

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

TESIS:

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS

DE SALUD DE SAN MARCOS Y CAJABAMBA

Para optar el Grado Académico de  
DOCTOR EN CIENCIAS

Presentada por:

**M.Cs. LUIS ALBERTO VILELA CACHO**

Asesor:

**Dr. VALENTÍN VÍCTOR PAREDES OLIVA**

**Cajamarca - Perú**

**2019**

COPYRIGHT©2019 por  
**LUIS ALBERTO VILELA CACHO**  
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

TESIS APROBADA:

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS  
DE SALUD DE SAN MARCOS Y CAJABAMBA

Para optar el Grado Académico de  
DOCTOR EN CIENCIAS

Presentada por:

**M.Cs. LUIS ALBERTO VILELA CACHO**

**JURADO EVALUADOR**

Dr. Valentín Víctor Paredes Oliva  
Asesor

Dra. Marina Violeta Estrada Pérez  
Jurado Evaluador

Dra. Consuelo Belania Alvarado Plasencia  
Jurado Evaluador

Dr. Marcial Hidelso Mendo Velázquez  
Jurado Evaluador

Cajamarca, Perú

2019



**Universidad Nacional de Cajamarca**  
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 089-2018-SUNEDU/CD

**Escuela de Posgrado**  
CAJAMARCA - PERU



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**

Siendo las 10:00 horas del día 21 de junio del año dos mil diecinueve, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por la **Dra. MARINA VIOLETA ESTRADA PÉREZ** y **Dra. CONSUELO BELANIA PLASENCIA ALVARADO**, **Dr. MARCIAL HIDELSO MENDO VELÁSQUEZ**; y en calidad de Asesor, el **Dr. VALENTIN VICTOR PAREDES OLIVA**; Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y el Reglamento del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se inició la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE SAN MARCOS Y CAJABAMBA**; Presentado por el M.Cs. **LUIS ALBERTO VILELA CACHO**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó APROBAR con la calificación de 1.8 (EXCELENTE) la mencionada Tesis; en tal virtud, el M.Cs. **LUIS ALBERTO VILELA CACHO**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Mención: **GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**.

Siendo las 12:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**Dr. Valentin Victor Paredes Oliva**  
Asesor

  
.....  
**Dra. Marina Violeta Estrada Pérez**  
Presidente-Jurado Evaluador

  
.....  
**Dra. Consuelo Belania Plasencia Alvarado**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Marcial Hidelso Mendo Velásquez**  
Jurado Evaluador

## **DEDICATORIA**

Gracias a todos mis amigos que con su ejemplo y enseñanzas me incentivaron para  
seguir y culminar las metas propuestas en mi vida

A mis padres y hermanos que con su apoyo y ejemplo contribuyeron a alcanzar una  
meta más en mi vida

A Daisy y Valentino por ser mi soporte y alegrías todos los días de mi vida

A Dios quien siempre nos ilumina y apoya en todos los momentos de la vida

“Dar ejemplo no es la principal manera de influir sobre los demás; es la única”

Albert Einstein

## **AGRADECIMIENTOS**

A los docentes de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Cajamarca por compartir sus conocimientos y experiencias para alcanzar un logro más de mi vida.

Al Dr. Valentín Paredes Oliva por su dedicación y tiempo en el asesoramiento de la presente tesis.

Al Personal de Salud y Administrativo del Centro Materno Infantil de San Marcos y del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba por su apoyo incondicional para la obtención de los datos del presente estudio.

## ÍNDICE

	Página
<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
<b>ÍNDICE</b> .....	vii
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	xi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	xiv
<b>RESUMEN</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1. Antecedentes de la investigación .....	4
2.1.1. Internacionales .....	4
2.1.2. Nacionales .....	4
2.1.3. Locales .....	8
2.2. Bases Teóricas .....	9
2.2.1. Residuos hospitalarios .....	9
2.2.2. Gestión de residuos hospitalarios .....	9
2.2.3. Manejo de residuos hospitalarios .....	9
2.2.4. Clasificación de residuos sólidos hospitalarios .....	10
2.2.5. Etapas del manejo de residuos sólidos .....	14
2.2.6. Tecnologías de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios .....	17

2.2.7. Marco legislativo de la gestión ambiental de residuos sólidos .....	20
2.2.8. Definición de términos .....	22

### **CAPÍTULO III**

<b>MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>25</b>
3.1. Materiales .....	25
3.2. Ubicación del área de estudio .....	26
3.3. Tipo y descripción del diseño de investigación .....	27
3.3.1. Tipo de investigación .....	27
3.3.2. Diseño de investigación .....	27
3.4. Metodología de la investigación .....	28
3.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.4.2. Confiabilidad del instrumento de recolección de datos .....	29
3.4.3. Caracterización de los residuos sólidos .....	30
3.4.4. Determinación de la cantidad de residuos .....	31
3.4.5. Determinación del volumen .....	31
3.4.6. Determinación de la densidad .....	32
3.4.7. Determinación de la composición física .....	32
3.4.8. Indicador de incidencia de accidentes de trabajo .....	33
3.5. Análisis de datos .....	33
3.6. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación .....	33
3.6.1. Población .....	33
3.6.2. Muestreo .....	34
3.6.3. Muestra .....	34
3.7. Unidades de análisis .....	35



## CAPÍTULO IV

<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>38</b>
4.1. Análisis de la encuesta al personal de salud y limpieza .....	38
4.2. Contrastación de la hipótesis .....	41
4.3. Descripción del grado de relación entre variables.....	42
4.4. Generación total de residuos sólidos en el Hospital Nuestra Señora del Rosario .	44
4.5. Generación de residuos en las diferentes áreas el en el Hospital Nuestra Señora del Rosario.....	45
4.6. Generación total de residuos en el Centro Materno Infantil de San Marcos .....	47
4.7. Generación de residuos en las diferentes áreas en el Centro Materno Infantil de San Marcos .....	48
4.8. Generación de residuos paciente día en el Hospital Nuestra Señora del Rosario y en el Centro Materno Infantil .....	49
4.9. Composición física de los residuos biocontaminados del Hospital Nuestra Señora del Rosario.....	50
4.10. Composición física de los residuos comunes del Hospital Nuestra Señora del Rosario .....	51
4.11. Composición física de los residuos biocontaminados del Centro Materno Infantil de San Marcos .....	52
4.12. Composición física de los residuos comunes del Centro Materno Infantil de San Marcos.....	53
4.13. Correlación entre la generación por clase de residuos en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	54
4.14. Correlación entre la generación por clase de residuos en el Centro Materno Infantil de San Marcos .....	55

4.15. Densidad de los residuos biocontaminados del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	56
4.16. Densidad de los residuos comunes del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba .....	57
4.17. Densidad de los residuos biocontaminados en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	57
4.18. Densidad de los residuos comunes en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	58
4.19. Volumen de los residuos biocontaminados y comunes de los Establecimientos de Salud.....	59
4.20. Etapas del manejo de residuos sólidos .....	60
4.21. Accidentes presentados en el personal de salud.....	69
4.22. Tipo de lesiones presentados.....	71
4.23. Accidentes presentados en el personal de limpieza .....	72
 <b>CAPÍTULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>74</b>
Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos.....	75
 <b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>
 <b>ANEXOS .....</b>	<b>88</b>

## LISTA DE TABLAS

		<b>Página</b>
<b>Tabla 1.</b>	Valores del coeficiente de confiabilidad.....	30
<b>Tabla 2.</b>	Valor del coeficiente de confiabilidad obtenidos en la validación del instrumento de medición calculado a través del programa SPSS v. 25.....	30
<b>Tabla 3.</b>	Áreas del Centro Materno Infantil de San Marcos.....	36
<b>Tabla 4.</b>	Áreas del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	37
<b>Tabla 5.</b>	Rangos del coeficiente de Rho Spearman.....	42
<b>Tabla 6.</b>	Indicadores estadísticos obtenidos a través de la prueba de Rho de Spearman.....	44
<b>Tabla 7.</b>	Clase de residuo generado en las diferentes áreas en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	46
<b>Tabla 8.</b>	Clase de residuo por área generado en el Centro Materno Infantil San Marcos.....	48
<b>Tabla 9.</b>	Correlación entre la generación de residuos por clase en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	55
<b>Tabla 10.</b>	Correlación entre la generación por clase de residuos en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	55
<b>Tabla 11.</b>	Recojo de residuos hospitalarios por color de bolsa recomendado..	80
<b>Tabla 12.</b>	Propuesta del programa de capacitación del plan de manejo de residuos sólidos.....	84

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Ubicación del Centro Materno Infantil de San Marcos.....	26
<b>Figura 2.</b> Ubicación del hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba..	27
<b>Figura 3.</b> Generación total de residuo sólidos en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	45
<b>Figura 4.</b> Generación total de total de residuo sólidos en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	47
<b>Figura 5.</b> Generación de residuos cama día en el área de hospitalización en el Hospital Nuestra Señora del Rosario y en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	50
<b>Figura 6.</b> Composición física promedio de los residuos biocontaminados del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	51
<b>Figura 7.</b> Composición física de los residuos comunes en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	52
<b>Figura 8.</b> Composición física de los residuos biocontaminados del Centro Materno Infantil de San Marcos.....	53
<b>Figura 9.</b> Composición física de los residuos comunes del Centro Materno Infantil de San Marcos.....	54
<b>Figura 10.</b> Densidad de los residuos biocontaminados en el Hospital Nuestra Señora del Rosarios de Cajabamba.....	56
<b>Figura 11.</b> Densidad de los residuos comunes en el Hospital Nuestra Señora del Rosarios de Cajabamba.....	57
<b>Figura 12.</b> Densidad de los residuos biocontaminados en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	58

<b>Figura 13.</b>	Densidad de los residuos comunes en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	59
<b>Figura 14.</b>	Volumen de los residuos biocontaminados y comunes de los Establecimientos de Salud.....	60
<b>Figura 15.</b>	Recipientes de diversos colores y capacidad con sus respectivas bolsas.....	61
<b>Figura 16.</b>	Segregación inadecuada de residuos hospitalarios.....	62
<b>Figura 17.</b>	Lugar de almacenamiento primario de los residuos hospitalarios en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	63
<b>Figura 18.</b>	Personal de limpieza sin ningún equipo de protección personal.....	65
<b>Figura 19.</b>	Personal de limpieza realizando manejo inadecuado de residuos sólidos.....	65
<b>Figura 20.</b>	Personal transporte de residuos hasta almacenamiento final	65
<b>Figura 21.</b>	Almacenamiento final de los residuos sólidos comunes, biocontaminados y especiales en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.....	66
<b>Figura 22.</b>	Almacenamiento final de los residuos biocontaminados punzo cortantes en el Hospital Nuestra Señora del Rosario y en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	67
<b>Figura 23.</b>	Recolección de residuos sólidos (comunes y biocontaminados) por parte de la municipalidad en el Hospital de Cajabamba.....	67
<b>Figura 24.</b>	Recolección de residuos sólidos comunes por parte de la municipalidad.....	68
<b>Figura 25.</b>	Disposición final de residuos biocontaminados y especiales en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	69

<b>Figura 26.</b>	Disposición final de residuos comunes del Centro Materno Infantil de San Marcos en el botadero municipal.....	69
<b>Figura 27.</b>	Accidentes presentados en el personal de salud en el Hospital Nuestra Señora del Rosario y en el Centro Materno Infantil de San Marcos.....	71
<b>Figura 28.</b>	Tipos de lesiones presentadas en el Hospital Nuestra Señora del Rosario del y del Centro Materno Infantil de San Marcos durante el estudio.....	72
<b>Figura 29.</b>	Personal de limpieza que sufrió algún accidente por objeto punzo cortante durante la permanencia del estudio.....	73
<b>Figura 30.</b>	Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	77

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

- J CEPIS : Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria
- J DIGESA : Dirección General de Salud Ambiental
- J EESS : Establecimiento de Salud
- J IPEN : Instituto Peruano de Energía Nuclear
- J MINSA : Ministerio de Salud
- J NTS : Norma Técnica de Salud
- J SMA : Servicios Médicos de Apoyo
- J CI : Centro de Investigación

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Materno infantil de San Marcos y en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba, con el objetivo de determinar los riesgos de accidentes por residuos punzocortantes en los trabajadores están relacionados con los procesos de gestión de los residuos sólidos, el trabajo se realizó durante los meses de marzo a mayo del año 2016. La investigación involucró el diagnóstico del manejo de los residuos sólidos, generación diaria, conocimiento del personal en la gestión de residuos sólidos y la caracterización física. En el Hospital Nuestra Señora de Rosario la generación total de residuos sólidos fue de 45,5 kg/día de las siguientes clases: residuos biocontaminados 24,7 kg/día (54,10%), residuos comunes 19,5 kg/día (42,70%) y residuos especiales 1,5 kg/día (3,20%). La incidencia de accidentes en el personal de salud fue del 3,4 % (2 trabajadores) y en el personal de limpieza (1 trabajador). En el Centro Materno Infantil de San Marcos se generó un total de 14,33 kg/día de residuos sólidos de las siguientes clases: residuos comunes 9,10 kg/día (63,55%), residuos biocontaminados 4,91 kg/día (34,26%), y residuos especiales 0,31 kg/día (2,18%). La incidencia de accidentes en el personal de salud fue del 2,3% (1 trabajador) y en el personal de limpieza (1 trabajador). El instrumento aplicado para determinar el conocimiento de los trabajadores en la gestión de los residuos sólidos fue a través de una encuesta. Con respecto a las condiciones técnico operativas se verifico que las etapas de manejo: transporte interno, almacenamiento final, tratamiento, transporte externo y disposición final de los residuos no estaban de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica de Salud N° 096 Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.

**Palabras claves:** gestión de residuos, accidentes por punzocortantes



## ABSTRACT

This research was carried out at the Maternal Children's Center of San Marcos and at the Hospital Nuestra Señora del Rosario Hospital of Cajabamba, the objective was to determine the risks of accidents due to sharp residues in workers that are related to the management processes of solid waste, it was carried out between march and may of 2016. The research involved the diagnosis of solid waste management, daily generation, knowledge of staff about solid waste management and physical characterization. In at the Hospital Nuestra Señora de Rosario Hospital, the total generation of solid waste was 45.5 kg/day of the following classes: biocontaminated waste 24.7 kg/day (54.10%), common waste 19.5 kg/day (42.70%) and special waste 1.5 kg / day (3.20%). The incidence of accidents in health personnel was 3.4% (2 workers) and in cleaning staff (1 worker). A total of 14.33 kg/day of solid waste of the following classes was generated at the Maternal Children's Center of San Marcos: common waste 9.10 kg/day (63.55%), biocontaminated waste 4.91 kg/day (34.26%), and special waste 0.31 kg/day (2.18%). The incidence of accidents in health personnel was 2.3% (1 worker) and in cleaning staff (1 worker). A survey was the instrument applied to determine the knowledge of workers in solid waste management. Respect to the technical operating conditions, it was verified that the management stages: internal transport, final storage, treatment, external transport and final disposal of waste were not in accordance with the prescriptions of the Technical Health Standard No. 096 Solid Waste Management in Health Establishments and Medical Support Services.

**Keywords:** waste management, sharp accidents

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos que se generan en los Establecimientos de Salud y en los Servicios Médicos de Apoyo son producto de las actividades asistenciales y constituyen, un potencial peligro para la salud de las personas tanto dentro como fuera de los establecimientos de salud si en circunstancias no deseadas, la carga microbiana que contienen ingresa al organismo humano mediante vía respiratoria, digestiva o cutánea. Estos residuos, tienen un componente importante de residuos comunes y una pequeña proporción de residuos peligrosos, en muchos casos por la inadecuada segregación en la fuente estos residuos son mezclados incrementando el volumen y peligrosidad ya que a estos residuos no se les da ningún tipo de tratamiento antes de su disposición final. MINSA, (2010).

Los residuos sólidos generados por los proveedores de salud, entre el 75% al 90% son similares a los residuos domésticos y por lo general, se denomina "no peligrosos". Se generan principalmente en áreas administrativas, cocina y limpieza de instalaciones, también pueden incluir los envases y los residuos generados durante el mantenimiento de edificios de salud. Solo el 10 al 25% de los residuos sólidos se considera como "peligroso" y puede presentar una variedad de riesgos ambientales y para la salud World Health Organization, (2013).

El manejo y disposición final adecuada de los residuos sólidos hospitalarios, es de responsabilidad de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. Sin embargo, esta situación muchas veces no ocurre, ya que los gobiernos municipales, son quienes asumen la responsabilidad de disponer estos residuos y al no contar con rellenos sanitarios, estos residuos hospitalarios terminan en botaderos. MINSA, (2010)

El personal encargado del manejo de los residuos sólidos muchas veces no cuenta con el equipo, vestimenta e infraestructura necesaria para una gestión adecuada de estos residuos. El personal (médicos, enfermeras, obstetras, técnicos, laboratoristas, etc.) quienes deberían realizar una segregación adecuada de los residuos de acuerdo a la clase no le dan mucha importancia a esta actividad y mezclan estos residuos incrementando así su peligrosidad.

Ningún trabajador de salud está exento de sufrir un daño por accidente laboral, la deficiente capacitación en prevención de accidentes y falta de medidas para disminuir los riesgos del ambiente laboral (no aplicación de normas de bioseguridad, infraestructura inadecuada, insuficientes equipos de protección), incrementan los riesgos de accidentes punzocortantes.

El personal que trabaja en el sector salud, está propenso a sufrir algún tipo de accidente laboral, y entre los diversos tipos de accidentes que ocurren en este sector, los accidentes punzocortantes son los que mayormente se reportan. (Espinoza, Márquez y Sánchez 2018).

Existen Leyes, Resoluciones Ministeriales que norman la gestión adecuada de los residuos sólidos, pero no se les da los recursos necesarios a los Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación para que implementen los ambientes y compren los equipos necesarios para que se dé un tratamiento y disposición final adecuada a los residuos generados.

En los EESS y SMA no se realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios, esto pone en riesgo la bioseguridad del personal de salud, trabajadores de limpieza, pacientes, público en general y del entorno ambiental.

Esta investigación se ha desarrollado en el Centro Materno Infantil de San Marcos y el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba donde se busca realizar un análisis

del manejo de los residuos durante su ciclo comprendido desde su generación hasta su disposición final; con miras a evaluar los riesgos en la salud provocados por accidentes punzo cortantes, identificando aquellas áreas y procedimientos que generan más riesgosos, a fin de mejorar el manejo actual de los residuos sólidos hospitalarios.

El objetivo general es determinar si los riesgos de accidente por residuo punzocortantes en los trabajadores del Centro Materno Infantil de San Marcos y del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba están relacionados con los procesos de gestión de residuos sólidos hospitalarios y los objetivos específicos son:

Caracterizar los residuos sólidos que se generan diariamente en el Centro Materno Infantil de San Marcos y el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.

Identificar las etapas de manejo de los residuos sólidos hospitalarios desde su generación hasta su disposición final

Determinar el número de accidentes y tipo de lesión provocados por el manejo de residuos sólidos punzo cortantes en el personal intrahospitalarios.

Elaborar una propuesta para mejorar el actual manejo de los residuos sólidos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Internacionales

Rodriguez, Garcia y Zafra (2016) en un su estudio indicadores de tasas de generación de residuos hospitalarios en Bogotá 2012-2015, determinaron que el porcentaje de residuos no peligrosos (reciclables y ordinarios) está alrededor del 45% y la fracción de residuos peligrosos (infecciosos, químicos y peligrosos administrativos) es del 55%.

Coria, et al. (2015) en un estudio realizado por 11 años en un hospital de categoría III en México encontraron que en este período hubo 838 accidentes, con un rango de 50 a 110 por año. El término medio de accidentes fue 76,18 por año. El promedio de la tasa de accidentes por 100 camas/año fue 24,07 y la tasa por 1,000 pacientes fue de 10,9. Estos accidentes fueron provocados por diferentes objetos y por salpicaduras, el más frecuente de los accidentes fue por aguja: con un total de 608 sucesos, que correspondió al 72,5% del total de casos, seguido por lesiones por tijeras, lancetas, fresa de material dental, osteoclisis y aspirado de médula ósea con un total de 73 sucesos (8,7%).

