consistencia	Las preguntas están relacionadas con el tema de investigación								X
Coherencia	Resultados a obtener mediante la encuesta están vinculados a la investigación								X
Pertinencia	Utiliza escala de respuestas con valores adecuados							X	
Suficiencia	La cantidad de preguntas en el instrumento son suficientes								X

Observaciones y conclusiones:

  
 FIRMAY DEL EXPERTO

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Estimado ingeniero, se presenta una serie de nueve preguntas a ser evaluadas de acuerdo a su criterio profesional y así validar dicha encuesta, por favor sírvase llenar los campos en blanco:

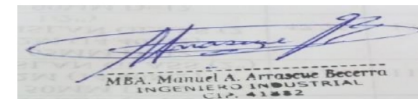
- Nombre del experto: Manuel Arrascue Becerra
- DNI: 16467545
- Título o grado con mención: magister en administración de negocios
- Institución en que labora: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo
- Título de la Investigación: Propuesta de mejora de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios para prevenir riesgos laborales en un hospital de Cajamarca
- Autor: Jhusara America Terrones Salazar

1. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la piel por punzocortantes que estuvieron en contacto con el paciente?
2. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la mucosa oral y/o nasal por inhalación de olores fuertes?
3. ¿En el desempeño de sus actividades laborales está expuesto(a) a sustancias químicas como desinfectante de alto nivel, detergentes, productos de limpieza, etc.?
4. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infecciones por estar en contacto con residuos biocontaminados?
5. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infectarse con enfermedades infectocontagiosas como el VIH, hepatitis B o C, etc.?
6. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los métodos de barrera para el manejo de los residuos biocontaminados?
7. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los recipientes para la segregación de los residuos biocontaminados?
8. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, el personal esta correctamente capacitado para el manejo de los residuos biocontaminados?
9. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se sigue correctamente los lineamientos indicados por el MINSA para el correcto manejo de los residuos biocontaminados?

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con "x" en la columna que, de acuerdo al criterio, crea conveniente:

Muy deficiente	Decifiente	Aceptable	Buena	Excelente					
1	2	3	4	5					
CRITERIO					1	2	3	4	5
Claridad	Formula las preguntas apropiadamente y son fáciles de comprender							X	
Objetividad	Permite evaluar los criterios de forma medible								X
Consistencia	Las preguntas están relacionadas con el tema de investigación								X
Coherencia	Resultados a obtener mediante la encuesta están vinculados a la investigación							X	
Pertinencia	Utiliza escala de respuestas con valores adecuados							X	
Suficiencia	La cantidad de preguntas en el instrumento son suficientes								X

Observaciones y conclusiones:



MBA, Manuel A. Arrascue Becerra  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP. 43222

FIRMA DEL EXPERTO

**Anexo 06:**

Tabla 16: Consolidado de kilogramos segregados en el año 2020

Año 2020	Bioconataminados	Especiales	Comunes	Total de Kg	%
Mes	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos		Biocontaminados
Enero	189,32	51,89	293,98	535,19	35%
Febrero	185,07	81,83	435,37	702,27	26%
Marzo	202,06	59,12	320,24	581,42	35%
Abril	250,12	32,83	349,5	632,45	40%
Mayo	214,78	95,2	391,33	701,31	31%
Junio	247,33	18,94	339,76	606,03	41%
Julio	163,79	63,91	331,36	559,06	29%
Agosto	159,64	15,68	301,42	476,74	33%
Setiembre	275,8	38,53	398,43	712,76	39%
Octubre	322,19	12,45	311,25	645,89	50%
Noviembre	302,07	61,32	391,36	754,75	40%
Diciembre	267,41	28,24	227,69	523,34	51%
<b>Total</b>	<b>2 779,58</b>	<b>559,94</b>	<b>4 091,69</b>	<b>7 431,21</b>	<b>37%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 07:**

Tabla 17: Consolidado de kilogramos segregados en el año 2021

Año 2021	Bioconataminados	Especiales	Comunes	Total de Kg	%
Mes	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos		Biocontaminados
Enero	317,92	18,52	407,64	744,08	43%
Febrero	151,64	69,81	278,6	500,05	30%
Marzo	292,22	44,69	242,06	578,97	50%
Abril	353,97	54,36	351,97	760,3	47%
Mayo	162,39	51,52	414,73	628,64	26%
Junio	244,01	26,43	375,55	645,99	38%
Julio	344,43	62,99	302,62	710,04	49%
Agosto	304,52	17,28	236,47	558,27	55%
Setiembre	331,81	15,19	326,17	673,17	49%
Octubre	164,2	40,91	317,91	523,02	31%
Noviembre	238,67	30,81	272,47	541,95	44%
Diciembre	155,51	89,56	282,69	527,76	29%
<b>Total</b>	<b>3 061,29</b>	<b>522,07</b>	<b>3 808,88</b>	<b>7 431,21</b>	<b>41%</b>

Fuente: Elaboración propia

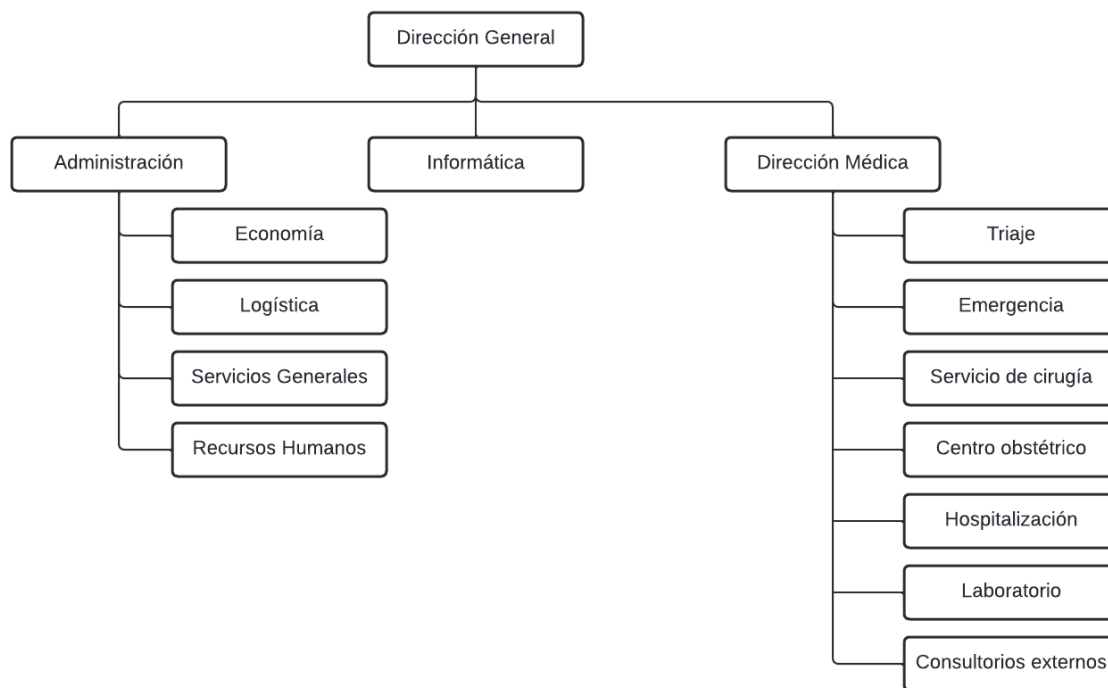
**Anexo 08:**

Figura 1: Organigrama del hospital

Fuente: Elaboración propia. En base a lo indicado en el hospital de la región Cajamarca.

