



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL  
NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA - PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL  
NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

  
: \_\_\_\_\_  
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

**PRIMER MIEMBRO**

  
: \_\_\_\_\_  
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

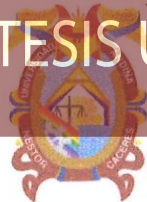
**SEGUNDO MIEMBRO**

  
: \_\_\_\_\_  
M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**ASESOR DE TESIS**

  
: \_\_\_\_\_  
Dr. ARNALDO YANA TORRES

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** : CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1600-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 02 de diciembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024- 14254 presentado por el (la) Bachiller: **ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**, la misma que pertenece a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
- \* **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- \* **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**ARTICULO SEGUNDO. – RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. ARNALDO YANA TORRES.**

**ARTICULO TERCERO. – APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental.** de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Viernes 06 de diciembre del 2024
- \* **HORA** : 10:00 a.m.
- \* **LUGAR** : Aula 306 - Pabellón de Hidraulica

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS  
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



cc.  
Archivo  
interesado (a)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1109-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 26 de setiembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 10715 por el señor (a): ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 873- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS) formato N° 069- 2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el señor (a): ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 069- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**. Correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. ARNALDO YANA TORRES**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

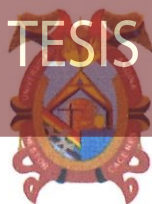


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
DR. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
DR. ERAIN CARILLO SOSA  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 530-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 01 de julio del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU- 6695, presentado el o (la) Bachiller ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 484 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 60 -2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el o (la) Bachiller: ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 60 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Mgtr. **ARNALDO YANA TORRES**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Rujillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2024  
Interesado (a)



## EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	9%
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.hnhu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1%




### Metadatos complementarios

<b>Título de la Tesis</b>	
<b>EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70557871
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0008-5348-4068">https://orcid.org/0009-0008-5348-4068</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-6740-5024">https://orcid.org/0000-0002-6740-5024</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	Contaminación y Calidad Ambiental – P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú  Departamento: Puno  Provincia: Puno  Distrito: Puno  Hospital Manuel Núñez Butrón  Coordenadas:  Latitud: -15.8421208  Longitud: -70.020823  URL Maps  <a href="https://maps.app.goo.gl/u3Gqd9Mq3sbPyJtr7">https://maps.app.goo.gl/u3Gqd9Mq3sbPyJtr7</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2024 – Diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> Librería	<b>Ingeniería ambiental</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</a> <b>Ciencias del medio ambiente</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08</a>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS  
JULIACA - PERÚ

*Dr. Efraim Pajillo Bosa*  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Issac Eduardo Huacani Elaita, identificado con DNI Nro. 70557871, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
  - Programa de Segunda Especialidad,**
  - Programa de Maestría o Doctorado**
- Ingeniería Sanitaria y Ambiental

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada: Evaluación del manejo ambiental de residuos sólidos generados en el hospital Manuel Núñez Buitón de la ciudad de Puno

Asesorado por: Dr. Arnuldo Yanu Torres

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 20 de Diciembre del 2024

Firma del Asesor

Firma del Estudiante



Huella



## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Molly, quien me acompaño en los momentos difíciles de mi vida, y con quien compartí largas horas de estudio quien me enseñó lo que es el amor puro e incondicional quien fue la primera oyente de mis exposiciones y mi soporte emocional.



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por guiar mi camino; en segundo lugar, a cada miembro de mi familia por siempre haberme dado su fuerza y su apoyo incondicional e impulsándome a cumplir mis sueños estoy muy agradecido con ustedes



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xvi

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Justificación de la investigación.....	5
1.2.1. Justificación técnica.....	5
1.2.2. Justificación económica.....	6
1.2.3. Justificación Social.....	6
1.2.4. Justificación Ambiental.....	7
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4. Hipótesis.....	8
1.4.1. Hipótesis general.....	8
1.4.2. Hipótesis específicas.....	8



**CAPITULO II**

**MARCO TEÓRICO**

- 2.1. Antecedentes de la investigación.....9
- 2.2. Base teórica .....11
  - 2.1.1. Desechos sólidos de hospitales .....11
  - 2.1.2. Control y dirección de los desechos sólidos hospitalarios.....11
  - 2.1.3. Organización de los desechos sólidos de establecimientos de salud.....12
  - 2.1.4. Ciclo del control de desechos sólidos de hospitales .....18
  - 2.1.5. Control incorrecto y el impacto socio-ambiental de los desechos sólidos .....22
  - 2.1.6. Identificación y análisis ambiental con matrices interactivas.....24
  - 2.1.7. Tecnologías de tratamiento de los desechos sólidos de hospitales .26
  - 2.1.8. Prueba de Hipótesis .....33
- 2.3. Marco conceptual.....34
  - 2.3.1. Plan de manejo de desechos solidos .....34
  - 2.3.2. Impacto Socio-ambiental.....34
  - 2.3.3. Hospital nivel II-2.....35
  - 2.3.4. Enfermedades asociadas a los desechos sólidos de hospitales .....35
- 2.4. Marco Legal .....35

**CAPITULO III**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

- 3.1. Materiales e Instrumentos.....42
  - 3.1.1. Para el objetivo 1 - Analizar el sistema de control y gestión de los



desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.....42

3.1.2. Para el Objetivo 2 - Hallar el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.....43

3.1.3. Para el Objetivo 3 - Plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de control y gestión y el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno .....44

3.2. Población y muestra .....45

3.2.1. Para hipótesis 01: El plan de control y dirección de desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno son correctos conforme con la normativa técnica de salud 069 MINSA/DIGESA: .....45

3.2.2. Para hipótesis 03: Una propuesta técnica, sí optimizará el plan de control, dirección de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno en relación a la normativa técnica de salud 069 MINSA/DIGESA:.....46

3.3. Toma de muestras de campo .....46

3.3.1. Para el objetivo 1 - Analizar el plan de control y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.....46

3.3.2. Para el Objetivo 2 - Hallar el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.....50



3.3.3. Para el Objetivo 3 - Plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de control y gestión y el impacto socio ambiental del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno .....56

3.4. Modelo de investigación y de análisis.....61

3.5. Tratamiento.....61

3.6. Modelo estadístico .....61

3.7. Área ámbito espacial .....63

**CAPITULO IV**

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Para el objetivo 1: analizar el plan de manejo y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Nuñez Butrón de la ciudad de Puno .....70

4.1.1. Conocer las circunstancias y cualidades de acondicionamiento y almacenamiento primario de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....70

4.1.2. Conocer las circunstancias y cualidades de la segregación de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....72

4.1.3. Conocer las circunstancias y cualidades de almacenamiento intermedio de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....73

4.1.4. Conocer las circunstancias y cualidades de la recolección y transporte interno de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....75



- 4.1.5. Conocer las circunstancias y cualidades de almacenamiento central de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....76
- 4.1.6. Conocer las circunstancias y cualidades del tratamiento de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....79
- 4.1.7. Conocer las circunstancias y cualidades de la recolección y transporte fuera del hospital de desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....80
- 4.1.8. Conocer las circunstancias y cualidades de la disposición final de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP .....81
- 4.1.9. Prueba estadística para analizar el plan de manejo y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón - Puno.....83
- 4.2. Para el objetivo 2: calcular el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud mnb-p .....85
- 4.3. Para el objetivo 3: plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de manejo y gestión y el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud manuel nuñez butrón - puno .....85
  - 4.3.1. Encuestas .....85
  - 4.3.2. Determinación de valores referenciales para modelo de la propuesta técnica.....86
  - 4.3.3. Prueba estadística para analizar la propuesta técnica optimizará la calidad del plan de manejo y gestión y el impacto socio ambiental del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón - Puno.....88



CAPITULO V

**PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN  
Y EL IMPACTO SOCIO AMBIENTAL DE DESECHOS SÓLIDOS DEL  
ESTABLECIMIENTO DE SALUD MANUEL NUÑEZ BUTRÓN – PUNO**

- 5.1. Introducción .....91
- 5.2. Objetivos .....91
- 5.3. Alternativas de minimización.....92
  - 5.3.1. Programas de capacitación .....92
  - 5.3.2. Reaprovechamiento y minimización.....92
- 5.4. Almacenamiento primario .....94
  - 5.4.1. Procedimientos .....95
- 5.5. Almacenamiento Intermedio de residuos .....97
  - 5.5.1. Estándares normados en la NTS-096-MINSA/DIGESA para el  
almacenamiento intermedio: .....97
  - 5.5.2. Pasos para el almacenamiento intermedio: .....98
- 5.6. Recolección y transporte interno de desechos .....99
  - 5.6.1. Estándares normados en la NTS-096-MINSA/DIGESA para la  
recolección y transporte interno: .....99
  - 5.6.2. Pasos para la recolección y transporte interno .....100
- 5.7. Almacenamiento Final de desechos .....102
- 5.8. Recolección y transporte externo de residuos .....106
- 5.9. Tratamiento de desechos .....108
- 5.10. Disposición última de desechos.....113



5.11. Salud ocupacional.....	113
5.12. Informes a la autoridad .....	116
5.13. Programa de Capacitación .....	116
5.14. Proyecto de Contingencia.....	116
CONCLUSIONES.....	122
RECOMENDACIONES .....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	125
ANEXOS .....	133
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	134
Anexo 2: Fichas de Evaluación de Manejo de Residuos Sólidos.....	135
Anexo 3: Validación de Instrumento.....	140
Anexo 4: Panel fotográfico .....	143
Anexo 5: Abreviaturas .....	146



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1** Ficha 03 - Almacenamiento Intermedio ..... 47

**Tabla 2** Ficha 04 - Recolección y Transporte Interno ..... 48

**Tabla 3** Ficha 05 - Almacenamiento central ..... 49

**Tabla 4** Ficha 06 - Tratamiento de los desechos de hospitales ..... 49

**Tabla 5** Valoración de Significancia ..... 52

**Tabla 6** Primeras diez causas de mortalidad HRMNB Puno ..... 66

**Tabla 7** Datos hallados en la evaluación etapa de acondicionamiento HRMNB Puno ..... 71

**Tabla 8** Datos hallados en el análisis etapa de Segregación HRMNB Puno ..... 72

**Tabla 9** Datos hallados en el análisis etapa de almacenamiento Intermedio HRMNB Puno ..... 73

**Tabla 10** Datos hallados en el análisis fase de recolección y transporte interno  
HRMNB Puno ..... 75

**Tabla 11** Datos Hallados en el análisis fase de almacenamiento central HRMNB  
Puno ..... 77

**Tabla 12** Datos Hallados en el análisis fase de tratamiento de RSH HRMNB Puno 79

**Tabla 13** Datos Hallados en el análisis fase de recolección y trasporte fuera del  
establecimiento de salud del RSH HRMNB ..... 80

**Tabla 14** Datos Hallados en el análisis fase de disposición final de RSH HRMNB  
Puno ..... 81

**Tabla 15** Generación Per cápita de RSH en los hospitales Manuel Núñez Butrón  
Puno ..... 87

**Tabla 16** Composición de RSH en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón  
Puno ..... 87

**Tabla 17** Aceptabilidad de la Propuesta Técnica HRMNB ..... 90

**Tabla 18** Clase de Contenedores de Desechos Sólidos Comunes ..... 93



## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1** Simbología de residuo biocontaminado.....13

**Figura 2** Simbología Universal de elemento radioactivo.....16

**Figura 3** Ciclo de control de desechos sólidos de establecimientos de salud. ....18

**Figura 4** Ejemplo de recipiente para cálculo de densidad .....60

**Figura 5** Locación Satelital HRMNB Puno .....65

**Figura 6** Depósitos para almacenamiento primario se encuentran abiertos y cerca de un aparato sanitario lo cual puede ocasionar humedad excesiva, HRMNB Puno .....72

**Figura 7** Área de almacenamiento Intermedio HRMNB Puno .....74

**Figura 8** Imagen transporte interno HRMNB-Puno.....76

**Figura 9** Almacenamiento Central HRMNB .....78

**Figura 10** Caseta de Almacenamiento central del HRMNB Puno.....78

**Figura 11** Unidad de transporte HRMNB Puno.....81

**Figura 12** Disposición Final RSH HRMNB Puno .....82

**Figura 13** Vista Satelital Botadero de Cancharani de la ciudad de Puno .....82

**Figura 14** Propuesta de Almacenamiento Final y Tratamiento .....102

**Figura 15** ECODAS T1000 - Sistema de Tratamiento por Esterilización con pre Triturado.....109



## RESUMEN

Engloba la insatisfacción de las personas, que, según investigaciones recientes, está asociada al bienestar mental de los individuos. Esto sugiere que existe un deterioro de la salud mental y emocional entre quienes están expuestos a la existencia de basura o se ven afectados por ella. El control inadecuado e ineficaz de los desechos sólidos tiene consecuencias dañinas, como la propagación de malestares y la proliferación de focos ocultos de infección tanto para las personas como para los animales. Conduce a la contaminación del líquido, de la superficie (por la existencia de lixiviados) y de la atmósfera (por la existencia de fuertes olores), así como a la contaminación del paisaje. También, causa la contaminación del líquido y de la superficie, así como la contaminación atmosférica. Además, contribuye a la degradación del paisaje. Estudios recientes también han demostrado una correlación entre la insatisfacción de las personas y su salud mental, que se ve agravada por estos problemas. El análisis se realizó en el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón, situado en la ciudad de Puno. El objetivo de este estudio fue evaluar, conocer y sugerir una solución tecnológica que mejore la eficacia del plan de control de residuos, la administración y las consecuencias socioambientales de los residuos sólidos en el Hospital MNB - P. El Hospital Manuel Núñez Butrón Puno sostiene que su plan de control de desechos sólidos es adecuado y tiene impactos socioambientales positivos. El estudio contó con un tamaño de muestra que incluyó tanto a prestadores de servicios generales como de servicios alternativos, representando al hospital en su conjunto. El proyecto se desarrolló desde septiembre de 2023 hasta abril de 2024. Implicó la coordinación con autoridades, la realización de capacitaciones, la recolección de información del proyecto y el procesamiento y análisis de valores. El método usado fue adaptado de la normativa técnica de salud 096 - Ministerio de



Salud / Dirección General de Salud Ambiental del Perú, así como la metodología expuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora para la evaluación de impactos socioambientales. Al evaluar el sistema de manejo y tratamiento de desechos sólidos en el establecimiento de salud MNB - P, se ha concluido que el sistema no alcanza los estándares dados en la normativa técnica de salud 096-MINSA / DIGESA. El establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón tiene una calificación promedio de evaluación de 1.778 para la gestión por fases de su sistema de control de desechos sólidos. Esto sugiere que existe un patrón consistente, por lo que apoya la adopción de la hipótesis alternativa en el Hospital previamente descrito. Con base en el método de Vicente Conesa Fernández-Vítora, se determinó que el plan de manejo y tratamiento de desechos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno tuvo impactos socioambientales adversos moderados, como lo demuestra la investigación. Además, se reconoce ampliamente que la explicación alternativa es correcta. La solución propuesta para mejorar el sistema de manejo y gestión, así como el efecto socioambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno en la etapa crucial, es el uso de la tecnología de esterilización por autoclave con pre-trituración. Esta tecnología cumple con las indicaciones de la normativa técnica de salud 096-MINSA/DIGESA y es aprobada por más del 75% del personal de la Unidad de Salud Ambiental del establecimiento de salud. En consecuencia, la primera teoría planteada ahora es aceptada. El Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno debe dar prioridad a la implementación de un proyecto a nivel del SNIP para el control y procesamiento eficiente de los desechos sólidos desarrollados por el hospital. Es altamente recomendable que este proyecto se acelere.

**Palabras clave:** Residuos, Hospitalarios, Gestión, Manejo, Sólidos.



## ABSTRACT

It encompasses people's dissatisfaction, which, according to recent research, is associated with the mental well-being of individuals. This suggests that there is a deterioration in mental and emotional health among those who are exposed to or affected by the existence of garbage. Inadequate and ineffective management of solid waste has harmful consequences, such as the spread of diseases and the proliferation of hidden sources of infection for both people and animals. It leads to water, soil (due to the presence of leachates) and atmospheric pollution (due to the presence of bad odours), as well as landscape pollution. In addition, it causes water and soil pollution, as well as atmospheric pollution. In addition, it contributes to landscape degradation. Recent studies have also shown a correlation between people's dissatisfaction and their mental health, which is aggravated by these problems. The study was carried out at the Manuel Núñez Butrón Regional Hospital, located in the city of Puno. The objective of this study was to evaluate, understand and suggest a technological solution to improve the efficiency of the waste management system, the administration and the socio-environmental consequences of solid waste at the Manuel Núñez Butrón Hospital in Puno. The Manuel Núñez Butrón Hospital in Puno maintains that its solid waste management system is adequate and has positive socio-environmental impacts. The study had a sample size that included both general service providers and alternative service providers, representing the hospital as a whole. The project was conducted from September 2023 to April 2024. It involved coordinating with authorities, conducting training, collecting project information, and processing and analyzing data. The methodology used was adapted from the technical health standard 096 - Ministry of Health / General Directorate of Environmental Health of Peru, as well as the methodology proposed by Vicente Conesa Fernandez-Vítora for evaluating socio-



environmental impacts. Upon evaluating the solid waste management and treatment system at the Manuel Núñez Butrón Hospital Puno, it has been concluded that the system fails to satisfy the standards given in the technical health standard 096-MINSA / DIGESA. The Manuel Núñez Butrón Regional Hospital has an average evaluation rating of 1.778 for the phased management of its solid waste management system. This suggests that there is a consistent pattern, therefore supporting the adoption of the alternative hypothesis in the previously described Hospital. Based on Vicente Conesa Fernandez-Vítora's methodology, it was determined that the waste management and treatment system at Manuel Núñez Butrón Hospital in Puno had moderate adverse socio-environmental impacts, as shown by the research. Furthermore, it is widely recognized that the alternative explanation is accurate. The proposed solution to enhance the management and handling system, as well as the socio-environmental effect of solid waste at Manuel Núñez Butrón Hospital in Puno at the crucial stage, is the use of autoclave sterilization with pre-shredding technology. This technology meets the specifications of the technical health standard 096-MINSA/DIGESA and is approved by over 75% of the staff in the Environmental Health Unit at the Hospital. Consequently, the first offered theory is now accepted. The Manuel Núñez Butrón Hospital in Puno should give priority to implementing a project at the SNIP level for the efficient management and processing of solid waste generated by the hospital. It is highly recommended that this project be expedited.

**Keywords:** Waste, Hospital, Management, Handling, Solids.



## INTRODUCCIÓN

Los desechos sólidos hospitalarios, según la definición del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (1994), se refieren a los residuos causados por los diversos procesos y tareas asociadas con el tratamiento médico y la evaluación en instituciones como establecimientos de salud, clínicas, centros de salud, laboratorios e instalaciones similares. El manejo y procesamiento eficiente de esta basura es necesario debido a sus significativos riesgos ambientales y de salud pública. Esta basura se define por su potencial de estar contaminada por elementos infecciosos o altas concentraciones de pequeños organismos, y presenta un riesgo sustancial tanto para el ambiente como para el bienestar humano.

La normativa técnica de sanidad N° 096, dada por el Ministerio de Salud y la Dirección General de Salud Ambiental, proporciona orientación para el control y tratamiento de los desechos sólidos hospitalarios en el Perú. Toda institución de salud, que sea pública o privada, debe cumplir con los requisitos.

Dentro del área de Puno, existen dos hospitales expansivos que atienden de manera efectiva los requerimientos de salud pública de la población local. Los hospitales mencionados son el establecimiento de salud Carlos Monge Medrano ubicado en Juliaca y el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón ubicado en Puno. Ambos hospitales generan una cantidad importante de basura sólida. Lamentablemente, la administración, tratamiento, monitoreo y sanción de desechos sólidos de hospitales no se priorizan adecuadamente. El presente estudio busca evaluar la gestión y el tratamiento de los desechos sólidos en los hospitales, con un enfoque en salud. Esta evaluación toma en cuenta la basura, desde su generación hasta su capacidad en el último momento. Además, la investigación proporcionará recomendaciones para mejorar la situación actual.



## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Planteamiento del problema

El control inadecuado e ineficiente de los desechos sólidos en un distrito, provincia o región tiene efectos dañinos en diversas áreas. Entre ellos, efectos negativos sobre la salud pública, ya que conduce a la propagación de enfermedades y la creación de criaderos de infecciones tanto en humanos como en animales. Además, produce degradación ambiental por contaminación del líquido, la superficie (por la existencia de lixiviados), la atmósfera (por la emisión de fuertes olores) y el paisaje. Además, las consecuencias socioeconómicas son evidentes, ya que las personas se vuelven insatisfechas con su entorno. Estudios recientes sugieren que esta insatisfacción está vinculada al bienestar mental de los individuos, indicando que la existencia de grandes cantidades de desechos sólidos conduce al deterioro emocional y psicológico de las personas expuestas o afectadas.

Alegre M. y Safra W. (2003) realizaron un análisis sobre el control de los desechos sólidos en las instituciones de bienestar. Encontraron que la gestión de



los desechos sólidos hospitalarios en el país nuestro contiene fallas significativas en todas las fases, lo que conduce a efectos perjudiciales ya sea para el bienestar público como para el ambiente. La Empresa Municipal de Servicios de Aseo de Lima, fundada en 1987, llevo a cabo una investigación exhaustiva sobre los desechos sólidos generados por los hospitales de Lima Metropolitana. La encuesta incluyó un total de 35 instituciones. El estudio concluyó que la gestión de los desechos sólidos de hospitales es un problema importante para los controladores. Sin embargo, encontró que las prácticas de gestión actuales son tan inadecuadas que las repercusiones posteriores podrían ser imprevisibles. Esa es la verdad.

Monge G. (1997) afirma que el control ineficaz de los desechos sólidos de los lugares de bienestar conduce a varias consecuencias perjudiciales para el medio ambiente. Estas implicaciones se observan en varias etapas, incluida la segregación, la conservación, el mantenimiento, la recolección, la movilización y la disposición final de los residuos. Estos golpes tienen consecuencias adversas que no solo dañan la salud humana, sino que además afectan al ambiente, incluida la atmósfera y la superficie. Además, la degradación tanto del medio ambiente natural como de las áreas urbanas es un resultado directo de estos factores. Debido a la priorización de elevada data del establecimiento en la atención al paciente, las preocupaciones ambientales se han pasado por alto significativamente durante un período de tiempo sustancial. La gestión insuficiente de los residuos ha dado lugar a la creación de un círculo vicioso de enfermedades en muchos casos.

Do Amaral Filho, G. (1989) destaca que la gestión de los residuos sólidos de establecimientos de salud es muy crucial para el pueblo. La naturaleza peligrosa de los residuos presenta un riesgo no sólo para los establecimientos de salud sino



además para la salud no privada y el ambiente. En el Perú, son pocas las investigaciones realizadas sobre los residuos hospitalarios y los valores existentes son escasos para proporcionar un entendimiento completo de la problemática.

En la zona de Puno existen dos hospitales, uno de ellos es el Hospital Carlos Monge Medrano Nivel II-2 ubicado en la ciudad de Juliaca y el otro es el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Nivel II-2 ubicado en la ciudad de Puno. Hoy por hoy, las dos ciudades principales de la región Puno cuentan con dos hospitales. Los hospitales en cuestión generan desechos sólidos, los cuales, por su alto grado de peligrosidad y toxicidad, constituyen un factor de riesgo perjudicial tanto para el ambiente como para el bienestar humano.

Existen ciertas instituciones de salud que reúsan sus desechos hospitalarios junto con los desechos comunes, según la Alianza Global Anti-Incineración y la organización sin fines de lucro "Salud Sin Daño". Esto pone en peligro de contraer alguna enfermedad a quienes escarban entre el desecho en busca de elementos obtenibles. Las jeringas y agujas que se han desechado pueden hacer posible el contagio de persona a persona. Además, algunas personas queman su basura al aire libre o en diminutos incineradores que no cuentan con mecanismos de manejo de la contaminación. Esto expone a las poblaciones que se encuentran cercanas a contaminantes nocivos como mercurio y dioxinas, además de generar cenizas que pueden ser peligrosas para su salud. En relación que incrementa el número de programas de salud, el tema de cómo gestionar y disponer adecuadamente los desechos hospitalarios en los establecimientos de salud se vuelve más importante. Residuos patológicos y hospitalarios, sin fecha especificada.



Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2008), existe una falta de información organizada y actualizada sobre el tema de los desechos sólidos en la zona de Puno. Esta información sirve como base para la creación de iniciativas de inversión pública. En este marco se describe la creación y diseño de iniciativas de inversión pública en elemento de desechos sólidos. La pregunta general de investigación se formula tomando en consideración los informes institucionales oficiales como antecedentes. Estos informes indican que existe una cantidad limitada de información actualizada sobre el plan de control de desechos, sus impactos socioambientales y propuestas para el control y dirección adecuado de los desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón ubicado en la ciudad de Puno:

¿Cómo será el actual sistema de gestión de control de los desechos sólidos en el Hospital Manuel Núñez Butrón Puno; Una propuesta técnica mejorará la situación actual acorde a la norma técnica de salud N° 096 – MINSA/DIGESA?

Y las preguntas de investigación específicas son:

- ¿Cómo será el sistema de control de manejo de desechos sólidos en el Hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno en relación a la norma técnica de salud N° 096 – MINSA/DIGESA?
- ¿El sistema de control de manejo de desechos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno generara impactos socio ambientales?
- ¿Una propuesta técnica optimizará el plan de control de manejo de desechos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno conforme con la normativa técnica de salud N° 096 – MINSA/DIGESA?