##### 2.1.2. Nacionales

Espinoza, Márquez y Sánchez (2018) afirmaron que la falta de capacitación en bioseguridad influyó de manera significativa para que se produzca los accidentes punzocortantes, ya que el 73.5% del personal que no recibieron capacitación sufrieron accidentes punzocortantes.

Condori (2017) en un estudio realizado en el Hospital de Juliaca encontró que la cantidad producida de residuos biocontaminados fue de 37,5% (60 kg/día), especiales 12,5% (20 kg/día) y comunes de 50% (80 kg/día). La densidad de residuos biocontaminados fue de 69,23 kg/m<sup>3</sup>, residuos especiales 44,77 kg/m<sup>3</sup> y comunes 25,11 kg/m<sup>3</sup>.

Mamani (2017) determino que del 100% de los estudiantes de enfermería de la Universidad Nacional del Altiplano, que realizaron el internado en los hospitales del MINSA de Arequipa por el periodo de 6 meses, han sufrido accidentes punzocortantes, de ellos; el 85,7% sufrió de una a dos veces, seguido de 14,3% de 3 a 4 veces

Quispe (2017) en un estudio realizado en el Centro de Salud N° 03 Chalhuanca Apurímac determino que la generacion total de residuo sólidos fue de 20.21 kg/día, de estos 11,19 kg/día (55%) fueron residuos biocontaminados, 7,93 kg/día (41%) residuos comunes y 0,74 kg/día (4%) residuos especiales.

Quijano (2017) en un estudio realizado en el Hospital Apoyo I Santiago Apóstol Utcubamba determino que la mayor producción de residuos sólidos generados, fueron los residuos biocontaminados con una generacion promedio de 58,17 kg/día (70,27 %). En segundo lugar, los residuos comunes con una generacion de 24,26 kg/día (29,30%); y los residuos especiales con una generacion de 0,36 kg/día (0,43 %). En cuanto al volumen determino que los residuos biocontaminados generan un volumen de 256,28 l/día, los residuos comunes 106,88 l/día y los residuos especiales 1,59 l/día.

Santos (2016) en un estudio realizado en el Centro de Salud Zorritos encontró que se genera en promedio de 7,46 kg/día de residuos sólidos y de estos el 71% (5,28 kg/día) son residuos comunes y el 29% (2,18 kg/día) son residuos biocontaminados. La densidad promedio día de los residuos sólidos biocontaminados fue de 1,65 kg/m<sup>3</sup>. De los residuos comunes el valor promedio fue de 1,59 kg/m<sup>3</sup>. Referente al volumen promedio día de los residuos biocontaminados estos fueron de 44,36 l/día y de los residuos comunes fueron de 109,91 l/día. Con respecto a la composición física de los residuos sólidos encuentro: gasa y algodón 8,31%, papel 20,28%, plástico 26,8 %, vidrio 3,95%, residuos orgánicos 20,23%, agujas y jeringas 0,94%, cartón 8,12%, tecnopor 2,44%, guantes 2,53%, placentas 3,01%, residuos patológicos 1,50%, pañales 0,53% y otros 0,36%.

Canahuire (2016) en un estudio realizado en el Hospital Regional Hipólito Unanue en la provincia de Tacna determino una generación promedio de residuos sólidos de 280,55 kg/día, de este total la generación de residuos biocontaminados fue de 185,86 kg/día, la generación de residuos comunes fue de 94,35 kg/día y la de residuos especiales 0,34 kg/día. La composición física de los residuos sólidos fue la siguiente: residuos químicos peligrosos 0,07%, residuos farmacéuticos 0,05%, orgánicos 0,19%, yeso 0,14%, metales 0,67%, plásticos 17,01%, tela 0,19%, vidrio 1,90, papel y cartón 13,54%, bolsas con sangre y hemoderivados 1,05%, descartables 0,16, guantes 1,58%, pañales 19,71%, papel y otros 17,36%, restos de comida 12,11%, tela 0,37, polietileno (vías, etc.) 4,10%, algodón y gasa 9,81%. Estos 280,55 kg de residuos sólidos generan una densidad promedio de 142,89 kg/m<sup>3</sup> por día.

Yance (2015) en un estudio realizado en Hospital Departamental de Huancavelica el que cuenta con 144 camas determino que en promedio se genera 267,59 kg/día, con una desviación estándar de 40,27 kg/día de los cuales el 38% (103,23 kg/día) son residuos biocontaminados, el 1% (2,14 kg/día) son residuos especiales y 61% (162,27 kg/día) son residuos comunes. Tambien reporto que en promedio se generaba 1,89 kg/cama/día de residuos sólidos. Determino una densidad promedio de 0,136 kg/l de los residuos sólidos.

En un estudio realizado en el Hospital Cayetano Heredia referente a la vigilancia de Accidentes Punzocortantes en trabajadores de salud se reportaron una tasa de accidentes para el año 2005 de 56,8; para el año 2006 de 62,8, para el 2007 64, 9; para el 2008 de 39,7; para el 2009 de 53,4; para el 2010 de 24,7; para el 2011 de 69,6; para el 2012 de 58,8 y para el 2013 se reportaron 163 caso que hacen una tasa de accidentes de 57,4 accidentes x 1000 trabajadores de salud, el comportamiento de riesgo es variable en el tiempo esta tasa oscila entre 24,7 a 163 en 10 años. (MINSA 2015)

Vilca (2014) en un estudio realizado en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Norte encontró que el promedio mensual de residuos biocontaminados y especiales fue de 1514 kg que equivale a un (46,84%) y los residuos sólidos comunes es de 1719 kg que corresponde a (53,16%) y que la generación de residuos biocontaminados y especiales fue de 2,66 kg/cama/día.

Yactayo (2013) en un estudio realizado en el Hospital Nacional Dos de Mayo determinó una generación promedio diaria de aproximadamente



1,992 kg con la siguiente composición: residuos comunes 1174 kg/día (58,9%), residuos biocontaminados 713,7 kg/día (35,8%) y finalmente residuos especiales 105,0 kg/día (5,3%). También determino que la densidad de los residuos sólidos comunes varía en un rango de (0,0743 kg/l - 0,6139 kg/l), la densidad de los residuos sólidos biocontaminados, varía en un rango de (0,0755 kg/l - 0,8522 kg/l).

### **2.1.3. Locales**

Chilón y Ortiz (2018) en un estudio realizado en la Clínica San Lorenzo de Cajamarca la que está dividida en dos áreas, manifestaron que en el área ocupacional de la clínica el 24,80% (0,99 kg/día) de los residuos generados son biocontaminados y 75,20% (3,00 kg/día) son residuos comunes. Así mismo en el área asistencial el 47,85% (3,74 kg/día) de residuos generados son biocontaminados, 20,46% (1,60 kg/día) son residuos especiales y el 31,69% (2,48 kg/día) son residuos comunes.

Sánchez (2014) en su estudio realizado en el Hospital José Soto Cadenillas de Chota para determinar la frecuencia de accidentes en los últimos cinco años encontró los siguientes resultados: el 46% sufrió de 2 a 4 accidentes, el 25% más de 6 accidentes, 13% sufrió un accidente y el 8% sufrió 4 a 6 accidente, con el mismo porcentaje señalaron que no habían sufrido accidentes (01 licenciado en enfermería y un técnico en enfermería). El pinchazo es el tipo de exposición que causo la mayor parte de accidentes en un 50%, seguido del 23% causado por el contacto con membranas mucosas, en tercer lugar, se encuentra el contacto de la piel con un 18% y solo el 9% corresponde a corte de la piel.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Residuos sólidos hospitalarios**

Según la Norma Técnica de Salud N° 144, (2018) residuos sólidos de Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: Hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios, consultorios, entre otros afines. Algunos de estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, medicamentos o productos farmacéuticos, entre otros.

### **2.2.2. Gestión de residuos sólidos hospitalarios**

La NTS N° 144, (2018) toda actividad técnica, administrativa de planificación, coordinación, concentración, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos en el ámbito nacional, regional y local.

### **2.2.3. Manejo de residuos sólidos hospitalarios**

La NTS N° 144, (2018) toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final de los mismos.

Según la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, (2000) la gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

#### **2.2.4. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios**

La NTS N° 144, (2018) clasifican a los residuos sólidos generados en los EESS, SMA y CI en tres categorías; se tiene la clase A: Residuos Biocontaminados; la clase B: Residuos Especiales y la clase C: Residuos Comunes; los cuales son descritos a continuación:

##### **Clase A: Residuo Biocontaminados según su origen pueden ser:**

**Tipo A 1: Atención al Paciente:** Residuos sólidos contaminados o en contacto con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluye restos de alimentos y bebidas de los mismos, incluye los residuos de la nutrición parenteral y enteral y los instrumentos médicos desechables utilizados.

**Tipo A 2: Biológicos:** Compuestos por cultivos, inóculos, muestras biológicas, mezclas de microorganismos y medios de cultivo inoculados provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, filtro de aspiradores de aire de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por agentes biológicos. Asimismo, incluye productos biológicos vencidos, deteriorados o usados, a los que se les dio de baja según procedimiento administrativo vigente

**Tipo A 3: Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados:** Este grupo está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos o hemoderivados, con plazo de utilización vencida, usados o cualquier otro material que haya tenido contacto con sangre (papel, filtros, gasas, algodones, entre otros).

**Tipo A 4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo – Patológicos:** Compuestos por tejidos, órganos, placentas, piezas anatómicas, restos de fetos muertos, resultantes de procedimientos médicos, quirúrgicos y residuos sólidos contaminados con sangre, entre otros.

**Tipo A 5: Punzo cortantes:** Compuestos por elementos punzocortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos. Incluyen agujas hipodérmicas, con jeringa o sin ella, pipetas, bisturís, lancetas, placas de cultivo rotas, agujas de sutura, catéteres con agujas, equipos de venoclisis, frascos de ampollas rotas, laminas porta y cubre objetos, entre otros objetos de vidrios rotos o punzocortantes desechados.

**Tipo A 6: Animales contaminados:** Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, así como los utilizados en entrenamiento de cirugías; protocolos de investigación científica (centro antirrábico, centros especializados y centros de investigación en salud humana) expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas; así como los lechos o materiales o residuos que hayan tenido contacto con éstos.

**Clase B: Residuos Especiales:** Son aquellos residuos peligrosos generados en los EESS, SMA y CI con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo, reactivo y radioactivo para la persona expuesta. Los residuos especiales se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Tipo B 1: Residuos Químicos Peligrosos:** Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos, tales como productos farmacéuticos (quimioterapéutico), productos químicos no utilizados, plaguicidas vencidos o no rotulados, solventes, ácidos y bases fuertes, ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio de termómetros, tensiómetros, amalgamas de mercurio, soluciones para revelado de radiografías, aceites lubricantes usados, recipientes con derivados del petróleo, tonner, pilas, entre otros.

**Tipo B 2: Residuos Farmacéuticos:** Productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados, o generados como resultado de la atención médica e investigación, que se encuentran en un EESS, SMA y CI. En el caso de los medicamentos vencidos, se debe considerar el proceso administrativo de baja.

**Tipo B 3: Residuos radioactivos:** Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación en salud humana, de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas,

papel absorbente, frascos, secreciones, entre otros). La Autoridad Nacional que norma sobre estos residuos es el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y los EESS, SMA y CI deben ceñirse a sus normas.

**Clase C: Residuo común:** Son aquellos residuos que no han estado en contacto con pacientes, o con materiales o sustancias contaminantes; tales como los que se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador, incluyendo los restos de la preparación de alimentos. En esta categoría se incluyen, por ejemplo, los residuos generados en administración, aquellos provenientes de la limpieza de jardines, patios, áreas públicas, restos de preparación de alimentos en la cocina y, en general, todo material que no puede clasificar en las categorías A y B. Los residuos comunes se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Tipo C1:** Papeles de la parte administrativa, que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, cartón, cajas, insumos, y otros generados por mantenimiento, que no cuenten con codificación patrimonial y son objetos de valorización.

**Tipo C2:** Vidrio, madera, plásticos, metales, placas radiográficas, frascos de sueros sin equipos de venoclisis, otros que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados y son objetos de valorización. Incluye materiales de uso médico, clínico y de investigación que nunca han sido utilizados y que se encuentran deteriorados o vencidos.

**Tipo C3:** Restos de preparación de alimentos en la cocina, de la limpieza de jardines, otros y son objetos de valorización.

### **2.2.5. Etapas en el manejo de los residuos sólidos de los EESS, SMA y CI.**

Según el NTS N° 144, (2018) las etapas del manejo de residuos sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo son las siguientes:

**Acondicionamiento:** Consiste en la preparación de los servicios u áreas del EESS, SMA y CI con materiales: Recipientes (contenedores, tachos, recipientes rígidos, entre otros), e insumos (bolsas) necesarios y adecuados para la recepción o el depósito de las diversas clases de residuos que generen dichos servicios o áreas. Para realizar el acondicionamiento es necesario tener en cuenta la información del diagnóstico basal o inicial de residuos sólidos.

**Segregación:** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. Consiste en la separación de los residuos en el punto de generación, ubicándolos de acuerdo a su clase en el recipiente, contenedor o depósito correspondiente y es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que labora en un EESS, SMA y CI.

**Almacenamiento primario:** Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de generación; para efectos de esta Norma Técnica de Salud son los depósitos, contenedores o recipientes situados en las áreas o servicios del EESS, SMA y CI. En esta etapa, los residuos sólidos se disponen en forma segregada para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central.

**Almacenamiento intermedio:** Es el lugar o ambiente donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los

servicios cercanos, distribuidos estratégicamente dentro de las unidades, áreas o servicios. Aquellos EESS, SMA y CI, que produzcan menos de 150 litros/día por área/piso/servicio, pueden obviar el almacenamiento intermedio y trasladar directamente los residuos al almacenamiento central o final.

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

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

**Valorización:** Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética. Para los EESS, SMA y CI esta etapa es opcional, debiendo establecer claramente en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, o Programa de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos según corresponda, la actividad de valorización que van a realizar.



**Tratamiento de los residuos sólidos:** Es cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final. El tratamiento de los residuos sólidos biocontaminados puede ser opcional previo a la disposición final siempre y cuando no implique riesgo a la salud pública y al ambiente. En aquellos lugares donde no existan Empresa Operadora de Residuos Sólidos que realicen la disposición final, los residuos sólidos que provengan de EESS, SMA y CI, categorizados en primer nivel de atención 1-1 y 1-2, sí requerirán tratamiento previo a su disposición final, debiendo ser tratados según sus características y volumen.

**Recolección y transporte externo de los residuos sólidos:** Es la actividad que implica el recojo de los residuos sólidos por parte de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos debidamente registrada ante la autoridad competente, desde el EESS, SMA y CI hasta su disposición final, cuyos vehículos deben estar autorizados por la municipalidad correspondiente y/o del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Los residuos peligrosos en ningún caso deben transportarse junto con los residuos municipales.

**Disposición final de los residuos sólidos:** Son procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final de los residuos sólidos de EESS, SMA y CI debe

realizarse en un relleno sanitario (residuos comunes y residuos tratados de los Establecimientos de Salud de categoría 1-1 y 1-2), relleno de seguridad o relleno mixto para residuos peligrosos. Los rellenos sanitarios, rellenos de seguridad o rellenos mixtos deben estar debidamente registrados y autorizados por la autoridad competente.

#### **2.2.6. Tecnologías de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios**

Según la NTS N° 144, (2018) es cualquier proceso, método o técnica que permita modificar las características físicas, químicas o biológicas del residuo, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente; así como hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte o disposición final.

Siendo los métodos de tratamiento recomendados la:

**Esterilización a Vapor:** Proceso que utiliza vapor saturado a presión en una cámara, utilizando para ello el autoclave o retorta (recipiente de presión metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua), dentro del cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patogénicos que están presentes en los residuos sólidos.

**Incineración:** Proceso de oxidación química en el cual los residuos son quemados bajo condiciones controladas para oxidar el carbón e hidrógeno presentes en ellos, destruyendo con ello cualquier material con contenido de carbón, incluyendo los patógenos. El dispositivo debe contar con dos (2) cámaras o más de incineración, la primera cámara debe alcanzar

temperaturas entre 650°C y 850°C, temperatura a la cual combustión los desechos con contenido de carbono e hidrógeno, la cámara secundaria y subsecuente debe alcanzar temperaturas superiores a 1200°C, donde los gases provenientes de la cámara primaria con contenido de gases tóxicos de la quema de plásticos (Dioxinas, PCBs, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, entre otros) rompen sus cadenas químicas logrando un efluente con un mínimo de emanaciones peligrosas.

**Desinfección por microondas:** Proceso por el cual se aplica una radiación electromagnética de corta longitud de onda a una frecuencia característica. La energía irradiada a dicha frecuencia afecta exclusivamente a las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambio en sus niveles de energía manifestados a través de oscilaciones a alta frecuencia, las moléculas de agua al chocar entre sí friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, causando la desinfección de los desechos. La aplicación de esta tecnología implica una trituración y desmenuzamiento previo de los residuos biocontaminados, a fin de mejorar la eficiencia del tratamiento.

**Pirolisis:** Proceso de inactivación de los microorganismos infecciosos por la descomposición química de sus moléculas, al ser sometidos los residuos biocontaminados a intenso calor en un ambiente controlado. Es una tecnología emergente donde se aplica calor sin oxidación de los residuos sólidos biocontaminados, para lograr una descomposición química de las moléculas orgánicas de los residuos a elementos simples (carbón, hidrogeno, etc.). En la cámara de acero inoxidable donde se realiza la

pirolisis, el calor es generado por resistencia eléctrica y las paredes de la cámara son enfriadas con agua.

**Plasma:** Proceso en el cual se destruyen los patógenos por la alta temperatura que se genera al ionizar un gas en la cámara de tratamiento. Esta tecnología emergente que comúnmente se viene aplicando en la industria del acero (soldadura), se ha incorporado recientemente al tratamiento de los residuos biocontaminados. Un arco eléctrico se produce entre dos electrodos que ionizan un gas inerte, suministrado a través de una boquilla, formando así el plasma (el gas ionizado es definido como plasma). El arco calienta el gas a una temperatura a la que resulta ionizado. Con este proceso el plasma llega a temperaturas muy altas con las que se destruyen los patógenos de los residuos biocontaminados.

**Neutralización:** El proceso de neutralización es utilizado para tratar residuos peligrosos con la característica de corrosividad (C), esta tecnología se lleva a cabo ajustando el pH de una sustancia química corrosiva a niveles de neutralidad (pH 6-8). Un residuo neutralizado puede requerir un tratamiento secundario dependiendo de los constituyentes peligrosos que estén presentes en el proceso de generación antes de ser eliminados en un recipiente cerrado herméticamente. Este método de tratamiento es aplicado a residuos líquidos generados en las actividades de anatomía patológica, laboratorio clínico, rayos X y otros que genere este tipo de residuos.

**Inertización /Solidificación:** La inertización es un término técnico que significa "dejar quieto", "dejar inactivo. Se utiliza para reducir la

movilidad y toxicidad de los contaminantes presentes en los residuos mediante los procesos de estabilización/solidificación que consisten en el uso de aglomerantes y aditivos para obtener un producto final sólido, cuya eliminación en un relleno sanitario no suponga un problema para la salud de las personas o el medio ambiente. Este método de tratamiento se aplica a residuos punzocortantes que se encuentren en envases rígidos de polietileno, residuos líquidos generados en rayos X, anatomía patológica, etc.

**Relleno de seguridad o relleno sanitario con celdas de seguridad:** El relleno de seguridad o el relleno sanitario con celdas de seguridad, es un procedimiento para la disposición de los residuos sólidos de EESS, SMA y CI en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, utiliza principios de ingeniería para confinar los residuos en la menor área posible, reduciendo su volumen al mínimo y para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada.

#### **2.2.7. Marco legislativo de la gestión ambiental de los residuos sólidos hospitalarios**

##### **Base Legal.**

Constitución Política del Perú: 1993

Artículo 2: Toda persona tiene derecho: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida

Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos: La presente Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona.

Reglamento de la Ley N° 27314, aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004- PCM el 24 de julio del 2004.

El presente dispositivo reglamenta la Ley N° 27314, a fin de asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

Decreto Supremo N°013-2006-SA que aprueba el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.

El presente Reglamento establece los requisitos y condiciones para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, así como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento.

Artículo 34.- Manejo de los residuos sólidos todo establecimiento de salud de acuerdo a sus características debe asegurar el manejo y tratamiento adecuado de los residuos sólidos.