## Anexo 09:

Tabla 18: Lista de verificación para el servicio de acondicionamiento

INTERROGANTES DEL ACONDICIONAMIENTO	SERVICIOS HOSPITALARIOS																															
	TRIAJE				EMERGENCIA				SERVICIO DE CIRUGÍA				CENTRO OBSTETRICO				HOSPITALIZACIÓN				LABORATORIO				CONSULTORIOS EXTERNOS							
	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA				
1. El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según norma para la eliminación de los residuos sólidos	X				X				X				X						X				X				X					
2. Los recipientes cuentan con las bolsas según color (negra, roja, amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar			X				X				X				X				X				X				X					X
3. El personal encargado de la limpieza coloca la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia el exterior, recubriendo los bordes del recipiente			X				X				X				X				X				X				X				X	
4. Los recipientes se ubican lo más cerca posible a la fuente de generación	X						X				X				X				X				X				X				X	
5. En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales				X			X				X				X				X				X				X				X	
6. El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de manera que no se caiga ni voltee				X			X				X				X				X				X				X				X	
7. El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio			X				X				X				X				X				X				X				X	

Fuente: Elaboración propia. En base a NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

## Anexo 10:



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)				
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:				
SERVICIO:			FECHA:	
AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
	SI	NO	PA	NA
<b>1. Acondicionamiento</b>				
1.1	El servicio cuenta el tipo y cantidad de recipientes según norma para la eliminación de los residuos sólidos.			
1.2	Los recipientes cuentan con las bolsas según color (negra, roja, amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar			
1.3	El personal encargado de la limpieza coloca la bolsa en el interior del recipiente doblándola hacia el exterior, recubriendo los bordes del recipiente.			
1.4	Los recipientes se ubican lo más cerca posible a la fuente de generación.			
1.5	En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales.			
1.6	El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga ni voltee.			
1.7	El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio.			
<b>Puntaje Parcial</b>				
<b>Puntaje (Sumar SI + PA)</b>				
<b>Criterio de Valoración</b>				
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>
- Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje igual ó mayor a 5.5
En caso de responder <b>NO</b> al ítem 1.5 se considera como <b>muy deficiente</b> independientemente del puntaje obtenido.				
<b>PUNTUACIÓN</b>	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto	
<b>OBSERVACIONES:</b>				
Realizado por:			Firma:	

Figura 2: Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios – Acondicionamiento

Fuente: NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

**Anexo 11:** Tabla 19: Lista de verificación para el servicio de segregación

INTERROGANTES DE LA SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO	SERVICIOS HOSPITALARIOS																															
	TRIAJE				EMERGENCIA				SERVICIO DE CIRUGÍA				CENTRO OBSTETRICO				HOSPITALIZACIÓN				LABORATORIO				CONSULTORIOS EXTERNOS							
	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA	SI	NO	PA	NA				
1. El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase	X				X				X				X						X		X				X							
2. Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación sobre toso para aquellos residuos biocontaminados y especiales	X				X						X	X							X				X		X							
3. Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad	X						X	X				X	X							X			X		X							
4. En los recipientes rígidos con dispositivos de separación de aguja solo se descarta la aguja	X				X				X				X				X				X				X							
5. En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarga la unidad compleja (aguja - jeringa)	X				X						X		X				X				X				X							
6. Jeringas o material punzocortante, contaminados con residuos radioactivos, se colocan en recipientes rígidos, rotulados con el símbolo de peligro radioactivo	X						X				X		X				X				X				X							
7. El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni reencapsula las agujas	X				X				X				X				X				X				X							
8. Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaican en papeles o cajas debidamente sellados para evitar cortes u otras lesiones			X				X				X				X				X					X				X				
9. Los residuos de citotóxicos se introducen directamente en recipientes rígidos exclusivos	X				X				X				X				X				X				X							
10. los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas como Cobalto, Cesio o el Iridio son almacenados en sus contenedores de seguridad				X				X				X				X				X				X				X				
11. Residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, se almacenan temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a los establecido por el IPEN				X				X				X				X				X				X				X				

Fuente: Elaboración propia. En base a NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

## Anexo 12:



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación por servicio)				
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:				
SERVICIO:			FECHA:	
AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
	SI	NO	PA	NA
<b>2. Segregación y Almacenamiento Primario</b>				
2.1	El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase.			
2.2	Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales.			
2.3	Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad.			
2.4	En los recipientes rígidos con dispositivos de separación de aguja sólo se descarta la aguja.			
2.5	En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja – jeringa).			
2.6	Jeringas o material punzocortante, contaminados con residuos radioactivos, se colocan en recipientes rígidos, rotulados con el símbolo de peligro radioactivo.			
2.7	El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni reencapsula las agujas.			
2.8	Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas debidamente sellados para evitar cortes u otras lesiones.			
2.9	Los residuos de citotóxicos se introducen directamente en recipientes rígidos exclusivos.			
2.10	Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) son almacenados en sus contenedores de seguridad.			
2.11	Residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, se almacenan temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN			
<b>Puntaje Parcial</b>				
<b>Puntaje (Sumar SI + PA)</b>				
<b>Criterio de Valoración</b>				
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>
- Puntaje menor a 5.5		Puntaje entre 5.5 y 8.5		Puntaje igual ó mayor a 9
AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
	SI	NO	PA	NA
En caso de responder <b>NO</b> al ítem 2.1 se considera como <b>muy deficiente</b> independientemente del puntaje obtenido.				
<b>PUNTUACIÓN</b>	SI: 1 punto	NO : 0 punto	PA : 0.5 punto	
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>Realizado por:</b>			<b>Firma:</b>	

Figura 3: Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios – Segregación y almacenamiento primario

Fuente: NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

**Anexo 13:**

Tabla 20: Lista de verificación para el almacenamiento final

INTERROGANTES DEL ALMACENAMIENTO CENTRAL O FINAL	SERVICIOS HOSPITALARIOS			
	ALMACENAMIENTO CENTRAL O FINAL			
	SI	NO	PA	NA
1. El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas del manual	X			
2. En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial)			X	
3. Los residuos punzocortantes se colocan en una zona debidamente identificada y rotulada: "Residuos Punzocortantes" y con el símbolo internacional de bioseguridad			X	
4. El personal de limpieza tiene y hace uso de sus equipos de protección personal: ropa de trabajo, respirador, guante, botas			X	
5. Las bolsas de residuos biocontaminados se apilan sin compactar	X			
6. Los recipientes rígidos de material punzocortantes se colocan en bolsas rojas para su posterior tratamiento	X			
7. Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un periodo de tiempo no mayor a 48 horas.			X	
8. Se limpia y desinfecta el almacén luego de la evacuación de los residuos			X	

Fuente: Elaboración propia. En base a NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

## Anexo 14:



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS (de aplicación única por establecimiento)					
ESTABLECIMIENTO DE SALUD:				FECHA:	
	AREAS DE MEJORAMIENTO	SITUACIÓN			
		SI	NO	PA	NA
<b>5.</b>	<b>Almacenamiento Final</b>				
5.1	El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas del manual.				
5.2	En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial).				
5.3	Los residuos punzocortantes se colocan en una zona debidamente identificada y rotulada: "Residuos Punzocortantes" y con el símbolo internacional de Bioseguridad.				
5.4	El personal de limpieza tiene y hace uso de sus equipos de protección personal: Ropa de trabajo, respirador, guantes, botas.				
5.5	Las bolsas de residuos biocontaminados se apilan sin compactar.				
5.6	Los recipientes rígidos de material punzocortantes se colocan en bolsas rojas para su posterior tratamiento.				
5.7	Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un período de tiempo no mayor de 24 horas.				
5.8	Se limpia y desinfecta el almacén luego de la evacuación de los residuos.				
<b>Puntaje Parcial</b>					
<b>Puntaje (Sumar SI + PA)</b>					
<b>Criterio de Valoración</b>					
<b>MUY DEFICIENTE</b>		<b>DEFICIENTE</b>		<b>ACEPTABLE</b>	
Puntaje menor a 4		Puntaje entre 4 y 6		Puntaje igual ó mayor a 6.5	
En caso de responder <b>NO</b> al ítem 5.1 se considera como <b>muy deficiente</b> independientemente del puntaje obtenido.					
<b>PUNTUACIÓN</b>	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA: 0.5 punto		
<b>OBSERVACIONES:</b>					
Realizado por:				Firma:	

Figura 4: Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios – Almacenamiento final