## 1.2. Justificación de la investigación

### 1.2.1. Justificación técnica

Administración hospitalaria Los desechos sólidos constituyen un plan integral de seguridad sanitaria que empieza en el punto de creación, pasa por una gestión en las distintas unidades del hospital y persiste hasta alcanzar su destino último fuera de la instalación, donde se tratan o se eliminan de forma correcta. El país está experimentando un rápido crecimiento en el manejo de los desechos sólidos, con especial atención a las cuestiones sanitarias y ambientales. Esta tendencia se evidencia en la conciencia ambiental del pueblo, las autoridades locales y las numerosas instalaciones que tienen una responsabilidad muy relacionada. Un ejemplo de este tipo de establecimiento es el Ministerio de Salud, que ocupa una posición crucial en el marco institucional delineado en la Ley N° 27314. Legislación sobre manejo. Desde la perspectiva técnica, esta tarea nos dejará:

- Tomar nota de la situación hoy por hoy de la gestión de los desechos sólidos en el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón Nivel II-2 hasta el año 2024.
- Se pretende conocer en profundidad la estructura interna del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, incluyendo la incorporación de herramientas de control de desechos, el marco administrativo y el personal responsable de supervisar el manejo de los desechos sólidos hospitalarios.
- Para mejorar el control de los desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, se debe desarrollar una estrategia tecnológica basada en los datos obtenidos.



## **1.2.2. Justificación económica**

Debido a la insuficiente atención y preocupación de los entes reguladores como Diresa2, OEFA3 y Minam4, el presupuesto asignado a las unidades responsables del control y dirección de los desechos sólidos en las instalaciones de salud suele ser bajo. La escasez de información creada y la escasez de artículos publicados son elementos que contribuyen a este escenario. Actualmente no se dispone de documentación técnica actualizada que avale la situación existente, los efectos adversos que provoca y el requerimiento de destinar recursos para mejorar el manejo hoy por hoy de los desechos de hospitales.

Desde la perspectiva económica, este esfuerzo nos dejará:

- La finalidad de esta investigación es llevar a cabo un análisis exhaustivo del estado hoy por hoy de la dirección de desechos sólidos en el establecimiento de salud Regional Nivel II-2 Manuel Núñez Butrón en el año 2024. Nuestra meta es proporcionar a las organizaciones encargadas de supervisar y manejar la situación, datos precisos sobre la magnitud del problema. Como consecuencia de ello, podrán asignar más recursos financieros a los departamentos adecuados.

## **1.2.3. Justificación Social**

La investigación científica es una empresa humana destinada a adquirir nueva información, y su aplicación práctica es esencial desde hace mucho tiempo para abordar muchos problemas de la sociedad.

- Esta investigación pretende utilizar las ciencias sociales para compartir información científica con el público en general sobre la situación hoy por



hoy del plan de dirección de desechos de salud regional de Nivel II-2.

Manuel Núñez Butrón es su nombre.

#### **1.2.4. Justificación Ambiental**

Los desechos sólidos en los establecimientos de salud tienen consecuencias para el ambiente. Tiene efectos indirectos y directos sobre el medio ambiente, como la disminución de la calidad del paisaje, la contaminación y alteración de las superficies, la degradación y extinción de especies endémicas de animales y plantas. Las consecuencias negativas de estos residuos tienden a ejercer una influencia sinérgica, que se ve amplificada por factores ambientales como la pobreza y las condiciones climáticas. En consecuencia, esto se traduce en riesgo para la salud de las personas como para la ecología.

Desde el punto de vista del medio ambiente, el proyecto en el que ahora trabajamos nos permitirá:

- Evaluar las actuales repercusiones socioambientales que se han generado como consecuencia del operamiento del plan de control de desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón, situado en la ciudad de Puno.

### **1.3. Objetivos de la investigación**

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

Calcular el manejo ambiental de desechos sólidos del hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.



### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar el sistema de control y dirección de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.
- Determinar el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.
- Plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de gestión y manejo y el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

El plan de control, dirección de desechos sólidos y el impacto ambiental es adecuado en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno y una propuesta, mejorara su situación actual.

### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- El plan de control, gestión de desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno es adecuado en relación a la norma técnica de salud 069 MINSA/DIGESA.
- El sistema de gestión, manejo de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno genera impacto socio ambiental positivo.
- Una propuesta técnica, sí optimizará el plan de control, gestión de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno conforme con la normativa técnica de salud.



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Según Aranibar, S. (1997), la etapa de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios se considera la etapa más crucial. Esto se debe a que existe una falta de implementación de procedimientos ambientales y sanitarios o una implementación muy restringida de los mismos. Esto presenta un riesgo significativo tanto para los residentes del hospital como para la salud pública cuando la basura se retira sin someterse a un tratamiento adecuado. Las actividades y obligaciones específicas relacionadas con la limpieza ambiental y el control de desechos sólidos en las instalaciones de bienestar no han sido claramente definidas. En los hospitales sin una guía de procedimientos para el departamento de saneamiento ambiental. Con base en su estudio realizado en tres hospitales de Arequipa, Mateos, H., y colegas (2013) concluyeron que la solución principal debería ser la separación de residuos en su origen, con el objetivo de reducirla al veinte por ciento. Durante la investigación, se encontró que los hospitales generan basura sólida que oscila entre el cuarenta y el cuarenta y cinco por ciento de la basura total producida. La obligación de clasificar los residuos



hospitalarios se comparte entre el personal directivo, que descuida esta actividad, y los trabajadores de la salud, que a menudo no le prestan atención. En consecuencia, no proporcionan un presupuesto suficiente ni aplican rigurosamente las normas sobre los residuos hospitalarios.

En particular las enfermeras y la mano de obra encargada de la limpieza, tienen el mayor riesgo de exposición a residuos infecciosos en los hospitales. Los pacientes se encuentran entre las otras personas que corren peligro. Las personas responsables de manipular los residuos fuera del hospital son quienes los persiguen. Los vertederos plantean un peligro importante debido a su función de recuperar una amplia gama de recursos para uso comercial. Sin embargo, no hay evidencia sobre la frecuencia de los accidentes y enfermedades que ocurren en estas circunstancias particulares. Los casos de agresión sexual contra pacientes o miembros del público en general son pocos. Los grupos ocupacionales con mayor incidencia de lesiones incluyen a los trabajadores del sector alimentario, es decir, los responsables de la limpieza y el mantenimiento, así como a las enfermeras tituladas y los auxiliares de enfermería. La tasa anual de lesiones puede variar entre diez y veinte por cada mil trabajadores, según el trabajo. Los trabajadores de saneamiento, también conocidos como recolectores de basura, tienen la mayor tasa de lesiones laborales entre el encargado responsable del manejo de los desechos médicos. La tasa de accidentes anuales es de alrededor de 180 accidentes por cada 1.000 trabajadores, total de trabajadores en EE UU. Los desechos hospitalarios suelen eliminarse en vertederos junto con los desechos municipales, a excepción de los elementos del cuerpo humano, que se entierran por separado debido a consideraciones culturales. El mal funcionamiento de las incineradoras utilizadas por algunos hospitales plantea mayores riesgos tanto para



el bienestar humano como para el medio ambiente. La proporción de incineradoras que experimentan deficiencias operativas varía entre el 57 y el 92 por ciento.

## **2.2. Base teórica**

### **2.1.1. Desechos sólidos de hospitales**

Las instalaciones sanitarias y de investigación como establecimientos de salud, clínicas, puestos de salud y laboratorios producen residuos como consecuencia de sus operaciones y actividades. Los residuos médicos se refieren a este tipo de desechos.

Lo que diferencia a estos residuos de otras formas de aguas residuales es la probable existencia de enfermedades infecciosas o de una gran cantidad de microorganismos.

### **2.1.2. Control y dirección de los desechos sólidos hospitalarios**

El Decreto 1713 de 2002, define el control integral de desechos sólidos como el conjunto de tareas y normas dirigidas a garantizar la adecuada disposición de las basuras y su mantenimiento ambientalmente sostenible.

El Ministerio de Salud establece que el control adecuado de desechos de establecimientos de salud requiere seguir una secuencia determinada de operaciones de manera sistemática. La primera fase consiste en proporcionar los recursos necesarios para el control de desechos a los distintos servicios y lugares de la institución sanitaria. La operación concluye después de que la basura es guardada y recogida en el exterior, siendo necesaria la retirada de los residuos del establecimiento.



### **2.1.3. Organización de los desechos sólidos de establecimientos de salud**

De acuerdo con el Ministerio de Salud (2004), la organización de los desechos sólidos que se ocasionan en los establecimientos de salud está dada en gran medida por las características de la basura, así como por los posibles peligros que representa, además de las normas que han sido establecidas por el ministerio. Del mismo modo, también sugiere que cualquier cosa que se elimine de un hospital se considere basura, ya que se ha determinado que su manejo clínico o utilidad ha terminado. Si esperamos hasta entonces, podremos empezar a hablar de los desechos sólidos de establecimientos de salud, que son una posible fuente de preocupación.

Los desechos sólidos de establecimientos de salud se clasifican en las siguientes categorías conforme con la normativa técnica sanitaria, la cual fue aprobada en el año 2012:

#### **a) Desechos Biocontaminados (Clase A)**

Conforme con la normativa técnico-sanitaria de 2012 establecida por el Ministerio de Sanidad, se consideran residuos peligrosos los que están alterados con elementos infecciosos o contienen cantidades significativas de microorganismos que podrían poner en riesgo a las personas que entren en contacto con ellos. Estos desechos tienen lugar como subproducto de tratamientos e investigaciones médicas. Este documento se encuentra en la página 7.

A continuación, se muestra una representación de la basura contaminada que ha sido infectada con microorganismos:

**Figura 1**

*Simbología de residuo biocontaminado*



*Nota.* Ministerio de Salud (2012).

Los residuos biocontaminados se clasifican en:

**a.1) De atención al paciente (Clase A.1)**

La contaminación incluye los desechos sólidos que han sido contaminados o han entrado en contacto con fluidos humanos, como secreciones y excreciones, así como resultantes de restos de comida y bebidas consumidas por los pacientes. Esta categoría incluye la basura generada por la administración de nutrientes a través de inyecciones o sondas de alimentación, así como los residuos de instrumental médico desechable.

**a.2) Biológicos (Clase A.2)**

En esta categoría encontrará una gran variedad de productos, como cultivos, inóculos, especímenes biológicos, combinaciones de microorganismos y medios de cultivo adquiridos en centros clínicos o de investigación. Otras cosas que se clasifican en esta categoría son las vacunas que han llegado a su fecha de caducidad o que no se han utilizado, los filtros de los aspiradores de aire situados en regiones donde prevalecen los agentes infecciosos y cualquier desecho que haya sido contaminada por elementos biológicos. Además, incluye las sustancias

biológicas que se han utilizado, degradado o caducado, y que se han eliminado correctamente de acuerdo con los procedimientos administrativos vigentes.

#### **a.3) Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados (Clase A.3)**

Los artículos o recipientes incluidos en esta clasificación son los que contienen sangre de humano, especímenes de sangre para examen, suero, plasma y otras sustancias derivadas de la sangre que hayan superado su fecha de caducidad o se hayan consumido. (*Ministerio de Salud, 2012, p. 7*).

#### **a.4) Desechos Quirúrgicos y Anátomo-Patológicos (tipo A.4)**

Los desechos de riesgo biológico son una clase de desechos que se elaboran durante procedimientos médicos y quirúrgicos. Incluye componentes biológicos como sin vida, así como desechos sólidos infectados con sangre u otras sustancias.

#### **a.5) Punzocortantes (Clase A.5)**

Consta de agentes punzantes que podrían haber estado o no en contacto con pacientes o enfermedades infecciosas, dependiendo de la situación o condiciones específicas. Los elementos incluidos en este paquete contienen agujas hipodérmicas; diversos elementos punzantes desechados, intactos o quebrados; y frascos de ampollas.

#### **a.6) Animales contaminados (clase A.6)**

Se añaden los restos o fragmentos de animales infectados



intencionadamente, así como los usados para la educación e investigación quirúrgicas (como en los centros antirrábicos u otras instalaciones especializadas) que hayan estado en contacto con microorganismos causantes de enfermedades o portadores de trastornos infecciosos. Además, incluye cualquier elemento de desecho o ropa de cama que haya estado en contacto con dichos bichos (*Ministerio de Salud, 2012, p. 7*).

**b) Desechos Especiales (tipo B)**

Los desechos peligrosos como sustancias con cualidades químico-físicas potencialmente nocivas para las personas debido a su naturaleza corrosiva, voluble al fuego, venenosa, explosiva y reactiva. Estas características incluyen la capacidad de tener impactos potencialmente perjudiciales para las personas. Para clasificarlos u organizarlos se han utilizado las siguientes categorías:

**b.1) Desechos Químicos Riesgosos (clase B.1)**

Envases o elementos que han sido contaminados por sustancias o agentes químicos que tienen características como toxicidad, corrosividad, volubles al fuego, explosividad, reactividad, genotoxicidad o mutagenicidad. He aquí algunos ejemplos de sustancias que pertenecen a esta categoría: medicamentos para quimioterapia (concretamente productos farmacéuticos), pesticidas vencidos o sin etiquetar, disolventes, (utilizado para la limpieza), Hg, soluciones de revelado de rayos X, lubricantes utilizados, envases con derivados del petróleo.

### ***b.2) Desechos Farmacéuticos (tipo B.2)***

Los artículos farmacéuticos que pueden detectarse en una EESS5 o SMA6 incluyen materiales degradados, caducados o contaminados, así como los que se generan a través del tratamiento médico y la investigación. Cuando se manipulan productos farmacéuticos caducados, es crucial examinar el procedimiento adecuado para eliminarlos. (*Ministerio de Salud, 2012, p. 8*).

### ***b.3) Desechos radioactivos (tipo B.3)***

Este conjunto engloba materiales radiactivos o artículos que fueron alterados con radioisótopos. Los materiales proceden de servicios médicos nucleares, laboratorios de evaluaciones clínicas y centros de investigación especializados en investigación química y biológica. Estos elementos a menudo existen en estado sólido o pueden estar contaminados con líquidos radiactivos. Algunos ejemplos y otros materiales relacionados. Los Servicios Ambientales y Sanitarios (EESS) y el Ministerio del Ambiente (SMA) están legalmente obligados a respetar los límites establecidos por la norma competente, que actúa como autoridad reguladora responsable de supervisar estos contaminantes. (*Ministerio de Salud, 2012, p. 8*).

La simbología para los desechos radioactivos es:

#### **Figura 2**

*Simbología Universal de elemento radioactivo*



*Nota.* Ministerio de Salud (2012).

### **c) Residuos comunes (Clase C)**

Esta categoría engloba cualquier basura que no encaje en las clases enumeradas anteriormente. Comprende todo tipo de basura. Hay varias variedades de residuos que entran en esta clasificación. Como ejemplo, los desechos desarrollados durante las tareas administrativas en lugares públicos, y los residuos que quedan tras la preparación de comidas en la cocina. Básicamente, engloba todo lo que no está clasificado ni en la categoría A ni en la categoría B (*Ministerio de Salud, 2012, p. 8*).

La organización de los desechos normales hospitalarios es:

#### **c.1) Residuos Comunes clase C1**

En esta categoría se incluyen los documentos procedentes del área de control que no han y están libres de contaminación. También incluye cartón, cajas, suministros y demás materiales fabricados por rehabilitación que no tienen ninguna etiqueta de activo y son aptos para el reciclaje. (*Ministerio de Salud, 2012, p. 8*).

#### **c.2) Residuos Comunes tipo C2**

Ejemplos de materiales reciclables son el vidrio, la madera, los plásticos, los metales y cualquier otro producto que no haya estado en contacto y esté libre de la contaminación.

#### **c.3) Desechos Comunes tipo C3**

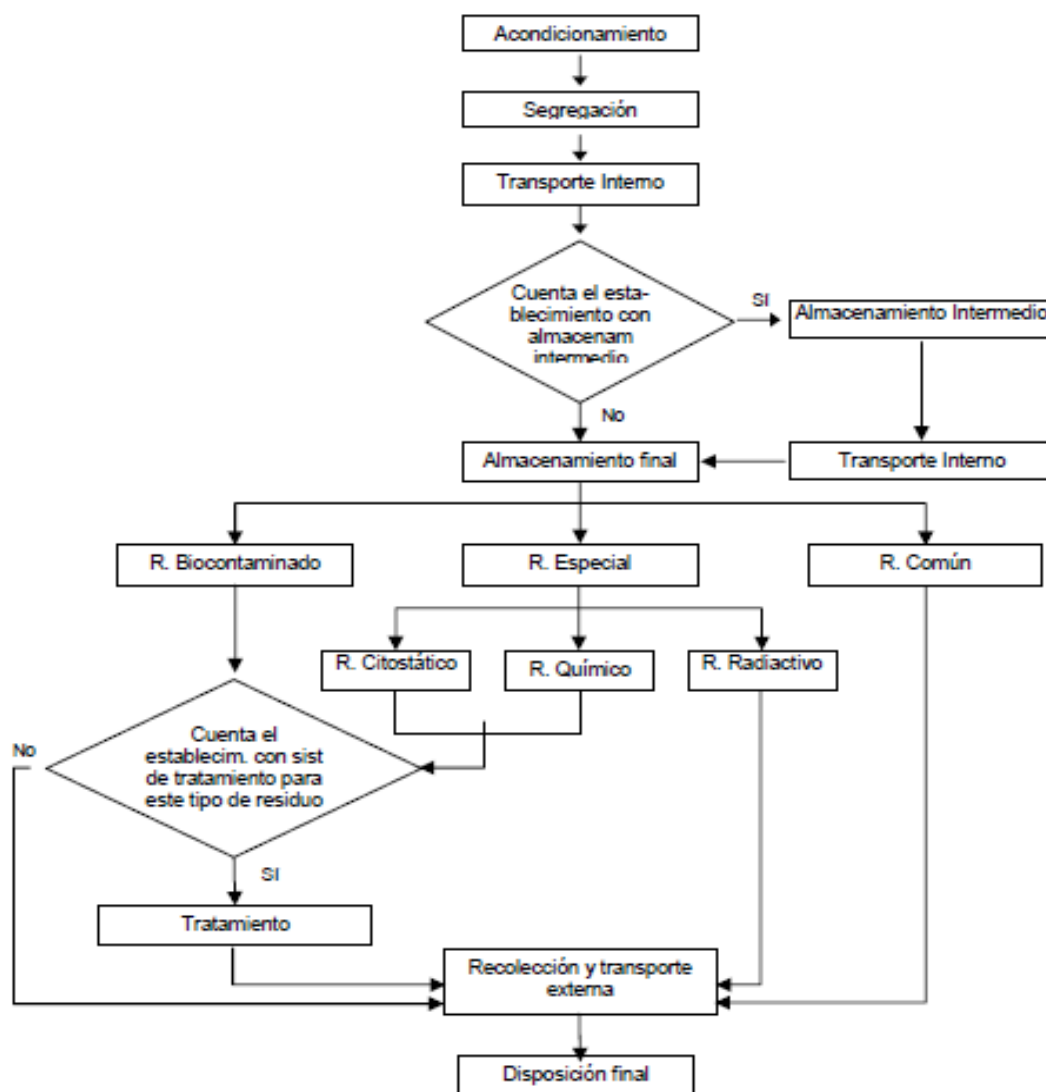
Se deben cumplir varias responsabilidades, como el mantenimiento del patio, la preparación de alimentos y otras actividades. (*Ministerio de Salud, 2012, p. 8*).

### 2.1.4. Ciclo del control de desechos sólidos de hospitales

Para lidiar eficientemente los desechos sólidos de los hospitales, se deben implementar una serie de pasos de manera progresiva. El desarrollo comienza con la organización de los distintos departamentos del hospital, asegurándose de que cuentan con los recursos y equipos esenciales. A continuación, viene el procedimiento de segregación de residuos, que es un paso crucial que requiere la dedicación e implicación. (Ministerio de Salud, 2004, p. 22).

**Figura 3**

*Ciclo de control de desechos sólidos de establecimientos de salud.*



Nota. Ministerio de Salud (2004)



## 2.2.4.1. Acondicionamiento

El acondicionamiento, tal y como lo define el Ministerio de Sanidad (2004, p. 26), es el proceso de dotar a las instalaciones sanitarias hospitalarias de los recursos y materiales requeridos para organizar los desechos conforme con normas técnicas precisas. El acondicionamiento es una frase que ganó popularidad gracias a los esfuerzos del Ministerio de Salud.

Se explican en los párrafos siguientes:

- Contenedores equipados con tapas en manera de embudo volteado, mecanismos accionados por pedal o diseños en forma de media luna.
- Los envases estarán fabricados con polietileno de elevada densidad. Basándose en los requisitos proporcionados.
- Los recipientes para desinfectantes están fabricados específicamente para ser duraderos, herméticos y resistentes a daños y fugas en caso de caída. Están destinados al almacenamiento de productos químicos. Estos recipientes tienen un límite máximo de llenado de  $\frac{3}{4}$  de porción. Están bien cerrados y tienen una capacidad superior a 2 litros.
- Para almacenar residuos procedentes de cortes cortantes, es aconsejable utilizar contenedores desechables y asegurarse de que la basura se elimina en un plazo máximo de catorce días. Al etiquetar los contenedores hay que tener en cuenta el tipo de residuos que se producen.
- Personal correctamente instruido en el control de desechos sólidos.

## 2.2.4.2. Segregación y almacenamiento principal

Es un proceso necesario para controlar eficazmente los residuos en su origen. Este método garantiza que los residuos contaminados con agentes biológicos serán manejados selectivamente en el futuro. El proceso de



consolidación y cualidades físicas de los desechos sólidos es el foco de esta actividad. Estos componentes o características se abordan luego de una manera particular en el sitio donde se originaron. Este tratamiento continuará hasta que los residuos sean finalmente confinados dentro de una instalación de almacenamiento. Es fundamental categorizar, almacenar y procesar cualquier residuo generado en áreas como habitaciones, laboratorios, oficinas, quirófanos y otros lugares, de acuerdo con su naturaleza específica. La práctica de mantener la basura en el lugar de su generación a menudo se conoce como gestión de residuos "primarios". (p. 30).

#### **2.2.4.3. Almacenamiento intermedio**

Según la definición del Ministerio de Sanidad (2004), una instalación de control de desechos es un lugar que junta temporalmente la basura de múltiples servicios cercanos y luego la transporta sistemáticamente a diferentes plantas o unidades de servicio. El tamaño de la instalación de almacenamiento que se construya se decidirá en función del volumen de residuos producidos en el hospital. (p. 31).

#### **2.2.4.4. Recolección interna**

La dirección de desechos de establecimientos de salud hace alusión al proceso organizado de recogida de basura procedente de diversos departamentos o actividades dentro de la institución, según afirma el Ministerio de Sanidad (2004) (p. 32). El control de desechos se refiere a la manipulación, regulación y suprimir sistemáticas de los elementos de residuo. El término «manejo de residuos» denota el procedimiento en cuestión.

Según el Ministerio de Salud (2012), esta actividad está restringida a las



instalaciones del hospital y sólo puede llevarse a cabo en determinadas etapas. Debe ser realizada por personas certificadas que cumplan los criterios de seguridad necesarios.

#### **2.2.4.5. Transporte interno**

Como parte del proceso, los desechos son trasladados a un lugar de almacenamiento, ya sea por un tiempo corto o permanente, de acuerdo con el horario de recolección seleccionado para cada servicio.

#### **2.2.4.6. Almacenamiento central**

Durante esta fase, la basura que ha sido almacenada en una instalación intermedia se reubica temporalmente en un área designada para su posterior procesamiento y/o eliminación total. (*Ministerio de Salud, 2004, p. 33*).

#### **2.2.4.7. Tratamiento**

El tratamiento de desechos sólidos de hospitales se refiere al procedimiento, método o técnica utilizada para alterar las cualidades biológicas, químicas o físicas de los desechos. La fuente de esta definición es el Ministerio de Salud (2004). En este contexto particular, la palabra "tratamiento" denota el acto de alterar o adaptar ciertas características. El objetivo principal de la terapia es mitigar el medicamento en cuestión. Además, el proceso de tratamiento fue desarrollado particularmente para mejorar la seguridad de los procedimientos de manejo de desechos incluidos en las tareas de almacenamiento, movilización y disposición final. Este paso a paso puede darse a cabo en las instalaciones del establecimiento de salud o por una Empresa Provedora certificada por el gobierno que esté autorizada para gestionar las necesidades específicas del escenario. El enfoque terapéutico que se utilizará no tendrá efectos adversos ni en el medio ambiente.



#### **2.2.4.8. Recolección y transporte externo**

La EPS-RS7, registrada oficialmente ante la DIGESA8 y con poder dado por la Municipalidad correspondiente, es la representante de la junta y posterior disposición última de los desechos de hospitales. Esta tarea se lleva a cabo con la finalidad de lograr el objetivo. (*Ministerio de Salud, 2004, p. 35*).

#### **2.2.4.9. Disposición final**

El proceso y las tareas involucradas en la disposición segura y permanente de desechos sólidos de forma higiénica y ecológicamente sostenible, que constituye el último paso de su gestión

Debe llevarse a cabo en una Instalación de Disposición última (IDF-RS) correctamente anotada ante DIGESA y aprobada por el organismo capaz para el control de desechos hospitalarios. Este es un requisito obligatorio. Es indispensable que esta infraestructura cuente con compartimentos seguros y exclusivamente dedicados al confinamiento de este tipo de basura. El responsable de la gestión debe asegurarse de que el manifiesto de control de desechos sólidos peligrosos esté debidamente sellado con el recibo de la EPS-RS, entidad responsable del servicio de disposición última. (*Ministerio de Salud, 2004, p. 36*).