Decreto Legislativo N°1065 Modificatoria de la Ley N°27314

Modificatoria de la Ley N° 27314, con el fin de promover el desarrollo de la infraestructura de residuos sólidos, para atender la demanda creciente

de la población y del propio sector privado que constituye una fuente importante de generación de residuos, producto de las actividades económicas que realizan las empresas del país.

Resolución Ministerial N° 546-2011/MINSA “categorías de establecimientos del sector salud” Clasificación que caracteriza a los establecimientos de salud, en base a niveles de complejidad y a características funcionales comunes, para lo cual cuentan con Unidades Productoras de Servicios de salud (UPSS) que en conjunto determinan su capacidad resolutive, respondiendo a realidades socio sanitarias similares y diseñadas para enfrentar demandas equivalentes.

NTS N° 096/MINSA/2012/DIGESA. Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.

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.

#### **2.2.8. Definición de términos**

##### **Residuos sólidos**

Aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. (Ley General de Residuos Sólidos, N° 27314, 2000)

**Establecimientos de Salud.** Son aquellos que realizan atención de salud con fines de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las

personas, bajo el régimen ambulatorio o de internamiento. (NTS N° 144, 2018)

**Servicios Médicos de Apoyo.** Son unidades productoras de servicios que funcionan independientemente o dentro de un establecimiento con internamiento o sin internamiento, según corresponda, y que brindan servicios complementarios o auxiliares a la atención médica y que tienen por finalidad coadyuvar en el diagnóstico y/o tratamiento de los problemas clínicos. (NTS N° 144, 2018)

**Centros de investigación.** Unidad física de la institución de investigación donde se conduce uno o más ensayos clínicos y que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el Anexo 3 del Reglamento de Ensayos Clínicos aprobado por Decreto Supremo N° 021-2017-SA, y otros que se adecúen a la naturaleza del estudio. (NTS N° 144, 2018)

### **Accidente de Trabajo**

Es todo suceso repentino y prevenible que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar de trabajo. (Reglamento de la Ley N° 29783, 2012)

### **Riesgo**

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente. (Reglamento de la Ley N° 29783, 2012)



## **Riesgo Laboral**

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión. (Reglamento de la Ley N° 29783, (2012)

### **Accidente punzocortante**

Accidentes que penetran la piel por una aguja, hoja de bisturí u otro elemento punzante o cortante contaminado con sangre y fluidos, esto puede conllevar al incremento en la probabilidad que el trabajador de salud enferme o muera por un patógeno transmitido por la sangre. (Espinoza, Márquez y Sánchez 2018).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

Los materiales y equipos de escritorio utilizados fueron:

- ) Libreta de campo.
- ) Lapicero, borrador, lápiz.
- ) Calculadora.
- ) Hojas de registro de resultados.
- ) Laptop.
- ) Impresora.
- ) Cámara fotográfica digital.
- ) Plano del hospital.
- ) Encuestas.
- ) Guantes
- ) Mascarillas
- ) Botas de seguridad
- ) Mameluco.
- ) Etiquetas.
- ) Recipientes de plástico de diferentes volúmenes: 12, 20 y 50
- ) Wincha de 3 metros.
- ) Balanza calibrada, de capacidad máxima 150 kg
- ) Balanza de capacidad máxima de 7 kg
- ) Bolsas plásticas de diferentes colores: rojas, amarillas y, negras.
- ) Plástico para impermeabilizar el piso.
- ) Ficha de caracterización de residuos sólidos.

### 3.2. Ubicación del área de estudios

El estudio se realizó en el Centro Materno Infantil de San Marcos ubicado en el distrito de Pedro Gálvez de la Provincia de San Marcos.

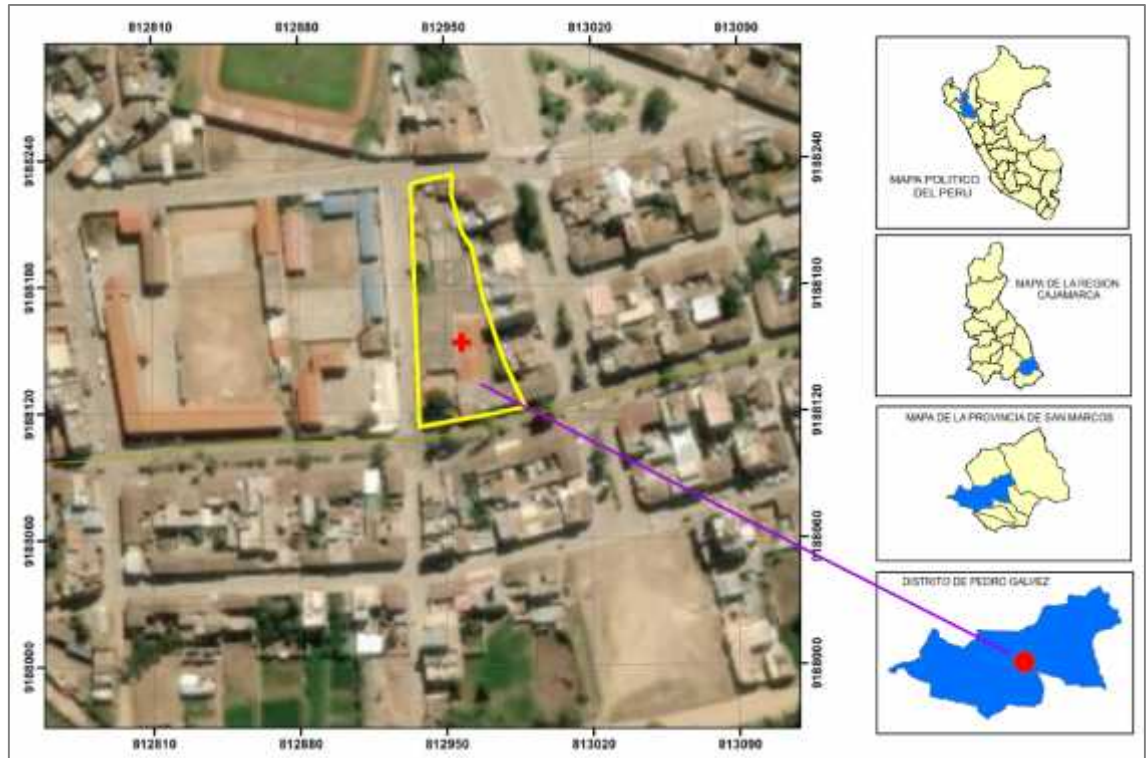


Figura 1. Ubicación del Centro Materno Infantil de San Marcos  
Fuente: Google Earth.

El Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba está ubicado en el distrito de Cajabamba provincia de Cajabamba.

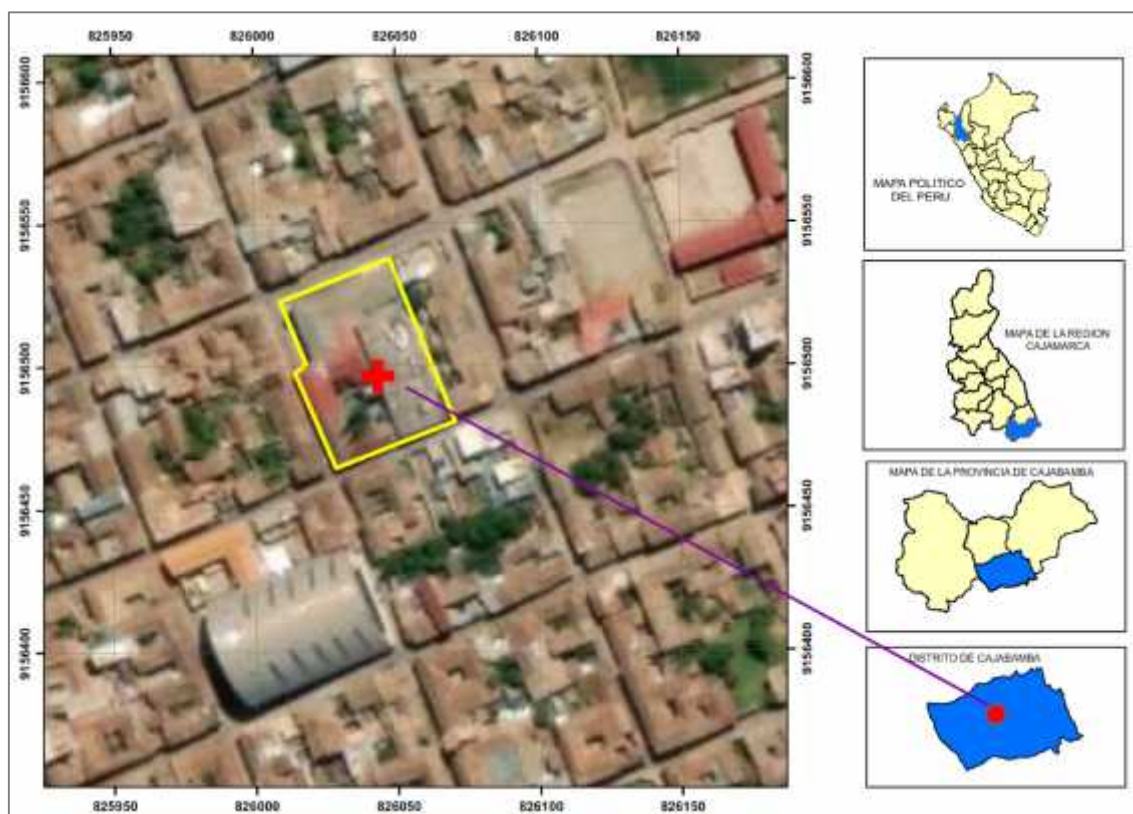


Figura 2. Ubicación del hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba  
Fuente: Google Earth.

### 3.3. Tipo y descripción del diseño de investigación

#### 3.3.1. Tipo de investigación

La presente investigación, según su cobertura, corresponde a una investigación Descriptiva Correlacional

#### 3.3.2. Diseño de investigación

El diseño que se empleó para esta investigación corresponde al diseño descriptivo correlacional, que nos permitirá describir la relación de las dos variables; procesos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios con la presencia de accidentes por residuos punzocortantes en los trabajadores

del Centro Marcos Infantil de San Marcos y del Hospital Nuestra señora del Rosario de Cajabamba

### **3.4. Metodología de la Investigación**

#### **3.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

La información del manejo técnico operativo de los residuos sólidos, fue a través de observación, encuestas y caracterización de los residuos sólidos, orientada a evaluar el manejo desde: la generación, acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, recolección y transporte interno, almacenamiento intermedio, almacenamiento central o final, tratamiento, recolección y transporte externo y disposición final, además del conocimiento en la gestión de los residuos sólidos.

#### **Observación**

Con esta técnica, obtuve información directa y confiable para evaluar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en las diferentes áreas y/o servicios, desde su acondicionamiento hasta su disposición final. Esto nos permitió desarrollar una descripción habitual del manejo, infraestructura y materiales utilizados en la gestión de residuos sólidos. Observándose los siguientes factores: acondicionamiento, almacenamiento, tipos de residuos que se generan, recolección y transporte interno, almacenamiento, recolección y transporte externo y disposición final.

#### **La Encuesta**

La encuesta aplicada a los trabajadores del Centro de Materno Infantil de San Marcos y del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba fue para determinar el conocimiento en la gestión de los residuos sólidos

hospitalarios y los riesgos de accidente por residuo punzocortantes que estos representan al personal que laboran en las diferentes áreas y/o servicios (médicos, enfermeras, obstetras, técnicos, personal administrativo, pasantes etc.) y al personal de limpieza. El cuestionario de la encuesta aplicada se tomó de un estudio anterior que se utilizó para determinar el manejo de residuos sólidos hospitalarios en un Establecimiento de Salud, esta encuesta fue validado por un juicio de expertos. En la presente investigación se obvió algunas preguntas que no eran necesarias, esto permitió obtener resultados en base a las expectativas planteadas en esta investigación.

La encuesta aplicada constó de 14 preguntas, Anexo.1

#### **3.4.2 Confiabilidad del instrumento de recolección de datos**

Para el análisis de la consistencia interna se utilizó la prueba de Kuder Richardson (Fórmula KR- 20) aplicado para ítems con respuesta de tipo dicotómica para medir la confiabilidad interna del cuestionario para determinar relación de los procesos de gestión y con los riesgos de accidentes por residuos punzocortantes.

##### **Confiabilidad de consistencia interna**

La confiabilidad del instrumento se encontró a través de la consistencia interna mediante la prueba de Kuder Richardson (Fórmula KR- 20) aplicado para ítems con respuesta de tipo dicotómica. Para determinar el coeficiente de consistencia interna entre la relación de los procesos de gestión de los residuos sólidos y los riesgos de accidentes por residuos punzocortantes en los trabajadores.

Ruiz (2015) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de confiabilidad:

Tabla 1. Valores del coeficiente de confiabilidad

<b>Valores</b>	<b>Categorización</b>
>0,9	Muy buena
0,71 - 0,90	Buena
0,51 – 0,70	Moderada
0,31 – 0,50	Mediocre
<0,30	Mala o Nula

Tabla 2. Valor del coeficiente de confiabilidad obtenidos en la validación del instrumento de medición calculado a través del programa SPSS v. 25

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Coeficiente de confiabilidad	N° de elementos
0,71	103

Como se observa en la tabla 2 el resultado KR - 20 para el instrumento aplicado fue de 0,71 demuestra que el instrumento tiene una confiabilidad buena. Por lo tanto, el cuestionario aplicado fue confiable.

### **3.4.3. Caracterización de los residuos sólidos**

El estudio de caracterización de los residuos sólidos se realizó durante 08 días consecutivos (de lunes a lunes) tomando en cuenta que la primera muestra se elimina de acuerdo a lo establecido en la Guía CEPIS (1998). Posteriormente se halló los resultados de generación de peso de cada clase de residuo, generación paciente/ cama/ día, volumen y densidad.

Para la caracterización de los residuos se contó con el apoyo del personal de limpieza, quienes realizaron la recolección y transporte interno de los residuos hacia el área habilitada para dicha actividad. La recolección de residuos fue por cada servicio, donde se identificó cada bolsa colocando una etiqueta.

#### **3.4.4. Determinación de la cantidad de residuos**

Se preparó un recipiente de volumen conocido de 200 litros y una balanza con capacidad de 100 gramos hasta 200 kg. Se colocan los residuos en el recipiente sin hacer presión y se sacude de manera que se llenen los espacios vacíos en el mismo. Se pesa y luego por diferencia se obtiene el peso neto de los residuos. CEPIS (1998).

#### **3.4.5 Determinación del volumen**

En la determinación del volumen, se colocó la bolsa con residuos dentro del recipiente sin hacer presión y se sacude de manera que llenen los espacios vacíos, Luego se mide la altura que alcanzarán los residuos dentro del recipiente para luego aplicar la siguiente fórmula.

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

Dónde:

V: Volumen

: Constante (3,1416)

r: Radio del cilindro

h: Altura de los residuos sólidos dentro del cilindro



### 3.4.6. Determinación de la densidad

Obtenido el peso por punto de generación se determina el volumen que ocupó la basura.

La densidad se calcula al dividir el peso (kg) entre el volumen (m<sup>3</sup>). CEPIS (1998).

$$\text{Densidad} = \frac{P}{V} = \frac{P}{\pi r^2 h}$$

Dónde:

P: Peso de Residuos (kg)

V: Volumen de los residuos (m<sup>3</sup>)

r: radio del cilindro

h: Altura que alcanzan los residuos dentro del cilindro

: 3,1416 (constante)

### 3.4.7. Determinación de la composición física

La composición de los residuos, se determinó en base al peso total después vaciando el contenido del cilindro sobre un área plana cubierta por un plástico. La clasificación fue manualmente, separando los distintos tipos de residuos en bolsas según los componentes. Luego se pesó cada bolsa con cada componente. CEPIS (1998).

La composición física se expresa en porcentaje de peso, para la cual se aplicará la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Componente} = \frac{\text{Peso del componente separado}}{\text{Peso total del residuo}} \times 100$$

### **3.4.8. Indicador de incidencia de accidentes de trabajo**

Es el número de accidentes en total, así mismo para las relacionadas exclusivamente con la manipulación de los residuos hospitalarios y similares, por cada 100 trabajadores o personas expuestas. (MINSA 2005)

La incidencia de accidentes de trabajo muestra la magnitud del problema que permitirá tomar las medidas preventivas y correctivas a fin de reducir los accidentes de trabajo.

$$I. A. T. = \frac{\text{Numero de accidentes}}{\text{Numero de personas expuestas}} \times 100$$

### **3.5. Análisis de los datos.**

El procesamiento y análisis de los datos se realizó por procedimientos estadísticos descriptivos (Medía, Desviación Estándar, Distribución de Frecuencias) a través del programa Excel y correlaciones a través del programa SPSS Statistics 25.

### **3.6. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación**

#### **3.6.1. Población.**

La población objetivo del estudio estuvo conformado por el total de residuos sólidos que se generan en las diferentes áreas del Centro Materno Infantil de San Marcos y del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba, los que brindan servicios hospitalarios para atender a diversas afecciones, lo cual permitió una composición más variada de los residuos sólidos.

Para la aplicación de la encuesta se consideró que la población estuviera conformada por todo el personal asistencial de las diferentes áreas o servicios y por el personal de limpieza. En el Centro Materno Infantil de San Marcos la población estuvo conformada por 50 trabajadores y en el

Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba estuvo conformada por 70 trabajadores que laboraban en ambos Centros de Salud durante el año 2016. Para lograr el compromiso y la participación más activa de directivos y trabajadores en las actividades de: manejo, caracterización y aplicación de la encuesta, se realizaron visitas de sensibilización al personal de los Centros de Salud, mostrando la importancia de dicho estudio.

### **3.6.2. Muestreo**

Casas (2003) el muestreo aleatorio simple garantiza que todos los componentes de la población tienen las mismas probabilidades de formar parte de la muestra y cada una de las posibles muestras del mismo tamaño tiene la misma probabilidad de ser escogida.

Se utilizó un generador de números aleatorios para seleccionar la muestra, utilizando el tamaño de la población de (50 y 70 trabajadores) y el tamaño de la muestra de (44 y 59 trabajadores).

El tamaño de muestra para el caso del Centro Materno Infantil de San Marcos, fue de 44 trabajadores, la población fue de 50 trabajadores entonces se generó 44 números entre 1 y 50.

### **3.6.3. Muestra**

La muestra se obtuvo empleando una fórmula de muestreo para poblaciones finitas. Para el caso del Centro Materno Infantil de San Marcos estuvo conformado por 44 colaboradores y para el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba estuvo conformada por 59 colaboradores. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula propuesta por Aguilar (2005)

$$n = \frac{N \times G^2 \times (P \times Q)}{E^2 (N - 1) + G^2 (P \times Q)}$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra calculado

N = Tamaño de la muestra población total

G = Nivel de confianza (que es 95%, equivalente a 1,96)

E = Margen de error (que es de un 5%, equivalente a 0,05)

P = Valor esperado del universo (50% del universo, equivalente a 0,5)

Q = Valor no esperado del universo (50% del universo, equivalente a 0,5)

### **3.7. Unidades de análisis**

Previo a la realización de las actividades se realizó la identificación de las áreas donde se generan los residuos sólidos (emergencia, laboratorios, hospitalización, consultorios, patios, etc.), tal como se muestran en la tabla 3 y 4.