Fuente: NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA

## Anexo 15:

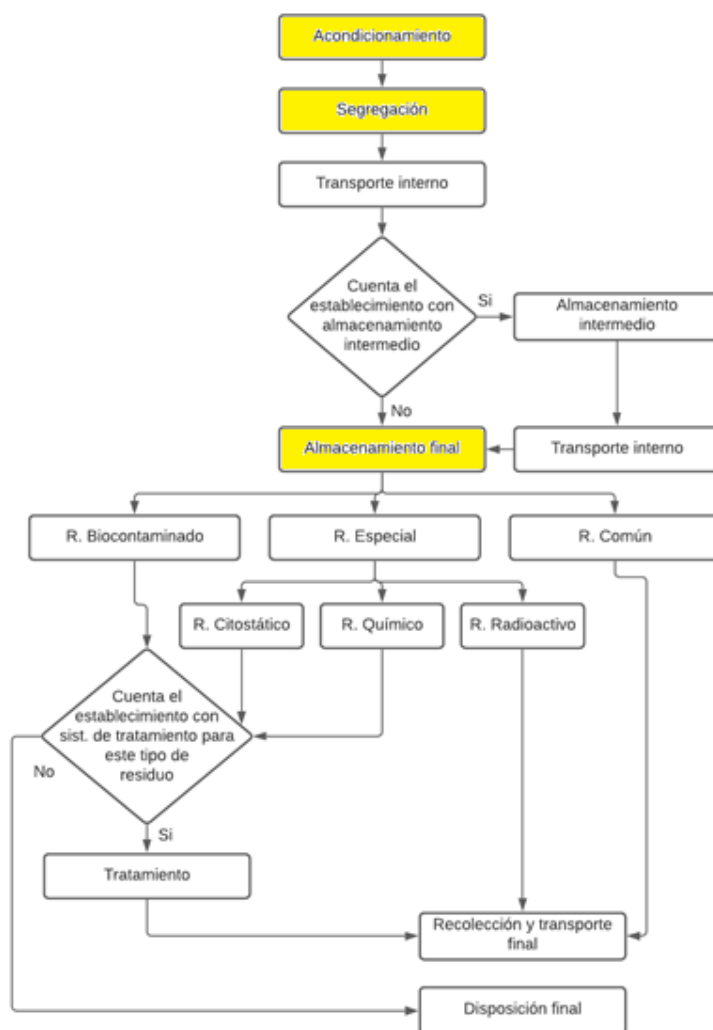


Figura 5: Flujograma de la correcta eliminación de residuos sólidos hospitalarios

Fuente: Centro de Salud San Clemente – Ica

Anexo 16:

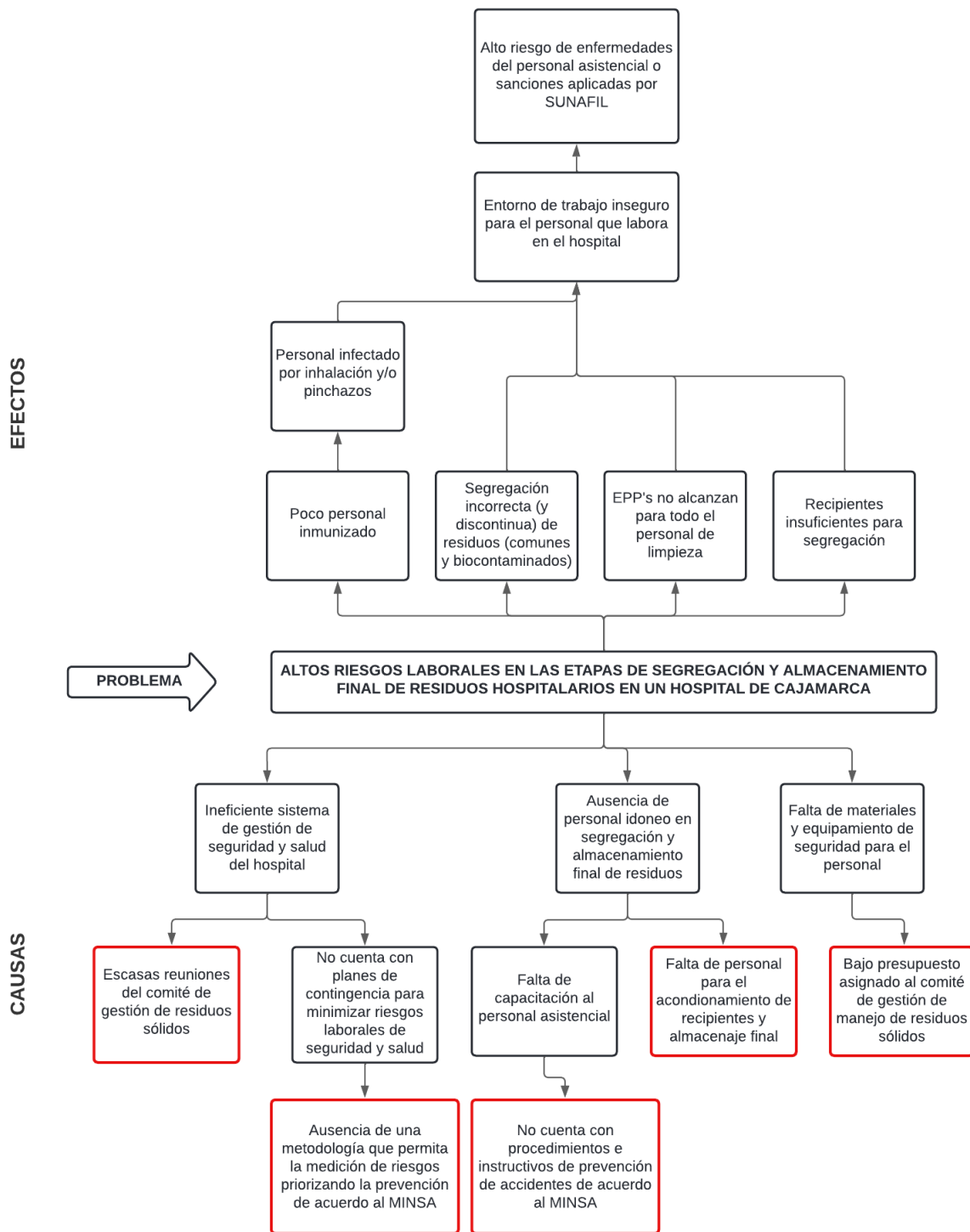


Figura 6: Árbol causa-efecto

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 17:**

Tabla 21: Tabla para elaboración de Diagrama Pareto de las causas raíz que generan los altos riesgos laborales en las etapas de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios en un hospital de la región Cajamarca.

Causas raíz	Ponderación				Puntuación	Porcentaje	Porcentaje acumulado
	Jefe de enfermería	Directora interina	Técnico de laboratorio	Jefe de personal de limpieza			
No cuenta con procedimientos e instructivos de prevención de accidentes de acuerdo al MINSA	5	7	5	5	875	37%	37%
Ausencia de una metodología que permita la medición de riesgos priorizando la prevención de acuerdo al MINSA	5	5	5	5	625	26%	63%
Falta del personal para el acondicionamiento de recipientes y el almacenamiento final	5	5	3	7	525	22%	85%
Bajo presupuesto asignado al comité de gestión de manejo de los residuos solidos	5	3	5	3	225	9%	94%
Escasas reuniones del comité de gestión de residuos solidos	5	3	3	3	135	6%	100%
					TOTAL	2 385,00	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 18:

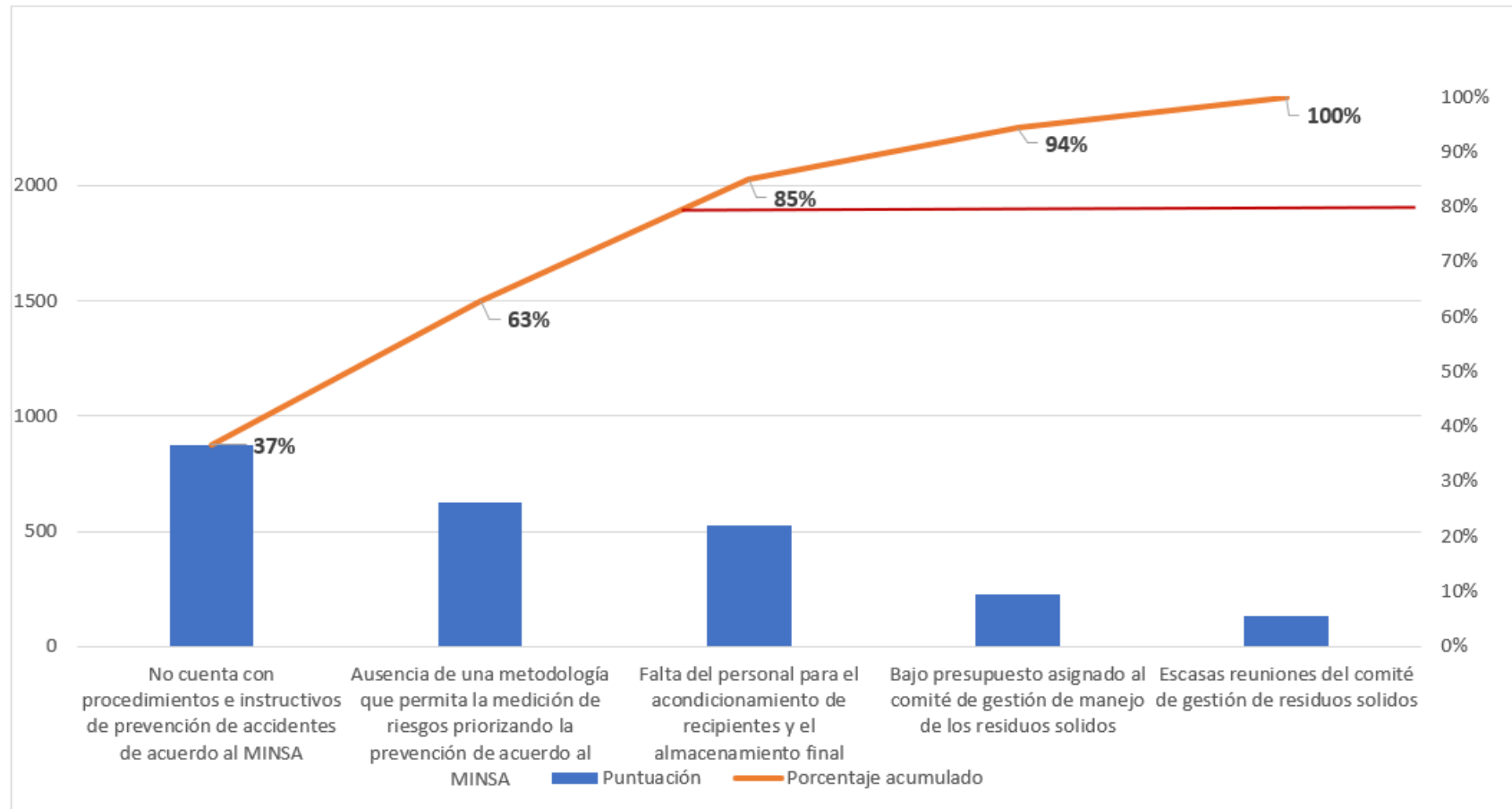


Figura 7: Diagrama de Pareto de las causas raíz que generan los altos riesgos laborales en las etapas de segregación y almacenamiento final de residuos hospitalarios en un hospital de la región Cajamarca.

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 19:**

Tabla 22: Clasificación de la gravedad

GRAVEDAD		
Detectabilidad	Criterio	Valor
Muy baja, improbable	El efecto de la falla no alcanza ni genera ningún daño al personal asistencial involucrado en el proceso	1
Baja	El efecto de falla alcanza al personal asistencial, sin generar daño	2 - 3
Moderada	El efecto de la falla alcanza al personal asistencial generando un daño parcial que se puede solucionar en un corto plazo.	4 - 6
Alta	El efecto de la falla alcanza al personal asistencial generando una pérdida funcional, física y/o emocional	7 - 8
Muy Alta	El efecto de la falla impacta directamente al personal asistencial en el proceso y le ocasiona un daño permanente e irreversible o la muerte. La falla ocasiona incumplimiento a normatividad vigente aplicable. La falla ocasiona incumplimiento a políticas internas	9 - 10

Fuente: Elaboración propia. En base a NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos

**Anexo 20:**

Tabla 23: Clasificación de la ocurrencia

OCURRENCIA		
Detectabilidad	Criterio	Valor
Muy baja, improbable	Remota, la falla sucede al menos una vez cada 6 meses	1
Baja	Muy poca, la falla sucede al menos una vez al mes	2 - 3
Moderada	Intermedia, la falla sucede al menos una vez cada semana	4 - 6
Alta	Frecuente, la falla sucede al menos una vez cada día	7 - 8
Muy Alta	Muy frecuente, la falla sucede casi todo el tiempo.	9 - 10

Fuente: Elaboración propia. En base a NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos

**Anexo 21:**

Tabla 24: Clasificación de la detección

DETECCIÓN		
Detectabilidad	Criterio	Valor
Muy baja, improbable	El mecanismo de control permite detectar inmediatamente la causa de la falla, antes de que esta se genere	1
Baja	El mecanismo de control permite detectar después de un tiempo la causa de la falla, antes de que esta se genere	2 - 3
Moderada	El mecanismo de control permite detectar la causa de la falla cuando ya se generó la falla	4 - 6
Alta	El mecanismo de control existe pero no es efectivo en la detección de la causa de la falla	7 - 8
Muy Alta	No existe ningún mecanismo que permita detectar la causa de la falla	9 - 10

Fuente: Elaboración propia. En base a NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos

**Anexo 22:**

Tabla 25: Criterios para identificación de acciones de mejora

NPR		CRITERIOS	
< 125	1	Trivial	Riesgo asumible con posible mejora
125 < 216	2	Tolerable	Riesgo asumible con posible mejora
216 < 512	3	Importante	Mejoras procedentes
512 < 729	4	Muy importante	Medidas preventivas de tipo técnico
729 - 1000	5	Intolerable	Medidas preventivas de tipo técnico

Fuente: Elaboración propia. En base a criterios Fine y AMEF

Anexo 23: Tabla 26: AMEF para etapa de segregación

Fase	Actividad	Responsable	Modo de fallo	Información histórica	Efecto del fallo potencial	Causas potenciales del fallo	Condiciones actuales						
							Control	G	O	D	NPR		
Segregación	Identificar y clasificar tipo de residuos	Licenciados de enfermería, médicos especialistas y técnicos en enfermería, técnicos de laboratorio, obstetras	Residuos comunes, especiales y biocontaminados segregados en recipientes incorrectos.	Varias veces	Aumento del peso de los residuos al momento de la disposición final (costo adicional)	Falta de capacitación	Ninguno	4	7	5	140	Tolerable	
			Residuos biocontaminados o especiales, segregados en recipientes para residuos comunes.		Riesgo del personal de limpieza al manipular residuos biocontaminados sin EPP correcto	Falta de conocimiento del personal que segrega los residuos en los servicios	Ninguno	5	5	8	200	Tolerable	
			Manipulación innecesaria de los residuos (reencapsular agujas, separación de gazas, etc.)		Heridas por punzocortante	Falta de material de seguridad para el personal	Ninguno	4	5	8	160	Tolerable	
	Desechar residuos con mínima manipulación	Licenciados de enfermería, médicos especialistas y técnicos en enfermería, técnicos de laboratorio, obstetras	Manipulación innecesaria de los residuos (reencapsular agujas, separación de gazas, etc.)	Varias veces	Salpicaduras de fluidos	Contagio de enfermedades	Falta de procedimientos de prevención de riesgos laborales	Ninguno	6	7	8	336	Importante
	Desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes rígidos	Licenciados de enfermería y técnicos en enfermería, técnicos de laboratorio, obstetras	Desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes no rígidos	Casi ninguna	Pinchazos y/o cortes profundos en piel	Contagio de enfermedades	Falta de presupuesto para adquisición de recipientes correctos para cada segregación	Ninguno	3	3	8	72	Trivial
Desechar residuos solo si el recipiente está a menos de 2/3 de su capacidad	Licenciados de enfermería, médicos especialistas y técnicos en enfermería, técnicos de laboratorio, obstetras	Desechar residuos aun si el recipiente sobrepasa la capacidad permitida	Varias veces	Heridas por punzocortantes y/o vidrios rotos	Residuos sobresalen del recipiente	Falta de recipientes rígidos	Ninguno	6	5	8	240	Importante	
					Residuos generan olores desagradables	Falta de personal idóneo para acondicionamiento correcto de recipientes	Ninguno	5	5	8	200	Tolerable	
					Contagio de enfermedades por inhalación								
					Espacio de trabajo sucio								