#### **2.1.5. Control incorrecto y el impacto socio-ambiental de los desechos sólidos**

Según Terraza, H. (2009), el control incorrecto de los desechos sólidos representa una amenaza importante tanto para el bienestar humano como para el ambiente. El control inadecuado de los desechos sólidos podría conducir potencialmente a un aumento en la incidencia y los trastornos gastrointestinales.



Además, Terraza, H. (2009) coincide en que los efectos perjudiciales del control inadecuado de los desechos sólidos sobre el medio ambiente son fácilmente evidentes y bien reconocidos. Seguidamente se presenta una recopilación de los primarios:

- Atmosférica: Es la liberación del metano y el CO<sub>2</sub> que afecta la calidad del aire que respiramos. Además, la incineración no regulada de basura en los vertederos de la cusa primaria de emisiones de dioxinas, furanos y sulfuro de hidrógeno, entre otros contaminantes.
- Las superficies y la geomorfología sufren múltiples efectos, como la alteración de sus cualidades físicas, químicas por sustancias como aceites, ácidos y otros desechos, y la aceleración de la erosión y la alteración de la topografía.
- Esto abarca tanto el agua de la superficie terrestre como el agua que se encuentra debajo de la tierra, lo que gravemente podría afectar y modificar sus características hidráulicas.
- Las variantes en la cantidad de elemento orgánico, la composición de animales son ejemplos de alteraciones bióticas.

#### **2.2.5.1. Impacto ambiental de los desechos sólidos de establecimientos de salud**

Logroño (2013) afirma que, si se eliminan en celdas sin revestimiento, se puede producir contaminación de la tierra o de los cuerpos de agua. Esta contaminación puede ocurrir debido a la existencia de desechos químicos y farmacéuticos provenientes de los hospitales. Las poblaciones que dependen de estos recursos para el agua potable, se encuentran en peligro debido a la



contaminación presente en estos recursos. Además, tiene la capacidad de infligir daño a la flora y fauna autóctonas del entorno local.

Logroño (2013) sostiene que el control incorrecto puede dar lugar a diversos problemas a lo largo del proceso de combustión. Estos problemas incluyen la generación de contaminantes nocivos en el aire. Estos contaminantes tienen la capacidad de dispersarse en una amplia zona geográfica.

Según la Alianza Global Anti-Incineración (2005), la incineración de residuos médicos da como resultado la emisión sustancial de metales pesados al medio ambiente. Los metales pesados en cuestión incluyen plomo, cadmio y mercurio. Los incineradores de desechos hospitalarios son los principales y más importantes contribuyentes a las emisiones de mercurio en los Estados Unidos. Este es un factor que debe tenerse en cuenta.

Según Dulanto, A. (2013), los recicladores informales en vertederos no regulados se ven obligados a trabajar en circunstancias muy riesgosas que afectan negativamente. Este es otro problema preocupante que debe abordarse. En una intervención realizada en 2014 en el vertedero "El Milagro" en Trujillo, se descubrió que los desechos sólidos de hospitales se eliminaban ilegalmente y que los recicladores informales carecían del equipo de seguridad adecuado. (OEFA, 2014).

### **2.1.6. Identificación y análisis ambiental con matrices interactivas**

Conforme con metodologías que incluyen relaciones causa-efecto para evaluar el impacto de un plan sobre el medio ambiente. En un eje de estas matrices se muestran las acciones o actividades vinculadas al proyecto, mientras que en el otro eje se muestran los elementos ambientales importantes.

Según el trabajo de Conesa (2010), las matrices permiten reconocer, paliar y transmitir los impactos ambientales de un proyecto, lo que permite evaluarlos en el futuro. Una vez determinados los impactos al ambiente, se realiza una evaluación cualitativa de la matriz. Esta evaluación no solo analiza el impacto en función de un conjunto determinado de cualidades cualitativas, sino que también evalúa en qué medida se produjo el cambio o la gravedad de sus efectos.

#### **2.2.7.1. Matriz de Leopold**

En este enfoque, el número total de acciones potenciales se predetermina en 100, mientras que el número de factores ambientales se establece en 88. El resultado es que la cantidad total de contactos potenciales asciende a 8.800, que se determina multiplicando 88 por 100. Es importante señalar que solo una pequeña fracción de estas interacciones son significativamente relevantes. En consecuencia, es posible crear una matriz concisa en una etapa posterior, solo con el propósito de centrarse en las relaciones más significativas. La matriz simplificada, que generalmente incluye menos de cincuenta interacciones, facilita la consecución de la eficiencia operativa.

#### **2.2.7.2. Manera Ad-hoc de Vicente Conesa Fernández-Vítora**

Conesa V. (2010) señala que esta estrategia integra las matrices de causa-efecto de la matriz de Leopold con datos obtenidos y las técnicas con datos cuantitativos. El proceso necesita los factores ambientales que pueden modificarse se enumeran en filas y las acciones que tienen un impacto se categorizan en columnas. (p. 206).



### **2.1.7. Tecnologías de tratamiento de los desechos sólidos de hospitales**

Las tecnologías de tratamiento incluyen una amplia gama de procedimientos, tareas y estrategias que se utilizan para mitigar o suprimir las cualidades dañinas de los desechos sólidos producidos por los hospitales. Las características nocivas de estas sustancias pueden tener efectos no esperados.

Evaluar las capacidades y características de las diferentes tecnologías para gestionar los residuos sólidos hospitalarios. Este análisis debe examinar muchos factores, como la inversión, los gastos operativos y los costos de mantenimiento. El objetivo es elegir una tecnología que sea técnicamente factible y operativamente eficiente, adecuada para la empresa y económicamente viable.

El Ministerio de Salud (2012) especifica en la normativa técnica de salud que, al elegir una tecnología de tratamiento, es crucial considerar varios factores. Estos incluyen el impacto ambiental, los costos y tiempos de adecuación, los insumos requeridos, la salud y seguridad ocupacional, los estándares regulatorios, la facilidad de operación y rehabilitación, así como la factibilidad técnica y a su económica.

#### **2.2.7.1. Clases de tratamiento de desechos sólidos de establecimientos de salud.**

**a) Esterilización por Autoclave (con plan de Trituración)** El proceso que posteriormente consiste en someter los residuos sólidos a temperaturas elevadas mediante vapor saturado bajo presión en una cámara denominada autoclave. Con el fin de erradicar por completo los gérmenes que se encuentran en la basura, se lleva a cabo esta acción. La eficacia de esta terapia depende de su administración a la



temperatura y duración óptimas. En 2012, el Ministerio de Salud (pág. 43) declaró que las temperaturas de funcionamiento permitidas deben mantenerse al menos durante treinta minutos y deben estar dentro del rango de 135 a 150 grados centígrados.

El procedimiento previo implica el uso de una cámara sellada llamada autoclave, que está equipada con una trituradora integrada. Tanto el procedimiento de trituración como el de esterilización ocurren simultáneamente dentro de esta cámara. El método comprende las siguientes etapas: Una vez que la basura se coloca dentro del artefacto, se cierra herméticamente la tapa y se trituran todo tipo de basura, independientemente de su tamaño, composición o forma. Para suprimir los patógenos existentes en los desechos triturados se aplica vapor saturado a alta temperatura. Gracias a la elevada temperatura y a la saturación del vapor, los desechos penetran rápidamente hasta su núcleo. La eficacia de esta terapia depende de dos factores decisivos: la temperatura del cuerpo. (*Ministerio de Salud, 2012, p. 44*).

#### **b) Desinfección por microondas**

La radiación electromagnética la aplicación de ondas electromagnéticas que tienen una frecuencia determinada y una longitud de onda relativamente diminuta. Sólo las partículas de líquido que se hallan en los objetos orgánicos son susceptibles a la energía emitida a esta frecuencia. Esto produce alteraciones en los niveles de fuerza de las partículas de líquido, que se manifiestan mediante oscilaciones. Cuando entran en contacto entre ellas, generan fricción

y liberan energía térmica, lo que produce un aumento de la temperatura del agua en el interior de la sustancia. El aumento de temperatura conduce a la desinfección de los desechos. Además, para optimizar la eficacia del rehabilitación, es necesario triturar y triturar primero la basura biocontaminada como paso previo. A continuación, la sustancia granular se satura con vapor de agua y luego se transporta a la cámara de tratamiento de forma automatizada. Dentro de la cámara, cada partícula se somete a una secuencia común, lo que produce el efecto deseado. El elemento último procesado se prepara para su eliminación en un vertedero. Se ha logrado una reducción del 60% en la cantidad de basura.

### **c) Incineración**

El proceso de combustión convierte los residuos en elementos inertes (cenizas) y gases a través del uso de calor. El uso de esta técnica garantiza la erradicación de microorganismos, lo que da como resultado una reducción sustancial tanto en la cantidad como en la masa de basura. Este procedimiento se utiliza para manejar basura de clase A y clase B, excluyendo el material radiactivo. Este método hace que la basura sea químicamente inerte e inidentificable, lo que da como resultado una reducción exitosa de su peso y volumen en un noventa por ciento. Sin embargo, conduce a la generación de una cantidad significativa de gases. Para un funcionamiento óptimo, los incineradores necesitan dos compartimentos distintos: la Cámara Primaria, que opera dentro de un rango de temperatura de 650 a 850 grados Celsius, y la Cámara Secundaria, que debe mantener una



temperatura mínima de 1.200 grados Celsius. Para garantizar un tratamiento térmico adecuado de los gases producidos en la primera cámara, la cámara secundaria debe tener una capacidad más elevada que la cámara principal. Al mismo tiempo, debe tener la capacidad de proporcionar gases a temperaturas más altas y durante un tiempo suficiente. Además, es imprescindible que el sistema disponga de un mecanismo para garantizar la eliminación completa de las emisiones de dioxinas y furanos. Es necesario realizar un seguimiento periódico del caudal de gases. (Ministerio de Salud, 2012, p. 45).

#### **d) Desinfección química**

Al utilizar estos sistemas, es fundamental tener en cuenta otros aspectos que podrían dificultar el proceso de desinfección. Estos parámetros incluyen el pH, la T° y la existencia de agentes químicos adicionales y moléculas orgánicas. De igual modo, es fundamental implementar protocolos para cuidar en el desarrollo de los procedimientos de desinfección y garantizar que las aguas residuales vertidas alcancen los estándares legales necesarios. Varios germicidas, como amonio cuaternario, povidona yodada, hipoclorito de calcio, se utilizan para la desinfección. Estos germicidas se administran de una manera que garantiza que no tendrán un impacto adverso en el bienestar humano o el ambiente. Es fundamental recordar que la eficiencia de los germicidas disminuye debido a una reacción química que ocurre cuando entran en contacto con moléculas orgánicas. Esta reacción ocurre principalmente porque los germicidas se consumen durante el proceso de oxidación de los



componentes orgánicos y minerales. Estos procedimientos pueden usarse para desinfectar elementos sustanciales y espesos. Ejemplos de dichos materiales incluyen equipos de última generación, espéculos y componentes plásticos o metálicos de un solo uso utilizados en operaciones invasivas. Para la desinfección de residuos se aconseja en general utilizar hipocloritos en solución a base de agua con una concentración mínima de 5000 partes por millón (ppm). Cuando se trata de limpiar residuos que van a ser quemados no es recomendable utilizar hipoclorito de sodio o de calcio. Una vez que el contenedor alcanza un máximo del 75% de su capacidad, es necesario introducir una solución desinfectante en el mismo. Para no crear contaminación de los desagües y de la atmósfera es requerido construir planes que complementen. Estos sistemas son los responsables de la liberación de residuos tanto líquidos como gaseosos, que son nocivos para el medio ambiente.

**e) *Tecnologías de desinfección sin cloro***

El cloro no es necesario para las tecnologías de desinfección química disponibles en la actualidad. Estos sistemas tienen la capacidad de procesar eficazmente los desechos sin causar ninguna alteración física ni cambiar las propiedades químicas de la basura. Una ventaja importante de estos sistemas es que no producen dioxinas ni ningún otro subproducto indeseable, incluido el cloro. La eficacia de la inactivación microbiana, las emisiones atmosféricas y los riesgos laborales se pueden evaluar utilizando los criterios técnicos ofrecidos por los proveedores de desinfectantes químicos. Además, estos



desinfectantes vienen estrictamente para evitar posibles riesgos que puedan ocurrir al usarlos. El Ministerio de Salud (2012) afirma que los requisitos específicos de gestión pueden variar según el tipo de desinfectante empleado y la composición se están tratando. Ha encontrado muchos métodos de desinfección que no utilizan cloro. Los sistemas incluyen los siguientes:

El calentamiento de piedra caliza provoca la producción de óxido de calcio, que existe como un polvo blanco y a menudo se conoce como cal. El hidróxido de calcio se forma por una reacción química al entrar en contacto con el agua. Además, existe la posibilidad de que cause irritación tanto en los ojos como en el sistema respiratorio superior. Por lo tanto, se han implementado medidas para restringir su presencia en la atmósfera a un máximo de 2 mg/m<sup>3</sup>. El Ministerio de Salud (2012, pág. 48) recomienda agregar de 10 a 20 gr de hidróxido de calcio a 200 ml de líquido destilado. La duración óptima de este procedimiento depende del residuo, pero normalmente dura alrededor de 30 minutos.

Ozono (O<sub>3</sub>) El hipoclorito de sodio se utiliza a menudo para la desinfección del agua y el sistema respiratorio cuando se utiliza en la preparación de alimentos. En consecuencia, las autoridades reguladoras han establecido límites de exposición ocupacional. El Ministerio de Salud recomienda que la desinfección se lleve a cabo durante un mínimo de 6 hrs.

Los álcalis son sustancias que poseen propiedades corrosivas. Los álcalis, como el hidróxido de sodio y sirven como ejemplos. Cuando



estas sustancias están en estado sólido, tienen una reacción vigorosa con el líquido, lo que produce la emisión de calor. También, la combinación de estos compuestos con otros componentes químicos, en particular metales, tiene el potencial de provocar incendios, altamente concentradas incluyen propiedades que provocan cicatrices de por vida, pérdida de visión e incluso consecuencias fatales. La inhalación de aerosoles alcalinos puede dañar los pulmones. Se ha establecido que el umbral de seguridad de exposición es de 2 miligramos por metro cúbico. Para obtener una concentración del 2%, basta con añadir veinte gramos de la sustancia por litro de líquido. En cuanto al consejo del Ministerio de Salud (2012, pág 48), es aconsejable dejar que la solución permanezca en contacto durante al menos 10 minutos. Ácido acético y ácido peroxiacético Antes de su uso en laboratorios e instalaciones sanitarias con el fin de desinfectar superficies y esterilizar equipos médicos, es necesario diluir esta sustancia a una concentración que oscila entre el 0,01% y el 0,2%. La duración necesaria para la desinfección puede variar. Además de afectar, tiene notables propiedades irritantes que podrían inducir inflamación al hígado, los riñones y el corazón, es imperativo restringir el contacto por largo tiempo con la piel. Además, tiene la capacidad de sufrir descomposición, lo que da como resultado la creación de una solución que contiene ácido acético, a menudo conocido como vinagre. Pueden funcionar dentro de procesadores a una T° de 56° C y una concentración del 0,2%. (Ministerio de Salud, 2012, p. 48).



**f) Relleno de Seguridad o Relleno Sanitario con celdas de seguridad**

Según el Ministerio de Salud (2012, p. 48-49), el relleno sanitario de seguridad no altera las características peligrosas de los desechos hospitalarios, como sus aspectos físicos, químicos y biológicos. Por lo tanto, debe considerarse solo como un método de eliminación final y no como un tipo de tratamiento. Esto se debe a perjudiciales de los desechos hospitalarios.

Utilizado para eliminar de forma segura desechos hospitalarios se conoce como relleno sanitario de seguridad, se denominado relleno sanitario con celdas de seguridad. Al implementar esta política, garantizamos que no habrá ningún impacto adverso en el ambiente ni ningún riesgo para la salubridad y el bienestar de las personas en general. Este enfoque utiliza conceptos dentro del área más compacta, minimizando así su volumen en la mayor medida posible. Además, es necesario aplicar una capa de tierra sobre la basura depositada diariamente, como una necesidad mínima. Esta técnica se implementa por medios manuales e involucra muchos criterios, entre ellos la aplicación de impermeabilización en la base, la construcción de un cerco perimetral y la colocación de señalización y carteles ilustrativos.

**2.1.8. Prueba de Hipótesis**

Es una técnica utilizada para hallar si un atributo presunto presente en una población estadística coincide con las observaciones realizadas en una muestra tomada de ese grupo. (*Contraste de hipótesis, s.f.*).

### **2.2.8.1. Prueba T-student**

Cuando se considera que la hipótesis nula es verdadera, esta prueba utiliza una medida estadística derivada de una distribución t de Student. Esta estrategia se utiliza cuando la población en estudio sigue una distribución común, pero la dimensión del espécimen no alcanza para que el modelo estadístico presente una organización común. Debido a la falta de disponibilidad del valor real de la desviación estándar, se utiliza en su lugar una aproximación de la desviación estándar. (*Prueba de T-student, s.f.*).

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Plan de manejo de desechos sólidos**

Se puede definir como el campo que se ocupa de la gestión de todo el ciclo de vida de los desechos sólidos, incluyendo su generación, conservación, recolección, transferencia, transporte, procesamiento y disposición último. Este enfoque de gestión tiene como objetivo alinearse a los factores ambientales, al tiempo que satisface las expectativas del público en general.

### **2.3.2. Impacto Socio-ambiental**

Según la definición de Pérez, L. (2006), el impacto ambiental se refiere al resultado de una acción o tarea que causa una alteración positiva o negativa en el ambiente o sus elementos constituyentes.

Las palabras "impacto socioambiental" se refiere a las provocaciones que se generan en el entorno social, agregando aspectos relacionados con la economía, la sociocultura, la tecnología y la salud.

Pérez (2006) define el impacto social como la transformación que se produce



en la sociedad como resultado de los descubrimientos del análisis y los avances tecnológicos.

### **2.3.3. Hospital nivel II-2**

Un centro de atención médica secundaria tiene la tarea de cumplir los requerimientos de atención médica de los residentes dentro de su zona designada. Además de ofrecer una amplia gama de tratamientos hospitalarios ambulatorios y especializados, se centra específicamente en la recuperación y mantenimiento de problemáticas de salud.

### **2.3.4. Enfermedades asociadas a los desechos sólidos de hospitales**

Según Gualdron, S. y Calderon, M. (2012), existe un número considerable de enfermedades que se cree que están asociadas a la basura y otras situaciones análogas. Los peligros infecciosos, radiactivos y químicos que estos trastornos proporcionan son parte de la peligrosa amenaza que representan. La presencia de microorganismos patógenos, como los que causan hepatitis, rubéola, tuberculosis, VIH y otras enfermedades, así como la exposición a desechos químicos y radiactivos, pueden conducir al desarrollo de estos trastornos. (Mutación, Trastornos, Cáncer, Infertilidad, Leucemia, Irritación mucosa).

## **2.4. Marco Legal**

### **2.4.1. Ley N° 26298, Ley de Cementerios y Servicios Funerarios, y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 003-2004-SA**

Conforme con este artículo, tienen el poder para establecer, proveer, administrar y vigilar cementerios y lugares de enterramiento, así como prestar servicios funerarios en general, debiendo cumplir con lo establecido para garantizar que estas actividades se realicen de conformidad con los requerimientos normados en (*Ministerio de Salud, 1994*).



**2.4.2. Ley N° 27314, Ley General de desechos Sólidos con modificatoria con Decreto Legislativo N° 1065, y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 057-2004-PCM**

El presente documento se creó para establecer los derechos, obligaciones, atribuciones y tareas del pueblo en su conjunto en el control y control de los desechos sólidos, con el fin de garantizar que estas actividades se realicen de manera sanitaria y de forma ambiental correcta, apegándose a los inicios de reducción de residuos, prevención de peligros ambientales y salvaguarda de la salud y la salud humana (*Presidencia del Consejo de Ministros, 2000*).

**2.4.3. Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales**

Esta función administrativa regula y organiza el sistema, distribución, competencias y tareas de las administraciones regionales. El Gobierno Regional se estructura de manera democrática, descentralizada y desconcentrada, tal como lo estipula la Constitución. Todas estas atribuciones están delineadas en la Constitución.

**2.4.4. Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades**

Desempeñan un papel crucial para facilitar. Son componentes integrales del marco territorial del estado y sirven como plataformas directas para dicha participación. Tienen la autoridad para establecer y gestionar de manera independiente los intereses de las comunidades que representan (sus respectivas comunidades). El territorio, la población y la estructura organizativa son las tres facetas principales del gobierno local.



#### **2.4.5. Ley N° 29459, Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios**

Esta ley es un resumen exhaustivo de los estándares, conceptos, reglamentos y criterios fundamentales que son relevantes para los agentes de salud destinados al uso humano. Además, se alinea con la Política Nacional de Salud y prioriza los componentes cruciales de los programas sociales de salud. (*Ministerio de Salud, 2009*).

#### **2.4.6. Decreto Supremo N° 003-98- SA, Normativas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo**

Esta política norma los criterios técnicos para el seguro complementario para ocupaciones de alto peligro y brinda cobertura de seguro por obreros inscritos en el programa de Seguro Social de Salud y empleados de una empresa específica. Además, esta política ofrece seguro por accidentes y enfermedades que ocurren como resultado del trabajo. (*Ministerio de Salud, 1998*).

#### **2.4.7. Decreto Supremo N° 009-2005 -TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificador con Decreto Supremo N° 007- 2007-TR**

Para reducir la prevalencia de riesgos en los lugares de trabajo en todo el país, el objetivo es fomentar una cultura de medidas proactivas. Para lograr este propósito, es necesario un nivel sustancial de participación de los trabajadores, las empresas y el estado. La promoción, relativas a esta materia, cooperarán para asegurar el uso del discurso social. (*Ministerio del Trabajo, 2005*).

#### **2.4.8. Decreto Supremo 015-2005-SA, Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo**

Umbral o límite aceptable Se forma un conjunto de valores para garantizar



el bienestar y la seguridad de los trabajadores que realizan diversas actividades ocupacionales, así como de sus descendientes. El logro efectivo de este propósito se realiza mediante una evaluación cuantitativa y el manejo de los peligros asociados con la inhalación de sustancias químicas en el lugar de trabajo. (Ministerio de Salud, 2005).

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

Este artículo es un resumen completo de los criterios y regulaciones fundamentales que se deben seguir para garantizar el funcionamiento eficiente de los servicios de apoyo médico y las instalaciones.

#### **2.4.10. Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones**

Esta norma tiene como objetivo delinear los requisitos y condiciones esenciales que se deben satisfacer para lograr el diseño y la construcción de proyectos y edificaciones urbanas. En 2006, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento dio a conocer estos planes urbanos con el objetivo de mejorar la implementación de estos planes.

Esta comisión se crea para construir una Comisión para la de las Infecciones Intrahospitalarias. Más precisamente, el Ministerio de Salud tendrá autoridad sobre este grupo.

#### **2.4.11. Resolución Ministerial N° 482-96/SA-DM, que aprueba las Normas Técnicas de arquitectura hospitalaria**

Establece las normas de ubicación y atributos que deben tener todas las instituciones de salud y establecimientos similares a hospitales. (Ministerio de

Salud, 1996).

#### **2.4.12. Resolución Ministerial N° 511-2004/MINSA, que aprueban la "Ficha Única de Aviso de Accidente de Trabajo" y su Instructivo anexo**

A nivel nacional, las Direcciones de Salud son las que están a cargo de velar por el cumplimiento del mencionado Formulario en sus respectivas jurisdicciones. El Ministerio de Salud (2004) señala que este Formulario se utiliza para registrar los hechos ocurridos dentro de los establecimientos de salud, así como los accidentes ocurridos fuera de estos establecimientos, pero posteriormente atendidos dentro de ellos. A través de aprobó oficialmente la "Normativa Técnica para la Prevención y Control de las Infecciones Intrahospitalarias". Esta resolución se emitió para dar soporte a la "Normativa Técnica".

Se ha decidido y aprobado la implementación de la Normativa Técnica para la Prevención y Manejo de las Infecciones Intrahospitalarias. A nivel nacional, tanto las empresas públicas como las comerciales vinculadas al sector salud comparten la responsabilidad de este compromiso. (Ministerio de Salud, 2004).

#### **2.4.13. Resolución Ministerial N° 480-2008/MINSA, que aprueba la "Norma Técnica de Salud que norma el Listado de Enfermedades Profesionales"**

El objetivo de este estudio es contar con una recopilación exhaustiva de enfermedades profesionales que sirva como referente a nivel nacional para evaluar y determinar el nivel de afectación que sufren los trabajadores afectados por estas enfermedades. Este listado será utilizado como referencia por las entidades involucradas en el proceso. (Ministerio de Salud, 2008).

#### **2.4.14. Resolución Ministerial N° 702-2008/MINSA**

Esta iniciativa pretende alcanzar dos objetivos: brindar asistencia a nivel estatal a los servicios médicos (SMA) y optimizar los parámetros de limpieza y seguridad de los trabajadores de la salud en los establecimientos de salud (EESS). Además, pretende garantizar el bienestar y la seguridad de las personas y de la sociedad en general mediante el manejo eficaz de los peligros relacionados a la gestión incorrecta de los desechos sólidos. (*Ministerio de Salud, 2010*).

#### **2.4.15. Resolución Ministerial N° 768-2010/MINSA, “Plan Nacional de Prevención de VHB, VIH y TB por Riesgo Ocupacional”**

El objetivo de este proyecto es optimizar la calidad de los servicios de salud en el Perú, garantizando al mismo tiempo el bienestar y la seguridad de los profesionales de la salud, mediante la incorporación de protocolos integrales de manejo de la salud ocupacional en las instalaciones de bienestar de todos los niveles.