Tabla 3. Áreas del Centro Materno Infantil de San Marcos

Área 1	Área 2	Área 3
<b>Emergencia</b>	<b>Laboratorios, consultorios y salas</b>	<b>Hospitalización</b>
Emergencia obstétrica	Recepción de laboratorio	Puerperio
Tópico de emergencia	Laboratorio	Pediatría
Triaje	Toma de muestras de laboratorio	Mujeres
Archivo	Ecografías	Hombres
Almacén	Psicología	Estar de enfermería
Atención integral del niño 2	Tópico	Limpieza
Oficina de seguros	Ginecología	Estar de médicos
Estimulación psicoactiva	Odontología	<b>Área 4</b>
Consultorio del niño	Pediatría	Patios
Atención integral en nutrición	Medicina general	Salud ambiental
Atención integral de mujer 1	Baños	Farmacia
Atención integral en nutrición 1	Sala de partos	
Patología	Sala de operaciones	
Microbiología	Esterilización	
Atención integral de mujer 2		
Reniec		

Tabla 4. Áreas del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Área 1	Área 2	Área 4
<b>Consultorios externos</b>	<b>Consultorio y Laboratorio</b>	<b>Emergencia, partos</b>
Lavandería	Consultorio 3	Observaciones
Enfermedades transmisibles	Laboratorio	Emergencia
Consultorio del niño 1	<b>Área 3</b>	Emergencia obstétrica
Consultorio del niño 2	<b>Hospitalización</b>	Entrada esterilización
Consultorio medico	Medicina mujer	Sala de partos
Planificación familiar	Medicina hombres	Registro clínico
Consultorio 1	Quemados	Sala de operaciones
Control prenatal	Cirugía hombres	<b>Área 5</b>
Odontología	Baños	Patios y corredores
Archivo	Estar enfermería	Cocina
Triaje	Pediatría	
Radiología	Neonatología	
	Cirugía mujeres	
	Gestantes	
	Puerperio	
	Patio	

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **4.1. Análisis de la encuesta realizada al personal de salud y limpieza de ambos centros de Salud**

De los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario Anexo 2, se observa que en el hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba del total de trabajadores encuestados, el 59% tienen conocimiento de la NTS N° 096 MINSA/DIGESA. Los datos son superiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 34,8 % del personal tenía conocimiento acerca de la Norma Técnica de Salud.

El 73% considera que si se cuenta con equipos y materiales para el manejo de residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 85,4% de los encuestados respondieron que contaban con los equipos y materiales.

El 86% tiene conocimiento del código de colores para la clasificación de residuos. Los datos son superiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 78,7% tenían conocimiento del código de colores.

El 64% hace uso correcto de los equipos y materiales con que cuenta el establecimiento de salud para el manejo de residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 75,3% de los encuestados hace uso correcto de los equipos y materiales.

El 69% tiene conocimiento acerca de los objetivos de reducción de los residuos sólidos. El 75% de los trabajadores cuentan con los elementos de protección personal para el manejo de los residuos sólidos. Los datos son inferiores a los

reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 91 % cuentan con los elementos de protección necesaria.

El 54% recibió capacitación en lo referente a manejo de residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2012) quien encontró que el 89,9% del personal habían recibido capacitación.

El 73% manifestaron que si existe una infraestructura adecuada para el almacenamiento final de residuos sólidos.

El 95 % manifiesta tener conocimiento de los riesgos a los que están propensos con el manejo de residuos. Los datos son similares a los reportados por Quispe (2015) quien encontró que el 95,5 del personal conocía los riesgos en la salud.

El 51% manifestaron conocer las evaluaciones internas referente a los residuos sólidos.

El 56% conocen la segregación adecuada de los residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2015) quien encontró que el 83,3% conoce acerca de una segregación adecuada de los residuos sólidos.

El 75% desconocen qué tipo de tratamiento se da a los residuos sólidos antes de su disposición final.

El 3,4% (dos trabajadores) presento un accidente por residuo punzocortante en las cuatro últimas semanas. Los datos son inferiores a los encontrados por Yance (2015) quien reporto que el 24,38% de los encuestados había sufrido algún accidente por objetos punzo cortantes.

El 1,7% (un trabajador) sufrió un hincón y el 1,7% (un trabajador) sufrió una cortadura.

Un personal de limpieza sufrió un accidente por objeto punzo cortante



En el Centro Materno Infantil de San Marcos del total de trabajadores encuestados el 50% tienen conocimiento de la Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA/DIGESA. Los datos son superiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 34,8 % del personal tenía conocimiento acerca de la Norma Técnica de Salud.

El 64% considera que si se cuenta con equipos y materiales para el manejo de residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 85,4% de los encuestados respondieron que contaban con los equipos y materiales.

El 64% tiene conocimiento del código de colores para la clasificación de residuos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 78,7% tenían conocimiento del código de colores.

El 36% hace uso correcto de los equipos y materiales para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 75,3% de los encuestados hace uso correcto de los equipos y materiales.

El 50% conoce de los planes de reducción de residuos sólidos.

El 73% cuentan con los elementos de protección en el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2016) quien encontró que el 91 % cuentan con los elementos de protección necesaria.

El 73% recibió capacitación en lo referente a manejo de residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2015) quien encontró que el 89,9% del personal habían recibido capacitación.

El 41% manifestaron que si existe una infraestructura adecuada para el almacenamiento final de residuos sólidos.

El 91% manifiesta tener conocimiento de los riesgos a los que están propensos con el manejo de residuos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe (2015) quien encontró que el 95,5 del personal conocía los riesgos.

El 27% manifestaron conocer las evaluaciones internas referente al manejo de los residuos sólidos.

El 27% conocen la segregación adecuada de los residuos sólidos. Los datos son inferiores a los reportados por Quispe quien encontró que el 83,3% conoce acerca de una segregación adecuada de residuos sólidos.

El 80% desconocen qué tipo de tratamiento se da a los residuos sólidos antes de su disposición fina.

El 2,3% (un trabajador) presento un accidente por objeto punzocortante en las cuatro últimas semanas. Los datos son inferiores a los encontrados por Yance (2015) quien reporto que el 24,38% de los encuestados había sufrido algún accidente por objetos punzo cortantes.

El 2,3% (un trabajador) sufrió un hincón y el 2,3% (un trabajador) sufrió una cortadura.

Un personal de limpieza sufrió un accidente por objeto punzo cortante.

#### **4.2. Contrastación de la hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** los riesgos de accidentes por residuos punzocortantes en los trabajadores del Centro Materno Infantil de San Marcos y del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba no están relacionados con los procesos de gestión de residuos sólidos.

**H<sub>1</sub>:** los riesgos de accidentes por residuos punzocortantes en los trabajadores del Centro Materno Infantil de San Marcos y del Hospital del Nuestra Señora del

Rosario de Cajabamba están relacionados con los procesos de gestión de residuos sólidos.

Para determinar la correlación de los procesos de gestión de residuos sólidos con la presencia de accidentes por residuos punzocortantes se utilizó la prueba de Rho de Spearman.

La interpretación de los valores que se ha utilizado es la escala de Hernández, et al. (2014)

Tabla 5. Rangos del coeficiente de Rho Spearman

Rango	Relación
-0,91 a -1,00	Correlación negativa perfecta
-0,76 a -0,90	Correlación negativa muy fuerte
-0,51 a -0,75	Correlación negativa considerable
-0,11 a -0,50	Correlación negativa media
-0,01 a -0,10	Correlación negativa débil
0	No existe correlación
+0,01 a +0,10	Correlación positiva débil
+0,11 a +0,50	Correlación positiva media
+0,51 a +0,75	Correlación positiva considerable
+0,76 a +0,90	Correlación positiva muy fuerte
+0,91 a +1,00	Correlación positiva perfecta

#### 4.3. Descripción del grado de relación entre las variables

De los resultados del análisis estadístico que se muestran en la tabla 6, se aprecia el grado de correlación entre las variables procesos de gestión de los residuos sólidos con la presencia de accidentes por residuos punzocortantes en las cuatro últimas semanas, solo para una de ellas existe correlación significativa. Entre las Evaluaciones internas del manejo de residuos sólidos y la presencia de Accidentes en las últimas cuatro semanas la correlación es positiva y de magnitud media ( $r = 0,227$ ;  $p = 0,021$ ); para el resto de procesos de gestión de residuos no existe correlación por lo tanto existe evidencia estadística suficiente para rechazar la

hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna; en consecuencia el conocimiento en gestión de residuos sólidos no está relacionado con la presencia de accidentes por residuos punzocortantes en las cuatro últimas semanas en los trabajadores de los centros de salud. La información encontrada es diferente a la reportada Zapata y Portal (2017) quien halló que existe correlación positiva débil entre el manejo de los residuos biocontaminados y los riesgos de accidentes laborales del personal que trabaja en áreas críticas del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Lima. Pero concuerda con lo reportado por Solís y Soria (2014) quienes hallaron una relación inversa baja no significativa entre las medidas de bioseguridad de las barreras de protección que aplica el profesional de enfermería y la exposición al riesgo biológico en el Hospital Santa María Del Socorro, año 2013 - 2014.

Tabla 6. Indicadores estadísticos obtenidos a través de la prueba de Rho de Spearman, para determinar correlación de los procesos de gestión con la presencia de accidentes por residuos punzocortantes.

Conocimientos en gestión de residuos sólidos												
	CNT	ESEM	CCC	UCME	RRS	CEPP	CMRS	IAAR	RAMR	EIMR	CSRS	TR
AUCS												
r	-0,07	0,122	0,106	0,178	0,147	0,103	0,127	0,043	0,054	<b>0,227*</b>	-0,006	-0,093
p	0,484	0,221	0,287	0,072	0,139	0,299	0,201	0,668	0,591	0,021	0,953	0,351

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

- CNT : Conocimiento de la Norma técnica
- ESEM : Cuenta con equipos y materiales para el manejo de residuos sólidos
- CCC : Conocimiento sobre el código de colores
- UCME: : Uso correcto de materiales y equipos en el manejo de residuos sólidos
- RRS : Reducción de residuos sólidos
- CEPP : Elementos de protección personal para el manejo de residuos sólido
- CMRS : Capacitación en manejo de residuos sólidos
- IAAR : Infraestructura adecuada para el almacenamiento de residuos sólidos
- RAMR : Riesgos de accidentes en el manejo de residuos sólidos
- EIMR : Evaluaciones internas del manejo de residuos sólidos
- CSRS : Conocimientos sobre la segregación de residuos sólidos
- TR : Tratamiento de residuos hospitalarios antes de su disposición final
- AUCS : Accidentes en las últimas cuatro semanas
- TA : Tipo de accidente

#### 4.4. Generación total de residuos sólidos en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Como se observa en la figura 3, la cantidad total promedio de residuos sólidos (biocontaminados, especiales y comunes) en las áreas de intervención del Hospital Nuestra señora del Rosario de Cajabamba, durante 7 días, corresponde a 45,50 kg/día con una desviación estándar de 4,27 kg/día. El promedio puede encontrarse en un rango de a 41,57 kg/día a 49,50 kg/día en un intervalo de confianza de 95%. La información encontrada es inferior a lo reportado por Quijano 2017, quien encontró una generación promedio de 407,2 kg/día de residuos sólidos, y a los reportados por Yance 2015, quien encontró una generación de residuos sólidos de

267,59 kg/día. La cantidad de residuos sólidos es muy variada ya que estos dependen de la categoría de los Establecimientos de Salud.

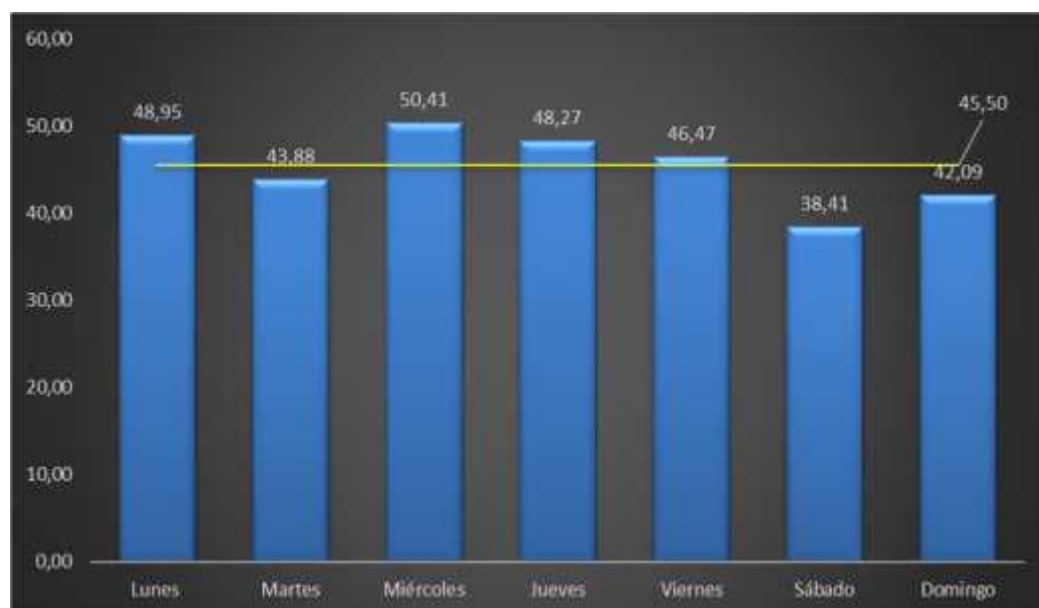


Figura 3. Generación total de residuo sólidos en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

#### 4.5. Generación de residuos en las diferentes áreas en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Como se observa en la tabla 7, en el área 3 y 4 se generan mayor cantidad de residuos biocontaminados 22,0 kg esto se debe a que en estas áreas está ubicada (hospitalización, puerperio, sala de partos, sala de operaciones, etc.). En promedio se encuentran 11 camas ocupadas por día, esto genera también la mayor producción de residuos especiales 0,9 kg, en el área 5 se genera 16,8 kg de residuos comunes ya que corresponde a patios, corredores y cocina. Del total de residuos que se generan en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba los residuos biocontaminados son los que se generan en mayor cantidad con 24,7 kg/día (54,10%), luego los residuos comunes con 19,5 kg/día (42,70%) y finalmente los residuos especiales con 1,5 kg/día (3,20%).

La información encontrada de acuerdo a la clase de residuos y determinada en porcentaje es superior a lo obtenido por Chilón y Ortiz (2018) quienes reportaron que un 40,32% de los residuos fueron biocontaminados, el 46,72% de los residuos fueron comunes y un 13,64% de los residuos fueron residuos especiales, la diferencia con respecto a los residuos biocontaminados se debe a que su estudio lo realizaron en una clínica particular donde se realiza una mejor segregación. La información es inferior a la reportada por Quijano (2017), quien encontró que del total de residuos el (70,27%) corresponde a residuos biocontaminados, el (29,30%) a residuos comunes y el (0,43 %) a residuos especiales. Posiblemente se deba a que en el hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba pertenezca a otra categoría y se realice una mejor segregación. Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por Rodríguez, García y Zafra (2016), quienes determinaron que los residuos no peligrosos (reciclables y ordinarios) representan un 45% y la fracción de residuos peligrosos (infecciosos, químicos y peligrosos administrativos) fue del 55%.

Tabla 7. Clase de residuo generado en las diferentes áreas en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Área	Residuos biocontaminados kg	%	Residuos especiales kg	%	Residuos comunes kg	%	Subtotal kg	%
ÁREA N° 1	1,4	5,5	0,3	21,7	1,0	4,9	2,6	5,8
ÁREA N° 2	1,3	5,2	0,2	14,7	0,6	2,9	2,1	4,5
ÁREA N° 3	10,6	43,0	0,1	7,2	0,2	1,1	11,0	24,0
ÁREA N° 4	11,4	46,2	0,8	56,4	1,0	4,9	13,2	28,9
ÁREA N° 5					16,8	86,2	16,8	36,8
<b>TOTAL</b>	<b>24,7</b>	<b>54,1</b>	<b>1,5</b>	<b>3,2</b>	<b>19,5</b>	<b>42,7</b>	<b>45,7</b>	<b>100,0</b>

#### 4.6. Generación total de residuos sólidos en el Centro Materno Infantil de San Marcos

Como se observa en la figura 4, la generación promedio de residuos (biocontaminados, especiales y comunes) en las áreas de intervención del Centro Materno Infantil de San Marcos, durante 7 días, fue de 14,21 kg/día con una desviación estándar de 2,56 kg/día. El promedio puede encontrarse en un rango de 11,84 kg/día a 16,58 kg/día con un intervalo de confianza de 95%. La información encontrada es superior a la reportada por Santos 2016, quien encontró una generación promedio de 7,46 kg/día de residuos sólidos, así mismo los resultados encontrados son inferiores a los reportados por Quispe 2017, quien encontró una generación de residuos sólidos de 20,26 kg/día. La cantidad de residuos sólidos es muy variada ya que estos dependen de la categoría de los Establecimientos de Salud.

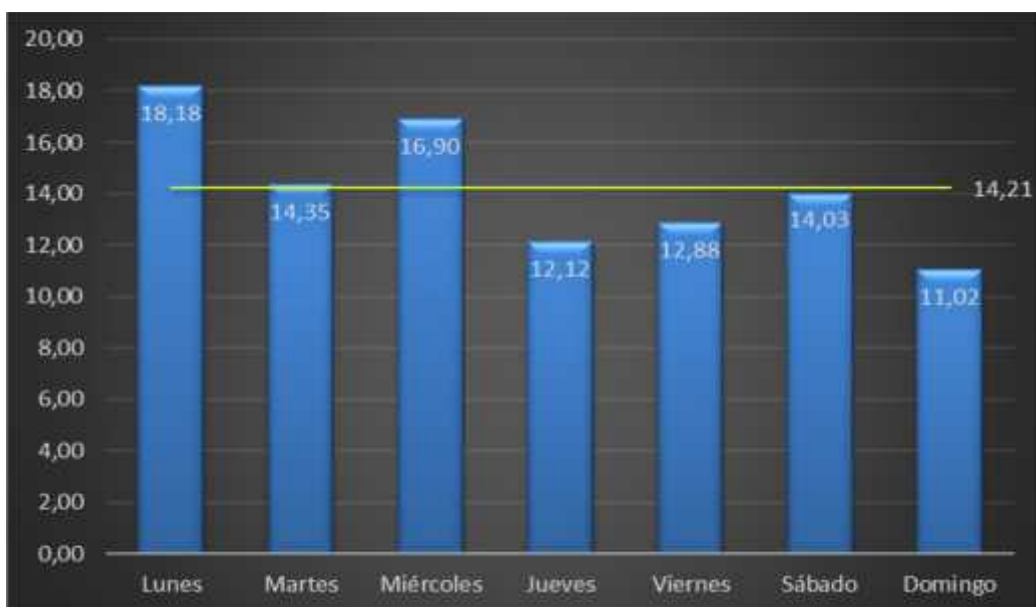


Figura 4. Generación total de residuo sólidos en el Centro Materno Infantil de San Marcos



#### 4.7. Generación de residuos en las diferentes áreas en el Centro Materno Infantil

##### San Marcos

Como se observa en la tabla 8, en el área 3 se generan mayor cantidad de residuos biocontaminados 2,17 kg esto se debe a que en esta área está ubicada (puerperio y hospitalización, etc.). En promedio se encuentran 3,5 camas ocupadas por día. En el área 4 se generó 6,23 kg de residuos comunes ya que corresponde a patios y corredores. Del total de residuos que se generan, los residuos comunes son los que se generan en mayor cantidad con 9,10 kg/día (63,55%), luego los residuos biocontaminados con 4,91 kg/día (34,26%), y finalmente los residuos especiales con 0,31 kg/día (2,18%). Los porcentajes de cada clase de residuos son inferiores a los reportados por Santos (2016) quien determinó que un 71% de los residuos sólidos eran comunes y el 29% de los residuos biocontaminados y por Quijano (2017) quien determinó que los residuos biocontaminados representan un 70,27%, los residuos comunes un 29,30% y los residuos especiales significaron 0,43%. La cantidad de residuos sólidos es muy variada ya que estos dependen de la categoría de los Establecimientos de Salud

Tabla 8. Clase de residuo por área generado en el Centro Materno Infantil San Marcos

Área	Residuos biocontaminados kg	%	Residuos especiales kg	%	Residuos comunes kg	%	Sub total	%
ÁREA N° 1	1,42	28,93	0,20	62,40	1,73	19,00	3,34	23,35
ÁREA N° 2	1,32	26,86	0,04	12,49	0,92	10,11	2,28	15,90
ÁREA N° 3	2,17	44,21	0,08	25,11	0,22	2,40	2,47	17,22
ÁREA N° 4					6,23	68,48	6,23	43,52
<b>TOTAL</b>	<b>4,91</b>	<b>34,27</b>	<b>0,31</b>	<b>2,18</b>	<b>9,10</b>	<b>63,55</b>	<b>14,32</b>	<b>100,00</b>

#### **4.8. Generación de residuos cama día en el área de hospitalización en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba y en el Centro Materno Infantil de San Marcos**

Como se observa en la figura 5, en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba, se determinó una generación de residuos biocontaminados de 0,97 kg/cama/día; de residuos especiales de 0,01 kg/cama/día y de residuos comunes de 0,02 kg/cama/día, lo que hace un total de 1,0 kg/cama/día.