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 24:** Tabla 27: AMEF para etapa de almacenamiento final

Fase	Actividad	Responsable	Modo de fallo	Información histórica	Efecto del fallo potencial	Causas potenciales del fallo	Condiciones actuales					
							Control	G	O	D	NPR	
Almacenamiento final	Disponer un espacio pertinente para cada tipo de residuo	Personal de limpieza	Almacenar distintos residuos en el mismo espacio	Pocas veces	Confusión al momento de disposición final y demora innecesaria	Falta de rotulado por cada tipo de residuo	Ninguno	6	7	7	294	Importante
	Almacenar residuos conforme su clasificación	Personal de limpieza	No clasificar los residuos para almacenarlos	Pocas veces	Contaminación por contacto con lixiviado	Falta de espacio para almacenar los residuos	Ninguno	8	2	5	80	Trivial
	Apilar bolsas de residuos biocontaminados, sin compactar	Personal de limpieza	Compactar bolsas rojas para evitar que ocupen mucho espacio	Varias veces	Pinchazos y/o cortes con punzocortantes y/o vidrios rotos mal segregados	Falta de presupuesto para adquisición de recipientes correctos para cada segregación	Ninguno	3	3	8	72	Trivial
	Colocar residuos punzocortantes en zona rotulada	Personal de limpieza	Almacenar los punzocortantes junto con las bolsas rojas	Pocas veces	Multas por MINSA	Falta de recipientes rígidos	Ninguno	6	5	8	240	Importante
	Almacenar residuos por un periodo máximo de 24 horas.	Personal de limpieza	Almacenar residuos por más tiempo del permitido	Casi ninguna	Contaminación por olores fuertes desprendidos de los residuos	Falta de conocimiento de la norma técnica	Ninguno	8	9	8	576	Muy importante
	Limpiar y desinfectar el almacén posterior evacuación	Personal de limpieza	No realizar limpieza y desinfección del almacén	Pocas veces		Falta de personal idóneo para realizar dicha labor	Ninguno	5	5	8	200	Tolerable

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 25:

Tabla 28: Puntuación según probabilidad y severidad del riesgo

Índice	Probabilidad				Consecuencias (S)		Grado de riesgo (GR= P x S)		
	Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de frecuencia o nivel de exposición (d)	S	SO	Puntaje	Grado de riesgo	Significativo Si / No
1	De 1 a 3	Existen y son satisfactorios	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Ocasional (al menos 1 vez al semestre)	Levemente dañino	Incomodidad	Hasta 4	Trivial (T)	No
							Hasta 8	Tolerable (TO)	No
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Frecuente (al menos 1 vez al mes)	Lesión con incapacidad temporal	Daño a la salud reversible	Hasta 16	Moderado (M)	Si
							Hasta 24	Importante (IM)	Si
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no toma acciones de control	Permanente (al menos 1 vez al día)	Lesión con incapacidad permanente	Daño a la salud irreversible	Hasta 36	Intolerable (IT)	Si

Fuente: RM-050-2013-TR

## Anexo 26:

Tabla 29: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)

Etapa	Proceso	Puesto de trabajo	Peligro	Riesgo	Requisito legal o Normativa	Control existente	EVALUACION DE RIESGOS							Significativo Si / No	
							Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de frecuencia o nivel de exposición (d)	Probabilidad (P= a+b+c+d)	Índice de severidad o consecuencia (S)	GR= P x S		Grado de riesgo
Segregación	Identificar y clasificar tipo de residuos	- Licenciados de enfermería	Físico / Biológico	Riesgos de cortes/pinchazos por objetos punzocortantes	NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA	Ninguno	3	2	2	2	9	2	18	Importante	Si
	Desechar residuos solo si el recipiente está a menos de 2/3 de su capacidad	- Médicos especialistas		Desbordamiento de los residuos contenidos en el recipiente		Ninguno	3	2	1	1	7	1	7	Tolerable	No
	Desechar residuos con mínima manipulación	- Técnicos en enfermería		Heridas y contagio de enfermedades por punzocortantes, vidrios rotos y/o salpicadura de fluidos		Ninguno	3	2	2	2	9	2	18	Importante	Si
	Desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes rígidos	- Obstetras		Pinchazos y/o cortes profundos en piel		Ninguno	3	2	2	1	8	3	24	Importante	Si
Almacenamiento final	Verificar que los residuos se embolsados y amarrados según la clase de residuos		Físico / Biológico	Pinchazos y/o cortes con punzocortantes y/o vidrios rotos mal segregados	NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA	Ninguno	3	2	2	2	9	2	18	Importante	Si
	Almacenar residuos conforme su clasificación														
	Apilar bolsas de residuos biocontaminados, sin compactar	Personal de limpieza		Contaminación por contacto con lixiviado		Ninguno	3	2	2	2	9	2	18	Importante	Si
	Almacenar residuos por un periodo máximo de 24 horas		Físico / Biológico	Contaminación por olores fuertes desprendidos de los residuos y/o desinfectantes	NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA	Ninguno	3	2	1	1	7	1	7	Tolerable	No
	Limpia y desinfectar el almacén posterior evacuación														

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 27:

Tabla 30: Comparación de riesgos hallados AMEF vs IPER

Etapa	Riesgos según cada metodología	
	AMEF - Modo de fallo	IPER - Riesgo
Segregación	Manipulación innecesaria de los residuos (reencapsular agujas, separación de gazas, etc.)	Riesgos de cortes/pinchazos por objetos punzocortantes
	Desechar punzocortantes y vidrios rotos en recipientes no rígidos	Heridas y contagio de enfermedades por punzocortantes, vidrios rotos y/o salpicadura de fluidos Pinchazos y/o cortes profundos en piel
Almacenamiento final	Almacenar distintos residuos en el mismo espacio	Pinchazos y/o cortes con punzocortantes y/o vidrios rotos mal segregados
	Almacenar los punzocortantes junto con las bolsas rojas	
	Almacenar residuos por más tiempo del permitido	Contaminación por contacto con lixiviado

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 28:

Tabla 31: Consolidado de encuesta de percepción de riesgos laborales respecto a los residuos biocontaminados

Interrogante	Frecuencia					
	Si	%	Tal vez	%	No	%
1. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la piel por punzocortantes que estuvieron en contacto con el paciente?	13	35,14%	13	35,14%	11	29,73%
2. ¿Considera usted, que está expuesto(a) a sufrir lesiones en la mucosa oral y/o nasal por inhalación de olores fuertes?	20	54,05%	8	21,62%	9	24,32%
3. ¿En el desempeño de sus actividades laborales está expuesto(a) a sustancias químicas como desinfectante de alto nivel, detergentes, productos de limpieza, etc.?	2	5,41%	13	35,14%	22	59,46%
4. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infecciones por estar en contacto con residuos biocontaminados?	20	54,05%	15	40,54%	2	5,41%
5. ¿Considera usted, que en sus actividades laborales está expuesto(a) a infectarse con enfermedades infectocontagiosas como el VIH, hepatitis B o C, etc.?	17	45,95%	8	21,62%	12	32,43%
6. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los métodos de barrera para el manejo de los residuos biocontaminados?	12	32,43%	11	29,73%	14	37,84%
7. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se utilizan correctamente los recipientes para la segregación de los residuos biocontaminados?	22	59,46%	8	21,62%	7	18,92%
8. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, el personal esta correctamente capacitado para el manejo de los residuos biocontaminados?	13	35,14%	17	45,95%	7	18,92%
9. ¿Considera usted, que en el servicio donde labora, se sigue correctamente los lineamientos indicados por el MINSA para el correcto manejo de los residuos biocontaminados?	13	35,14%	13	35,14%	11	29,73%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 29:

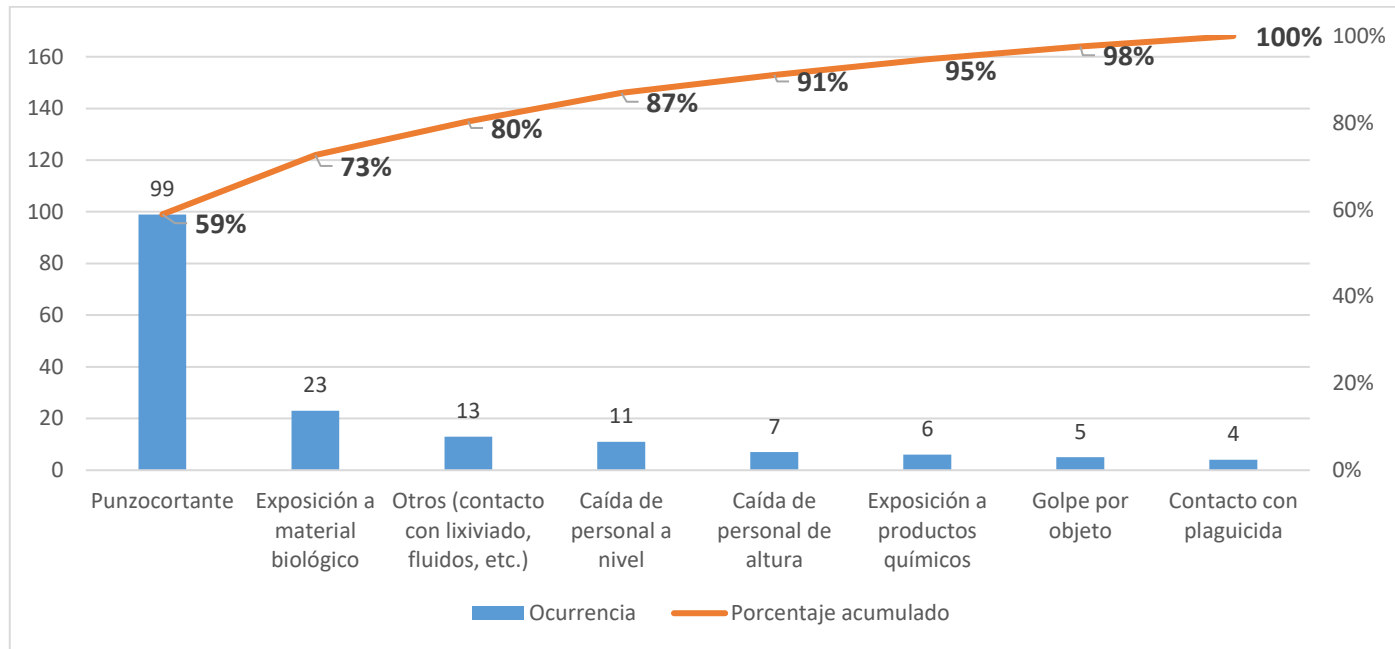


Figura 8: Diagrama de Pareto  
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 30:

Tabla 32: Cronograma de plan de acción N° 1

Procesos	Responsables	Plan de mejora	DIAGRAMA DE GANTT																	
			Junio		Julio		Agosto			Setiembre			Octubre							
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Reformulación del comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Administrador del hospital	Reunión de autorización	X																	
	Jefaturas de servicios hospitalarios	Reunión con jefes de servicios		X																
		Redactar el reglamento del comité de gestión y manejo de residuos sólidos			X															
		Redactar un plan para el correcto manejo de los residuos sólidos dentro del nosocomio				X														
		Elaborar cronograma de capacitación continua				X														
Actividades para el cumplimiento de la norma técnica N° 096 MINSA/DIGESA	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Estandarización de procesos en etapa de segregación					X													
		Elaborar un cronograma de inspecciones internas					X													
		Estandarización de procesos en etapa de almacenamiento final					X													
		Reunión para verificación de metas					X													
		Realizar un listado de los insumos							X											
		Realizar el presupuesto							X											
		Reunión de monitoreo de actividades								X										
		Auditoría bimestral en ambas etapas									X								X	
		Elaborar un informe trimestral y anual										X								X

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 31:**

Tabla 33: Miembros del comité de gestión y manejo de los residuos sólidos

N°	Cargo	Condición
1	Responsable de servicios generales	Presidente
2	Jefe de RRHH	Secretario
3	Jefe de Emergencia	Miembro
4	Jefe de Cirugía	Miembro
5	Jefe de Centro Obstétrico	Miembro
6	Jefe de Hospitalización	Miembro
7	Responsable de laboratorio	Miembro
8	Director Médico	Miembro

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 32:

Tabla 34: Cronograma de plan de acción N° 2

Procesos	Responsables	Plan de mejora	DIAGRAMA DE GANTT															
			Junio		Julio		Agosto			Setiembre								
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Elaboración de instructivos para el manejo de los residuos sólidos	Comité de SST	Elaboración de instructivos para el manejo de los residuos sólidos	X															
		Reunión de difusión		X														
		Inspecciones					X	X										
		Solicitud de matriz IPER por cada servicio hospitalario				X												
Verificación y mejora de matriz IPER	Comité de SST	Evaluación y mejora de matriz IPER				X	X											
		Publicación de matriz IPER									X							
		Reunión de monitoreo de actividades														X		
		Reunión con la dirección del hospital		X														
Reducción de NPR del AMEF a niveles tolerables	Comité de gestión y manejo de residuos	Convocatoria de proveedores			X	X												
		Evaluación de proveedores					X	X										
	Administrador del hospital	Aceptación de proveedores								X	X							
		Capacitación de seguridad y salud en el trabajo														X		
	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Reunión de monitoreo de actividades													X			

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 33:

Tabla 35: Cronograma propuesto para capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo

PROGRAMA DE CAPACITACIONES 2022																										
Capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo																										
																								P	Programado	
																								E	Ejecutado	
N°	DIRIGIDO A	DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				TOTAL		% Avance
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	P	E	
1	PERSONAL ASISTENCIAL	Política de SST, Reglamento interno de	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
2		Comité de Seguridad y Salud en el trabajo	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
3		Reporte de incidentes Y Accidentes	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
4		IPEC y Equipos de protección al personal	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
5		Respuesta ante emergencias	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
6		Liderazgo y Motivación, Seguridad Basada en el Comportamiento	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 34:

Tabla 36: Cronograma de plan de acción N° 3

Procesos	Responsables	Plan de mejora	DIAGRAMA DE GANTT																			
			Julio				Agosto				Setiembre				Octubre							
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Disminución de percepción de riesgo laboral por personal del nosocomio	Administrador del hospital	Reunión con la dirección del hospital	X																			
		Implementación de medidas en accidentes con punzocortantes		X	X																	
		Taller de concientización				X																
		Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes					X	X	X	X												
	Comité de SST	Implementación y seguimiento de inmunización del personal contra la Hepatitis B						X	X													
		Reemplazo de las jeringas convencionales con jeringas retractiles											X									
		Reunión para verificación de metas										X										
		Administrador del hospital	Reunión de autorización											X								
			Rediseñar el manual de bioseguridad												X	X						
	Comité de SST	Notificar sobre el nuevo manual de bioseguridad															X					
		Capacitación en materia de bioseguridad																X	X			
		Reunión de monitoreo de actividades																			X	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 35:

Tabla 37: Cronograma propuesto para el Taller de concientización - mala manipulación de punzocortantes

PROGRAMA DE CAPACITACIONES 2022																										
Taller de concientización - mala manipulación de punzocortantes																										
																							P	Programado		
																							E	Ejecutado		
N°	DIRIGIDO A	DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				TOTAL		% Avance
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	P	E	
1	PERSONAL ASISTENCIAL	Las malas practicas en el uso de los punzocortantes	Comité SST																					0	0	0,0%
2		¿Cómo desechar un punzocortante?	Comité SST																					0	0	0,0%
3		¿Quiénes son los mas expuestos a un riesgo	Comité SST																					0	0	0,0%
4		Infecciones provocadas por punzocortantes	Comité SST																					0	0	0,0%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 36:

Tabla 38: Cronograma propuesto para la Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes

PROGRAMA DE CAPACITACIONES 2022																												
Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes																												
																										P	Programado	
																										E	Ejecutado	
N°	DIRIGIDO A:	DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				TOTAL		% Avance		
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	P	E			
1	PERSONAL ASISTENCIAL	Mejores prácticas para la aplicación de inyecciones	Comité SST																					0	0	0,0%		
2		Epidemiología de las lesiones por pinchazos de	Comité SST																					0	0	0,0%		
3		Estudio de caso para generar conciencia sobre	Comité SST																					0	0	0,0%		
4		Uso de dispositivo de seguridad en inyectables	Comité SST																					0	0	0,0%		
5		Guías para la profilaxis post-exposición	Comité SST																					0	0	0,0%		

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 37:

Tabla 39: Cronograma propuesto para la Capacitación en materia de bioseguridad

PROGRAMA DE CAPACITACIONES 2022																										
Capacitación en materia de bioseguridad																										
																							P	Programado		
																							E	Ejecutado		
Nº	DIRIGIDO A:	DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				TOTAL		% Avance
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	P	E	
1	PERSONAL ASISTENCIAL	Principios de bioseguridad y contención	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
2		Limpieza y desinfección	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
3		Medidas de control para personal de salud	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
4		Equipo de protección personal	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
5		Bioseguridad durante el contacto del paciente	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%
6		Manejo de residuos sólidos	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos																					0	0	0,0%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 38:

Tabla 40: Indicadores con meta objetivo

INDICADOR	FORMULA	VALOR ACTUAL	VALOR META	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Cantidad de residuos sólidos biocontaminados	$\frac{\text{Kilogramos biocontaminados}}{\text{Kilogramos totales}} * 100$	39%	< 30%	Bimestral	Comité de Gestión y Manejo de residuos sólidos
Cumplimiento de las especificaciones técnicas de la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA	$\frac{\text{Nivel de cumplimiento actual}}{100\%}$	84%	= 100%	Bimestral	Comité de Gestión y Manejo de residuos sólidos
Cantidad de accidentes registrados por manipulación de residuos sólidos	$\frac{\text{Accidentes por manipulacion de RS}}{\text{Total de accidentes registrados}}$	84%	< 50%	Bimestral	Comité de Gestión y Manejo de residuos sólidos
Cantidad de lesiones por punzocortantes	$\frac{\text{Lesiones por punzocortantes}}{\text{Total de lesiones registrados}}$	70%	< 35%	Bimestral	Comité de Gestión y Manejo de residuos sólidos
Nivel de riesgo	$\text{Gravedad} \times \text{Ocurrencia} \times \text{Deteccion}$	216 < 729	125 < 216	Bimestral	Comité de Gestión y Manejo de residuos

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 39:

Tabla 41: Cronograma propuesto para las auditorías internas

CRONOGRAMA DE AUDITORIAS INTERNAS																										
Nº	AUDITORIA	RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Nov-22				Dic-22				Ene-23				Feb-23				Mar-23							
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Plan de acción 1	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos	X								X												X			
2	Plan de acción 2	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos		X								X												X		
3	Plan de acción 3	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos			X								X												X	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 40:

Tabla 42: Tabla de inversión para la propuesta de mejora

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE ACCIÓN 1				
Procesos	Responsables	Plan de mejora	Inversión	
Reformulación del comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Administrador del hospital	Reunión de autorización	-	
	Jefaturas de servicios hospitalarios	Reunión con jefes de servicios	-	
		Redactar el reglamento del comité de gestión y manejo de residuos sólidos	-	
		Redactar un plan para el correcto manejo de los residuos sólidos dentro del nosocomio	-	
		Elaborar cronograma de capacitaciones continua	-	
	Actividades para el cumplimiento de la norma técnica N° 096 MINSA/DIGESA	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Elaborar un cronograma de inspecciones internas	-
			Reunión para verificación de metas	-
			Realizar un listado de los insumos	-
			Realizar el presupuesto	-
			Reunión de monitoreo de actividades	-
Elaborar un informe trimestral y anual			-	
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE ACCIÓN 2				
Elaboración de instructivos para el manejo de los residuos sólidos	Comité de SST	Elaboración de instructivos para el manejo de los residuos sólidos	-	
		Reunión de difusión	-	
		Inspecciones	-	
Verificación y mejora de matriz IPER	Comité de SST	Solicitud de matriz IPER por cada servicio hospitalario	-	
		Evaluación y mejora de matriz IPER	-	
		Publicación de matriz IPER	-	
		Reunión de monitoreo de actividades	-	
Reducción de NPR del AMEF a niveles tolerables	Administrador del hospital	Reunión con la dirección del hospital	-	
	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Convocatoria de proveedores	-	
		Evaluación de proveedores	-	
	Administrador del hospital	Aceptación de proveedores	-	
	Comité de gestión y manejo de residuos sólidos	Capacitación de seguridad y salud en el trabajo	S/ 2,400.00	
Reunión de monitoreo de actividades	-	-		
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE ACCIÓN 3				
Disminución de percepción de riesgo laboral por personal del nosocomio	Administrador del hospital	Reunión con la dirección del hospital	-	
		Implementación de medidas en accidentes con punzocortantes	-	
	Comité de SST	Taller de concientización	S/ 700.00	
		Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes	S/ 2,080.00	
		Implementación y seguimiento de inmunización del personal contra la Hepatitis B	-	
		Reemplazo de las jeringas convencionales con jeringas retractiles	S/ 46,244.80	
		Reunión para verificación de metas	-	
		Administrador del hospital	Reunión de autorización	-
	Comité de SST	Rediseñar el manual de bioseguridad	-	
		Notificar sobre el nuevo manual de bioseguridad	-	
Capacitación en materia de bioseguridad		S/ 2,400.00		
Reunión de monitoreo de actividades	-	-		

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 41: Cotizaciones de proveedores

**ARCUPIZA E.I.R.L.**

**SERVICIOS MÚLTIPLES**



Chiclayo 19 de Setiembre de 2022

Señora

Terrones Salazar

Presente.-

De nuestra especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlos en nombre de la empresa Arcupiza E.I.R.L. y al mismo tiempo a bien presentar a vuestra consideración, nuestra cotización:

- **Servicio de capacitación en los siguientes temas:**
  - Seguridad y salud en el trabajo (4 horas) ..... S/600.00
  - Mínima manipulación de punzocortantes (4 horas) ..... S/600.00
  - Bioseguridad hospitalaria (4 horas) ..... S/600.00
  - Taller de concientización de la incorrecta manipulación de punzocortantes (2 horas) ..... S/350.00

**Inversión: S/ 2150.00 (Son cinco mil trecientos y 00/100 soles).**

- **Jeringas con aguja de seguridad para uso médico – 01 caja de 800 UND C/U:**
  - JERINGA RETRÁCTIL: 0.5CC 23G x 1" ..... S/640.00
  - JERINGA RETRÁCTIL: 0.05CC 26G x 3/8" ..... S/760.00
  - JERINGA Auto-destory: 0.5CC 23G x 1" ..... S/ 910.00
  - JERINGA Auto-destory: 0.05CC 26G x 3/8" ..... S/810.00

**Inversión: S/ 3120.00 (Son tres mil ciento veinte y 00/100 soles).**

**Los montos indicado incluye IGV**

Sin otro particular, me despido de usted.