#### **2.4.16. Resolución Ministerial N° 546-2011/MINSA, que aprueba la Norma Técnica de Salud N° 021-2011-MINSA/DGSP V.03 “Normativa Técnica de Salud Categorías de Establecimientos del Sector Salud”**

Los establecimientos de atención médica se clasifican en función de su nivel de complejidad y características funcionales compartidas. Estas instituciones Evalúan su disposición de brindar soluciones y están diseñadas específicamente para abordar situaciones socio-sanitarias similares y las demandas que las acompañan. (*Ministerio de Salud, 2011*).

#### **2.4.17. Resolución de Presidencia N° 048-12-IPEN/PRES, Normativa**

En este artículo se describen los parámetros necesarios para garantizar la seguridad y la protección radiológica en los tratamientos de medicina nuclear



actuales y futuros que se realizan en el país. (*Instituto Peruano de Energía Nuclear, 2012*).

**2.4.18. Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA, Normativa Técnica de Salud N° 096-MINSA/DIGESA V.01 “Norma Técnica de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”**

La finalidad de este proyecto es optimizar la gestión y eliminación de desechos sólidos en las instalaciones de salud y servicios médicos, independientemente de su titularidad pública, privada o mixta. (*Ministerio de Salud, 2012*).



## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Materiales e Instrumentos

**3.1.1. Para el objetivo 1 - Analizar el sistema de control y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno**

##### 3.1.1.1. Personal

- 01 Tesista
- 05 Personal de Ayuda

##### 3.1.1.2. Herramientas e insumos

- 02 Cintas métricas 5m/16' marca STANLEY

##### 3.1.1.3. Uniformes e implementos de Seguridad

- 20 pares de guantes descartables de látex.
- 10 Mascarillas para polvo descartables.
- 04 Lentes de Seguridad.

##### 3.1.1.4. Insumos de Primeros Auxilios

- 01 Botiquín



### **3.1.1.5. Materiales de Oficina**

- 05 lapiceros
- 02 Tableros
- 02 Plumones de Tinta Indeleble.
- 05 unidades de cinta de embalaje.

### **3.1.1.6. Materiales de Campo**

- 01 Fotocheck.
- 10 Fichas técnicas.
- 02 unidades para Aseo y limpieza personal
- 02 Jabones carboxílicos.

### **3.1.1.7. Equipos de cómputo**

- 01 Computadora Portátil (Laptop)
- 01 Computadora de Escritorio

## ***3.1.2. Para el Objetivo 2 - Hallar el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno***

### **3.1.2.1. Personal**

- 01 Tesista
- 05 Personal de Apoyo

### **3.1.2.2. Uniformes e implementos de Seguridad**

- 04 Pares de guantes de cuero pulido
- 10 Mascarillas para polvo descartables.
- 04 Lentes de Seguridad.

### **3.1.2.3. Insumos de Primeros Auxilios**

- 01 Botiquín



### **3.1.2.4. Materiales de Oficina**

- 05 Lapiceros
- 02 Tableros

### **3.1.2.5. Materiales de Campo.**

- 01 Fotocheck.
- 10 Fichas técnicas.
- 200 Formatos de encuestas socioambientales.

### **3.1.2.6. Equipos de cómputo**

- 01 Computadora Portátil (Laptop)

***3.1.3. Para el Objetivo 3 - Plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de control y gestión y el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno***

### **3.1.3.1. Personal**

- 01 Tesista
- 05 Personal de Apoyo

### **3.1.3.2. Herramientas e insumos**

- 02 Cintas métricas 5m/16' marca STANLEY
- 02 Recogedores marca "REY".

### **3.1.3.3. Uniformes e implementos de Seguridad**

- 04 Pares de guantes de cuero pulido
- 20 pares de guantes descartables de látex.
- 10 Mascarillas para polvo descartables.



### 3.1.3.4. Insumos de Primeros Auxilios

- 01 botiquín

### 3.1.3.5. Elementos de Oficina

- 2000 fotocopias e impresión
- 05 lapiceros
- 02 tableros
- 05 unidades de cinta de embalaje (color beige) (50 m) para identificación de bolsas de los servicios especializados.

### 3.1.3.6. Materiales de Campo

3.1.3.6.1. 01 Fotocheck.

3.1.3.6.2. 10 fichas técnicas.

### 3.1.3.7. Equipos de cómputo

- 01 computadora Portátil (Laptop)
- 01 computadora de Escritorio

## 3.2. Población y muestra

### 3.2.1. *Para hipótesis 01: El plan de control y dirección de desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno son correctos conforme con la normativa técnica de salud 069 MINSA/DIGESA:*

**Población:** El establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno ofrece servicios de atención general y de apoyo, ambos con niveles de actividad muy modestos. La población en estudio incluye ambos tipos de servicios.

**Muestra:** La muestra se consideró representativa de toda la población debido a la cantidad limitada de valores disponibles. El Hospital Regional Manuel



Núñez Butrón ofrece un total de 23 servicios, que incluyen 22 servicios especializados y administrativos. Los servicios especializados incluyen Servicios Médicos como Medicina General, Neumología, Cardiología, Neurología, Gastroenterología, Dermatología, Nefrología, Psiquiatría, Endocrinología, Oncología y UCI. Además, se encuentran disponibles Servicios de Cirugía, que abarcan Cirugía General, Traumatología y Ortopedia, Otorrinolaringología, Oftalmología, Urología, Neurocirugía y Cirugía Pediátrica. Los servicios brindados incluyen General y Servicios de Ginecología-Obstetricia.

**3.2.2. Para hipótesis 03: Una propuesta técnica, sí optimizará el plan de control, dirección de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno en relación a la normativa técnica de salud 069 MINSA/DIGESA:**

**Población:** Manuel Núñez Butrón Puno cuenta con profesionales del sector que forman parte de la Unidad de Salud Ambiental.

**Muestra:** Dada la escasez de datos de la muestra, se infirió que la misma reflejaba fielmente a toda la población. Se realizaron catorce encuestas en el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón.

### **3.3. Toma de muestras de campo**

**3.3.1. Para el objetivo 1 - Analizar el plan de control y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno**

**3.3.1.1. Conocer las situaciones y cualidades del acondicionamiento y almacenamiento primario de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno**

La evaluación de diversos factores pertinentes para cada servicio de salud se realizará a partir de fichas generadas a partir de las listas de verificación de la NTS 096-MINSA/DIGESA, entre los que se encuentran la capacidad, calidad, señalización, color y características del lugar de almacenamiento.

### 3.3.1.2. Conocer las condiciones y cualidades de la segregación de los desechos sólidos del hospital MNBP

Se usará una ficha para la obtención de valores adaptada a partir de las listas de verificación de la NTS-096- MINSA/DIGESA.

El llenado de las fichas se llevará a cabo asignándole un valor a la calidad encontrada, en relación al cumplimiento de la NTS-096- MINSA/ DIGESA, de la manera siguiente:

Adecuado (Cumple la norma)      puntaje = 3 Regular (Parcialmente cumple con la norma) puntaje = 2 Deficiente (No cumple la norma)      puntaje = 1

### 3.3.1.3. Saber las condiciones y cualidades almacenamiento intermedio de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP.

Mediante el proceso de realización de las entrevistas e inspecciones de las zonas dadas para el almacenamiento intermedio, se evaluarán muchos aspectos. Entre los requisitos se encuentran los factores de ubicación, tamaño, revestimiento interior, limpieza y desinfección, sistema de ventilación e iluminación y la composición del material del contenedor.

**Tabla 1**

*Ficha 03 - Almacenamiento Intermedio*

ALMACENAMIENTO INTERMEDIO										
SERVICIOS	Ubicación	Dimensiones	Recubrimiento Interno	Símbolos y colores	Limpieza y desinfección	Sistema de ventilación e iluminación	Recipiente material	Señalización	Punto de agua	Total

Nota. Ministerio de Salud (2022)

Los formularios deberán ser llenados otorgando un valor a la calidad reconocida, en función del nivel de cumplimiento se explica en los párrafos dados por la norma.

### 3.3.1.4. Conocer las situaciones y cualidades de la recolección y transporte interno de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNB

Como parte del plan de dirección de desechos sólidos del establecimiento de salud, la norma técnica de salud para procesos distintos. Considerando los requerimientos técnicos específicos del hospital, este aspecto se toma en cuenta para realizar la evaluación y recopilar datos para la presente investigación.

El proceso de evaluación incluirá la realización de entrevistas e inspecciones para evaluar muchos aspectos, incluida la ubicación del vehículo, el diseño, los estándares de seguridad personal, las prácticas de limpieza y desinfección, la señalización y el personal asignado. La investigación se concentrará principalmente en los lugares que se han designado para el almacenamiento intermedio.

**Tabla 2**

*Ficha 04 - Recolección y Transporte Interno*

RECOLECCION Y TRANSPORTE INTERNO								
SERVICIOS	Ruta Establecida	Diseño de los Vehículos	Estándares de Protección Personal	Limpieza y desinfección	Señalización	Personal	Manual	Total

*Nota.* Ministerio de Salud (2022)

Los formularios deberán ser llenados otorgando un valor numérico a la calidad observada, utilizando los criterios definidos por la NTS-096-MINSA/DIGESA, según se indica en los lineamientos proporcionados:

### 3.3.1.5. Conocer las situaciones y cualidades del almacenamiento central de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP

Se usará una ficha de captación de valores.

**Tabla 3**

*Ficha 05 - Almacenamiento central*

SERVICIOS	ALMACENAMIENTO CENTRAL								
	Ubicación	Dimensiones	Tiempo de Almacenamiento	Señalización	Limpieza y desinfección	Sistema de ventilación	Condiciones de Personal	Recipientes/Contenedores/Estado	Total

*Nota.* Ministerio de Salud (2022).

Los formularios deberán ser llenados otorgando un valor numérico a la calidad observada, de acuerdo al grado de conformidad con la NTS-096-MINSA/DIGESA, según se detalla a continuación en la norma:

### 3.3.1.6. Conocer las situaciones y cualidades del tratamiento de los desechos sólidos del hospital MNBP

Se analizará la locación, el tipo de tratamiento usado mediante entrevistas e inspección de las zonas dadas al almacenamiento central.

**Tabla 4**

*Ficha 06 - Tratamiento de los desechos de hospitales*

Servicio	Tratamiento de Desechos Sólidos de hospitales					Total
	Se realiza	Cobertura	Ubicación	Tecnología	Eficiencia	

*Nota.* Ministerio de Salud (2022).

Los formularios deberán ser llenados otorgando un valor a la calidad reconocida, con base en el nivel de cumplimiento de la NTS-096-MINSA/DIGESA, según se explica en los párrafos que establece la norma.



### **3.3.1.7. Conocer las situaciones y cualidades de la recolección y transporte fuera del hospital MNBP**

La evaluación del sitio, la naturaleza de la colección y las actividades logísticas que ocurren fuera de los hospitales se realizarán mediante entrevistas y exámenes de las regiones designadas.

Los formularios deberán ser llenados otorgando un valor numérico a la calidad observada, de acuerdo a los criterios señalados en la norma técnica.

### **3.3.1.8. Conocer las situaciones y cualidades de la disposición final de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP**

Se analizará cualidades del vehículo utilizado para la disposición última, si es una EC, los EPP entre otras bases.

Los formularios deberán ser llenados otorgando un valor numérico a la calidad observada, de acuerdo a los criterios señalados en la norma técnica.

### **3.3.2. Para el Objetivo 2 - Hallar el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno**

El enfoque sugerido por Vicente Conesa Fernandez-Vítora fue utilizado para analizar los efectos ambientales y sociales de los desechos sólidos.

La primera etapa del análisis de los impactos socioambientales de la dirección de los desechos sólidos de hospitales en el HRMNB, como lo describe Conesa V. (2010), fue la identificación de las medidas específicas que se llevaron a cabo. Al utilizar esta técnica, podemos determinar los atributos ambientales específicos que sufrirán una transformación.

Se diseñó una Matriz de Identificación de Impacto Ambiental para establecer

una conexión directa entre el dirección de los desechos sólidos de hospitales y las partes del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural. La convergencia de los cálculos del plan y las condiciones ambientales ayudo la identificación de los componentes afectados. Posteriormente, estos componentes se sometieron a un examen para evaluar su efecto ambiental. La fuente que se cita es Conesa, V. (2010).

Conesa (2010) desarrolló una Matriz de Calificación de Impacto Ambiental personalizada para evaluar las consecuencias ambientales. Esta matriz utiliza una Fórmula de Evaluación de Impacto Ambiental para evaluar cualitativamente los efectos.

### **3.3.2.1. Valoración cualitativa del impacto ambiental**

Una evaluación exhaustiva del efecto es necesaria para determinar en qué medida esta influencia es relevante para el medio ambiente circundante. El proceso de evaluación y categorización de la importancia de las consecuencias ambientales y sociales en función de su relevancia se conoce como evaluación de la importancia o categorización. La magnitud del impacto se establece mediante la evaluación, que considera las modificaciones realizadas en las circunstancias iniciales del componente ambiental estudiado. La evaluación de la organización de los efectos y afectos se realizó mediante un "Índice de Incidencia (S)". El índice se desarrolló utilizando un algoritmo de calificación. Esta fórmula evalúa un conjunto de cualidades o características y asigna una calificación en función del impacto de estas características o rasgos. Se construye un sistema de calificación basado en el enfoque utilizado para cuantificar el alcance del cambio producido. El método de puntuación se deriva de una colección de atributos cualitativos que se describen en los párrafos siguientes.

Conforme con Conesa (2010) asigna un valor numérico a cada característica, el cual se muestra en la celda correspondiente. Esto permite evaluar el impacto que cada acción tiene sobre el componente ambiental. El número final que corresponde a la Fórmula de Análisis de Impacto Ambiental se ingresa al final de las casillas de evaluación. Seguidamente se señala la fórmula para S, que representa la Fórmula de Evaluación de Impacto Significativo.

Los datos numéricos hallados dejaron juntar los impactos conforme al siguiente rango de significación.

**Tabla 5**

*Valoración de Significancia*

Valoración por:	Calificación	Rangos**
Significancia (S)*	Leve	< 25
	Moderada	25 - 50
	Alta	50 - 75
	Muy Alta	> 75

**Nota.** Conesa, V. (2010)

(\*) Su valor es la resultante de la valoración asignada a los atributos que intervienen en la calificación.

(\*\*) Los rangos se establecen en función de valores promedios.

### **Naturaleza**

Según Conesa (2010), el primer análisis de cualquier impacto implica evaluar si tiene un efecto + o - sobre el ambiente. Este estudio marca la primera etapa del proceso. Esta evaluación evalúa en qué medida las actividades relacionadas con la calidad general del medio ambiente. El signo del impacto indica la característica o atributo del efecto que se está encontrando.

Si es provechoso, el signo será positivo y se señala (+1)

Si es dañino, el signo será negativo y se señala (- 1)

### **Intensidad**

Conesa (2010) lo define como el grado en que un determinado elemento influye en un lugar determinado en el que opera. Esta característica permite evaluar en qué medida se han modificado esencialmente los componentes ambientales



afectado en términos de sus dimensiones o tamaño. La dimensión del efecto se refiere al grado en que una actividad induce una modificación en un determinado parámetro ambiental, independientemente de que dicha modificación sea cuantitativa o cualitativa.

Si el factor en el lugar específico del impacto es aniquilado por completo, entonces la intensidad será absoluta.

Por el contrario, si el daño es pequeño, la gravedad será modesta.

### **Extensión**

Según Conesa, V. (2010), este término hace referencia al rango teórico de influencia en el que se desarrollará el efecto en conexión con el entorno de la tarea. La clasificación se basa en si la actividad tiene un efecto muy zonificado, en cuyo caso el impacto se denomina puntual.

Si la influencia es estandarizada y no se puede localizar el efecto en una región concreta dentro del entorno de la tarea, el impacto será integral.

**Las** circunstancias que se encuentran entre los extremos, en función de su grado, se clasifican como parciales o extensivas.

### **Momento**

Conesa, V. (2010). La ejecución de una tarea y la existencia de su influencia sobre el elemento ambiental concreto.

Se considera como lapso "medio plazo" una duración comprendida entre uno y cinco años.

Si el impacto tarda más de cinco años en hacerse evidente, se considerará "largo plazo".

En caso de existir alguna condición que considere el tiempo del impacto como "crítico", se le asigna un valor cuatro unidades superior al valor prefijado.



## **Persistencia**

Conesa, V. (2010) define la duración como el período durante el cual se espera que un impacto persista antes de volver a su estado original a través de procesos naturales o acciones correctivas.

Un efecto se clasifica como "fugaz" si dura menos de un año.

Un efecto se clasifica como "temporal" si dura entre uno y 10 años.

Un efecto se clasifica como "permanente" si dura más de diez años.

## **Reversibilidad**

Conesa, V. (2010) define la reversibilidad como la posibilidad de que el factor impactado se reconstruya y vuelva a su estado original previo a la acción, a través de procesos orgánicos, una vez que la actividad deja de impactar al ambiente.

Si la probabilidad de volver a las circunstancias originales previas a la acción ocurre en un lapso de tiempo menor a un año".

Una duración que va de 1 a 10 años se clasifica como "medio plazo".

Si la duración supera los diez años, se clasifica como un impacto "irreversible".

## **Recuperabilidad**

Según Conesa, V. (2010) lo define como la posibilidad de restauración como resultado de la acción implementada. En esencia, se trata de la capacidad de volver al estado original previo a la actividad, mediante la intervención humana (implementación de medidas correctivas).

- Los periodos de recuperación inferiores a un año se clasifican como recuperables "inmediatos".

- Una recuperación que sea completa y dure más de un año se clasifica como de mediano plazo.

Si la modificación no puede repararse, el efecto se considera "irrecuperable".

### **Sinergia**

Según Conesa, V. (2010) señala que considera el fortalecimiento de dos o más impactos individuales. El impacto acumulado resultante de la actividad simultánea de varias causas es mayor que la suma de los efectos individuales que se desarrollarían si las causas ejercieran su papel individualmente.

Cuando una acción afecta a un factor y no potencia los efectos, se habla de "sin sinergia".

- Cuando existe un nivel moderado de sinergia se clasifica como "sinérgica".
- Si existe un alto nivel de sinergia se clasifica como "muy sinérgica".

### **i) Acumulación**

Conesa, V. (2010) define la amplificación como la escalada de un impacto cuando éste se prolonga en el tiempo o se desencadena de forma reiterada.

- Cuando una actividad no da lugar a la acumulación de consecuencias a lo largo del tiempo, se habla de "acumulación simple".
- Por otro parte, cuando se desarrolla un impacto acumulativo, se clasifica como "acumulativo".

### **Efecto**

Según Conesa, V. (2010) define la causalidad como el vínculo entre causa y efecto, específicamente cómo se percibe el impacto sobre un componente como resultado de una tarea.

- El efecto puede categorizarse como "directo o primario", lo que significa que la consecuencia de la acción es un resultado directo de ella.
- Alternativamente, el efecto puede clasificarse como "indirecto o secundario", lo que indica que ocurre como resultado, siendo este último.

### **Periodicidad**

Conesa, V. (2010) lo define como la frecuencia con la que se hace evidente el impacto.

- Cuando el impacto se produce de forma cíclica o recurrente se denomina "periódico".
- Por su falta de predictibilidad se clasifica como "irregular".

### **3.3.3. Para el Objetivo 3 - Plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de control y gestión y el impacto socio ambiental del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno**

Las encuestas se llevarán a cabo al personal de la Unidad de Salud Ambiental, pensando que poseen conocimientos especializados y experiencia en las variables técnicas de la administración.

Las encuestas tuvieron lugar a su labor de recolección de datos, usando la Normativa que necesita validación para que autorice y sea verificado.

Antes de formular una importante propuesta se debe contar con valores técnicos confiables como base. La siguiente sección describe el enfoque para adquirir dicho material de referencia:

#### **3.3.3.1. Obtención de datos referenciales a partir del análisis de caracterización de RSH.**

Los resultados del estudio servirán de base para crear una solución tecnológica que permita optimizar el manejo de los desechos sólidos de hospitales. Esta estrategia cumplirá con los estándares normados por el Ministerio de Salud y las especificaciones publicadas por la Organización Panamericana de la Salud para el control de los desechos sólidos de los establecimientos de salud.



Desarrollada por el Ministerio del Ambiente. Estas organizaciones derivan su enfoque para estimar la generación per cápita (GPC), la composición y la densidad de la investigación. El análisis implica los siguientes pasos:

- Elaboración, coordinación y conocimiento de la zona
- Análisis de caracterización
- Procesamiento de valores

**a) *Planificación, coordinación y conocimiento del área***

Según el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (1994), se debe elaborar un plan de acción bien organizado en colaboración con las personas encargadas de la investigación de caracterización. Esta es una condición obligatoria que se debe cumplir. El plan debe incluir una descripción detallada de los sitios y las instalaciones específicas que se utilizarán, así como los recursos logísticos que se utilizarán.

**b) *Análisis de caracterización de desechos sólidos***

El primer paso, como lo señala, es la selección del tamaño de la muestra. Esta es la primera etapa del procedimiento. A continuación, es fundamental establecer con prontitud los objetivos y metodologías del estudio, e informar a los participantes que el muestreo se realizará durante un período de cinco días.

- Se debe elegir cuidadosamente a las personas responsables de la tarea de categorización de los datos y establecer una comunicación efectiva con las autoridades pertinentes para obtener una certificación oficial que acredite la investigación.



- Signo de exclamación La correspondencia oficial debe enviarse a las personas responsables de la conducción de los desechos sólidos de hospitales.

**c) *Generación per cápita (GPC)***

Proporciona un marco que describe las siguientes técnicas para medir la generación per cápita:

En lo que respecta a las instituciones de salud, determinaremos el volumen promedio diario de pacientes, así como el número promedio diario de procedimientos médicos administrados a cada persona.

Todos los días, utilizaremos la cantidad total de basura recolectada durante el período de muestreo.

El peso de las bolsas recolectadas diariamente ( $W_i$ ) es calculado por los expertos en servicios de atención durante todo el período de muestreo de ocho días.

**d) *Cálculo de la conformación de los desechos***

Clasifica la investigación de la composición en cuatro categorías distintas: residuos biocontaminados, residuos especiales, residuos comunes y residuos con bordes afilados. Sin embargo, solo se realizará una clasificación exhaustiva en el caso de la basura general. La razón de esto es el alto peligro asociado con la basura biocontaminada, la basura especial y los residuos con bordes afilados. Además, junto a un contenedor de plástico que facilitará la eliminación de residuos peligrosos de forma regular en todo el hospital, se entregarán bolsas de tres colores distintos. Las bolsas estarán con código para basura a la que se refieren.

Los residuos comunes se designarán con bolsas negras, los residuos especiales con bolsas amarillas y los residuos biocontaminados con bolsas rojas. Las bolsas reunidas se someterán a un examen para garantizar una separación adecuada. Si se descubre que alguna basura no está adecuadamente separada, se trasladará a la bolsa correspondiente. Posteriormente, se realizará un nuevo pesaje después de implementar la separación adecuada. En esta parte de la investigación es fundamental implementar medidas de bioseguridad al 100% debido al alto riesgo que implica el trabajo. Para determinar la composición es fundamental calcular el porcentaje, utilizando el peso completo de la basura recolectada en un día ( $W_t$ ) y el peso de cada parte individual ( $P_i$ ):

**Ecuación 2.** % de Residuos Solidos

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

Nota. CEPIS (2014).

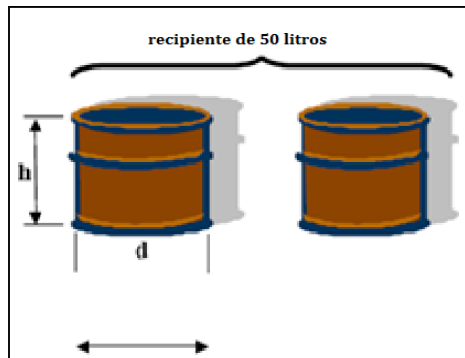
Repetir el método una vez más durante el período restante de ocho días para la recolección de muestras de desechos. Es fundamental reconocer que, entre los primeros ocho días de muestreo, la muestra del primer día se excluye en función de su utilidad percibida.

**e) Densidad**

Un tanque de referencia, es un recipiente con un volumen de cercanamente cincuenta litros. Este tanque se utiliza para evaluar la cantidad de desechos presentes. Además, también se produce una escala que cuantifica las medidas en pies.

**Figura 4**

*Ejemplo de recipiente para cálculo de densidad*



*Nota.* CEPIS (2014).

Se mide el peso del recipiente vacío ( $W_1$ ) y se halla su capacidad ( $V$ ). La ilustración 4 proporciona información sobre los parámetros que se deben considerar para el tanque, que incluyen la altura ( $h$ ) y el diámetro ( $d$ ). La capacidad de este contenedor es:

Desechar la basura de forma separada, clasificándola en biocontaminada, común o especial. No ejercer presión al depositarla y procurar que los espacios vacíos del contenedor se llenen agitando el mismo. Para evitar cálculos posteriores, es preferible que el contenedor esté completamente lleno de basura. Los residuos punzantes no se tienen en cuenta, ya que acabarán siendo pulverizados.

Para obtener el peso de los desechos ( $W$ ), se mide el peso del contenedor lleno ( $W_2$ ) y se resta el peso del contenedor vacío. La densidad de los desechos se calcula dividiendo el peso de los residuos ( $W$ ) por el volumen del contenedor ( $V$ ).