En el Centro de Materno Infantil de San Marcos se determinó una generación de residuos biocontaminados de 0,63 kg/cama/día; de residuos especiales de 0,021 kg/cama/día y de residuos comunes 0,061 kg/cama/día, lo que hace un total de 0,71 kg/cama/día.

Los resultados obtenidos son inferiores a los reportados por Yance (2015) quien determinó que en promedio se generaban 1,89 kg/cama/día de residuos hospitalarios. Y a los reportados por Vilca (2014) quien determinó que en promedio se generaban 2,66 kg/cama/día residuos biocontaminados y especiales. Esto se debe posiblemente a que estos Hospitales son de mayor complejidad y ofrecen más servicios o especialidades.

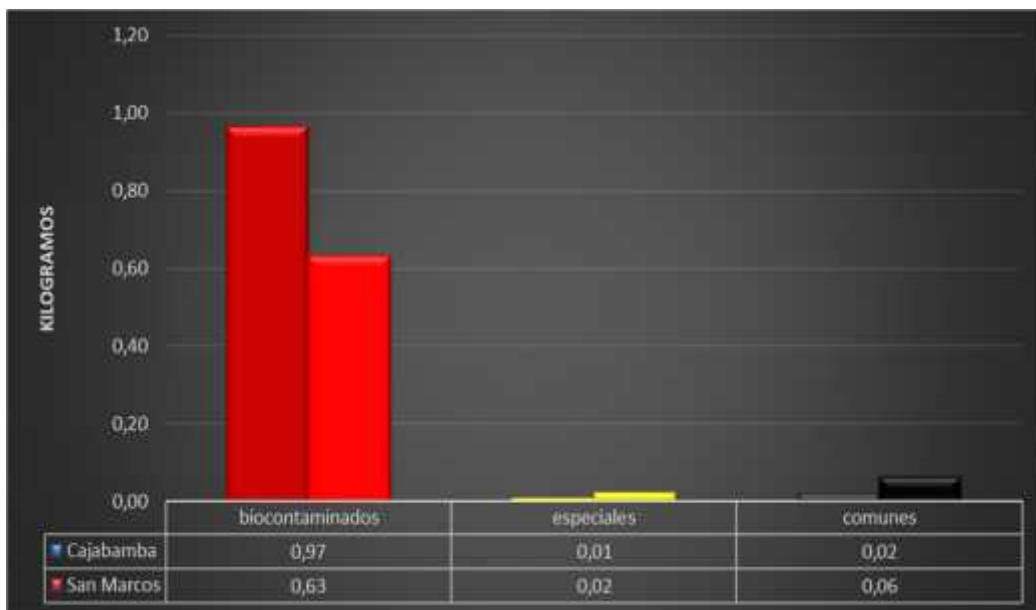


Figura 5. Generación cama día en el área de hospitalización en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba y en el Centro Materno Infantil de San Marcos.

#### 4.9. Composición física promedio de los residuos biocontaminados del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Como se observa en la figura 6, del total de residuos biocontaminados los pañales representan el 20,17%; papel higiénico, papel y cartón el 16,43%; guantes el 9,61%; placentas el 8,53%; vasos de análisis 7,77%; restos de comida 7,36%; gasas y algodón 6,93%; botellas descartables 5,08%; residuos punzo cortantes 4,25% y otros 16,93%. Estos datos son muy variables ya que dependen de la complejidad de los Establecimientos de Salud (servicios que presta), costumbres de los pobladores, capacidad económica, etc. Así tenemos la composición reportado por Canahuire (2016), residuos químicos peligrosos 0,07%; residuos farmacéuticos 0,05%; orgánicos 0,19%; yeso 0,14%; metales 0,67%; plásticos 17,01%; tela 0,1%; vidrio 1,90; papel y cartón 13,54%; bolsas con sangre y hemoderivados 1,05%; descartables 0,16; guantes 1,58%; pañales 19,71%; papel

y otros 17,36%; restos de comida 12,11%; tela 0,37, polietileno (vías, etc.) 4,10%; algodón y gasa 9,81%.

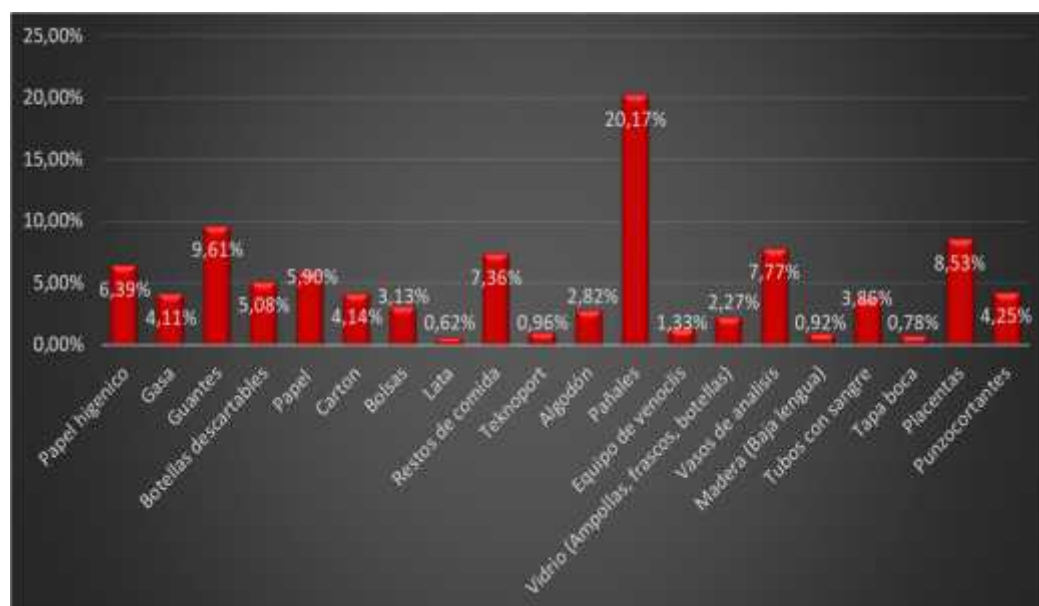


Figura 6. Composición física promedio de los residuos biocontaminados del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.

#### 4.10. Composición física de los residuos comunes del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Como se observa en la figura 7, del total de los residuos comunes, los residuos de cocina representan el 57,88%; papel el 14,71%; pañales el 8,55% y otros el 18,86%. De esto podemos afirmar que la segregación de los residuos comunes es inadecuada, pues en los recipientes de almacenamiento primario revestidos con bolsa negra, se encontraron además de residuos comunes, residuos biocontaminados (guantes, algodón, gasa, pañales, equipo de venoclisis).

Los residuos de cocina están compuestos por (cascaras de papa, cascaras de frutas, frutas y desperdicios de cocina), provenientes del comedor.

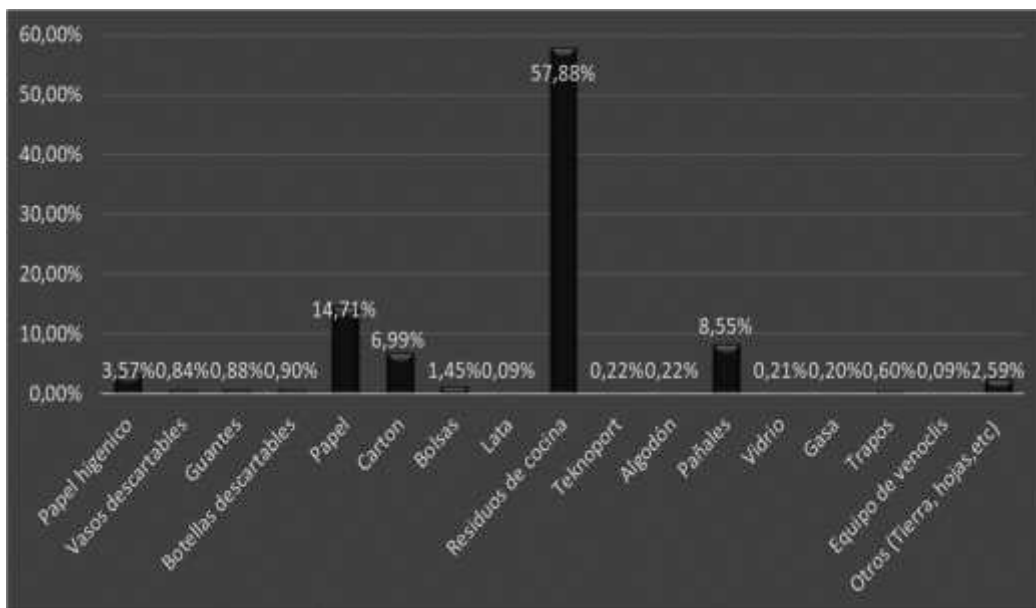


Figura 7. Composición física de los residuos comunes en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

#### 4.11. Composición física de los residuos biocontaminados del Centro Materno Infantil de San Marcos

Como se observa en la figura 8, del total de residuos biocontaminados los pañales representan el 21,70%; placentas el 13,61%; restos de comida 11,94 %; guantes el 10,69%; punzo cortantes 6,66%; gasa 8,76% y otros 26,64%.

También nos muestra que la segregación de los residuos biocontaminados es inadecuada, pues en los recipientes de almacenamiento primario revestidos con bolsa roja, se encontraron además de residuos biocontaminados (94,89%), residuos comunes (bolsas plásticas y papel) 5,11%.

Estos datos son muy variables ya que dependen de la complejidad de los Establecimientos de Salud (servicios que presta), costumbres de los pobladores, capacidad económica, etc. Santos (2016) reporto una composición física de los residuos sólidos de, gasa y algodón 8,31%; papel 20,28%; plástico 26,8 %; vidrio 3,95%; residuos orgánicos 20,23%; agujas y jeringas 0,94%; cartón 8,12%;

tecnopor 2,44%; guantes 2,53%; placentas 3,01%; residuos patológicos 1,50%; pañales 0,53% y otros 0,36%.

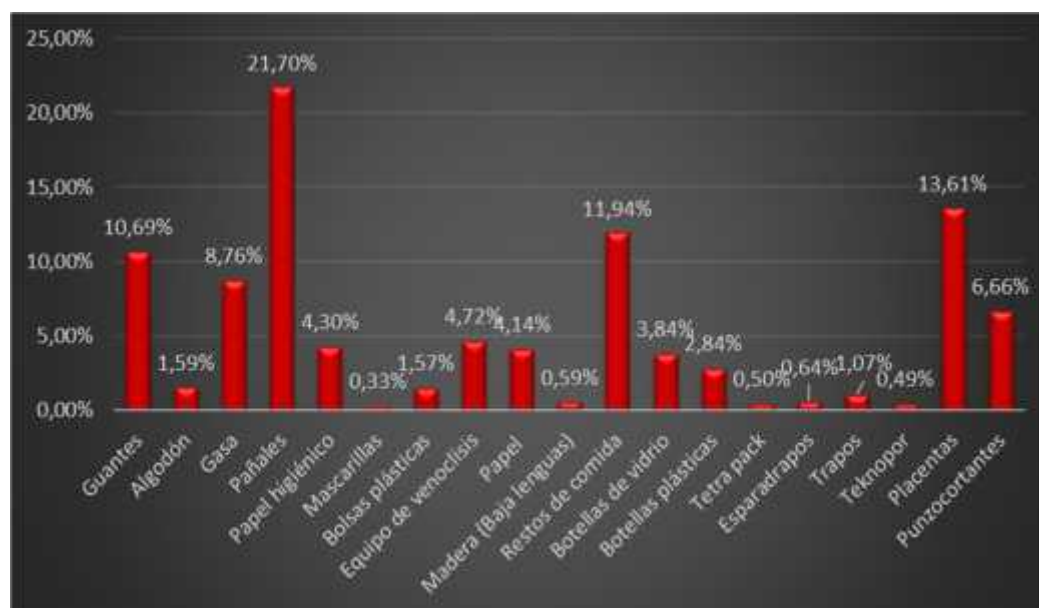


Figura 8. Composición física de los residuos biocontaminados del Centro Materno Infantil de San Marcos.

#### 4.12. Composición física de los residuos comunes del Centro Materno Infantil de San Marcos

Como se observa en la figura 9, del total de los residuos comunes los restos de comida representan el 27,01%; papel y cartón 24,48%; papel higiénico y pañales 20,80%; bolsas plásticas y frascos de laboratorio 11,16% y otros 16,55%.

También nos muestra que la segregación de los residuos comunes es inadecuada, pues en los recipientes de almacenamiento primario revestidos con bolsa negra, se encontraron además de residuos comunes (91,80%), residuos biocontaminados (guantes, frascos de laboratorio, frascos de ampollas, y gasa, (8,20%).

Este Establecimiento de Salud no presta el servicio de alimentación a los pacientes por lo que los familiares traen de fuera la comida a los pacientes internados.

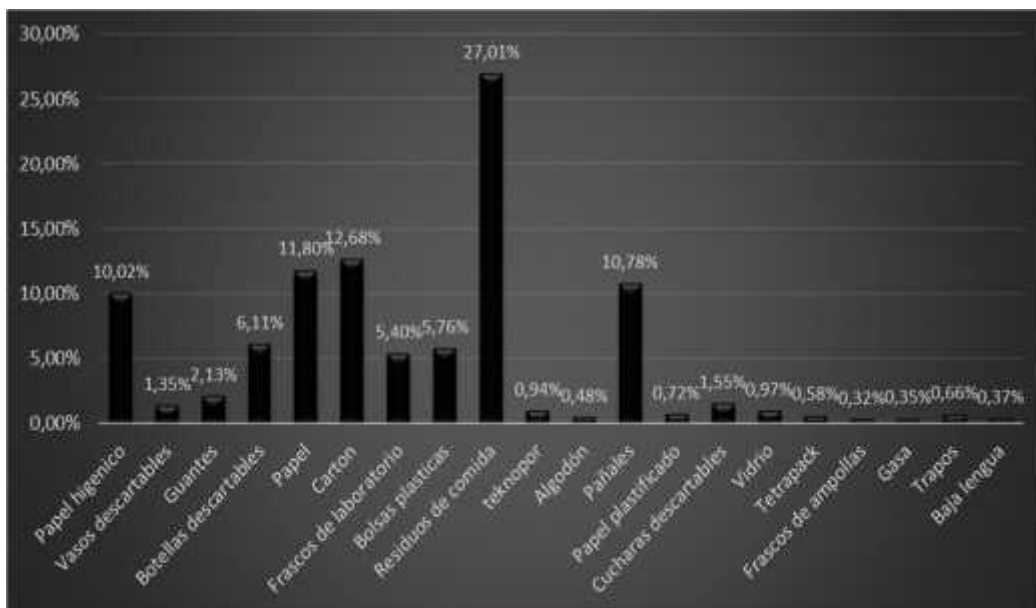


Figura 9. Composición física de los residuos comunes del Centro Materno Infantil de San Marcos.

#### 4.13. Correlación entre la generación de residuos sólidos por clase en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

La tabla 9, muestra que no existe correlación significativa entre la generación de residuos biocontaminados y la generación de residuos comunes ( $r = -0,309$ ;  $p = 0,500$ ); no existe correlación entre la generación de residuos especiales y la generación de residuos comunes ( $r = -0,347$ ;  $p = 0,466$ ) y tampoco existe correlación entre la generación de residuos biocontaminados y la generación de residuos especiales ( $r = 0,525$ ;  $p = 0,227$ ). Puesto que los valores de  $p$  son mayores que el nivel de significancia de 0,05 podemos afirmar que no existe asociación entre la generación de las diferentes clases de residuos.

Tabla 9. Correlación entre la generación de residuos por clase en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.

<b>Correlación de Pearson</b>			
Clase de residuos		Residuos comunes	Residuos especiales
Residuos biocontaminados	r	-0,309	0,525
	p	0,500	0,227
Residuos especiales	r	-0,347	
	p	0,446	

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

#### 4.14. Correlación entre la generación por clase de residuos en el Centro Materno Infantil de San Marcos

La tabla 10, muestra que no existe correlación entre la generación de residuos biocontaminados y la generación de residuos comunes ( $r = 0,674$ ;  $p = 0,097$ ); no existe correlación entre la generación de residuos especiales y la generación de residuos comunes ( $r = -0,201$ ;  $p = 0,666$ ); tampoco existe correlación entre la generación de residuos biocontaminados y la generación de residuos especiales ( $r = 0,068$ ;  $p = 0,884$ ). Puesto que los valores de p son mayores que el nivel de significancia de 0,05 podemos afirmar que no existe asociación entre la generación de las diferentes clases de residuos.

Tabla 10. Correlación entre la generación por clase de residuos en el Centro Materno Infantil de San Marcos.

<b>Correlación de Pearson</b>			
Clase de residuos		Residuos comunes	Residuos especiales
Residuos biocontaminados	r	0,674	0,068
	p	0,097	0,884
Residuos especiales	r	-0,201	
	p	0,666	

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).



#### 4.15. Densidad de los residuos biocontaminados en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba

Como se observar en la figura 10, la densidad promedio de los residuos biocontaminados fue de 0,149 kg/l, el día lunes se obtuvo una densidad mayor 0,174 kg/l, el día sábado fue la menor con una densidad de 0,132 kg/l. Los resultados encontrados son similares a los reportados por Yance (2015) quien reporto una densidad de 0,136 kg/litro para los residuos sólidos, los datos encontrados son superiores a los reportados por Condori (2017) quien reporto una densidad de 0,07 kg/litro. Esto se debe a que los residuos biocontaminados del Hospital de Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba están compuestos principalmente por pañales húmedos, restos de comida, guantes, vasos de análisis etc., que tienen mayor peso y poco volumen.

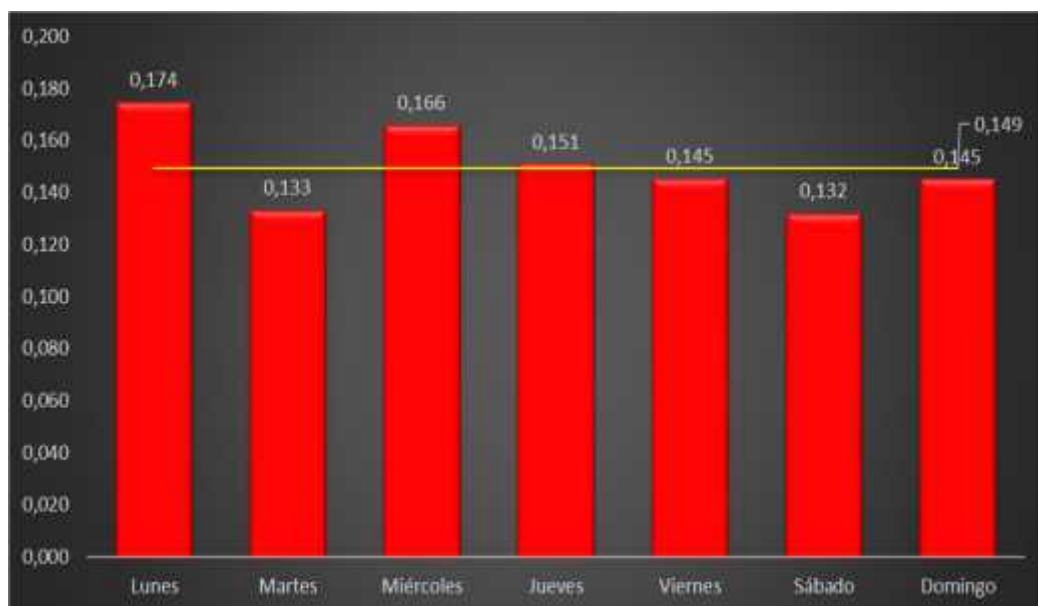


Figura 10. Densidad de los residuos biocontaminados en el Hospital Nuestra Señora del Rosarios de Cajabamba

#### 4.16. Densidad de los residuos comunes en el Hospital Nuestra Señora del Rosarios de Cajabamba

Como se observa en la figura 11, la densidad promedio de los residuos comunes en el Hospital Nuestra Señora del Rosario fue de 0,149 kg/l, el día jueves se obtuvo una densidad mayor 0,175 kg/l, y el día sábado una densidad menor de 0,118 kg/l. Estos residuos lo componen principalmente restos de cocina que tienen mayor peso y poco volumen.