ARCUPIZA E.I.R.L.  
*Manuel Cuadrado*  
 MANUEL ARTURO CUADRADO PIZARRO  
 GERENTE



Chiclayo, 13 de Setiembre de 2022

COTIZACION – Nro. 406

SEÑORA: TERRONES SALAZAR

Presente.-

De nuestra consideración,

Por la presente es grato dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y a la vez presentarle a mi representante **ASESORES ECOLÓGICOS SAN LORENZO S.R.L.**, con **R.U.C. N° 20518003896**, registro de DIGESA EPMA 907.14-EPS/RS, Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos; a la vez presentar la cotización por el servicio de capacitación en los siguientes temas:

N.º ítem	CONCEPTO	HORAS	PRECIO	TOTAL
1	Capacitación de seguridad y salud en el trabajo	16	S/ 150.00	S/ 2,400.00
2	Taller de concientización de riesgo de la mala manipulación de punzocortantes	7	S/ 100.00	S/ 700.00
3	Capacitación de minimización de la manipulación de punzocortantes	16	S/ 130.00	S/ 2,080.00
4	Capacitación en materia de bioseguridad	16	S/ 150.00	S/ 2,400.00
INVERSIÓN TOTAL				S/ 7,580.00

\*Los horarios de las capacitaciones serán coordinados previamente.

\*El monto total de la propuesta económica incluye todos los impuestos que por ley correspondan.

A la espera de su pronta respuesta, quedamos de ustedes.



Chiclayo, 13 de Setiembre de 2022

COTIZACION – Nro. 407

SEÑORA: TERRONES SALAZAR

Presente.-

De nuestra consideración,

Por la presente es grato dirigirme a usted, para saludarle cordialmente y a la vez presentarle a mi representante **ASESORES ECOLÓGICOS SAN LORENZO S.R.L.**, con **R.U.C. N° 20518003896**, registro de DIGESA EPMA 907.14-EPS/RS, Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos; a la vez presentar la cotización por el servicio de venta de:

Nº ítem	CONCEPTO	EMPAQUE	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	JERINGA AD CON AGUJA - RETRÁCTIL: 0.5CC 23G x 1"	800/Case	S/ 0.61	S/ 3,404.80
2	JERINGA AD CON AGUJA- RETRÁCTIL: 0.05CC 26G x 3/8"	3,000/Caja	S/ 0.38	S/ 7,980.00
3	JERINGA AD CON AGUJA - SAFETY Auto-destory: 0.5CC 23G x 1"	800/Case	S/ 2.10	S/ 11,760.00
4	JERINGA AD CON AGUJA- SAFETY Auto-destory: 0.05CC 26G x 3/8"	3,000/Caja	S/ 1.10	S/ 23,100.00
INVERSIÓN TOTAL				S/ 46,244.80

\*El monto total de la inversión está descrito para siete (07) cajas de cada tipo de jeringa descrita.

\*El monto total de la propuesta económica incluye todos los impuestos que por ley correspondan.

A la espera de su pronta respuesta, quedamos de ustedes.

**Anexo 42:**

Tabla 43: Resumen de propuestas económicas

RUC		ARCUPIZA	ASESORES ECOLOGICOS SAN LORENZO	
		20510116942	20518003896	
ACTIVO		BAJA DE OFICIO	ACTIVO Y HABIDO	
COSTO CAPACITACIONES	S/	2 150,00	S/	7 580,00
COSTO JERINGAS (por caja de 800 und)	S/	3 120,00	S/	15 164,80
COSTO JERINGAS (por caja de 3000 und)		-	S/	31 080,00
		S/	5 270,00	S/ 53 824,80

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 43:**

Tabla 44: Resumen de los ingresos del nosocomio de Cajamarca

DESCRIPCIÓN	TOTAL	TOTAL ANUAL
Recursos Ordinarios - Presupuesto DISA	S/ 4 300,00	S/ 51 600,00
Recursos Directamente Recaudados	S/ 4 120,00	S/ 49 440,00

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 44:**

Tabla 45: Resumen de los ingresos por recursos directamente recaudados por del nosocomio de Cajamarca

DESCRIPCIÓN RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL	TOTAL ANUAL
Electrocardiograma sin lectura	S/ 15,00	1	S/ 15,00	S/ 180,00
Certificado medico	S/ 15,00	1	S/ 15,00	S/ 180,00
Constancia medica	S/ 20,00	20	S/ 400,00	S/ 4 800,00
Consulta cardiología	S/ 30,00	3	S/ 90,00	S/ 1 080,00
CRED	S/ 40,00	8	S/ 320,00	S/ 3 840,00
Consulta ginecología	S/ 20,00	20	S/ 400,00	S/ 4 800,00
Consulta neurología	S/ 90,00	9	S/ 810,00	S/ 9 720,00
Consulta traumatología	S/ 80,00	8	S/ 640,00	S/ 7 680,00
Consulta oftalmología	S/ 10,00	2	S/ 20,00	S/ 240,00
Consulta planificación familiar	S/ 5,00	1	S/ 5,00	S/ 60,00
Consulta por emergencia	S/ 36,00	6	S/ 216,00	S/ 2 592,00
Consulta psicológica	S/ 30,00	3	S/ 90,00	S/ 1 080,00
Consulta urología	S/ 50,00	5	S/ 250,00	S/ 3 000,00
Curación compuesta	S/ 10,00	4	S/ 40,00	S/ 480,00
Historia clínica	S/ 11,00	33	S/ 363,00	S/ 4 356,00
Interconsulta	S/ 5,00	1	S/ 5,00	S/ 60,00
Ecografía renal	S/ 60,00	2	S/ 120,00	S/ 1 440,00
Ecografía prostática	S/ 32,00	1	S/ 32,00	S/ 384,00
Ecografía partes blandas	S/ 32,00	1	S/ 32,00	S/ 384,00
Colocación sonda vesical	S/ 10,00	1	S/ 10,00	S/ 120,00
Sutura	S/ 50,00	1	S/ 50,00	S/ 600,00
Extracción de puntos	S/ 8,00	1	S/ 8,00	S/ 96,00
Inyectable endovenoso	S/ 3,00	12	S/ 36,00	S/ 432,00
Inyectable intramuscular	S/ 10,00	6	S/ 60,00	S/ 720,00
Monitoreo enfermería	S/ 5,00	1	S/ 5,00	S/ 60,00
Venoclisis	S/ 10,00	2	S/ 20,00	S/ 240,00
Cama por día	S/ 12,00	4	S/ 48,00	S/ 576,00
Aglutinaciones	S/ 10,00	1	S/ 10,00	S/ 120,00
Colesterol total	S/ 10,00	1	S/ 10,00	S/ 120,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>				<b>S/ 49 440,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 45:**

Tabla 46: Resumen de egresos mensuales del nosocomio de Cajamarca

DESCRIPCIÓN	TOTAL	TOTAL ANUAL
Descanso médico con goce de haber	S/ 171,43	S/ 171,43
Servicios varios	S/ 1 000,00	S/ 12 000,00
Alimentación personal	S/ 1 500,00	S/ 18 000,00
EPP	S/ 900,00	S/ 10 800,00
Gastos Administrativos	S/ 900,00	S/ 10 800,00
<b>TOTAL</b>		<b>S/ 51 771,43</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 46:**

Tabla 47: Resumen del costo por goce de haber registrado en el nosocomio de Cajamarca

DESCRIPCIÓN	PUESTO DE TRABAJO	TIEMPO (día)	SULEDO BASE	COSTO
Corte en mano derecha por manipulación indebida de punzocortante (bisturí)	Licenciada de enfermería	1	S/ 2 200,00	S/ 78,57
Corte en dedo índice mano izquierda por acto inseguro al manipular punzocortante (bisturí entregado de forma inadecuada)	Técnico en enfermería	1	S/ 1 300,00	S/ 46,43
Lesión en piel en la mano por colocación incorrecta de vía	Licenciada de enfermería	1	S/ 1 300,00	S/ 46,43
			<b>TOTAL</b>	<b>S/ 171,43</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 47:**

Tabla 48: Obtención de Tasa mínima aceptable de rendimiento

Inflación (f)	Riesgo (r)	
8,70%	0 - 10 %	bajo
	11 - 20 %	medio
	> 20 %	alto
Donde	$TMAR = f + r + (f * r)$ $TMAR = 8,70\% + 20\% + (8,70\% * 20\%)$ $TMAR = 30,44\%$	

Fuente: Elaboración propia. En base a Infobae.