**Ecuación 4.** Densidad de Desechos Sólidos

$$\text{Densidad } D \text{ (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Peso del residuo } W \text{ (kg)}}{\text{Volumen del recipiente } V \text{ (m}^3\text{)}}$$

*Nota.* CEPIS (2014).



### 3.4. Modelo de investigación y de análisis

La perspectiva de esta investigación de este proyecto es no experimental, transversal, descriptivo, de observación, con un procedimiento de espécimen sistemático no aleatorio. Se elige este estilo porque permite la identificación y descripción de rasgos, cualidades y rasgos significativos de un suceso genuino y único.

### 3.5. Tratamiento

Los factores utilizados para analizar la adecuación del plan de manejo y tratamiento de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno son los siguientes:

Variable independiente: Plan de control y gestión de desechos sólidos

en el establecimiento de salud

Manuel Núñez Butrón - Puno.

Variable dependiente: Es correcto según la NTS

096-MINSA/DIGESA

Para evaluar el impacto socioambiental se usará la matriz causa-efecto elaborada por Conesa, V. (2010), la cual ha sido verificada por el MINAM y encuestas de referencia. Se considerarán los factores incluidos en esta técnica.

### 3.6. Modelo estadístico

**Para la hipótesis 01: Plan de control y gestión de desechos sólidos hospitalarios Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno**

Con el fin de analizar la adecuación del plan de control y gestión de desechos sólidos en el Hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno, se usará un

modelo de bloques sin repeticiones y el ensayo estadístico t-students de dos colas para cada unidad muestral, usando la fórmula:

**Ecuación 5.** Prueba T-students

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

**Nota.** Cordova (2003)

Dónde:

t= t calculada

X= media calculada

S=

desviación

estándar

n= muestra

Para hipótesis 03: Una propuesta técnica, sí optimizará el plan de control, dirección de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno conforme con la normativa técnica de salud 069 MINSA/DIGESA:

Para analizar el impacto potencial de la propuesta tecnológica en el plan de control de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, se usará un modelo de bloques sin repeticiones y el ensayo estadístico t-student de dos colas para cada unidad principal. La fórmula que se utilizará es:

**Ecuación 6.** Prueba T-Students

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

*Nota.* Cordova (2013)

Dónde:



$t = t$  calculada

$X =$  media calculada

$S =$

desviación

estándar

$n =$  muestra

### 3.7. Área ámbito espacial

#### 3.7.1. Hospital Regional Manuel Núñez Butrón

##### 3.7.1.1. Introducción

El establecimiento de salud Regional "Manuel Núñez Butrón" se construyó en la ciudad de Puno en el año 1957. El financiamiento para su construcción provino del Fondo Nacional de Salud y Previsión Social. La obra fue inaugurada oficialmente en septiembre de 1964, luego de su construcción e instalación del equipamiento. A la celebración del inicio de la República asistieron el Dr. Javier Arias Estela, Ministro de Salud, y el Arquitecto Fernando Belaunde Terry, Presidente Constitucional de la República. El funcionamiento del hospital se inició el 15 de octubre de 1965. La población de REDESS PUNO asciende a 243.441 habitantes y actualmente esta institución pública está clasificada como Categoría II-2 de atención médica. Ofrece servicios a los habitantes de la región. Este centro ofrece servicios de; Neumología, Cardiología, Neurología, Gastroenterología, Dermatología, Nefrología, Psiquiatría, Endocrinología, Oncología, Unidad de Cuidados Intensivos, Cirugía General, Traumatología y Ortopedia, Otorrinolaringología, Oftalmología, Urología, Neurocirugía y Cirugía Pediátrica. La



pediatría, la neonatología general, la obstetricia y la ginecología se consideran áreas especializadas. El centro está situado en la Av. El Sol 1122, muy cerca del jardín interior del hospital, en el distrito de Barrió Victoria. (*Dirección Regional de Salud Puno, 2012*)

### 3.7.1.2. Ubicación

<b>Red de Salud:</b>	Puno.
<b>Hospital II-2:</b>	Manuel Núñez Butrón
- Puno	
<b>Distrito:</b>	Puno.
<b>Provincia:</b>	Puno.
<b>Región/Departamento:</b>	Puno.

**Resolución Directoral Regional:** N° 293-2012-PR GR PUNO.

### COORDENADAS UTM:

NORTE: 8248166.29

ESTE: 390612.13

### Linderos y medidas perimétricas

POR EL NORTE: colinda con Jr. Ricardo Palma, en línea recta de 200 m.

POR EL SUR: colinda con Jirón José Antonio Encinas por medio en línea recta de 147.20 m.

POR EL ESTE: colinda con Av. Sol por medio en línea recta de 262 m.

POR EL OESTE: colinda con viviendas del Jr. Tacna por medio en línea recta de 262.20 m.

AREA COMPLETA: Con área total de 45,334 m<sup>2</sup>. PERIMETRO COMPLETO: 877 m.

**Figura 5***Locación Satelital HRMNB Puno**Nota.* Google Inc. (2024)**3.7.1.3. Población de demanda**

Según los datos obtenidos del Censo Nacional de 2007, se estima que la provincia de Puno tiene una población de 229.236 habitantes. Este departamento representa la segunda proporción más alta de la población total, con un 18,07%. La población femenina constituye el 50,65% (116.115 mujeres) de la población total, y la masculina constituye el 49,35% (113.121 hombres). Los datos presentados indican una mayor proporción de mujeres en la población en contraste con los hombres. Sin embargo, a nivel regional, la población está dividida casi por igual entre los sexos, siendo las mujeres el 50,1% de la población y los hombres el 49,9%. (Fuente: Puno Health Network, 2022). El establecimiento de salud Regional "Manuel Núñez Butrón" de la Región Puno es un centro de salud de gran prestigio que sirve como una institución prestigiosa. Los pacientes de los distintos distritos y provincias de la zona sur del departamento de Puno pueden acceder a los servicios de recuperación y rehabilitación del departamento. Sin embargo, el hospital a

menudo opera por encima de su capacidad máxima debido a la alta demanda, especialmente en departamentos especializados. El Hospital Regional "MNB" brinda tratamiento a un total de 243.441 personas. (*Dirección Regional de Salud Puno, 2018*).

#### 3.7.1.4. Análisis de Mortalidad en general

En la Red de Salud de Puno se presentaron 1.120 fallecimientos, con 4,65 de mortalidad. Es de suma importancia destacar que la primera causa de mortalidad por causas de base más prevalentes es la insuficiencia renal indefinida, la cual presenta una tasa de 0,22 por cada 1.000 personas. La segunda causa de insuficiencia renal crónica más frecuente es la insuficiencia renal crónica no especificada, la cual presenta una tasa de incidencia de 0,21 por cada 1.000 personas. Le sigue la incidencia de la bronconeumonía, la cual no se especifica, la cual se presenta con una tasa de 0,19 por cada 1.000 personas afectadas. Debido a esto, se presentan 3,23 muertes por cada 1.000 personas, las cuales pueden atribuirse a una variedad de causas de base. (*Red de Salud Puno, 2018*).

**Tabla 6**

*Primeras diez causas de mortalidad HRMNB Puno*

Nº	DESCRIPCION	TOTAL	%	Tasa de Mortalidad General (1000Hab.)
1	Insuficiencia Renal no Especificada	54	4.8	0.22
2	Insuficiencia Renal Crónica, no Especificada	50	4.5	0.21
3	Bronconeumonía, no Especificada	46	4.1	0.19
4	Neumonía, no Especificada	46	4.1	0.19
5	Insuficiencia Cardíaca Congestiva	26	2.3	0.11
6	Edema Pulmonar	26	2.3	0.11
7	Insuficiencia Renal Aguda, no Especificada	26	2.3	0.11
8	Desnutrición Aguda Severa P/T (III Grado)	23	2.1	0.10
9	Hipertensión Esencial (Primaria)	23	2.1	0.10
10	Evento no Especificado, de Intención no determinada, en Lugar no Especificado	23	2.1	0.10
11	TODAS LAS DEMAS	777	69.4	3.23
<b>TOTAL</b>		<b>1120</b>	<b>100.0</b>	<b>4.65</b>

*Nota.* Redes de Salud Puno (2022)

### 3.7.1.5. Análisis de Morbilidad en general

Superiores constituyen la primera causa de morbilidad general en la Red de Salud de Puno, constituyendo el 24,09% del total de casos. La segunda enfermedad más prevalente es la que afecta a los maxilares, glándulas salivales y cavidad oral, con un 15,77% del total de casos. Además, es importante tener en cuenta que las afecciones de las vías respiratorias, en sus diversas manifestaciones. Esta cifra es particularmente notable considerando los patrones climáticos habituales en nuestra zona. (*Red de Salud Puno, 2022*)

### 3.7.1.6. Migración

Los distritos y pueblos del sur de Puno son el origen de la migración interna dentro de la ciudad de Puno. Las personas migran desde diversas regiones de la provincia de Puno con la intención de establecer un nuevo lugar de residencia en otro lugar. El principal impulso detrás de esta transición es el deseo de mejorar su bienestar general. (*Dirección Regional de Salud Puno, 2013*).

### 3.7.1.7. Consultas externas

El personal médico atendió a un total de 24.479 personas durante las 49.383 visitas en los consultorios. Por lo tanto, a pesar de las circunstancias desfavorables, algunas regiones persisten en operar y brindar atención médica, lo que resulta en hacinamiento y riesgos asociados tanto para los pacientes como para el personal. La situación actual plantea un gran obstáculo para la expansión y el desarrollo de nuevas unidades de atención especializada dentro de la infraestructura existente. (*Dirección Regional de Salud Puno, 2018*).



### 3.7.1.8. Hospitalización

En el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón, uno de los servicios disponibles para pacientes internados es el parto horizontal, que constituye el 18,5% de todos los partos. Posteriormente, se produce el parto por cesárea de emergencia, que comprende el 5,7% de todos los nacimientos. Por último, el tercer lugar lo ocupa el feto y el recién nacido afectados por cesárea, que representa el 3,3% de todos los nacimientos. (*Dirección Regional de Salud Puno, 2018*).

### 3.7.1.9. Recursos Humanos

En septiembre de 2012, el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón empleaba a un total de 522 personas, entre trabajadores contratados y personal designado. En total, hay cuatrocientos setenta y cuatro funcionarios designados, incluidos los trabajadores que han sido trasladados desde otras sedes de la Red de Salud de Puno. Los cuarenta y ocho individuos restantes son empleados bajo contrato y están distribuidos en varias áreas funcionales dentro de la institución. (*Dirección Regional de Salud Puno, 2018*).

### 3.7.1.10. Condiciones de la Infraestructura

La infraestructura física del establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón se está deteriorando claramente. El hospital inició sus operaciones el 23 de septiembre de 1964. Sin embargo, debido a su estado anticuado y a la capacidad insuficiente, no puede brindar servicios médicos adecuados a la población actual. En consecuencia, muchas áreas del hospital padecen deficiencias causadas por el mal estado de sus entornos particulares. Otro aspecto significativo que ha llevado



a un aumento en la necesidad de servicios médicos es el crecimiento de la población.

### **3.7.1.11. Camas funcionales**

En el año 2018, el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón contaba con un total de 226 camas operativas, de las cuales setenta personas estaban asignadas al servicio de Medicina, sesenta y ocho al servicio de Cirugía, veintisiete al servicio de Pediatría, treinta al servicio de Neonatología y treinta al servicio de Ginecología y Obstetricia.



## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**4.1. Para el objetivo 1: analizar el plan de manejo y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Nuñez Butrón de la ciudad de Puno**

**4.1.1. *Conocer las circunstancias y cualidades de acondicionamiento y almacenamiento primario de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNB***

En la Tabla N° 16 se presentan valores que corresponden a un sistema de calificación, en el cual el número 1 significa escasez, el valor 2 implica normalidad y el valor 3 indica suficiencia. Debido a que se depende de la existencia de suficientes recursos financieros y logísticos, es posible que los resultados presenten algún nivel de variabilidad. Las autoridades nos han informado que el departamento administrativo del hospital demuestra con frecuencia falta de diligencia en el suministro de estos instrumentos.

La etapa de acondicionamiento del hospital Manuel Núñez Butrón presenta un valor promedio de 3, lo que indica que el uso de los tipos de contenedores y bolsas se alinea con los requerimientos de la normativa técnica de salud. para Puno.

**Tabla 7**

*Datos hallados en la evaluación etapa de acondicionamiento HRMNB Puno*

SERVICIOS	HOSPITAL REGIONAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN													Total
	Recipientes rígidos					Bolsas-Fundas					Estado			
	Ma	F	T	S	C	Ma	E	Ca	S	C	B	M	R	
MEDICINA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2			3
CIRUGÍA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2			3
PEDIATRÍA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3
NEONATOLOGÍA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3
ADMINISTRATIVOS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3
<b>PROMEDIO</b>													<b>3</b>	

Nota. Elaboración Propia (2024)

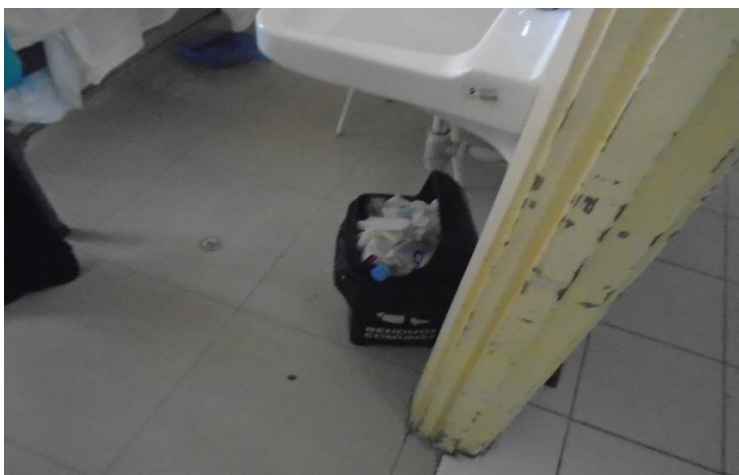
Ma	=	Material	B	=	Bueno
F	=	Forma	M	=	Malo
T	=	Tamaño	R	=	Regular
S	=	Símbolo			
C	=	Color			
Ca	=	Capacidad			
E	=	Espesor			

El establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón, con base en registros y visitas hospitalarias, ha determinado que en cada una de las sedes de todos los servicios médicos especializados se realiza un almacenamiento principal. Los desechos sólidos, tanto ordinarios como biocontaminados, se guardan en moldes rígidos fabricados en polietileno de alta densidad. Estos contenedores tienen una capacidad que va de 10 a 15 litros y están rotulados con símbolos que indican su uso específico. Además, cuentan con bolsas de polietileno para el revestimiento interior. Sin embargo, los contenedores no están rotulados adecuadamente, les faltan tapas o las tapas se dejan abiertas innecesariamente.

En cuanto al tema de segregación, se ha observado que esta función no se está cumpliendo adecuadamente por falta de control, lo que genera desorden en la capacidad en los contenedores.

**Figura 6**

*Depósitos para almacenamiento primario se encuentran abiertos y cerca de un aparato sanitario lo cual puede ocasionar humedad excesiva, HRMNB Puno*



Nota. Imagen Propia (2024)

**4.1.2. Conocer las circunstancias y cualidades de la segregación de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNB**

Los datos correspondientes a los números que se muestran en la Tabla 17 son los siguientes: La escala numérica es la siguiente: 1 denota insuficiencia, 2 denota estándar y 3 denota suficiencia. Con base en el hecho de que el valor promedio para el grado de segregación en el hospital Manuel Nuñez Butrón es 1, se puede inferir que esta estrategia específica es ineficaz. Se examinaron de forma aleatoria varios tipos de bolsas, incluidas las estándar, especializadas y contaminadas. Sin embargo, se observó un nivel insuficiente de segregación.

**Tabla 8**

*Datos hallados en el análisis etapa de Segregación HRMNB Puno*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON				
Servicio	Segregación			Total
	Deficiente	Regular	Adecuado	
Medicina	1			1
Cirugía				1
Pediatría		2		2
Neonatología	1			1
Ginecología y Obstetricia		2		2
Administrativos		2		2
			PROMEDIO	1

Nota. Elaboración Propia (2024)

De la información presentada anteriormente, se desprende que el Hospital no utiliza métodos de segregación para reducir y reusar los desechos que exige la normativa técnica de salud. Esto es así porque el Hospital no utiliza técnicas de segregación. De igual forma, no se ajustan a las medidas y procesos que se definen en la norma técnica que se comentó anteriormente. Esto se debe a que el personal de salud no tiene un fuerte interés en el proceso de clasificación y gestión de los desechos sólidos de hospitales, ni tampoco recibe la capacitación adecuada en esta área en particular. Además, existe una falta de recursos tanto financieros como humanos, lo que dificulta la adopción eficiente de estándares adecuados para el almacenamiento primario.

#### 4.1.3. Conocer las circunstancias y cualidades de almacenamiento intermedio de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNPB

La Tabla No. 18 tiene un conjunto de números enteros que representan a los siguientes datos: 1 representa inadecuado, 2 representa regular y 3 representa correcto. En el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón, el valor promedio para la etapa de almacenamiento intermedio es 2, lo que indica que este tratamiento se considera regular. Con base en lo anterior, se desprende que existe deficiencia en el almacenamiento intermedio conforme con la normativa técnica de salud.

**Tabla 9**

*Datos hallados en el análisis etapa de almacenamiento Intermedio HRMNB Puno*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN										
SERVICIOS	Ubicación	Dimensi-ones	Recubrimiento Interno	Símbolo y colores	Limpieza y desinfección	Plan de ventilación e iluminación	Recipiente material	Señalización	Punto de agua	Total
MEDICINA	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1.77778
CIRUGIA	3	2	2	2	3	1	2	2	1	2
PEDIATRIA	2	2	2	2	2	3	1	3	1	2
NEONATOLOGÍA	3	2	2	3	2	1	2	3	1	2.11111
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA	3	2	1	2	3	1	2	3	1	2
ADMINISTRATIVOS	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1.88889
									<b>PROMEDIO</b>	<b>2</b>

Nota. Elaboración Propia (2024)

El establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón mantiene continuamente instalaciones de atención de salud de alta calidad que cumplen con el estándar técnico sanitario. El hospital mantiene este entorno. El área de limpieza es amplia, dotada de suficiente iluminación y ventilación, y tiene acceso a suministro de agua fría. El almacenamiento intermedio se utiliza conjuntamente con el área de limpieza. En algunos servicios médicos especializados, los contenedores y bolsas utilizados son adecuados, ya que están contruidos con polietileno de alta densidad, bien sellados y acompañados de la simbología correspondiente. Sin embargo, la señalización es insuficiente en varias áreas de los servicios.

### Figura 7

Área de almacenamiento Intermedio HRMNB Puno



Nota. Imagen Propia (2024)

Considerando que los establecimientos de almacenamiento medio de este hospital no fueron contruidas inicialmente para cumplir con los estándares precisos que indica la normativa técnica de salud N° 096 – MINS/DIGESA-V.01, el hospital se ve en la necesidad de realizar modificaciones a estas instalaciones, las cuales se hallan ubicadas dentro del ambiente de limpieza y rehabilitación de cada uno de los servicios de limpieza y rehabilitación, lo cual no satisface los requisitos fundamentales que se encuentran señalados en la normativa descrita.

#### 4.1.4. Conocer las circunstancias y cualidades de la recolección y transporte interno de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNB

Los valores que se asignan a los distintos grados de desempeño a lo largo de la recolección en el hospital Manuel Núñez Butrón están representados por los números que se muestran en la Tabla 19. Un puntaje de uno denota un desempeño deficitario, un puntaje de dos un desempeño normal y un puntaje de tres un desempeño adecuado. El hecho de que el método se considere regular se demuestra en que el valor promedio para esta etapa es 2. Dicho esto, es fundamental llamar su atención sobre el hecho de que no alcanza con lo normado ya que es deficiente.

**Tabla 10**

*Datos hallados en el análisis fase de recolección y transporte interno HRMNB Puno*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUNEZ BUTRON								
SERVICIOS	Ruta Establecida	Diseño de los Vehículos	Estándares de Protección Personal	Limpieza y desinfección	Señalización	Personal	Manual	Total
MEDICINA	1	3	2	1	1	2	1	1.57142857
CIRUGÍA	1	3	2	2	1	2	1	1.71428571
PEDIATRÍA	1	3	2	1	1	2	1	1.57142857
NEONATOLOGÍA	1	3	2	2	1	2	1	1.71428571
GINECOLOGÍA	1	3	1	1	1	2	1	1.42857143
Y OBSTETRICIA								
ADMINISTRATIVOS	2	3	2	1	1	2	1	1.71428571
						<b>PROMEDIO</b>		<b>2</b>

*Nota.* Elaboración Propia (2024)

Esta actividad en particular está dentro de las atribuciones del personal encargado de limpiar y mantenimiento del establecimiento de salud regional Manuel Núñez Butrón ubicado en el municipio de Puno, quienes pueden realizar su trabajo porque cuentan con las medidas de bioseguridad requeridas, entre ellas, los equipos de protección personal. Sin embargo, no existe un sistema de señalización para el transporte interno y el medio de desplazamiento actual es el empuje físico de contenedores de residuos sólidos, utilizando las ruedas de los mismos para su desplazamiento.

**Figura 8**

*Imagen transporte interno HRMNB-Puno*



Nota. Imagen Propia (2024)

Como se demostró con los resultados anteriores, el hospital cuenta con procesos adecuados para el equipamiento que se utiliza para la bioseguridad. Sin embargo, de acuerdo con la Normativa Técnica de Salud, las rutas de recolección y traslado interno deben estar claramente con señales y realizarse en horarios en los que haya una cantidad significativamente reducida de tráfico peatonal. Esta necesidad no es satisfecha por el hospital antes mencionado, lo cual es lamentable.

#### ***4.1.5. Conocer las circunstancias y cualidades de almacenamiento central de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNB***

Los valores que se correlacionan con los números de la Tabla 20 son los siguientes: 1 representa deficiencias, 2 representa regularidades y 3 representa suficiencia. Cuando se trata de la fase de almacenamiento central del hospital Manuel Núñez Butrón, estos parámetros son particularmente relevantes. Esto demuestra que se cumplen las normas habituales que se establecen en la normativa técnica de salud en elementos como las condiciones del personal, desinfección, limpieza y ventilación.

Debido a que se encuentra en zonas con gran volumen de tránsito peatonal, los cuadros de clasificación de almacenamiento central demuestran que el factor de locación es insuficiente.

**Tabla 11***Datos Hallados en el análisis fase de almacenamiento central HRMNB Puno*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN									
SERVICIOS	Ubicación	Dimensiones	Tiempo de Almacenamiento	Señalización	Limpieza y desinfección	Sistema de ventilación	Condiciones de Personal	Recipientes / Contenedores/Estado	Total
Medicina	1	2	2	3	2	2	2	3	2.125
Cirugía	1	2	2	3	2	2	2	3	2.125
Pediatría	1	2	2	3	2	2	2	3	2.125
Neonatología	1	2	2	3	2	2	2	3	2.125
Ginecología y Obstetricia	1	2	2	3	2	2	2	3	2.125
Administrativos	1	2	2	3	2	2	2	3	2.125
<b>PROMEDIO 2</b>									

Nota. Elaboración Propia (2024)

Las operaciones de almacenamiento central del establecimiento de salud regional Manuel Núñez Butrón se realizan en una estructura de 6 metros por 5 metros. Esta caseta está equipada con un punto de agua y desagüe para facilitar la limpieza y el mantenimiento básico. Debido a la ausencia de un patio de maniobras para el vehículo de transporte en su recorrido hasta el lugar de disposición final, el emplazamiento actual de esta caseta no es adecuado. Además, es importante destacar que no hay ninguna indicación o simbología presente. Sin embargo, la tripulación solo ha encontrado contenedores con una capacidad de 1200 litros que se han colapsado o han quedado inutilizables. La eliminación de las bolsas selladas se reduce al acto de descartarlas, donde esperan su transporte hasta el sitio de disposición final.

**Figura 9**

*Almacenamiento Central HRMNB*



*Nota. Imagen Propia (2024)*

**Figura 10**

*Caseta de Almacenamiento central del HRMNB Puno*



*Nota. Imagen Propia (2024)*

Teniendo en cuenta que la normativa técnica de sanidad de desechos sólidos de hospitales N°096-MINSA/DIGESA V.01 exige que se realice en relación del volumen producido y en regiones diferenciadas para cada clase de residuo, el establecimiento de salud regional Manuel Núñez Butrón solo contará con un galpón para almacenamiento central, lo que se considera insuficiente de acuerdo a la norma.

#### 4.1.6. Conocer las circunstancias y cualidades del tratamiento de los desechos sólidos del establecimiento de salud MÑBP

En el Hospital MÑB, el puntaje promedio de la etapa de tratamiento es de dos, lo que indica que la calidad de este procedimiento se considera normal. De lo anterior se puede concluir que el almacenamiento intermedio no alcanza los estándares que establece la normativa técnica de salud. En una escala de uno a tres, donde uno indica insuficiencia, dos regularidad y tres satisfacción, los hallazgos que se señalan en la Tabla 12 representan a una escala de calificación.

**Tabla 12**

*Datos Hallados en el análisis fase de tratamiento de RSH HRMNB Puno*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON						
Servicio	Tratamiento de Residuos Sólidos Hospitalarios					Total
	Se realiza	Cobertura	Ubicación	Tecnología	Eficiencia	
Medicina	3	2	1	2	2	2
Cirugía	3	2	1	2	2	2
Pediatría	3	2	1	2	2	2
Neonatología	3	2	1	2	2	2
Ginecología y Obstetricia	3	2	1	2	2	2
Administrativos	3	2	1	2	2	2
<b>PROMEDIO</b>						<b>2</b>

*Nota.* Elaboración Propia (2024)

El Hospital Regional MÑB cuenta con un incinerador de desechos sólidos hospitalarios, el cual cumple la función de disponer de medicamentos obsoletos, basura biocontaminada y otros elementos similares. La infraestructura existente está al borde del colapso, ya que no tiene la capacidad para satisfacer las necesidades del hospital.