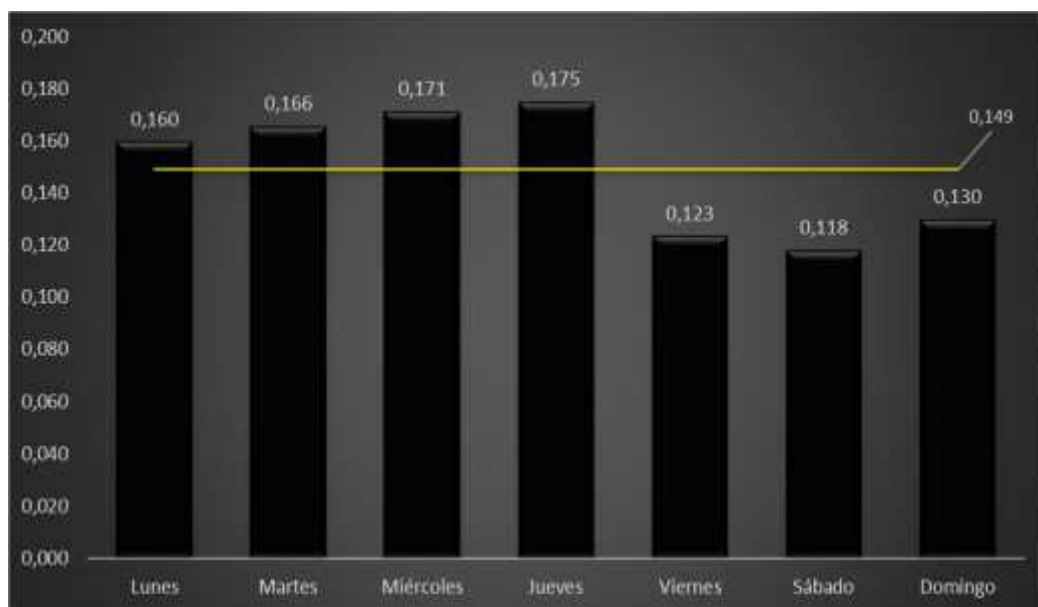


Figura 11. Densidad de los residuos comunes en el Hospital Nuestra Señora del Rosarios de Cajabamba

#### 4.17. Densidad de los residuos biocontaminados en el Centro Materno Infantil de San Marcos

Como se observa en la figura 12, la densidad promedio de los residuos sólidos biocontaminados fue de 0,109 kg/l, el día viernes se obtuvo una densidad mayor 0,140 kg/l y el día domingo una densidad menor de 0,07 kg/l. Los datos encontrados son superiores a los reportados por Condori 2017 quien determinó una densidad de 0,067 kg/l para los residuos sólidos biocontaminados. Esto se

debe a que los residuos biocontaminados del Centro Materno Infantil están compuestos principalmente por pañales húmedos, restos de cocina, guantes, etc., que tienen un mayor peso y poco volumen.

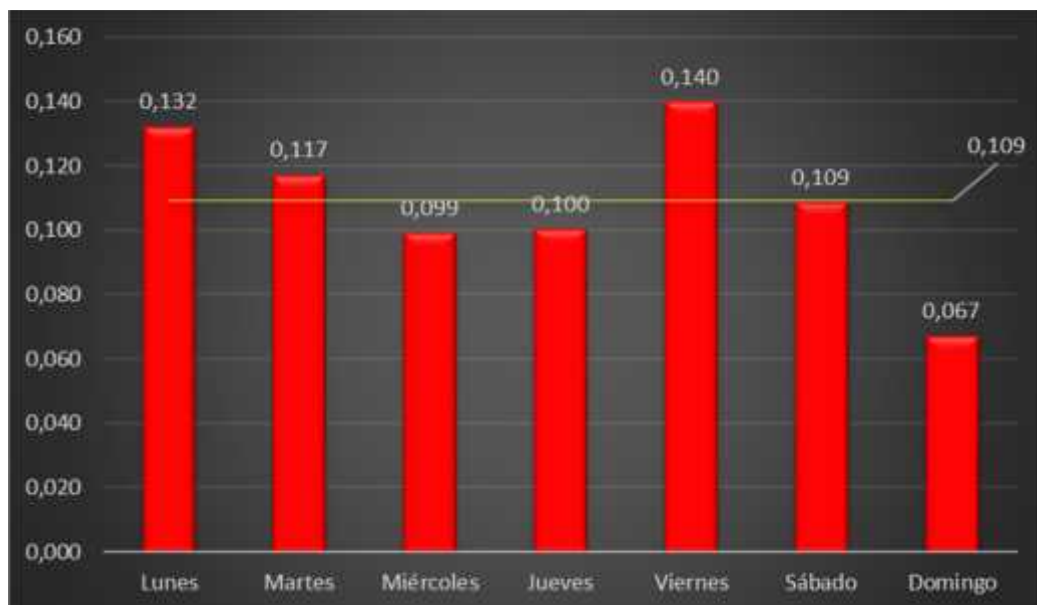


Figura 12. Densidad de los residuos biocontaminados en el Centro Materno Infantil de San Marcos.

#### **4.18. Densidad de los residuos comunes en el Centro Materno Infantil de San Marcos**

Como se observa en la figura 13, la densidad promedio de los residuos sólidos comunes fue de 0,068 kg/l, el día miércoles se obtuvo una densidad mayor de 0,087 kg/l y el día sábado se obtuvo una densidad menor de 0,056 kg/l. Los resultados encontrados son superiores a los reportados por Condori 2017 quien determino una densidad de 0,025 kg/l para los residuos sólidos comunes. Esta diferencia se debe a que los residuos comunes en el Centro Materno Infantil están compuestos en gran parte por restos de comida que tiene elevado peso y poco volumen

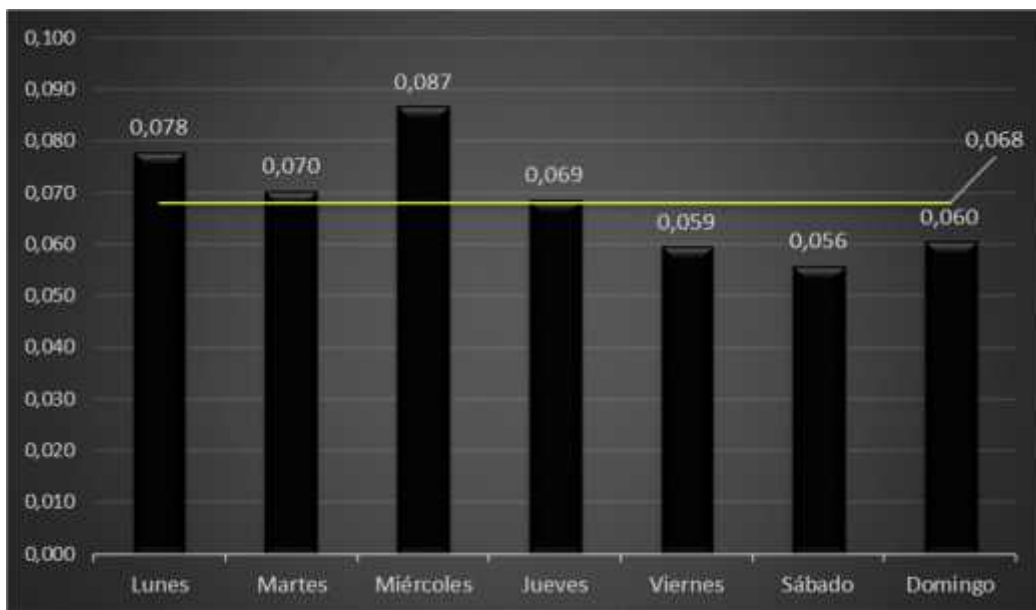


Figura 13. Densidad de los residuos comunes en el Centro Materno Infantil de San Marcos

#### 4.19. Volumen de los residuos biocontaminados y comunes de los Establecimientos de Salud

Como se observa en la figura 14, en el Hospital Nuestra señora del Rosario de Cajabamba el volumen de los residuos biocontaminados fue de 164,41 l/día y los residuos comunes 130,87 l/día.

En el Centro Materno Infantil de San Marcos el volumen de los residuos biocontaminados fue de 45,20 l/día y los residuos comunes 133,06 l/día. Los datos encontrados son inferiores a los reportados por Quijano (2017) quién determino un volumen de 256,8 l/día para los residuos biocontaminados y superiores a los reportados por el mismo autor en lo referente al volumen de los residuos comunes 106,88 l/día.

Esto se debe a que el volumen de los residuos sólidos es muy variado ya que depende de la composición física.

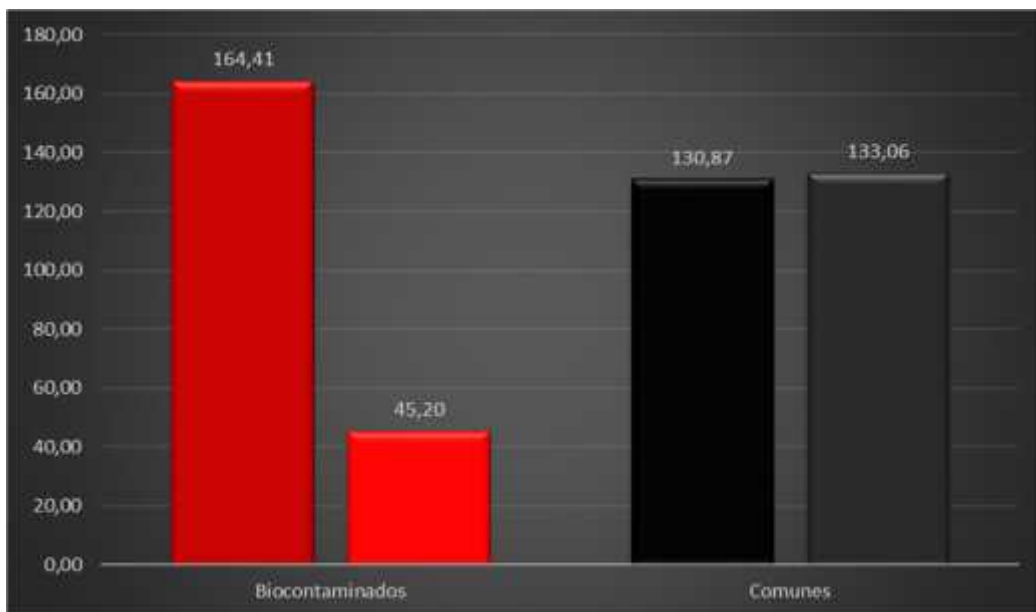


Figura 14. Volumen de los residuos biocontaminados y comunes de los Establecimientos de Salud.

#### 4.20. Etapas en el manejo de residuos sólidos hospitalarios

##### Acondicionamiento

Ambos Establecimientos de Salud cuentan con recipientes de diversos colores, la capacidad de almacenamiento de estos es muy variada la cantidad es suficiente pero la capacidad de los recipientes en algunas áreas es inadecuada ya que la generación sobrepasa la capacidad de estos, los colores de los recipientes son muy diversos lo que podría generar confusión al momento de la segregación de los residuos.

Los recipientes para los residuos punzocortantes son de cartón micro corrugado de 5 litros de capacidad, éstos recipientes tienen el símbolo de bioseguridad de manera visible en ambas caras, asimismo cuentan con la marca de señalización de las 3/4 partes de llenado.

El acondicionamiento se realizó en contenedores metálicos y de polietileno de volumen variado.

Los recipientes cuentan con sus bolsas de los respectivos colores, las bolsas de revestimiento que se utilizan no son del material y espesor adecuado



Figura 15. Recipientes de diversos colores y capacidad con sus respectivas bolsas de colores

### **Segregación**

En ambos Establecimiento de Salud no se realiza una segregación adecuada, esto se debe a que el personal asistencial no toma interés en segregar y/o carecen de capacitación en manejo de residuos sólidos hospitalario, en los recipientes para residuos biocontaminados colocan residuos comunes y en los recipientes para residuos comunes colocan residuos biocontaminados a pesar de que cada recipiente cuenta con bolsa de revestimiento característica y rótulo que indica la clase de residuos que deben contener. Esto es confirmado por los resultados de la encuesta. En el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba el 54% de los trabajadores recibieron capacitación y en el Centro Materno Infantil de San

Marcos el 73% de los trabajadores recibieron capacitación en manejo de residuos sólidos.



Figura 16. Segregación inadecuada de residuos hospitalarios

### **Almacenamiento Primario**

En los puntos de generación de cada área presentan recipientes de almacenamiento cuyo volumen varía entre los 10 litros a 20 litros, las bolsas no son de polietileno de alta densidad, los recipientes exceden los  $\frac{3}{4}$  partes, en algunos casos las áreas de ubicación de los recipientes no son muy adecuadas (debajo de los lavaderos).



Figura 17. Lugar de almacenamiento primario de los residuos hospitalarios en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba



### **Almacenamiento intermedio**

El Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba no cuenta con una infraestructura para el almacenamiento intermedio debido a la cantidad de residuos generados; es menor de 150 litros/día para cada clase de residuo sólido.

Los residuos generados son conducidos directamente al almacenamiento final.

El Centro Materno Infantil de San Marcos no cuenta con una infraestructura para el almacenamiento intermedio debido a la cantidad de residuos generados; es menor de 150 litros/día para cada clase de residuo sólido. Los residuos comunes generados son conducidos directamente al almacenamiento final.

### **Recolección y transporte interno**

En ambos Establecimientos de Salud no se cuenta con una señalización adecuada para la recolección y transporte de residuos sólidos, desde los puntos de generación hasta el almacenamiento final, es realizado por el personal de limpieza, este traslado se hace de forma manual, empleando las escaleras y los corredores, con que cuenta la institución. El personal no cuenta con implementos de bioseguridad adecuados. La Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA/DIGESA 2012, establece que las rutas de recolección y transporte interno deben estar señalizadas y debe ser realizado en horarios de bajo flujo de personas.

Durante el tiempo de duración del estudio en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba en los puntos de generación, se constató la existencia de las siguientes prácticas peligrosas en el manejo de residuos sólidos:

No uso del equipo de protección personal (EPP) mameluco o mandil, guantes, mascarilla, gorra, zapatos de seguridad o botas.



Figura 18. Personal de limpieza sin ningún equipo de protección personal

Trasvase de residuos biocontaminados de recipientes poco llenos a otra bolsa



Figura 19. Personal de limpieza realizando manejo inadecuado de residuos sólidos

Transporte de residuos en bolsa desde puntos de generación hasta almacenamiento final sin estar estos protegidos dentro de un contenedor



Figura 20. Personal de limpieza transportando los residuos hasta almacenamiento

### **Almacenamiento Final**

El Centro materno Infantil de San Marcos no cuenta con una infraestructura de almacenamiento final para los residuos sólidos biocontaminados y especiales.

En el Hospital Nuestra Señora del Rosario cuenta con un almacenamiento final pero dicha infraestructura no cumple con los estándares exigidos por la Norma Técnica de Salud N° 144 MINSA/DIGESA 2018, ya que el ambiente es demasiado pequeño, está ubicado al lado del servicio higiénico de uso público no reúne las mínimas condiciones para este fin, tales como los muros no son lavables el piso no tiene la pendiente requerida, la puerta siempre para abierta, allí permanecen hasta aproximadamente las 7 de la noche.



Figura 21. Almacenamiento final de los residuos sólidos comunes, biocontaminados y especiales en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba.

Los residuos biocontaminados punzo cortantes son almacenados en unos ambientes al aire libre que no cumplen con los requisitos mínimos



Figura 22. Almacenamiento final de los residuos biocontaminados punzo cortantes en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba y en el Centro Materno Infantil de San Marcos

### **Tratamiento de los Residuos Sólidos**

Esta etapa no se cumple en ninguno de los Establecimientos de Salud

### **Recolección y Transporte Externo de los Residuos Sólidos**

En el Hospital Nuestra Señora del Rosario, la recolección y transporte externo de residuos (biocontaminados, comunes y especiales) es realizado por el servicio de baja policía de la Municipalidad Provincia de Cajabamba con una frecuencia de una vez por día en horario nocturno.

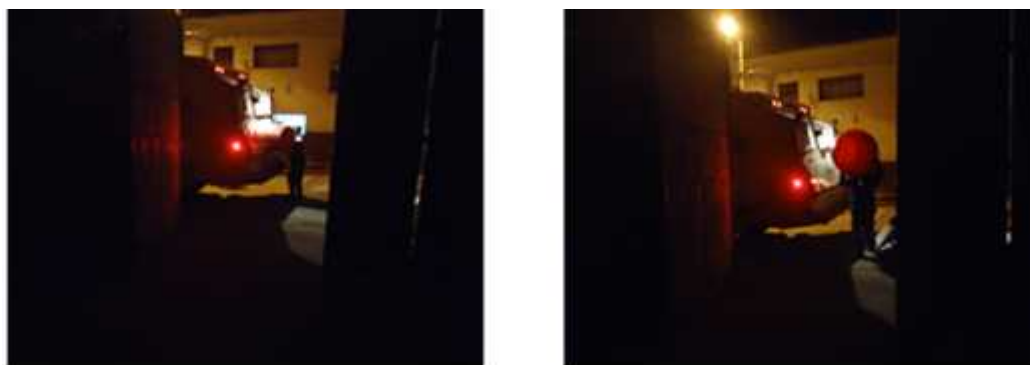


Figura 23. Recolección de residuos sólidos biocontaminados, especiales y comunes por parte de la municipalidad en el Hospital de Cajabamba.

Los residuos sólidos comunes en el Centro Materno Infantil de San Marcos son recogidos por el servicio de baja policía de la municipalidad de Pedro Gálvez con frecuencia de una vez por día en horario diurno.



Figura 24. Recolección de residuos sólidos comunes por parte de la municipalidad

### **Disposición final de los Residuos Sólidos**

En ambas provincias no existe un relleno sanitario con celdas de seguridad para la disposición final de los residuos hospitalarios.

En el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba, los residuos sólidos biocontaminados, especiales y comunes son recogidos por el servicio de baja policía de la municipalidad y de allí trasladados al botadero municipal con frecuencia de una recolección/día.

En el Centro Materno infantil de San Marcos los residuos sólidos biocontaminados y especiales son enterrados en un pozo en la parte posterior del Establecimiento.



Figura 25. Disposición final de residuos biocontaminados y especiales en el Centro Materno Infantil de San Marcos

Los residuos comunes, son transportados al botadero cerca al río por el servicio de baja policía de la municipalidad, en el horario de 7:00 a.m. con una frecuencia de una recolección/día.



Figura 26. Disposición final de residuos comunes del Centro Materno Infantil de San Marcos en el botadero municipal.

#### **4.21. Accidentes presentados en el personal de salud**

Como se observa en la figura 27, en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba la Incidencia de Accidentes de Trabajo en el personal de salud fue del 3,4 % (dos) trabajadores de salud han sufrido algún tipo de accidente por objetos punzo cortantes.

En el Centro Materno Infantil de San Marcos la Incidencia de Accidentes de Trabajo en el personal de salud fue del 2,3 % (un) trabajador de salud ha sufrido algún suceso algún tipo de accidente por objeto punzo cortantes.

La presencia de accidentes por objetos punzo cortantes en el personal de ambos Establecimientos de Salud posiblemente se deba a que en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba el 46% del personal encuestado no recibió capacitaciones en lo referente al manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

En el Centro Materno Infantil de San Marcos el 27% del personal encuestado no recibió capacitaciones en lo referente al manejo de los residuos sólidos hospitalarios esto es corroborado por Espinoza et al 2018 en relación a las no capacitaciones en bioseguridad influyeron de manera significativa para que se produzca los accidentes punzocortantes, ya que el 73,5% de los que no recibieron capacitación sufrieron accidentes punzocortantes.

La presencia de accidentes en el personal que trabaja en los establecimientos de salud es frecuente así tenemos lo reportado por Mamani 2017 determino que del 100% de los internos de Enfermería han sufrido accidentes punzocortantes, el 85,7% sufrió de una a dos veces, seguido de 14,3% de 3 a 4 veces. Lo reportado por Hospital Cayetano Heredia 2015 durante el 2013, se reportaron 163 casos de un total de 2,841 trabajadores, lo que representa actualmente una tasa anual de 57,4 accidentes x 1000 trabajadores de salud, El comportamiento del riesgo es variable en el tiempo, estas tasas oscilan de 24,7 a 69,6 en 10 años.