Las soluciones de hipoclorito de sodio, también conocido como cloro, se encuentran dentro de frascos de vidrio que se utilizan para guardar las agujas. Luego, los frascos se sellan firmemente y se colocan en cajas para su eliminación eficiente.

#### **4.1.7. Conocer las circunstancias y cualidades de la recolección y transporte fuera del hospital de desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP**

En la Tabla 22 se presenta un conjunto de números que representan a los siguientes valores: 1 para insuficiente, 2 para regular y 3 para correcto. Estos valores indican la fase de recolección y transporte interno en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón. El hecho de que este sea el caso implica que la modalidad no alcanza los requisitos de la normativa técnica de salud número de referencia 096–MINSA/DIGESA-V.01.

**Tabla 13**

*Datos Hallados en el análisis fase de recolección y transporte fuera del establecimiento de salud del RSH HRMNB*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON	
Unidad Móvil	1
Capacidad	1
Periodo de tiempos	2
Bioseguridad del personal	2
EPS-DIGESA	1
PROMEDIO	1

*Nota.* Elaboración Propia (2024)

Para la recolección y traslado de basura, el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón hace uso de un camión volcador DODGE-300 que tiene una capacidad de 6 metros cúbicos. Por otra parte, la cuadrilla de servicio que se encarga de cargar el camión lo hace de manera indebida, desconociendo los posibles peligros que pueden presentarse como resultado de sus prácticas discriminatorias de vertido.

Siguiendo la normativa técnica de salud, el ejercicio se realiza los lunes, miércoles y jueves de cada semana a las diez de la mañana. Esto se hace en cumplimiento parcial de la exigencia.

**Figura 11**

*Unidad de transporte HRMNB Puno*



Nota. Imagen Propia (2024)

**4.1.8. Conocer las circunstancias y cualidades de la disposición final de los desechos sólidos del establecimiento de salud MNBP**

Existen tres valores que se correlacionan con los números de la Tabla 23, los cuales son: 1 para defectuoso, 2 para regular y 3 para adecuado. En el Hospital Manuel Núñez Butrón, estos números dan una indicación del funcionamiento de la fase de recolección y tránsito interno. De acuerdo con la normativa de salud, esta modalidad se considera que no cumple con los requisitos N° 096 – MINSA/DIGESA-V.01

**Tabla 14**

*Datos Hallados en el análisis fase de disposición final de RSH HRMNB Puno*

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON	
Relleno Sanitario	1
Relleno de Seguridad	1
Bioseguridad	1
Desinfección	1
EPS-DIGESA	1
PROMEDIO	1

Nota. Elaboración Propia (2024)

La disposición final de la basura en el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón se lleva a cabo en el relleno sanitario de Cancharani, situado en la ciudad de Puno. El relleno sanitario se encuentra al tope de su capacidad y no hay indicios de que en la zona operen recicladores informales. Sin embargo, se ha registrado un desbordamiento de agua producto de las lluvias.

### Figura 12

*Disposición Final RSH HRMNB Puno*



Nota. Imagen Propia (2024)

### Figura 13

*Vista Satelital Botadero de Cancharani de la ciudad de Puno*



Nota. Google Inc. (2024)

Junto con los desechos sólidos urbanos, los desechos sólidos hospitalarios se eliminan por separado. También se observó que los recicladores informales no contaban con el equipo de seguridad adecuado, lo que podía generar riesgos para la salud humana.

#### **4.1.9. Prueba estadística para analizar el plan de manejo y gestión de los desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón - Puno**

##### **4.1.1.1 Hipótesis planteadas**

**Ho** = El plan de dirección, gestión de desechos sólidos en el establecimiento de salud MNB - P son adecuados en relación a la normativa de salud 069 MINSA/DIGESA.

**Ha** = El plan de dirección, control de desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno no es adecuado en relación a la normativa de salud 069 MINSA/DIGESA

##### **4.1.1.2 Prueba estadística**

Se usará un modelo de bloques sin repeticiones y el ensayo estadístico t-student de dos colas para cada unidad muestral con la finalidad de analizar la idoneidad del plan de manejo y procesamiento de desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, de acuerdo con lo planteado en el punto 4.6 de este proyecto:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

#### **4.1.1.3 Grado de significancia**

Con un nivel de significancia del 97,5% se realizará una prueba t de Student utilizando un total de nueve indicadores y ocho grados de libertad. El objetivo de esta prueba es determinar si el plan de conducción y procesamiento de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno se considera adecuado o inadecuado luego de ser evaluado.

#### **4.1.1.4 Intervalos de nivel de significancia**

Conforme al cuadro de t student para 8 niveles de libertad asumimos el valor de 2.31

#### **4.1.1.5 Operacionalización de Variables del Estudio establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón - Puno**

En cuanto al análisis del plan de conducción y tratamiento de desechos sólidos de hospitales, se encontró que el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón Puno tiene un valor promedio aritmético de 1.778. Teniendo en cuenta este estadístico, se puede finalizar que la dirección y tratamiento de desechos sólidos del establecimiento de salud se considera regular. Se utilizó un umbral de significancia del 97.5% para sustentar la hipótesis mediante el uso de la prueba t de Student. Luego de realizar los cálculos para los promedios de las variables dependientes, se determinó como resultado un valor t de -5.5. En consecuencia, se ha llegado a la conclusión de que el plan de dirección y tratamiento de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno es insuficiente. Esto se debe a que se ha aceptado la hipótesis alternativa (Ha).



#### **4.2. Para el objetivo 2: calcular el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud mnb-p**

El establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón se dedica en gran medida al tratamiento y disposición última de desechos, lo que tiene un gran impacto en la calidad del aire, así como en los ecosistemas socioeconómicos, culturales y ecológicos, en particular en la flora y fauna.

A través del uso del análisis de la matriz causa-efecto de la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora, se ha determinado que el establecimiento de salud genera mayoritariamente. Esto se debe a que sus tareas tienen lugar de manera oportuna y, en su totalidad, dentro de sus propias instalaciones.

#### **4.3. Para el objetivo 3: plantear una propuesta técnica para optimizar la calidad del plan de manejo y gestión y el impacto socio ambiental de los desechos sólidos del establecimiento de salud manuel nuñez butrón - puno**

##### **4.3.1. Encuestas**

Las encuestas a los trabajadores de la Unidad de Salud del establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón revelaron que tienen una opinión positiva sobre la normativa de salud. La idea técnica que evaluaron fue la siguiente:

El 105,7% de los encuestados está de acuerdo en que el Acondicionamiento cumple con los criterios, mientras que el 14,9% comparte la opinión de que no cumple con los criterios.

En cuanto al criterio de segregación y almacenamiento principal, el 78,6% de los encuestados cree que cumple con los estándares, mientras que el 21,4%



crea que no cumple con los estándares.

En cuanto al criterio de Almacenamiento Intermedio, el 71,43% de los encuestados cree que cumple con los estándares, mientras que el 28,57% cree que no. En cuanto al criterio de Recolección y Movilización Interna, el 57,14% de los encuestados cree que cumple con los estándares, mientras que el 42,86% cree que no cumple con los estándares. En cuanto al Almacenamiento Final, el 85,71% de las personas cree que cumple con el requisito, mientras que el 14,29% de las personas cree que no cumple con el estándar.

En cuanto al Tratamiento, el 57,14% de los encuestados cree que cumple con los requisitos, mientras que el 42,86% cree que no cumple con el requisito.

En cuanto a la Recolección y Movilización Externa, el 71,43% de los encuestados cree que cumple con los estándares, mientras que el 28,57% de los encuestados cree que se queda corto.

En cuanto a la Disposición Final, el 92,86 por ciento de los evaluados cree que alcanza con el criterio, mientras que el 7,14 por ciento cree que no cumple con el estándar.

El concepto de progreso tecnológico se desarrolla más adelante en el Capítulo VII de este libro. Los siguientes hallazgos fueron recogidos del proceso de recolección de datos de referencia para construir la propuesta.

#### **4.3.2. Determinación de valores referenciales para modelo de la propuesta técnica**

Los valores obtenidos a partir del análisis de caracterización realizado para la presente investigación son solo de referencia y no sirven como agentes para las hipótesis de evaluación. El plan de gestión de RSH de ambos hospitales será el único lugar donde se utilizarán.

**a) Generación Per cápita del establecimiento de salud MNBP****Tabla 15***Generación Per cápita de RSH en los hospitales Manuel Núñez Butrón Puno*

	GPC (Kg/Paciente/día)
	HRMNB-PUNO
<b>Comunes</b>	0.195
<b>Biocontaminados</b>	0.21
<b>Especiales</b>	0.024

*Nota.* Elaboración Propia (2024)

En el caso del establecimiento de salud Regional Manuel Nuñez Butrón Puno (HRMNB), la generación per cápita se evalúa en kg por paciente por día. Todos los datos hallados se presentan en el cuadro 33. Con el fin de determinar la cantidad total de desechos sólidos que se desarrollan a diario, mensualmente y anualmente, este dato será de utilidad para clasificar los residuos acorde a su clase.

**b) Composición de los desechos sólidos hospitalarios****Tabla 16***Composición de RSH en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón Puno*

	Composición (%)
	HRMNB-PUNO
<b>Comunes</b>	44
<b>Biocontaminados</b>	53
<b>Especiales</b>	3

*Nota.* Elaboración Propia (2024)

El 44% de la basura del establecimiento de salud Regional Manuel Nuñez Butrón es biocontaminada, mientras que el 53% corresponde a desechos convencionales y el 3% a residuos especiales. Una posible explicación de la fluctuación en los residuos sólidos es que se están reutilizando más que nunca los envases, sobre todo los de alta densidad como los garrafones y los baldes.

### **c) Densidad**

El establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno arrojó una densidad de 18,79 kilogramos por metro cúbico para basura general, 56,34 kilogramos por metro cúbico para residuos contaminados con agentes biológicos y 40,24 kilogramos por metro cúbico para residuos especializados.

Los datos de densidad tienen una alta asociación con el manejo y composición de los residuos debido a la conexión directa que hay con el aumento del contenido de humedad y el aumento de la masa.

### **4.3.3. Prueba estadística para analizar la propuesta técnica optimizará la calidad del plan de manejo y gestión y el impacto socio ambiental del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón - Puno**

#### **4.3.3.1. Hipótesis planteadas**

**Ho** = Para optimizar el plan de dirección de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, es requerido amasar un plan técnico que se ajuste a la normativa de salud 069 MINSA/DIGESA.

**Ha** = Conforme a la normativa de salud 069 MINSA/DIGESA, el plan de conducción de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno no se vería mejorado con la aplicación de un plan técnico.

#### **4.3.3.2. Prueba estadística**

Con la finalidad de analizar la influencia de la propuesta técnica en el sistema



de manejo de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, se usará un modelo de bloques que no incluya repeticiones y se realizará un ensayo estadístico t de Student de dos colas para cada unidad muestral. De acuerdo con la información presentada en el punto 4.6 de esta tesis, este análisis se basará en la Ecuación 5.

#### **4.3.3.3. Nivel de significancia**

Utilizando ocho marcadores diferentes y siete grados de libertad diferentes, se realizará la prueba t de Student con un nivel de significancia del 97,5%. Mediante la realización de esta prueba se determinará si el plan de manejo y procesamiento de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno se considera adecuado.

#### **4.3.3.4. Intervalos de nivel de relevancia.**

Conforme a la tabla de t student para 7 niveles de libertad, asumimos el dato de 2.36

#### **4.3.3.5. Operacionalización de Variables del Estudio establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón - Puno**

La propuesta técnica será considerada como una optimización al plan de dirección y manejo de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón si supera el umbral de 0,8, definido como la aceptabilidad de las encuestas realizadas a los trabajadores de la Unidad de Salud Ambiental, definida como más de las tres cuartas partes de los trabajadores, conforme a la normativa de salud 096 MINS/DIGESA.

Tabla 17

*Aceptabilidad de la Propuesta Técnica HRMNB*

ETAPAS	Aceptabilidad de la propuesta técnica.
Acondicionamiento	0.8571
Segregación y Almacenamiento Primario	0.786
Almacenamiento intermedio	0.7143
Recolección y transporte interno	0.5714
Almacenamiento Central	0.8571
Tratamiento	0.5714
Recolección y transporte fuera de las instalaciones del hospital	0.7143
Disposición final	0.9286

*Nota.* Elaboración Propia (2024)

Datos:

$$X = 0.7500$$

$$U = 0.8$$

$$S = 0.1323$$

$$n = 8$$

*Resolviendo con la Ecuación 5.*

$$t = -1.069$$

Para evaluar la propuesta técnica de acuerdo a la norma, el Hospital Regional MNB-P realizó encuestas de aceptación. De los resultados de las encuestas se determinó que el valor promedio aritmético fue de 0,75, lo que indica que la mayoría de los trabajadores están a favor del plan en todas sus fases. Para efectos de la validación de la hipótesis se utilizó la prueba t de Student, obteniendo un valor t de -1,069. El umbral de significancia de esta prueba se estableció en 97,5%. Este resultado se obtuvo determinando los valores medios de las variables dependientes de la intervención. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), lo que permite concluir que la propuesta técnica es aceptable en términos de la calidad del trabajo.



## CAPITULO V

### PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN Y EL IMPACTO SOCIO AMBIENTAL DE DESECHOS SÓLIDOS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD MANUEL NUÑEZ BUTRÓN – PUNO

#### 5.1. Introducción

En el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón de Puno, el objetivo de este proyecto es optimizar la conducción y disposición última de desechos sólidos que ya se encuentran implementados, ya que las circunstancias existentes no cumplen con los criterios mínimos que se describen en la NTS 096-MINSA/DIGESA, lo que pone en riesgo la seguridad de los profesionales de la salud, así como del público que los visita.

#### 5.2. Objetivos

- ✓ Establecer Para gestionar y tratar con éxito los desechos sólidos dentro del hospital, es necesario desarrollar protocolos, metodologías y procedimientos operativos.



- ✓ Realizar una recomendación para un plan de tratamiento de desechos sólidos de hospitales que esté acorde con los criterios legales, sanitarios y ambientales aplicables para el hospital en particular.

### **5.3. Alternativas de minimización**

#### **5.3.1. Programas de capacitación**

La Unidad de Salud Ambiental es la encargada de garantizar que se realicen seminarios y charlas sobre la gestión adecuada de los desechos sólidos de hospitales. Ambos hospitales están obligados a garantizar que esto ocurra. Como mínimo, estas actividades deben realizarse anualmente, con especial énfasis en los primeros tres meses de cada año. Para ello, es imprescindible la coordinación previa con DIGESA en Puno.

Las charlas de inducción de la Unidad de Salud Ambiental son obligatorias para todos los empleados de nuevo ingreso al hospital. Estos seminarios son coordinados por la Unidad de Salud Ambiental. Estos seminarios se realizan con la intención de asegurar que todo el personal conozca los pasos correctos para la conducción y tratamiento de los desechos sólidos que se desarrollen dentro del recinto hospitalario.

Una parte del presupuesto anual debe reservarse para programas de aprendizaje, y estos programas deben incluirse en el Plan Operativo Institucional.

#### **5.3.2. Reaprovechamiento y minimización**

Para el Hospital: Los servicios administrativos del hospital son los únicos responsables de generar residuos generales, por lo que las técnicas de reciclaje y reducción de residuos sólo deben aplicarse a ese tipo específico de residuos. Este fenómeno se produce cuando los residuos médicos especializados entran en contacto con los pacientes y el personal sanitario. La realización de estudios es

esencial para identificar las propiedades peligrosas de los desechos normales que se encuentran en las áreas de servicios especializados. Para el propósito de esta propuesta, se encuentran disponibles las siguientes opciones:

- Todo hospital debe utilizar Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), ya sea firmando acuerdos con recicladores reconocidos o empleando sus servicios.
- Las EC-RS o recicladores son responsables de segregar los desechos en el área de almacenamiento final del hospital para evitar interferencias con las tareas del personal de Limpieza y Mantenimiento.
- Es recomendable fomentar la práctica de la reutilización de elementos en las oficinas administrativas, incluidos papel, cajas de cartón, bolsas de plástico, contenedores y clips. Se recomienda utilizar los tres contenedores establecidos por SWISSCONTACT en los pasillos del hospital en 2022, con algunas modificaciones, en las oficinas administrativas.:

**Tabla 18**

*Clase de Contenedores de Desechos Sólidos Comunes*

DESECHOS NORMALES REAPROVECHABLES	DESECHOS NORMALES NO REAPROVECHABLES	DESECHOS ORGANICOS
<b>Papeles, plásticos, envases, cartón, vidrios, metales, entre otros.</b>	<b>Papel higiénico usado, Tóner usados, Periódicos, entre otros.</b>	<b>Restos de comida, cascara de fruta, restos de alimentos.</b>

**Nota.** Elaboración Propia (2024)

La Unidad de Salud Ambiental, en alianza con la Unidad de Servicios Generales y Rehabilitación, será la encargada de supervisar y gestionar las operaciones que estén asociadas al reciclaje y reducción de residuos.



A través de la distribución de certificados con el nombre del hospital, se busca incentivar y fomentar la gestión efectiva de los desechos sólidos de hospitales. Se recomienda que estos certificados se incluyan en el informe anual de la Red de Salud Correspondiente y de la DIRESA-PUNO. Esto serviría para reconocer y promover la implementación de prácticas efectivas en la conducción de los desechos sólidos de hospitales.

#### **5.4. Almacenamiento primario**

Para el Hospital: Para ser aptos para el almacenamiento primario, los contenedores deben cumplir los siguientes criterios: deben poseer una capacidad de diez litros, deben exhibir rigidez e impermeabilidad, deben demostrar resistencia a las fracturas y a la pérdida de contenido, y deben poseer un espesor mínimo de dos milímetros. Para asegurar el aislamiento total de los contenedores, deben estar bien sellados y etiquetados de manera prominente para identificar el tipo de elementos peligrosos que contienen. Los contenedores de acero inoxidable son la única opción adecuada para su uso en condiciones estériles, incluyendo la sala de operaciones, la sala de partos, la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la unidad de cuidados intermedios. En cuanto al Ministerio de Salud (2012), es crucial que este contenedor tenga una capacidad máxima que se recomienda que sea alrededor de la mitad de su capacidad total.

Los paquetes deben estar contruidos con polietileno de alta densidad con un espesor de 50,8 micras. Es preferible que las bolsas tengan un tamaño uniforme. El Ministerio de Salud (2012) especifica que las bolsas blancas están designadas para la basura común, las bolsas negras para los desechos biocontaminados y las bolsas amarillas para los desechos especiales. El color rojo está destinado únicamente a la eliminación de residuos biocontaminados.



En cuanto a los residuos punzocortantes, es fundamental recordar que los contenedores destinados a la eliminación de objetos punzocortantes son de un solo uso y no deben reutilizarse repetidamente. Además, para mitigar los posibles riesgos, es imprescindible incinerar estos recipientes una vez transcurrido un plazo de cuarenta y ocho horas. Los contenedores se construirán con cartón microcorrugado resistente, que constará de una capa interior de cartón trilaminado, una base de cartón glaseado y una bolsa interior con capacidad para diez litros.

#### **5.4.1. Procedimientos**

Conforme con el Ministerio de Salud (2012) en la NTS 096-MINSA/DIGESA establece los pasos siguientes:

1. Determinar y categorizar la basura para disponerla adecuadamente en el contenedor adecuado.
2. Minimizar la manipulación de la basura, en especial de los residuos biocontaminados y singulares, durante su disposición.
3. Separar la basura sin tener en cuenta su naturaleza, procurando que el contenedor a desechar no se llene más allá de dos tercios de su capacidad.
4. Desechar las jeringas en función del tipo específico de contenedor rígido:
  - Cuando el envase esté equipado con un separador de agujas y jeringas, deseche la aguja sola en el envase, evitando el contacto directo.
  - Si el envase no tiene separador de agujas y jeringas, deseche todo el conjunto. Es importante tener en cuenta que volver a tapar las agujas conlleva un peligro importante.
5. Junto con la aguja, los residuos de medicamento citotóxico que puedan estar presentes en la jeringa se trasladarán al contenedor, que está hecho de material duro.

6. Las jeringas contaminadas con residuos radiactivos o los objetos punzantes que contengan residuos radiactivos deben guardarse en contenedores resistentes. En estos contenedores debe colocarse un aviso de riesgo radiactivo de forma visible para cumplir con la normativa. Para desechar correctamente estos contenedores, es necesario colaborar con el IPEN.

Antes de desechar correctamente la basura, es importante tener en cuenta los siguientes factores:

1. Evite retirar a mano la aguja de la jeringa para evitar posibles problemas.
2. Evite insertar de nuevo la aguja.
3. Use un destructor de agujas para eliminar rápidamente la aguja después de su uso y deseche rápidamente la jeringa o cualquier otro elemento utilizado en el recipiente designado para desechar desechos biocontaminados.
4. Deshágase de los vidrios rotos y otros desechos punzantes colocándolos en contenedores o cajas rígidas y sellándolos de forma segura para evitar lesiones, como cortes y otros accidentes. Una vez que la basura biocontaminada haya sido procesada, los elementos se desecharán y se etiquetarán adecuadamente para indicar su contenido.
5. Todos los medicamentos producidos como basura sólida se colocarán directamente en contenedores específicamente especificados y resistentes. El tamaño de los contenedores se determinará en función de la cantidad de basura generada. Si no es posible reemplazar los medicamentos que se acercan a su fecha de vencimiento, el Departamento de Farmacia es responsable de tomar los procedimientos adecuados para desechar los productos farmacéuticos que hayan



vencido.

6. Tienen prohibido manipular basura procedente de fuentes radioactivas encerradas, la responsabilidad exclusiva de gestionar y manejar estas tareas. Para lograr este objetivo, estos dos hospitales deben llegar a un acuerdo con la organización del IPEN.
7. Los residuos radiactivos no encapsulados, como agujas, algodón, vasos desechables, viales y papel contaminado con radioisótopos líquidos, se guardarán temporalmente en un contenedor especialmente construido y revestido con plomo. Para evitar cualquier fuga, el contenedor debe estar bien cerrado de acuerdo con las especificaciones establecidas por el IPEN.
8. Después del procedimiento de esterilización en autoclave, es necesario limpiar los contenedores.

## 5.5. Almacenamiento Intermedio de residuos

Para el Hospital: La cantidad de desechos que se genere determinará la cantidad de almacenamiento intermedio que se incluye en cada servicio. El objetivo es adecuar los servicios de limpieza y mantenimiento del hospital a la Normativa Técnica de Salud.

### **5.5.1. Estándares normados en la NTS-096-MINSA/DIGESA para el almacenamiento intermedio:**

Los sitios de contención media deben contar con las cualidades siguientes: Dentro del área de limpieza y mantenimiento especificada, existe una infraestructura de acceso limitado que comprende elementos de señalización. Además, hay suficiente luz y ventilación.



- Deben existir desagües de agua, drenaje y lavado. Las paredes deben poseer una textura lisa y sencilla que facilite su fácil limpieza, mientras que el piso debe ser resistente y lavable. El desagüe interior debe tener una pequeña pendiente del uno por ciento.
- Son elementos creados específicamente para evitar el ingreso de vectores, ratas y otras plagas.
- Es fundamental establecer y seguir criterios de seguridad para llevar a cabo de manera efectiva un riguroso programa de limpieza.
- El zócalo sanitario está equipado con contenedores que pueden contener entre 150 y 180 litros. Cada contenedor está designado para un tipo determinado de residuo y viene con las bolsas correspondientes.

### **5.5.2. Pasos para el almacenamiento intermedio:**

Conforme con el Ministerio de Salud (2012) en la NTS 096-MINSA/DIGESA norma los pasos:

- Los encargados del manejo de los desechos sólidos deben depositar los desechos procedentes de los distintos servicios, debidamente embolsados y atados, en contenedores correctos para el tipo de desechos.
- Para evitar que las bolsas revienten y provoquen derrames, es fundamental evitar que se aplasten con la basura. Es obligatorio etiquetar y tapar correctamente los contenedores.
- Una vez que los contenedores hayan alcanzado las tres cuartas partes de su capacidad, se deben sacar del espacio de almacenamiento intermedio. El acceso al espacio de almacenamiento debe estar siempre asegurado y

debe mostrarse la señalización correspondiente.

- El tiempo máximo permitido de permanencia de los desechos en este entorno no debe superar las ocho o 12 horas. Para evitar la contaminación y proliferación de gérmenes y vectores peligrosos, es necesario limpiar y desinfectar periódicamente los alrededores y los contenedores a diario. Es fundamental que la basura procedente del almacenamiento intermedio se haya eliminado en el plazo establecido.

## 5.6. Recolección y transporte interno de desechos

Para la recolección y transporte interno se formuló en relación a la Normativa Salud 096-MINSA/DIGESA.

### 5.6.1. *Estándares normados en la NTS-096-MINSA/DIGESA para la recolección y transporte interno:*

- Los camiones contenedores, clasificados según la clase de desechos que transportan (generales, biopeligrosos y especializados), deben estar equipados con una tapa pivotante en la carrocería del vehículo y ruedas giratorias. Las personas que hayan recibido instrucción o educación formal están obligadas a utilizar ropa protectora. Para garantizar el manejo seguro de la basura sin derrames, los contenedores estarán hechos de un material duradero con bordes lisos, capacidad de lavado y características impermeables. Identificaremos y destinaremos exclusivamente recursos diseñados específicamente para la disposición de desechos peligrosos. Seguidamente se detalla el horario establecido:
- El Hospital Regional Manuel Núñez Butrón estará operativo de 10:00 a 10:15 a.m.
- De 12:30 a 12:45 p.m.

- Se empleará la máxima diligencia para evitar cualquier superposición entre las comidas, y los caminos utilizados para el traslado de pacientes. Además, se abstendrá de utilizar conductos para el transporte de desechos sólidos.

### **5.6.2. Pasos para la recolección y transporte interno**

Conforme con el Ministerio de Salud (2012) en la NTS 096-MINSA/DIGESA norma los pasos:

- Para asegurar adecuadamente las bolsas de desechos, una vez que se han llenado hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad, se debe torcer el borde superior externo o el borde restante de las bolsas, tratando de agarrar la superficie exterior y luego hacer un nudo con él. Al cerrar el envoltorio, es importante suprimir el exceso de aire, considerando cuidado de no inhalar ni exponerse al flujo de aire.
- Después de retirar la basura, es fundamental colocar meticulosamente una nueva bolsa. No se puede arrojar los desechos sólidos acumulados a otro contenedor, independientemente de que este no haya alcanzado aún  $\frac{3}{4}$  de su capacidad máxima. Esto es así independientemente de las condiciones.
- Si una bolsa que contiene residuos sólidos presenta una rotura, es recomendable transferir la basura a una nueva bolsa y sellarla de acuerdo con el proceso establecido. Es fundamental limpiar y desinfectar rápidamente el área donde ha caído la basura, siguiendo las acciones especificadas en el plan para contenerlo.
- Se prevé la recolección diaria de desechos sólidos. Para determinar la frecuencia de recolección interna se consideran factores como desarrollo y el servicio que lo genera.



- Dada esta premisa, se recomienda seguir el siguiente esquema de acción:  
El Hospital Regional Manuel Núñez Butrón estará operativo de 10:00 a 10:15 horas y de 12:30 a 12:45 horas. Para facilitar la tarea, el personal de limpieza deberá transportar las bolsas utilizando un vehículo designado ubicado cerca de la entrada, en lugar de arrastrarlas o cargarlas manualmente. Esto garantizará que los pasajeros no tengan interrupciones en su viaje.
- Los contenedores deben poseer un peso necesario para ser transportados cómodamente por un individuo, siendo el límite máximo para hombres de 25 kilos y el máximo para mujeres de 15 kilogramos.
- Los desechos de alimentos en las salas de hospitales se clasifican como bio contaminados y no tienen que utilizarse para la alimentación animal. Es fundamental que todos los desechos creados en las operaciones quirúrgicas, salas de partos, laboratorios, patología, hemodiálisis, bancos de sangre y unidades de cuidados intensivos (UCI) sean transportados de manera oportuna a un depósito intermedio o a un depósito central final.
- Durante el procedimiento de traslado de basura, los elevadores solo se utilizarán de acuerdo con el horario normado. Además, se someterán a una limpieza y desinfección instantánea para asegurar su funcionamiento normal.
- Al terminar cada jornada de trabajo, la mano de obra encargada de limpieza debe limpiar y desinfectar el contenedor o vehículo de transporte interno. Además, es necesario que se aseguren de que el contenedor o vehículo quede en un estado adecuado para su uso futuro, proporcionando la bolsa adecuada.

- Los camiones utilizados para el transporte de desechos sólidos tienen estrictamente prohibido ser usados para cualquier otra función.

## 5.7. Almacenamiento Final de desechos

### 5.7.1 Requisitos normados en la NTS-096-MINSA/DIGESA para el almacenamiento central o final:

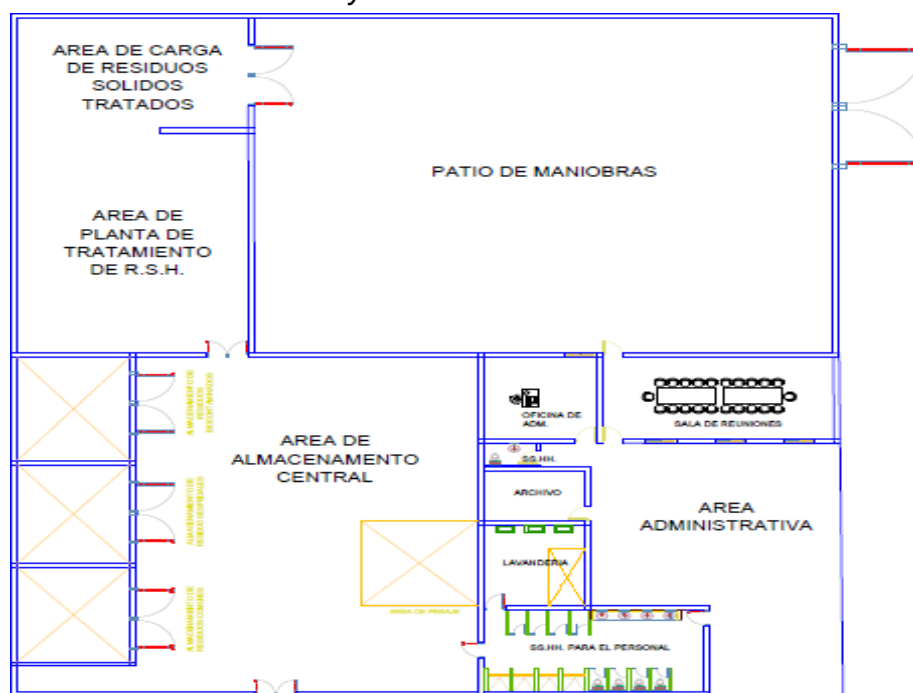
Las medidas del Almacenamiento Final se encuentran en relación al diagnóstico de las cantidades desarrolladas, por esto se normó:

#### 5.7.1.1 Establecimiento de salud Regional Manuel Nuñez Butron

- El ambiente que será para el almacenamiento de los desechos normales será de 8 m<sup>3</sup>.
- El área destinada para la contención de los desechos biocontaminados será de 3 m<sup>3</sup>
- El área destinada para la contención de los desechos especiales será de 2 m<sup>3</sup>

Figura 14

Propuesta de Almacenamiento Final y Tratamiento



Nota. Elaboración Propia (2024).



- El lugar debe ser de fácil acceso y facilitar el movimiento y operación tanto del vehículo de recolección exterior como de los vehículos de recolección internos. Además, debe estar en proximidad cercana a la planta de tratamiento de desechos.
- La estructura está hecha de materiales duraderos, diseñados para soportar duras condiciones climáticas y temperaturas extremas. Impide eficazmente el ingreso de animales y cuenta con aberturas o conductos de ventilación tapados con malla.
- El interior del área debe estar revestido con un elemento liso, resistente, lavable, aprueba de agua y de tono claro. Además, debe incluir suficientes canales de drenaje.
- El piso debe tener una pendiente de un dos por ciento, con la inclinación dirigida hacia el desagüe y el lado contrario de la entrada.
- Se deben utilizar señales para marcar claramente el área designada como Depósito Final. Además, se deben cumplir las instrucciones y regulaciones específicas para cada tipo de basura:
  - 1) Ambiente para desechos comunes.
  - 2) Ambiente para desechos biocontaminados.
  - 3) Ambiente para desechos especiales
- Puertas con diferentes niveles de seguridad, según sea necesario, y ventanas protegidas con malla fina para no dejar la entrada de organismos portadores de enfermedades a la estructura.
- Las características distintivas deben estar ubicadas en un lugar visible y deben estar en consonancia con el tipo de desechos que se desechan.
- El edificio cuenta con un punto de agua a presión que proporciona agua

- caliente y fría, un punto de registro, un punto de evacuación de aguas residuales e iluminación artificial tanto dentro como fuera de la estructura.
- Para garantizar que el personal pueda mantener su limpieza personal, es esencial proporcionar áreas específicas para baños y vestuarios.
  - Un sitio web adecuado que se desarrolle de manera que permita un fácil acceso y funcionamiento tanto de los sistemas de recolección internos como externos.
  - El recurso humano responsable de la limpieza deberá contar con los equipos de cuidado individual y de seguridad requeridos para sus tareas.
  - El almacenamiento último contará con una balsa compacta de tratamiento de líquidos que estará conectada a su sistema de drenaje en la zona encargada de depurar las sustancias y el entorno.

#### **5.7.2 Pasos para el almacenamiento final:**

Conforme con el Ministerio de Salud DIGESA norma los pasos:

1. Guardar adecuadamente los desechos conforme a su organización en el área o lugar designado y preparado para cada clase de basura (incluyendo residuos bio contaminados, comunes y especiales).
2. Situar las bolsas de basura biocontaminada en los contenedores sin comprimirlas y ubicarlas próximas entre sí.
3. Colocar los contenedores con basura con bordes punzantes en el área designada para residuos biocontaminados, claramente rotulada como "Residuos con bordes punzantes" y marcada con el símbolo internacional de Bioseguridad.
4. Este ambiente funcionará como depósito temporal de residuos sólidos por un tiempo máximo de veinticuatro horas, siendo factible mantenerlo por



- un tiempo de cuarenta y ocho horas.
5. Una vez retirados los residuos del área, proceder a la limpieza y desinfección del entorno inmediato.
  6. Al almacenar residuos químicos sólidos es indispensable adoptar los siguientes pasos para garantizar una disposición adecuada:
    - a. Antes de almacenarlos, el personal de limpieza debe identificar y clasificar los productos usando la hoja de seguridad los comercializa. Esta hoja será otorgada a la mano de obra de la limpieza por el departamento correspondiente (por ejemplo, el laboratorio).
    - b. Es necesario manipular por separado los agentes químicos sólidos que no son compatibles entre sí.
    - c. Es crucial conocer las variables que influyen en la estabilidad de los desechos, entre ellos la humedad, el calor y el tiempo. b. Esta información es esencial.
    - d. El almacenamiento debe realizarse en estanterías, que deben estar dispuestas de abajo hacia arriba. Disponer los residuos peligrosos hacia la base del contenedor ayuda a minimizar la ocurrencia de fugas.
    - e. Es fundamental almacenar las sustancias volátiles e inflamables en lugares que tengan suficiente ventilación y sean seguros.
    - f. El departamento responsable de generar estos residuos tiene la obligación de educar a las personas sobre los peligros asociados a ellos, así como las medidas y consideraciones necesarias para su manejo adecuado.
  7. En caso de que los productos farmacéuticos se encuentren deteriorados



o caducados, es fundamental seguir los procedimientos administrativos correspondientes.

8. El almacenamiento de residuos radiactivos en el Perú está regulado por el IPEN, que funge como Autoridad Nacional para tal efecto. Todas las instituciones de salud y utilidades médicas públicos y comerciales que manipulen estos desechos deben adecuarse a los criterios y requisitos establecidos por el IPEN.

### **5.8. Recolección y transporte externo de residuos**

Las normas y procedimientos mencionados fueron establecidos en cumplimiento a la Normativa Técnica de Salud.

En relación al hospital: Los hospitales deben contar con los servicios de un profesional certificado de la EPS-RS registrado en la DIGESA para garantizar la correcta disposición de los desechos. La EPS-RS es indispensable para el cambio de la basura desde el hospital hasta su disposición final en el exterior. Se requiere que cumpla con las especificaciones mínimas que se detallan a continuación.

#### **5.8.1 Requerimientos para el contrato de la EPS-RS**

- Una báscula con una capacidad máxima de 200 kilos diseñada para pesar basura
- Un vehículo de transporte con una capacidad de 12 metros cúbicos y un contenedor sellado para facilitar la gestión de desechos peligrosos.
- Conforme con el DECRETO SUPREMO N° 021-2008-MTC, que regula el transporte de elementos y desechos peligrosos, es obligatorio obtener una licencia para transportar residuos peligrosos.
- Expertos técnicos con especialización.



- Equipo de cuidado personal para el personal que manipula desechos médicos.

### **5.8.2 Procedimiento**

Conforme con el Ministerio de Salud (2012) en la NTS 096-MINSA/DIGESA norma los pasos:

1. Medir el peso de los residuos sin provocar derrames ni contaminación y asegurarse de que no haya contacto entre el cuerpo del operador. Es importante llevar un registro del peso de los desechos sólidos desarrollados.
2. Utilizar equipo de protección personal y seguir rutas predefinidas para trasladar las bolsas de desechos a la unidad encargada de su movilización.
3. Es necesario emplear protocolos ergonómicos de levantamiento y manipulación de carga para la recolección de las bolsas de basura y su transporte hasta el camión recolector de basura.
4. Realizar una inspección mensual del traslado al relleno sanitario como mínimo.
5. Asegurarse de que el vehículo utilizado para la recolección de desechos sólidos hospitalarios alcance con las últimas normativas sanitarias.

### **5.8.3 Frecuencia de recojo**

Para minimizar el riesgo de exposición prolongada y contacto con organismos portadores de enfermedades, es necesario recolectar los residuos generados cada dos días. Una vez recolectados los desechos, estos deben ser transportados a las celdas de seguridad del Relleno Sanitario de Puno.



## 5.9. Tratamiento de desechos

Para el Hospital: Por el momento, la única basura que será sometida a tratamiento será la contaminada con material biológico. Según el Hospital Regional MNB, biocontaminados diariamente es de 1,29 metros cúbicos.

Luego de ser examinados por los trabajadores de residuos sólidos de cada hospital, otros tipos de basura que no sean considerados peligrosos serán enviados a los compactadores ubicados en sus respectivas localidades.

La basura especial, que incluye los desechos no radiactivos como medicamentos y fármacos vencidos, así como compuestos químicos, deberá ser llevada lo más rápido posible a las instalaciones de contención segura que se ubican dentro de cada relleno sanitario de cada ciudad.

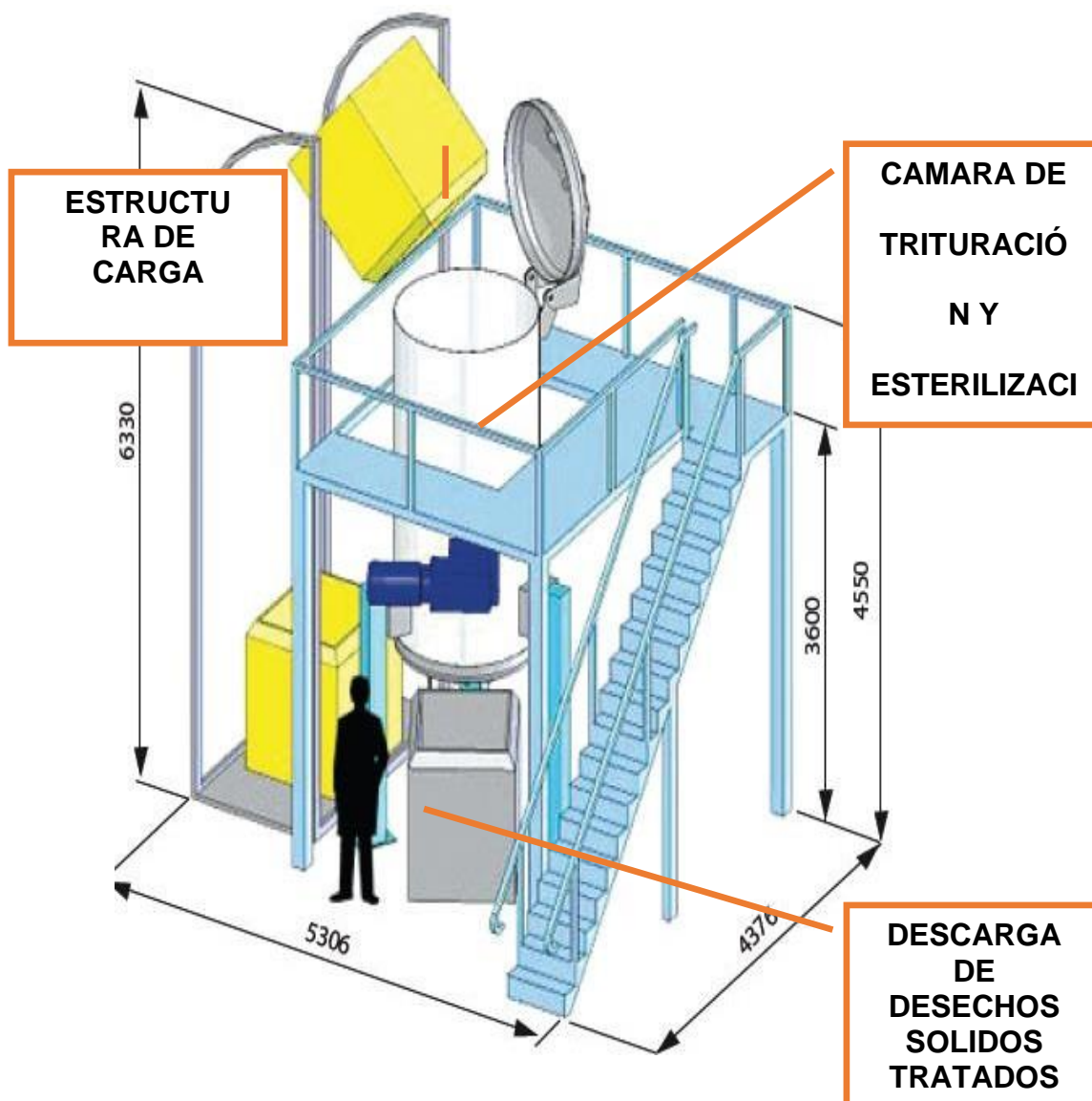
La conducción que vierten tendrá dos pasos principales.

Estos son los pasos que se seguirán:

- Mantenimiento
- Disposición última de los desechos sólidos tratados.

### Fase de tratamiento

Está previsto que los dos hospitales utilicen la tecnología de esterilización en autoclave "ECODAS T-100", que también incluirá la trituración previa. La elección de esta tecnología se basa en el hecho de que no genera ningún contaminante peligroso del aire y reduce la cantidad de basura en un ochenta por ciento. Las siguientes son las cualidades que incluye este método de tratamiento terapéutico:

**Figura 15***ECODAS T1000 - Sistema de Tratamiento por Esterilización con pre Triturado*

Nota. ECODAS (2014)

### **5.9.1 Estructura Automatizada de Carga, Trituración, Esterilización y Descarga de los desechos sólidos de hospitales**

La estructura tiene una disposición máxima de tratamiento de 1100 litros por ciclo. Necesita 20 kg de vapor de líquido, 4 kv-hora de fuerza eléctrica trifásica de 380 v y 35 lt de líquido. El ciclo de terapia tiene un lapso de 40 mnt y comprende 9 fases o actividades secuenciales:



## 5.9.1.1 Traslado hacia la planta de Tratamiento de Desechos

### Sólidos

Antes de ser transportados a la Planta de Tratamiento, los desechos sólidos del hospital se almacenarán en contenedores móviles para su almacenamiento definitivo. Para transportar los contenedores móviles de almacenamiento que se encuentran llenos de residuos del hospital, estos son arrastrados hasta el montacargas que alberga el sistema de esterilización. Para iniciar el procedimiento automatizado del Ciclo de Tratamiento de Desechos Sólidos del establecimiento de salud, se presiona un botón después de que los contenedores se han vinculado al elevador.

### 5.9.1.2 La Carga

El montacargas es el encargado de llevar los carros contenedores cargados con residuos sólidos hasta el punto más alto del autoclave. Cuando los carros contenedores llegan a su destino, se dan vuelta automáticamente, lo que hace que toda la basura se coloque dentro del autoclave. Automáticamente, la compuerta superior se cerrará después de que el autoclave se haya cargado con su contenido.

### 5.9.1.3 La Trituración

En cuanto se cierra la tapa superior del autoclave, el proceso de trituración se inicia automáticamente. Periódicamente, la trituradora oscilará y cada vez que lo haga, girará en una dirección diferente. Al utilizar una trituradora de alta resistencia, se garantiza que todo tipo de basura, más allá de su composición, se triture de forma efectiva. La trituradora está ubicada en la parte más interna de la cámara elevada del autoclave, que es la región del autoclave que se encuentra



más alta. Debido a esta disposición, todos los residuos que se han triturado se envían al fondo del contenedor.

#### **5.9.1.4 El Calentamiento**

Para calentar los desechos triturados se introduce instantáneamente vapor de líquido, lo que produce un aumento de la temperatura hasta un mínimo de 138 ° C y una presión de 3,5 a 4,0 bares.

#### **5.9.1.5 La Esterilización**

Para alcanzar la esterilización es requerido mantener la T a 138° C y la presión a 3,8 bares durante un lapso de 10 mnt. Gracias a la interacción de estos elementos es posible obtener los mayores grados de esterilización posibles.

#### **5.9.1.6 El Enfriamiento**

El agua enfriada se envía automáticamente a una doble cámara en el exterior del autoclave para enfriar los residuos triturados y esterilizados (traspaso de calor). Esto permite disminuir la presión y la T° de los desechos por debajo de los 80 grados Celsius. El recipiente de esterilización en autoclave debe estar libre de agua adicional.

#### **5.9.1.7 El Drenaje**

Para garantizar que no haya contaminación del agua que se vierte al desagüe, el agua de refrigeración y el condensado esterilizante se descargan automáticamente en el sistema de drenaje y se dirigen hacia el alcantarillado.

#### **5.9.1.8 El Vaciado**

Antes de abrir la puerta de descarga, el proceso requiere eliminar el vapor que aún se encuentre presente en el recipiente que se encuentra dentro del autoclave para completar el procedimiento. Debido a que se trata de vapor sobrante del procedimiento de esterilización, el vapor que se descarga al ambiente no incluye ningún gas que sea nocivo para el medio ambiente.

#### **5.9.1.9 La Descarga**

El operario pulsa un botón para abrir automáticamente la compuerta inferior del autoclave, lo que permite que los desechos (triturados y esterilizados) caigan por gravedad a un carro contenedor que se coloca abajo del autoclave. Esto ocurre cuando el operario recibe una señal del equipo que le informa que se han alcanzado todos los criterios de cuidado.

#### **5.9.1.10 Fase de disposición final de los RSH**

La Planta de Tratamiento dispondrá de un depósito similar a una tolva de acero para depositar todos los residuos sólidos ordinarios que se eliminarán una vez finalizada la operación de tratamiento. A continuación, esta basura será transportada por un vehículo hasta el vertedero que se designe respectivamente para cada municipio.

#### Requisitos Comunes

- En situación de que la instalación de bienestar disponga de equipos, estos deberán encontrarse en óptimas condiciones y contar con disposición necesaria para dar tratamiento a los desechos que allí se produzcan.
- Un espacio cerrado que esté dotado de un plan de ventilación, ya sea orgánico o mecánico.



- Personal debidamente capacitado y equipado con el equipo de cuidado personal correcto.

## **5.10. Disposición última de desechos**

Para la capacidad última de los desechos sólidos generados por el establecimiento de salud, se requiere transportarlos al Relleno Sanitario que haya sido aprobado por la autoridad competente conforme a las normativas actuales.

Los residuos especiales deben ser transportados a las celdas de seguridad del relleno sanitario, mientras que los desechos sólidos de hospitales biocontaminados tratados y los desechos comunes pueden ser colocados como residuos sólidos urbanos en las camas de apoyo. Sin embargo, los residuos especiales deben ser llevados a los hospitales.

## **5.11. Salud ocupacional**

Como la Gestión de desechos Sólidos es una categoría de actividades que suponen un daño y que exigen un mayor nivel de precaución, resulta imprescindible que los profesionales de la salud cumplan con la legislación más reciente en rama de salud y bienestar en el trabajo. En consecuencia, es necesario tener en cuenta los siguientes requisitos:

### **5.11.1 Indumentario y equipos de Protección**

Todos los empleados que están asignados al servicio de Limpieza y Mantenimiento deben usar el uniforme obligatorio y asegurarse de que esté en excelentes condiciones. Estos empleados son responsables de distribuir los suministros que se utilizan para suprimir los desechos sólidos, limpiar y movilizar la basura sólida.



- Los miembros del personal del Servicio de Limpieza y Mantenimiento cuentan con ropa:

Al ingresar al centro de acopio, los integrantes del equipo de Servicio de Limpieza y Mantenimiento deberán portar lo siguiente:

- Pantalón largo.
- Chaqueta con mangas de material con al menos un diez por ciento de resistencia e impermeabilidad y de tonalidad neutra. La gorra.

Válvula de exhalación y respirador de alta eficiencia que protege contra aerosoles sólidos, este respirador cuenta con certificación internacional.

La resistencia al corte es una característica de los guantes de nitrilo que incluyen refuerzo. Botas de PVC que sean impermeables, antideslizantes, resistentes a químicos corrosivos, de tono claro, idealmente blancas, y con distancia entre ejes media.

### **5.11.2 Acciones a alcanzar con la seguridad y bienestar ocupacional**

- Cada una de las personas encargadas de llevar a cabo el Servicio de Limpieza y Rehabilitación debe contar con un equipo de cuidado estandarizado y específico, adecuado para el área a la que se le asigne. Las personas de limpieza deben llevar uniforme de calidad y en excelentes condiciones. El personal que trabaje en zonas de alto peligro o expuestas a sustancias peligrosas debe llevar mascarilla, que debe ser de fácil acceso. Esto ayudará a reducir el número de peligros innecesarios que experimentan los empleados de la empresa.