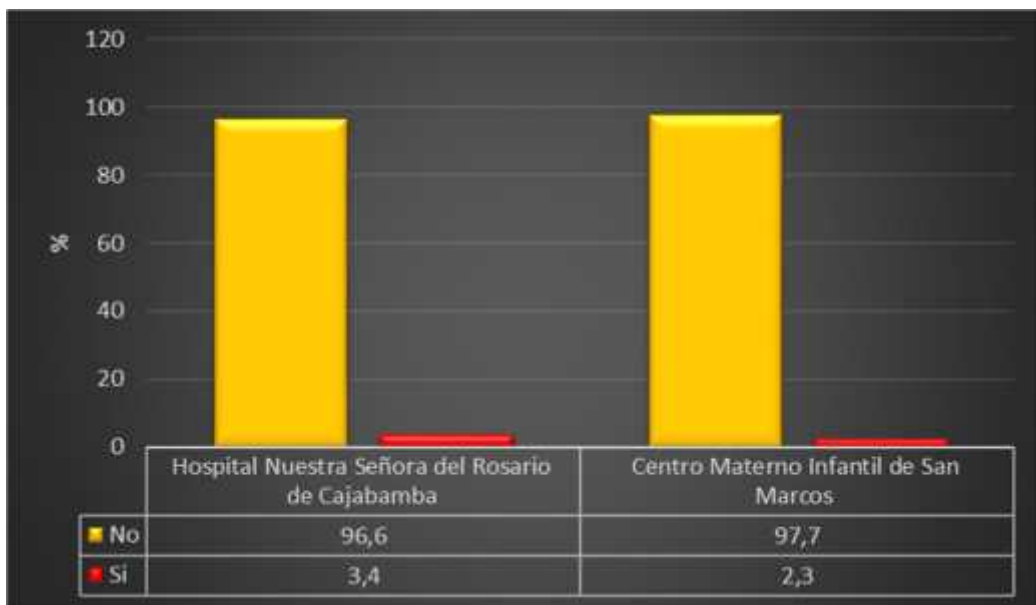


Figura 27. Accidentes presentados en el personal de salud en el Hospital Nuestra Señora del Rosario y en el Centro Materno Infantil de San Marcos.

#### 4.22. Tipo de lesiones presentadas

Como se observa en la figura 28, en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba la Incidencia de Accidentes de Trabajo en el personal de salud fue del 3,4% (dos personas sufrieron accidente), de los cuales (uno) sufrió un hincón por objeto punzo cortante, y el otro sufrió una cortadura por objeto punzo cortantes.

En el Centro Materno Infantil de San Marcos la Incidencia de Accidentes de Trabajo en el personal de salud fue del 2,3% (un) trabajador sufrió un hincón por objeto punzo cortantes.



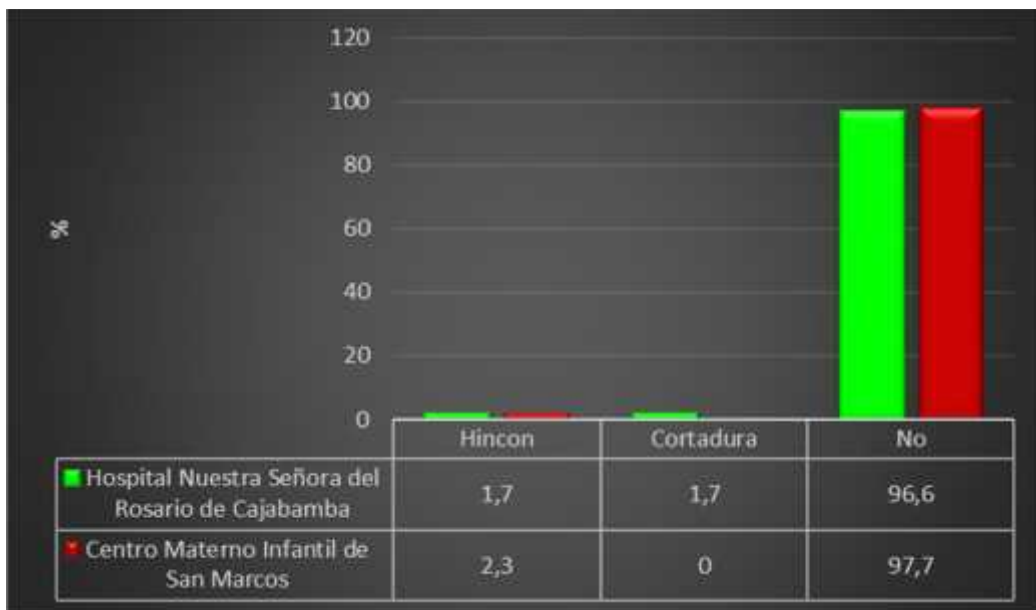


Figura 28. Tipos de lesiones presentadas en el personal del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba y del Centro Materno Infantil de San Marcos

#### 4.23. Accidentes presentados en el personal de limpieza

Como se observa en la figura 29, en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba la Incidencia de Accidentes de Trabajo en el personal de limpieza fue del 17% (un) trabajador sufrido algún tipo de accidente por objeto punzo cortantes.

En el Centro Materno Infantil de San Marcos la Incidencia de Accidentes de Trabajo en el personal de limpieza fue del 50% (una) trabajadora sufrido algún tipo de accidente por objeto punzo cortantes.

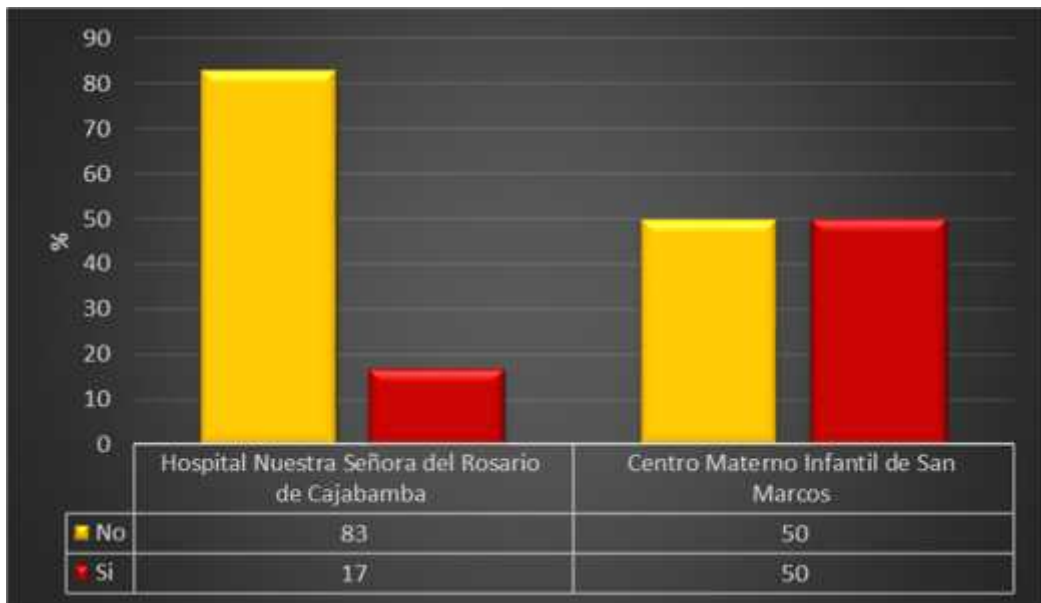


Figura 29. Personal de limpieza que sufrió algún accidente por objeto punzo cortante durante en los Establecimientos de Salud

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

No existe correlación entre los procesos de gestión de los residuos sólidos hospitalarios con la presencia de accidentes por residuos punzocortantes en los trabajadores del Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba y del Centro Materno Infantil de San Marcos.

En el Hospital Nuestra Señora de Rosario Cajabamba, se determinó 24,7 kg/día (54,10%) de generación de residuos biocontaminados, 19,5 kg/día (42,70%) de residuos comunes, y 1,5 kg/día (3,20%) de residuos especiales. En el Centro Materno Infantil se determinó 9,10 kg/día (63,55%) de generación de residuos comunes, 4,91 kg/día (34,26%) de residuos biocontaminados, y 0,31 kg/día (2,18%) de residuo especiales.

El acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario en ambos Establecimientos de Salud es inadecuada, dado que no cuentan con rutas señalizadas para las etapas de recolección y transporte interno. Así mismo, en ninguno de los establecimientos se cumple el tratamiento de los residuos biocontaminados y especiales, y las etapas de recolección, transporte externo y disposición final no es realizado por una Empresa Prestadora de Servicios.

En las últimas cuatro semanas, dos trabajadores de salud y un personal de limpieza sufrieron accidente, en el Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba; y un trabajador de salud y uno de limpieza, en el Centro Materno Infantil de San Marcos.

La propuesta del Plan de Manejo de Residuos Hospitalarios en el presente trabajo, está enmarcada en el cumplimiento de la Norma Técnica de Salud N° 144 Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación.

## **Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Centro Materno Infantil de San Marcos y Hospital Nuestra Señora del Rosario de Cajabamba**

### **Finalidad**

La propuesta del plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios constituye un conjunto de acciones y procedimientos que contribuyan a mejorar la seguridad del personal a fin de minimizar los riesgos sanitarios y ocupacionales originados de un inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios, así como disminuir los impactos negativos al ambiente. La propuesta está enmarcada al cumplimiento de la normatividad (Norma Técnica N° 144- MINSA/2018/ESSALUD). La propuesta se elaboró de acuerdo al diagnóstico realizado a cada uno de los centros de salud, resultado de las diferentes acciones tales como: inspecciones, encuestas y caracterización de los residuos.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Mejorar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en las diferentes etapas para prevenir y controlar los riesgos sanitarios en la salud de los trabajadores y los impactos al ambiente

#### **Objetivos Específicos.**

Garantizar el manejo adecuado de los residuos desde su generación hasta su disposición final en forma sanitaria y ambientalmente segura.

Capacitar y sensibilizar al personal asistencial para que realicen una adecuada segregación de los residuos sólidos y del personal de limpieza para un adecuado manejo de residuos sólidos.

Mejorar las medidas de bioseguridad para prevenir accidentes de trabajo por material punzocortante mediante un manejo adecuado de los residuos sólidos.

Implementar alternativas de minimización de residuos sólidos

## **Problemas observados durante la permanencia en los Establecimientos de Salud**

Inadecuado equipo de protección personal de los trabajadores de limpieza.

Capacidad inadecuada de recipientes para residuos comunes y biocontaminados

Bolsas de revestimiento de los tachos no son del material y espesor adecuado

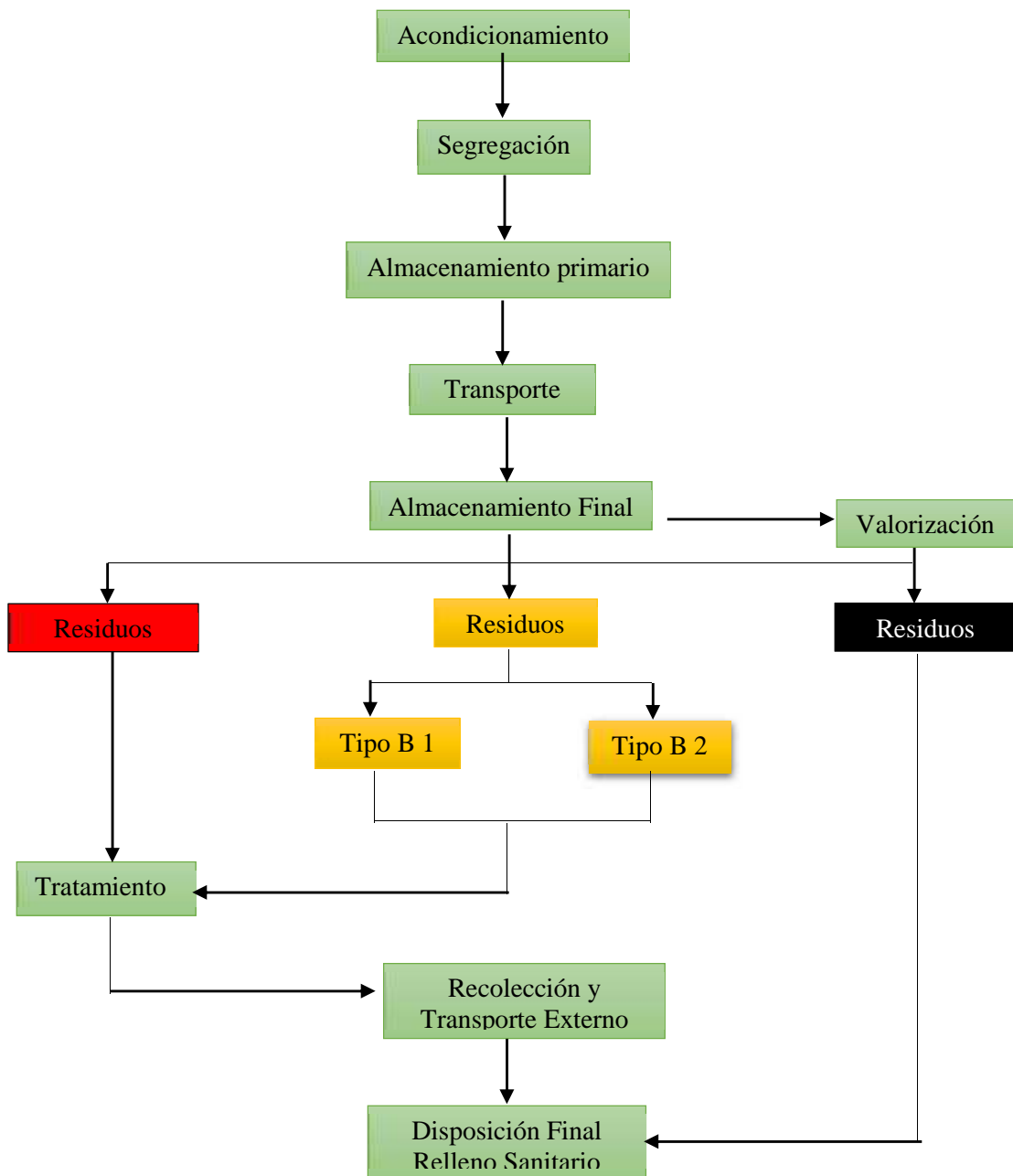
Segregación inadecuada de los residuos hospitalarios

Las rutas de evacuación de los residuos hospitalarios no están señalizadas.

No se realiza ningún tratamiento a los residuos biocontaminados y especiales antes de su disposición final.

Las etapas de transporte externo y disposición final de los residuos biocontaminados y especiales no son realizadas por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos.

Figura 30. Etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios a cumplir



### **Inadecuado equipo de protección personal de los trabajadores de limpieza.**

El personal asignado al servicio de aseo y limpieza, quien se encarga de repartir los insumos para desechar los residuos sólidos, limpiar y transportar los residuos sólidos, deberá vestir el uniforme obligatorio y en buenas condiciones, por lo que se implementara al personal de limpieza con: Pantalón largo, chaqueta con manga mínimo  $\frac{3}{4}$  de color claro, gorra para el cabello, mascarilla, guantes de nitrilo con refuerzo resistente al corte, zapatillas con suela antideslizante, guantes de jebe, camisa, blusa y/o polo y botas de PVC las veces que sean requeridas.

### **Adquisición de recipientes para cubrir la demanda de acondicionamiento para el manejo de residuos sólidos de los centros de salud**

Disponer de recipientes en cada ambiente, área y/o servicio, así como de un volumen adecuado; de acuerdo a la generación y tipo de residuos generados en cada ambiente. El cumplimiento de este aspecto es indispensable ya que permitirá una disposición adecuada de los residuos en la fuente de generación esto permitirá un almacenamiento adecuado de los residuos biocontaminados y especiales.

De acuerdo a la demanda calculada, será necesario la adquisición de las siguientes cantidades de recipientes de la siguiente manera para cada uno de los Centros de Salud.

Adquisición de recipientes para residuos biocontaminados: 10 de 20 litros

Adquisición de recipientes para residuos comunes: 10 de 20 litros

Adquisición de recipientes rígidos para residuos punzocortantes: 2 cajas de 5 litros (cada semana)

### **Adquisición de bolsas de polietileno de acuerdo a la normatividad para el revestimiento de recipientes para el acondicionamiento de residuos**

El cumplimiento de este aspecto es fundamental para el transporte de residuos sólidos y evitar accidentes en el transporte ya que como en ambos centros de salud el personal de limpieza una vez que los recipientes de almacenamiento están las  $\frac{3}{4}$  parte llenos, retiran las bolsas de residuos que se encuentran llenas a las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad. Amarra el borde sobrante procurando coger por la cara externa de la bolsa y haciendo un nudo. Como la generación de residuos es en poca cantidad, los trabajadores de limpieza cogen la parte sobrante y lo trasladan hacia el almacenamiento final cuando estas no tienen las especificaciones técnicas de la norma se pueden romper y generar accidentes.

### **Mejorar la ubicación de algunos recipientes para una adecuada segregación de los residuos sólidos**

Se ubicará los recipientes lo más cerca posible a la fuente de generación, procurando su estabilidad y que estos tengan de manera visible el rotulo correspondiente o el símbolo de bioseguridad, que permita una rápida segregación de residuos de acuerdo a su clase, ya que si son colocados debajo de los espacios de los lavatorios no facilitan su colocación lo que puede generar accidentes.

### **Segregación**

Es el aspecto más importante para reducir el volumen de los residuos peligrosos en los Centros de Salud. La segregación adecuada de los residuos permite una disminución de los riesgos a la salud de los trabajadores y al deterioro ambiental.

El personal de los establecimientos de salud será capacitado para identificar y segregar en la fuente de generación los residuos sólidos de acuerdo a la clase de residuos (biocontaminados, especiales y comunes). En cada área de generación se dispondrá de la



cantidad y el volumen necesario de recipientes con sus respectivos carteles y bolsas para el acondicionamiento de los residuos según su clasificación. En el lugar de generación debe existir orden, disponibilidad de espacios, adecuada distribución y señalización. Esta etapa será monitoreada en forma continua por el encargado del área de Salud Ambiental. También se ara el uso de las listas de verificación de la gestión y manejo de residuos sólidos en EESS. SMA y CI.

### **Las rutas de transporte de los residuos hospitalarios no están señalizadas**

La recolección y transporte interno de los residuos se inicia en el almacenamiento primario de allí son transportados directamente al almacenamiento final se recomienda la implementación de señales y pictogramas de señalización, se establecerá una sola ruta para la recolección de los residuos, ya que la generación de residuos (biocontaminados, especiales y comunes) es poca, el operario de limpieza puede llevar las bolsas de residuos biocontaminados y especiales en una sola vez y posteriormente regresar por la bolsa de residuos comunes.

La recolección se realizará con la frecuencia establecido en cada centro de salud.

Tabla 11. Recojo de residuos hospitalarios por color de bolsa recomendado

<b>Centro de Salud</b>	<b>Tipo de residuos</b>	<b>Horario</b>	<b>Responsable</b>	<b>Color de bolsa</b>	<b>Lugar</b>	<b>N° de tran. día (24hr)</b>
Centro Materno Infantil de San Marcos	Biocontaminados y especiales	5:00 am - 6:30 am	Personal de limpieza	Rojo y amarillo	Pozo	2
		5:00 pm - 6:30 pm				
Hospital Nuestra Señora de Rosario de Cajabamba	Comun	5:00 am - 6:30 am	Personal de limpieza	Negra	Almacen final	2
		5:00 pm - 6:30 pm				
Hospital Nuestra Señora de Rosario de Cajabamba	Biocontaminados y especiales	5:00 am - 6:30 am	Personal de limpieza	Rojo y amarillo	Almacen final	3
		11:00 am - 12:30 pm				
		5:00 pm - 6:30 pm				
Hospital Nuestra Señora de Rosario de Cajabamba	Comun	5:00 am - 6:30 am	Personal de limpieza	Negra	Almacen final	3
		11:00 am - 12:30 pm				
		5:00 pm - 6:30 pm				

### **Almacenamiento final**

En ambos Establecimientos de salud se recomienda la implementación de una infraestructura de acuerdo a norma técnica de salud N° 144 para cumplir con la legislación ambiental ya que este ambiente sirve para el almacenar los residuos provenientes del almacenamiento primario. En este ambiente los residuos son depositados temporalmente en espera de ser transportados al lugar de tratamiento y valorización

### **Valorización**

Se recomienda la implementación de una pequeña área con sus respectivos materiales e insumos (tachos, bolsas). En esta área separaremos aquellos residuos comunes que puedan ser reciclados, estos serán comercializados a través de una empresa operadora de residuos sólidos. Esta etapa se realizará a través de:

**Minimización de los residuos sólidos hospitalarios.** Reducir al máximo su volumen de generación a través de una adecuada segregación en la fuente, esto permitirá una disminución de la generación de residuos biocontaminados y el aprovechamiento para su reutilización de los residuos comunes esto permitirá disminuir los costos de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

**Reciclaje de materiales e insumos:** Los residuos comunes (papel, cartón y botellas de plástico) generados en el área administrativa y de farmacia serán comercializados para su reciclaje. Los residuos generados en la preparación de alimentos (residuos orgánicos comunes) serán aprovechados en la alimentación de animales o en la preparación de compost por alguna Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos siempre que cuente con los permisos correspondientes por parte de la Municipalidad y Órganos de Salud.

**Cambio de los materiales, los procesos, o ambos:** Los Centros de Salud pueden ahorrar dinero y aumentar la eficiencia al reemplazar un material o un proceso por otro que produzca menos residuos. Por ejemplo, utilización de vacunas orales en remplazo de las vacunas inyectables (jeringas y agujas)

### **Tratamiento de residuos sólidos biocontaminados y especiales**

Esta es una etapa muy importante ya que permite disminuir o eliminar el potencial peligro de los residuos biocontaminados de nada serviría si los Centros de Salud cumplen con todas las etapas anteriores y omiten esta etapa ya que estos residuos causarían problemas en la salud y al ambiente, en la actualidad existen equipos para realizar el tratamiento a través de un proceso de trituración y esterilización mediante vapor saturado. Terminado el proceso de tratamiento, el producto final es seguro para reciclar o para eliminar como desecho ordinario y se reducen en volumen hasta en un 80%. Los residuos líquidos y efluentes producto del tratamiento de los residuos peligrosos son descontaminados antes de liberarlos en los desagües. Se recomienda la adquisición de uno de estos equipos para cada Centro de Salud ya que las presentaciones de estos equipos dependen de la cantidad de residuos peligrosos a tratar ya que vienen en diferentes capacidades desde (40 l, 60 l, a mas).

### **Recolección y transporte externo**

Los residuos comunes serán recogidos y transportados por el servicio de limpieza de las municipalidades.

Los residuos biocontaminados de los establecimientos que hayan sido tratados se colocaran en bolsas rojas, con la inscripción de "residuos sólidos tratados".

### **Disposición final**

Los residuos sólidos comunes similares a los municipales serán transportados y dispuestos por los municipios, siempre y cuando se demuestre que no estuvieron expuestos a ningún tipo de contaminación dentro de los Centros de Salud en un volumen de hasta ciento cincuenta (150) litros diarios.

Los residuos sólidos biocontaminados que son tratados pasan de ser residuos peligrosos a no peligrosos y se podrían disponer finalmente como residuos comunes, si el sistema de tratamiento utilizado, así lo garantiza.

### **Programa de capacitación sobre gestión de residuos sólidos**

Concientizar e impartir buena capacitación sin duda es una de las medidas más importantes para realizar los cambios que debe emprenderse para reducir los riesgos que los residuos sólidos hospitalarios generan tanto a salud pública y el ambiente.

Este programa busca diseñar e implementar acciones que promuevan cambios de los trabajadores en lo referente a la gestión de los residuos sólidos hospitalarios para lograr que estos adquieran los conocimientos y actitudes necesarios para generar un ambiente de trabajo tranquilo, sano y seguro, con el objetivo de la prevención de accidentes, protección de la salud y ambiente.

Tabla 12. Propuesta del programa de capacitación del plan de manejo de residuos sólidos.

<b>Temas de Capacitación</b>	<b>Responsables</b>	<b>Público Objetivo</b>
Norma Técnica de Salud: Gestión integral de los residuos sólidos en los establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y Centros de Investigación.	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Seguridad y Salud en el Trabajo	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Clasificación de los residuos hospitalarios	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Medidas de bioseguridad	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Procesos de gestión integral de residuos sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos.	Profesionales del área de Salud Ambiental	Personal de limpieza
Riesgos ambientales y sanitarios por el inadecuado manejo de los residuos hospitalarios y similares.	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Accidentes e incidentes de trabajo reporte, notificación e investigación	Profesionales del área de Salud Ambiental	Todo el personal
Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.	Profesionales del área de Salud Ambiental	Personal de limpieza

## CAPITULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, B. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11 (1-2), 333-338
- Canahuire, E. (2016). Caracterización de los residuos sólidos generados en el Hospital Regional Hipólito Unanue en la Provincia de Tacna, 2013 (tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, Perú.
- Carrasquero, D. (2016). Accidentes laborales por objetos punzocortantes en personal de salud integral comunitaria flor amarilla, Valencia, Venezuela, año 2015. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). (1998). Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. Recuperado del <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/guia/guia.pdf>
- Chilón, S., & Ortiz P. (2018). Eficiencia del manejo de residuos hospitalarios en la Clínica San Lorenzo S.R.L – Cajamarca 2017 (tesis de pregrado). Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca, Perú.
- Condori, C. (2017). Propuesta técnica y evaluación de su viabilidad, para mejorar el sistema de gestión y manejo de residuos sólidos del hospital de Juliaca Región Puno (tesis, doctoral). Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Perú.
- Espinoza, L., Márquez, C., y Sánchez, S. (2018). Factores que Predisponen a la exposición de Accidentes Punzocortantes en Enfermeras, del Servicio de Centro Quirúrgico de un Hospital de Lima Metropolitana, 2018. (trabajo de especialización) Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima Perú.
- J.J. Coria Lorenzo, G. Aguado Huerta, A. González Oliver, R.L. Águila Torres, A. Vázquez Flores y V.M. Pérez Robles (2015). Accidentes con objetos punzocortantes y líquidos potencialmente infecciosos en personal de la salud que trabaja en un hospital de tercer nivel: análisis de 11 años *Perinatol Reprod Hum*, 29(2):70-75
- Jurado Lengua, W., Solís Junchaya, S., & Soria Quispe, C. (enero - junio de 2014). Medidas de bioseguridad que aplica el profesional de enfermería y su relación con la exposición al riesgo laboral en el Hospital Santa María del Socorro, año 2013 - 2014. *Revista Enfermería a la Vanguardia* 2014; 2(1): 10-16

- Ley General de Residuos Sólidos N° 27314. (2000). Congreso de la República - Recuperado del [http://www.upch.edu.pe/faest/images/stories/upcyd/sgc-sae/normas-sae/Ley\\_27314\\_Ley\\_General\\_de\\_Residuos\\_Sólidos.pdf](http://www.upch.edu.pe/faest/images/stories/upcyd/sgc-sae/normas-sae/Ley_27314_Ley_General_de_Residuos_Sólidos.pdf).
- Mamani, B. (2017). Prevalencia y Factores Predisponentes a Accidentes Punzocortantes en Internos de Enfermería de la Universidad Nacional del Altiplano, 2016 (tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú.
- Ministerio de Salud. (2005). Manual de Salud Ocupacional recuperado de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual\\_deso.PDF](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF)
- Ministerio de Salud. (2010). Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo 2010-2012.
- Ministerio de Salud. (2015). Plan del sistema de seguridad y salud en el trabajo del Hospital Cayetano Heredia 2014 – 2016. Recuperado del [http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/RD2015/rd\\_152\\_2015.pdf](http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/RD2015/rd_152_2015.pdf)
- MINSA/DIGESA Norma Técnica de Salud N° 096 (2012). Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo Dirección General de Salud Ambiental. Diario Oficial El Peruano.
- MINSA/DIGESA Norma Técnica de Salud N° 1446 (2018). Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de investigación. Dirección General de Salud Ambiental. Diario Oficial El Peruano
- Quijano, A. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Apoyo I Santiago Apóstol (tesis de maestría). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Quispe, C. (2015). Evaluación del Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Centro de Salud Ciudad Nueva del distrito de Ciudad Nueva (tesis de pre grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, Perú.
- Quispe, C. (2016). Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Centro de Salud Clas Ciudad Nueva (tesis de post grado). Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú
- Quispe, M. (2017). Diseño del Sistema de Gestión para el Manejo Adecuado de los Residuos Hospitalarios según la Norma Técnica 096-Minsa/DIGESA en el Centro de Salud N° 03 Chalhuanca - Apurímac, 2016 (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Los Andes, Apurímac, Perú.

- Reglamento de la Ley N° 29783 (2012). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo recuperado del <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/reglamento-de-la-ley-n-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-e-decreto-supremo-n-005-2012-tr-781249-1/>
- Rodríguez, J., García, C., y Zafra, C. (2016). Residuos hospitalarios: indicadores de tasas de generación en Bogotá, D.C. 2012-2015. *SciELO*, 64, 1- 4.
- Ruiz, A. (2015). Fiabilidad y Validez: Conceptualización y procedimientos de cálculo con SPSS. Recuperado del [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/65322/1/Fiabilidad\\_Validez.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/65322/1/Fiabilidad_Validez.pdf)
- Sánchez, B. (2014). Accidentes ocupacionales y prácticas de medidas de bioseguridad del Personal De Salud del Centro Quirúrgico, Hospital José Soto Cadenillas - Chota. 2014 (tesis de pregrado). Universidad Nacional De Cajamarca – Perú.
- Santos, C. (2016). Plan de gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud Zorritos Tumbes (tesis, de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Vilca, A. (2014). Influencia de un programa de capacitación en la gestión y manejo de residuos sólidos en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Norte 2013-2014 (tesis, doctoral). Universidad Nacional De Trujillo, Perú.
- World Health Organization (2013). Safe management of wastes from health-care activities. Recuperado de [http://www.searo.who.int/srilanka/documents/safe\\_management\\_of\\_wastes\\_from\\_healthcare\\_activities.pdf](http://www.searo.who.int/srilanka/documents/safe_management_of_wastes_from_healthcare_activities.pdf)
- Yactayo, I. (2013). Modelo de Gestión Ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios (tesis, de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería Lima, Perú.
- Yance, T. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos en el Hospital departamental de Huancavelica (tesis, de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.



## **ANEXOS**

Anexo 1. Cuestionario aplicado al personal de los Establecimientos de salud



**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE SAN MARCOS Y CAJABAMBA**



Esta encuesta tiene por finalidad obtener información para un estudio de investigación es absolutamente anónima ya que se busca que usted responda con la más amplia libertad y veracidad posible. Anticipadamente agradezco su participación.

Ocupación: .....
Tiempo de servicio: .....
Grado de instrucción: .....
Sexo: Masculino (M) <span style="float: right;">Femenino (F)</span>

1. ¿Tiene algún conocimiento sobre la Norma Técnica de Salud N° 096 “Gestión y manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo?”
  - a) Si
  - b) No
2. ¿Cuenta el Establecimiento de Salud con equipos y materiales para el manejo de residuos biocontaminados, especiales y comunes?
  - a) Si
  - b) No
3. ¿Tiene conocimiento sobre el código de colores para la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios?
  - a) Si
  - b) No
4. ¿Hace uso correcto de los equipos y materiales que cuenta el Establecimiento de Salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios?
  - a) Si
  - b) No
5. ¿Tiene conocimiento si el Establecimiento de Salud ha planeado objetivos de reducción de residuos sólidos 3 R reciclar, reducir y reusar?
  - a) Si
  - b) No
6. ¿Los trabajadores del Establecimientos de Salud cuentan con los elementos de protección personal para el manejo de residuos sólidos hospitalarios?
  - a) Si
  - b) No

7. ¿Ha recibido capacitación sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Establecimiento de Salud?
  - a) Si
  - b) No
8. ¿Existe una infraestructura apropiado para el almacenamiento de residuos sólidos hospitalarios en el Establecimiento de Salud?
  - a) Si
  - b) No
9. ¿Tiene conocimiento sobre los riesgos (accidentes) que puede sufrir usted en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios?
  - a) Si
  - b) No
10. ¿Conoce acerca de las evaluaciones internas que se realiza en el Establecimiento de Salud en lo referente al manejo de residuos sólidos hospitalarios?
  - a) Si
  - b) No
11. ¿Tiene conocimiento sobre la segregación de los residuos sólidos hospitalarios al momento de su generación?
  - a) Si
  - b) No
12. ¿Conoce usted a qué tipo de tratamiento son sometidos los residuos sólidos hospitalarios antes de su disposición final?
  - a) Si
  - b) No
13. ¿En el Establecimiento de Salud que labora, en las cuatro últimas semanas usted ha sufrido algún accidente por objeto punzocortante?
  - a) Si
  - b) No
14. ¿Qué tipo de lesión provoco en usted el residuo punzocortante?
  - a) Hincón
  - b) Cortadura

Anexo 2. Resultados de la encuesta

Establecimiento de Salud	Hospital Nuestra Señora del Rosario		Centro Materno Infantil de San Marcos	
	N°	%	N°	%
1. ¿Tiene algún conocimiento sobre la Norma Técnica de Salud N° 096 “Gestión y manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo?”				
Si	35	59	22	50
No	24	41	22	50
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
2. ¿Cuenta el Establecimiento de Salud con equipos y materiales para el manejo de residuos biocontaminados, especiales y comunes?				
Si	43	73	28	64
No	16	27	16	36
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
3. ¿Tiene conocimiento sobre el código de colores para la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios?				
Si	51	86	28	64
No	8	14	16	36
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
4. ¿Hace uso correcto de los equipos y materiales que cuenta el Establecimiento de Salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios?				
Si	44	64	16	36
No	15	36	28	64
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
5. ¿Tiene conocimiento si el Establecimiento de Salud ha planeado objetivos de reducción de residuos sólidos 3 R reciclar, reducir y reusar?				
Si	41	69	22	50
No	18	31	22	50
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

6. ¿Los trabajadores del Establecimientos de Salud cuentan con los elementos de protección personal para el manejo de residuos sólidos hospitalarios?				
Si	44	75	32	73
No	15	25	12	27
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
7. ¿Ha recibió capacitación sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Establecimiento de Salud?				
Si	32	54	32	73
No	27	46	12	27
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
8. ¿Existe una infraestructura apropiado para el almacenamiento de residuos sólidos hospitalarios en el Establecimiento de Salud?				
Si	43	73	18	41
No	16	27	26	59
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
9. ¿Tiene conocimiento sobre los riesgos (accidentes) que puede sufrir usted en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios?				
Si	56	95	40	91
No	3	5	4	9
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
¿Conoce acerca de las evaluaciones internas que se realiza en el Establecimiento de Salud en lo referente al manejo de residuos sólidos hospitalarios?				
Si	30	51	12	27
No	29	49	32	73
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
11. ¿Tiene conocimiento sobre la segregación de los residuos sólidos hospitalarios al momento de su generación?				
Si	33	56	12	27
No	26	44	32	73
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
12. ¿Conoce usted a qué tipo de tratamiento son sometidos los				

residuos sólidos hospitalarios antes de su disposición final?				
Si	15	25	9	20
No	44	75	35	80
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
13. ¿En el Establecimiento de Salud que labora, en las cuatro últimas semanas usted ha sufrido algún accidente por objeto punzocortante?				
Si	2	3,4	1	2,3
No	57	96,6	43	97,7
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
14. ¿Qué tipo de lesión provoco en usted el residuo punzocortante?				
Hincón	1	1,7	1	2,3
Cortadura	1	1,7		

Tabla 13 Prueba de Rho de Spearman, para determinar correlación de los conocimientos de gestión con la presencia de accidentes por objetos punzocortantes.

			CORRELACION DE RHO DE SPEARMAN												
			CNT	ESE	CCC	UCME	RRS	CEPP	CMRS	IAAR	AMRS	EIMR	CSRS	TR	AUCS
Rho de Spearman	CNT	Coeficiente de correlación	1,000	0,172	,392**	,245*	,314**	0,107	0,132	,355**	-0,082	0,190	,277**	,221*	-0,070
		Sig. (bilateral)		0,082	0,000	0,012	0,001	0,282	0,185	0,000	0,409	0,055	0,005	0,025	0,484
	ESEM	Coeficiente de correlación	0,172	1,000	,221*	,269**	0,076	0,051	0,092	,310**	,295**	,237*	0,082	0,129	0,122
		Sig. (bilateral)	0,082		0,025	0,006	0,448	0,609	0,357	0,001	0,003	0,016	0,413	0,196	0,221
	CCC	Coeficiente de correlación	,392**	,221*	1,000	,288**	,456**	0,082	0,147	,229*	-0,035	,286**	0,173	,223*	0,106
		Sig. (bilateral)	0,000	0,025		0,003	0,000	0,408	0,138	0,020	0,729	0,003	0,080	0,024	0,287
	UCME	Coeficiente de correlación	,245*	,269**	,288**	1,000	,350**	,226*	0,182	,344**	0,025	,224*	0,184	,226*	0,178
		Sig. (bilateral)	0,012	0,006	0,003		0,000	0,022	0,065	0,000	0,799	0,023	0,062	0,022	0,072
	RRS	Coeficiente de correlación	,314**	0,076	,456**	,350**	1,000	-0,012	,329**	,331**	-0,053	0,158	,290**	0,076	0,147
		Sig. (bilateral)	0,001	0,448	0,000	0,000		0,903	0,001	0,001	0,596	0,112	0,003	0,447	0,139
	CEPP	Coeficiente de correlación	0,107	0,051	0,082	,226*	-0,012	1,000	-0,113	0,030	0,050	0,135	0,020	0,002	0,103
		Sig. (bilateral)	0,282	0,609	0,408	0,022	0,903		0,257	0,763	0,615	0,172	0,839	0,988	0,299
	CMRS	Coeficiente de correlación	0,132	0,092	0,147	0,182	,329**	-0,113	1,000	0,105	-0,011	0,181	0,110	0,100	0,127
		Sig. (bilateral)	0,185	0,357	0,138	0,065	0,001	0,257		0,290	0,916	0,068	0,267	0,316	0,201
	IAAR	Coeficiente de correlación	,355**	,310**	,229*	,344**	,331**	0,030	0,105	1,000	,200*	0,095	,222*	,257**	0,043
		Sig. (bilateral)	0,000	0,001	0,020	0,000	0,001	0,763	0,290		0,043	0,342	0,024	0,009	0,668
	AMRS	Coeficiente de correlación	-0,082	,295**	-0,035	0,025	-0,053	0,050	-0,011	,200*	1,000	-0,048	0,011	-0,082	0,054
		Sig. (bilateral)	0,409	0,003	0,729	0,799	0,596	0,615	0,916	0,043		0,627	0,916	0,412	0,591
	EIRS	Coeficiente de correlación	0,190	,237*	,286**	,224*	0,158	0,135	0,181	0,095	-0,048	1,000	0,157	0,025	,227*
		Sig. (bilateral)	0,055	0,016	0,003	0,023	0,112	0,172	0,068	0,342	0,627		0,113	0,803	0,021
	CSRS	Coeficiente de correlación	,277**	0,082	0,173	0,184	,290**	0,020	0,110	,222*	0,011	0,157	1,000	0,145	-0,006
		Sig. (bilateral)	0,005	0,413	0,080	0,062	0,003	0,839	0,267	0,024	0,916	0,113		0,145	0,953
	TR	Coeficiente de correlación	,221*	0,129	,223*	,226*	0,076	0,002	0,100	,257**	-0,082	0,025	0,145	1,000	-0,093
		Sig. (bilateral)	0,025	0,196	0,024	0,022	0,447	0,988	0,316	0,009	0,412	0,803	0,145		0,351
	AUCS	Coeficiente de correlación	-0,070	0,122	0,106	0,178	0,147	0,103	0,127	0,043	0,054	,227*	-0,006	-0,093	1,000
		Sig. (bilateral)	0,484	0,221	0,287	0,072	0,139	0,299	0,201	0,668	0,591	0,021	0,953	0,351	

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Anexo 4. Determinación de la composición de los residuos hospitalarios en ambos Establecimientos de Salud





Anexo 5. Segregación inadecuada de los residuos hospitalarios en ambos Establecimientos de Salud



Anexo 6. Segregación de residuos biocontaminados y aplicación de encuesta