- El personal de la Limpieza y Mantenimiento deben exhibir su tarjeta de identificación personal o fotocopia del hospital a la altura del pecho para verificar su identidad.
- Las personas de la limpieza deben estar familiarizadas con la colocación de los extintores, así como con su funcionamiento.
- El lavado de manos es obligatorio tanto antes como después de cualquier actividad para limpiar, pero es especialmente importante hacerlo después de quitarse los guantes durante la limpieza. Aquellos miembros del equipo que se encargan de llevar a cabo el Servicio de Limpieza y Rehabilitación están obligados a cumplir con esta tarea.
- Para evitar ensuciarse las manos al usar guantes, es fundamental evitar el contacto con las superficies de pasamanos, barandillas, pomos de puertas y otros elementos. Además de esto, es de suma importancia evitar el contacto con superficies de contacto con pacientes mientras se usan guantes imperfectos.
- Se prevé que los operadores propuestos para el servicio de limpieza de hospitales necesario tengan experiencia tanto en bioseguridad como en la conducción de desechos sólidos. Se requiere la presentación de credenciales o certificaciones otorgadas por instituciones educativas afiliadas al negocio de la salud para validar esta enseñanza.
- De acuerdo con las leyes que se encuentran actualmente en vigencia, quienes están siendo considerados para el servicio de limpieza de hospitales deben realizar Exámenes Médicos Ocupacionales.
- Se requiere que los interesados en postularse para las responsabilidades del servicio de limpieza hospitalaria presenten registros de vacunación contra el tétano, la hepatitis B y C.



## 5.12. Informes a la autoridad

El establecimiento de salud Carlos Monge Medrano, en colaboración con el establecimiento de salud Regional Manuel Núñez Butrón, se comprometió a entregar a la Autoridad Nacional los documentos técnicos y administrativos necesarios que estipula la Ley 27314, más conocida como Ley General de Desechos Sólidos, y su reglamento. Entre los documentos se encuentran los dispuestos como alternativa para la implenetacion de esta propuesta técnica.

## 5.13. Programa de Capacitación

Será cargo de las Unidades de Salud Ambiental capacitar al personal del hospital.

Se entregará un certificado de participación a nombre de la unidad y cada una de las capacitaciones tendrá una duración de una hora, independientemente de la temática.

En los días que se hayan establecido, los jefes participantes serán los responsables de coordinar las capacitaciones que se realizarán.

## 5.14. Proyecto de Contingencia

### 5.14.1 Tareas Previstas en Caso de Emergencia

Durante una emergencia de manejo de residuos hospitalarios, se deben considerar y poner en práctica los siguientes factores:

Debido al mal funcionamiento del camión recolector, es necesario un vehículo de respaldo.

Debido a que la basura sólida en las instalaciones de almacenamiento no



debe exceder el tiempo de 24 horas, es de fácil acceso y tiene características similares al vehículo recolector.

La ausencia de bolsas o contenedores implica que el entregar estos materiales, los reserva en previsión de su uso durante situaciones de emergencia.

Es responsabilidad en conjunto con mantenimiento, idear una ruta alterna en caso de que la ruta actual del sistema de transporte interno quede inutilizable.

En Caso de:

### Derrames de Desechos Infecciosos

Los derrames de desechos infecciosos son circunstancias que ponen en riesgo a la población del hospital, que incluye al personal, pacientes y familiares, ya que existe la posibilidad de que se contaminen con bacterias o materiales nocivos.

Esto es lo que debe hacer el equipo de limpieza.

- Retirar todos los elementos de limpieza del área del incidente y trasladarlos rápidamente al sitio donde se desarrolló el derrame.
- Los profesionales de limpieza responsables de este proceso deben usar ropa de trabajo protectora y cumplir con las normas de bioseguridad.
- Debe continuar el proceso de absorción de los desechos líquidos utilizando material absorbente y desecharlos rápidamente en la bolsa roja.
- Después de que se haya recogido el derrame, el procedimiento posterior consiste en limpiarlo con jabón, enjuagarlo completamente varias veces y luego esterilizarlo con una concentración de hipoclorito de sodio al 1%.
- El guante infectado debe desecharse en la bolsa roja como un asunto de máxima importancia.



- Es fundamental enfatizar a estas personas la necesidad de seguir la rutina clínica de lavado de manos, que implica lavarse bien las manos con abundante agua y jabón. Este paso debe ser priorizado y no descuidado bajo ninguna circunstancia.

## ELEMENTO DE EMERGENCIA Y LOCACIÓN

- El hipoclorito de sodio o el amonio cuaternario son ejemplos de desinfectantes.
- Se encuentran disponibles detergentes en polvo o líquidos.
- Trapeador: un material que puede absorber líquidos.
- Los baldes suelen estar hechos de plástico.
- Bolsas de plástico (rojas y negras) hechas de rojo y negro.
- Prendas que consisten en batas de plástico, botas, mascarillas y botas pesadas hechas de goma.
- Cepillos con cerdas hechas de plástico.

Todos los materiales necesarios estarán a disposición de la cuadrilla encargada de la limpieza en cada nivel. Es indispensable tener en cuenta y apegarse a los criterios que se indican en el manual técnico.

El mercurio (Hg) es un líquido espeso, incoloro, de color blanco plateado y no tiene olor. El mercurio es responsable de una alta cantidad de absorción dérmica, y los humos que emite son muy peligrosos.

Cuando se trabaja con mercurio o con materiales que han sido contaminados con mercurio, es absolutamente necesario utilizar gafas y guantes de protección en todo momento.

- No deje a toda costa inhalar vapores.
- Lave cuidadosamente con agua y jabón si entra en



contacto con la piel.

- Contacto con los ojos: Enjuáguese los ojos lo antes posible.
- Informe a su supervisor sobre cualquier interacción que haya tenido con el mercurio.

PASOS DE LIMPIEZA DE DERRAME DE Hg:

### Derrame de Hg en la superficie

Controle la fuga lo antes posible. La fuga debe detenerse antes de que pueda contaminar las fuentes de agua o llegar a los sistemas de drenaje. Use la superficie cercano para contener la fuga. Debido a su alta densidad, el mercurio tiene un rango restringido de tránsito de un lugar a otro.

Se debe aplicar polvo absorbente de Hg sobre el mercurio para detener la liberación de vapores que se producen por el derrame. Esto hará que el mercurio experimente una reacción química con el líquido, lo que dará como dato obtenido el desarrollo de una amalgama de Hg y metal. El polvo debe humedecerse con agua. Puede recoger la amalgama barriendo, recogiendo, pasando una esponja o utilizando otros procedimientos que también sean comparables.

Para recoger cantidades significativas de mercurio líquido, puede usar la pala o el recogedor. Para desechar correctamente el Hg, colóquelo en el recipiente designado para la limpieza. Luego de ello, coloque con cuidado los pequeños trozos de amalgama y la tierra que los rodea en el balde que contiene la amalgama. Considere usar un barril de 55 galones en caso de que necesite limpiar una mayor cantidad de suciedad o lidiar con un derrame más grave. El recipiente de plástico que se incluye en el paquete para la limpieza se puede utilizar para desechar cualquier derrame menor



que pueda ocurrir.

### Derrame de mercurio en concreto

- Quítese los accesorios o adornos que lleve en las manos y las muñecas.
- El recipiente debe estar completamente vacío de todos los elementos que se vayan a utilizar. Asignar una etiqueta a la bolsa amarilla.
- Póngase los guantes.
- Para continuar con la instalación de las perlas de mercurio, es imprescindible destapar el recipiente herméticamente cerrado. Recoger los fragmentos de vidrio, colocarlos sobre la toalla de papel, envolverla y, posteriormente, colocarlos en la bolsa que proporciona protección hermética.
- Es aconsejable dividir una cinta adhesiva o cinta médica en varias secciones.
- Recoger las perlas de mercurio en los puntos adecuados utilizando la jeringa, el gotero o las tiras de cartón. Extraer las perlas de mercurio del recipiente de plástico herméticamente cerrado y colocar una tapa sobre él. Colocar delicadamente las perlas en el interior.
- Es fundamental desechar adecuadamente la jeringa, el gotero o las tiras de cartón que se usaron en la bolsa sellada. Con el uso del foco, se pueden percibir incluso las partículas más minúsculas de mercurio. Recoja las gotas más pequeñas con cinta adhesiva o cinta médica, dóblelas y guárdelas en una bolsa hermética.
- Para facilitar el proceso de limpieza, es esencial colocar todas las cosas, incluidos los guantes, dentro de la bolsa amarilla.
- Asegúrese de que la bolsa esté bien cerrada y sujeta con un hilo o un sello.

### En Caso de: pinchazos, heridas y salpicaduras del personal

Es fundamental que en caso de que una persona sufra una herida punzante como consecuencia de la exposición a residuos infecciosos se siga el



siguiente procedimiento:

- Empleando una cantidad adecuada de agua y jabón, se limpia a fondo la zona donde se realizó la punción.
- Se debe someter la zona afectada a una pequeña presión.
- Es imperativo que el accidente se reporte lo antes posible al superior inmediato, al Jefe de Urgencias y a la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental, quienes serán los encargados de registrar el suceso y realizar las acciones que se requieran para los procesos posteriores.



## CONCLUSIONES

1. El plan de conducción y procesamiento de desechos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno no cumple con las normas establecidas en la normativa de salud 096-MINSA/DIGESA. El establecimiento de salud de la región Manuel Núñez Butrón ha obtenido un puntaje promedio de evaluación de 1,778 en la administración del plan de conducción de desechos sólidos. Este resultado demuestra que el establecimiento de salud se considera que opera en un nivel normal. El hospital obtuvo un valor T calculado de -5,5 en relación con la primera hipótesis, lo que indica que la Hipótesis Alternativa 1 ha sido validada.
2. Con base en el planteamiento de Vicente Conesa Fernandez-Vítora, se ha determinado que el plan de manejo y procesamiento de desechos sólidos del establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno ha resultado en consecuencias socioambientales algo negativas en varias etapas. Con base en el puntaje promedio del hospital de -26,12, se puede inferir que el impacto fue relativamente negativo. Dada la amplia aceptación de la técnica para evaluar las consecuencias ambientales de diferentes actividades y proyectos, no se consideró necesario verificar esta hipótesis, a pesar de su importancia.
3. La técnica propuesta para mejorar el plan de control y gestión, así como el impacto socioambiental de los desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, es la esterilización en autoclave con trituración previa. Esta tecnología se encuentra en pleno funcionamiento, cumpliendo con la normativa de salud 096-MINSA/DIGESA. Se realizó una



encuesta al personal de la unidad de Salud Ambiental de ambos hospitales, según el requisito técnico especificado anteriormente. El estudio reveló un índice de satisfacción promedio de 75% en los dos grupos. El valor T de -1.069 se utilizó para evaluar la aceptabilidad de la hipótesis 3, que requería la aprobación de más del 50% del personal del hospital. Considerando la distribución T de Student, el valor T se encuentra dentro del rango de -2.3646 a +2.3646, que es el rango especificado para aceptar la hipótesis 3. Debido a esto, se acepta la tercera hipótesis

.



## RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones independientes sobre cada fase específica del problema.
2. Para manejar y eliminar eficientemente los desechos sólidos en el establecimiento de salud Manuel Núñez Butrón de Puno, es esencial ejecutar un proyecto específicamente diseñado a nivel del SNIP.
3. Incorporar cursos educativos sobre la conducción de desechos sólidos de hospitales en el currículo de las tareas de educación superior concentrados en la rama del bienestar.
4. Incorporar los desechos sólidos desarrollados por las instituciones médicas reguladas en las iniciativas de manejo de basura de la comunidad local.
5. Abogar por la intervención de las autoridades encargadas, como la Fiscalía Ambiental, la Agencia de Cumplimiento Ambiental y la Asociación Americana de Enfermeras, tanto a nivel regional como nacional, para supervisar e inspeccionar la conducción de los desechos sólidos de los establecimientos de salud.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alegre, M. y Safra, W. (2003). PROYECTO "MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS -- TRATAMIENTO CENTRALIZADO". Lima, Peru, CARE-PERU.
- Alianza Global Anti-Incineración. (2005). Incineración de residuos: una tecnología muriendo (Traducido por Lucy Minhinnick). Buenos Aires, Argentina. GAIA. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/>
- Ámbito municipal y sus impactos en el ambiente (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/>
- American Psychological Association. (2010). Manual de Publicaciones. México DF, México. El Manual Moderno S.A.
- Aranibar, S. (1997). Gestión ambiental de los residuos hospitalarios a nivel del área Metropolitana de Lima y Callao. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Peru. Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/>
- Canter, L. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Bogotá, Colombia. McGraw Hill.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. (1994). "GUÍA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS". Lima, Perú. Autor. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. (1998). Manual para el Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. Lima, Perú. Autor. Recuperado de



<http://www.bvsde.paho.org/>

Comisión Nacional de Medio Ambiente. (2006) "ESTUDIO CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA".

Chile. Autor. Recuperado de <http://www.sinia.cl/>

Cordova, M. (2003). "Estadística Descriptiva e Inferencial". Lima, Peru. Moshera S.R.L. Quinta Edición.

Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, España. Grupo Mundi-Prensa.

Contraste de Hipotesis. (s.f). en Wikipedia. Recuperado el 15 de Mayo de 2015 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Contraste\\_de\\_hipotesis](https://es.wikipedia.org/wiki/Contraste_de_hipotesis)

Dirección Regional de Salud Puno. (2012). PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL RED DE SALUD SAN ROMAN 2012. Juliaca, Perú. Autor. Recuperado de <http://www.diresapuno.gob.pe>

Dirección Regional de Salud Puno. (2013). PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL HOSPITAL REGIONAL MANUAL NUÑEZ BUTRON 2013. Puno. Perú. Autor.

Recuperado de <http://www.diresapuno.gob.pe>

Do Amaral Filho, G. (1989). RESIDUOS HOSPITALARIOS EN LIMA-PERU,

Propuesta de una Metodología para Evaluación. Lima, Perú. CEPIS-OPS.

Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/>

Dulando, A. (2013). Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima. (1987). "Residuos



Sólidos Hospitalarios". Lima, Perú. Autor. Recuperado de <http://www.bvsde.ops-oms.org/>

Gualdron, S. y Calderon, M. (2012). PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES PARA LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER – UDES. Bucaramanga, Colombia. UDES Verde. Recuperado de <http://www.udesverde.com/>

Herrera, M. Condori, R. Orihuela, N. Ordoñez, Lazo, J. Gómez, H., Orihuela, L. Gordillo, U. y Quispe, J. (2013). Desarrollo de Una Investigación Sobre El Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios en la Provincia de Arequipa y Eligiendo la Solución Tecnológica de Menor Impacto Ambiental. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú. Recuperado de <http://redpeia.minam.gob.pe>

Logroño, R. (2013). ESTUDIO AMBIENTAL DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS GENERADOS EN EL HOSPITAL SANGOLQUÍ Y NUEVE SUBCENTROS DEL CANTÓN RUMIÑAHUI. (Tesis de Pregrado). Universidad Central de Ecuador. Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/>

Ministerio de Desarrollo Economico. (2002). Decreto 1173-2002. Bogota, Colombia. Autor. Recuperado de <http://datateca.unad.edu.co>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2008). Guía para la elaboración de proyectos de residuos sólidos Municipales a Nivel Perfil. Lima, Perú, Autor. Recuperado de [http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/](http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/)

Ministerio de Salud. (1998). Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud. Lima, Perú. Autor. Recuperado de



<http://www.minsa.gob.pe/>

Ministerio de Salud. (2004). PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

SÓLIDOS HOSPITALARIOS. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.dgiem.gob.pe/>

Ministerio de Salud. (2004b). NORMA TÉCNICA CATEGORÍAS DE ESTABLECIMIENTOS DE SECTOR SALUD. N T N° 0021- MINSA / DGSP

V.01, Lima, Peru. Autor. Recuperado de <http://www.minsa.gob.pe/>

Ministerio de salud. (2012). GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y SERVICIOS MEDICOS DE APOYO. Norma Técnica de Salud N° 096-MINSA/DIGESA V.01. RM-554-2012-MINSA. Lima, Perú. Autor. Recuperado de <http://www.minsa.gob.pe/>.

Ministerio del Ambiente. (2008). Informe de la situación actual de la Gestión de r residuos sólidos no Municipales. Lima, Perú. Autor. Recuperado de <http://www.redrrss.pe/>

Monge, G. (1997). HDT 69/70: MANEJO DE RESIDUOS EN CENTROS DE ATENCIÓN DE SALUD. Lima, Perú. CEPIS-OPS. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). "El Milagro", Botadero ubicado a 12 km. de la ciudad de Trujillo. Lima, Perú. Autor. Recuperado de <http://www.oefa.gob.pe/>

Perez, L. (2006). Metodología general para la evaluación de impacto ambiental de proyectos. Recuperado el 20 de Junio de 2015 de



<http://www.monografias.com/trabajos14/elimpacto-ambiental/elimpacto-ambiental.shtml#glo>

Prueba t de Student. (s.f). en Wikipedia. Recuperado el 15 de Mayo de 2015 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba\\_t\\_de\\_Student](https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_t_de_Student)

Residuos Patológicos/Hospitalarios. (s.f). En Basura Cero Bahía Blanca. Recuperado el 5 de Setiembre del 2014 de <http://basuracerobahia.org/Patologicos>

Tchobanoglous, G. Theisen, H. y Vigil, S. (1998). "GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS" Tomo I y II. Mexico DF, Mexico. McGraw Hill.

Terraza, H. (2009). Manejo de Residuos Sólidos, Lineamientos para un Servicio Integral, Sustentable e Inclusivo. Washington DC, USA. Banco Interamericano de desarrollo. Recuperado de <http://www.iadb.org/es/>



## LEYES CONSULTADAS

- Ley N° 26842, Ley General de Salud. (Ministerio de Salud, 1997).
- Ley N° 26298, Ley de Cementerios y Servicios Funerarios, y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 003-2004-SA. (Ministerio de Salud, 1994).
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos con modificatoria con Decreto Legislativo N° 1065, y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 057-2004-PCM. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2000).
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2002).
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).
- Ley N° 29459, Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios. (Ministerio de Salud, 2009).
- Decreto Supremo N° 003-98- SA, Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. (Ministerio de Salud, 1998).
- Decreto Supremo N° 009-2005 -TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificatorio con Decreto Supremo N° 007-2007-TR. (Ministerio del Trabajo, 2005).
- Decreto Supremo 015-2005-SA, que aprueba el Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo. (Ministerio de Salud, 2005).
- Decreto Supremo N° 013-2006-SA, que aprueba el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. (Ministerio de Salud, 2006)
- Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento



Nacional de Edificaciones. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)

- Decreto Supremo N° 052-2010-PCM, que crea la Comisión Multisectorial de Vigilancia, Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2010).
- Resolución Ministerial N° 482-96/SA-DM, que aprueba las Normas Técnicas de arquitectura hospitalaria. (Ministerio de Salud, 1996).
- Resolución Ministerial N° 511-2004/MINSA, que aprueban la "Ficha Única de Aviso de Accidente de Trabajo" y su Instructivo anexo. (Ministerio de Salud, 2004).
- Resolución Ministerial N° 753-2004/MINSA, que aprueba la NT N° 020-MINSA/DGSP- V.01 "Norma Técnica de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias". (Ministerio de Salud, 2004).
- Resolución Ministerial N° 480-2008/MINSA, que aprueba la "Norma Técnica de Salud que establece el Listado de Enfermedades Profesionales". (Ministerio de Salud, 2008).
- Resolución Ministerial N° 702-2008/MINSA, que aprueba la Norma Técnica de Salud N° 073-2008-MINSA/DIGESA-V.01 "Norma Técnica de Salud que Guía el Manejo de Residuos Sólidos por Segregadores". (Ministerio de Salud, 2008).
- Resolución Ministerial N° 373-2010/MINSA, que aprueba el Documento Técnico "Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel nacional 2010-2012. (Ministerio de Salud, 2010).
- Resolución Ministerial N° 768-2010/MINSA, que aprueba el "Plan Nacional de Prevención de VHB, VIH y TB por Riesgo Ocupacional" (Ministerio de Salud,



2010).

- Resolución Ministerial N° 546-2011/MINSA, que aprueba la Norma Técnica de Salud N° 021-2011-MINSA/DGSP V.03 “Norma Técnica de Salud Categorías de Establecimientos del Sector Salud”. (Ministerio de Salud, 2011).
- Resolución de Presidencia N° 048-12-IPEN/PRES, que aprueba la Norma IR.002.2012 “Requisitos de protección Radiológica y seguridad en medicina nuclear”. (Instituto Peruano de Energía Nuclear, 2012).
- Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA, que aprueba la Norma Técnica de Salud N° 096-MINSA/DIGESA V.01 “Norma Técnica de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”. (Ministerio de Salud, 2012).



## ANEXOS



## Anexo 1: Matriz de consistencia

<b>Título: EVALUACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE LA CIUDAD DE PUNO</b>				
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b>General</b> ¿Cómo será el actual sistema de gestión, manejo y el impacto socioambiental de los residuos sólidos en el Hospital Manuel Núñez Butrón Puno; Una propuesta técnica mejorara la situación actual en relación a la norma técnica de salud N° 096 – MINSA/DIGESA?</p> <p><b>Específicos</b> ¿Cómo será el sistema de gestión, manejo de residuos sólidos del hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno en relación a la norma técnica de salud N° 096 – MINSA/DIGESA?</p> <p>¿El sistema de gestión, manejo de residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno generara impactos socioambientales?</p> <p>¿Una propuesta técnica mejorara el sistema de gestión, manejo de residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno en relación a la norma técnica de salud N° 096 – MINSA/DIGESA?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Evaluar, determinar y plantear una propuesta técnica para mejorar la calidad del sistema de gestión, manejo y el impacto socio ambiental de los residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón Puno.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b> - Evaluar el sistema de gestión y manejo de los residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón Puno.  - Determinar el impacto socio ambiental de los residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón Puno.  - Plantear una propuesta técnica para mejorar la calidad del sistema de gestión y manejo y el impacto socio ambiental de los residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón Puno.</p>	<p><b>Hipótesis general.</b> El sistema de gestión, manejo de residuos sólidos y el impacto ambiental son adecuados en el Hospital Manuel Núñez Butrón Puno y una propuesta, sí mejorara la situación actual, en relación a la norma técnica de salud 069 MINSA/DIGESA.</p> <p><b>Hipótesis específicas.</b> Ho1 = El sistema de gestión, manejo de residuos sólidos en el Hospital Manuel Núñez Butrón Puno son adecuados en relación a la norma técnica de salud 069 MINSA/DIGESA.  Ho2 = El sistema de gestión, manejo de residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón Puno generan impactos socioambientales positivos.  Ho3 = Una propuesta técnica, sí mejorara el sistema de gestión, manejo de residuos sólidos del Hospital Manuel Núñez Butrón Puno en relación a la norma técnica de salud 069 MINSA/DIGESA.</p>	<p><b>Independientes:</b>  Sistema de gestión y manejo de los residuos sólidos de los hospitales  Impacto socio ambiental de los residuos sólidos  Propuesta Técnica del sistema de gestión y manejo de los residuos sólidos de los hospitales</p> <p><b>Dependientes:</b>  Adecuados en relación a la norma técnica de salud 069 MINSA/DIGESA.  Positivo según la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernandez-Vítora Mejorará según la NTS 096- MINSA/DIGESA</p>	<p>Acondicionamiento  Almacenamiento primario  Almacenamiento Intermedio  Recolección y Transporte interno  Almacenamiento Final  Recolección y Transporte externo  Tratamiento  Disposición Final  Metodología de Vicente Conesa Fernandez-Vítora  Encuestas según NTS 096-MINSA/DIGESA</p>



## Anexo 2: Fichas de Evaluación de Manejo de Residuos Sólidos

ETAPAS DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	SITUACIÓN		
	SI CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
<b>1. ACONDICIONAMIENTO</b>			
El tipo y la cantidad de contenedores están incluidos en el servicio. Las bolsas negras se utilizan para la basura común, las rojas para los residuos biocontaminados y las amarillas para los residuos especiales. Estas bolsas tienen un color según el tipo de residuo que se debe desechar. Asegúrese de que la bolsa esté doblada hacia afuera de modo que cubra los lados del contenedor.			
Para el material punzocortante se cuenta con recipiente (s) rigido(s) especial(es) el mismo que está bien ubicado de tal manera que no se voltee o caiga y se ubica cerca a la fuente de generación.			
<b>2. SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO</b>			
El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase con un mínimo de manipulación y utilizan el recipiente hasta las dos terceras partes de su capacidad			
Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles ó cajas debidamente sellados.			
Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas como Cobalto (C0 60), Cesio (Cv137). 0 el Iridio (Ir-192) son almacenados en			



<p>sus contenedores de seguridad, así como los residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas tales como agujas, algodón, vasos, viales papel etc. que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido.</p>			
<b>3. ALMACENAMIENTO INTERMEDIO</b>			
<p>Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio y los residuos embozados provenientes de los diferentes servicios se depositan en recipientes acondicionados para tal fin, los mismos que se mantienen debidamente tapados, y la puerta cerrada.</p>			
<p>Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.</p>			
<b>4. TRANSPORTE O RECOLECCIÓN INTERNA</b>			
<p>El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio.</p>			
<p>El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela y calzado antideslizante.</p>			
<p>Las bolsas cerradas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo</p>			



durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo.			
El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos.			
Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecido.			
En caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido y son desinfectados después de su uso.			
El personal de Limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa NUEVA respectiva para su uso posterior.			
Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportados por el personal del IPEN según norma.			
<b>5. ALMACENAMIENTO FINAL</b>			
El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas.			
En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada dase (biocontaminados, común y especial).			
Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un período de tiempo no mayor de 24 horas. Luego de la evacuación de residuos se			



limpia y desinfecta el almacén.			
<b>6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>			
Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador).			
Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo cuentan y usan el equipo de protección personal: Ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores.			
En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad.			
El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto con el cuerpo, así como para no arrastrarlas por el piso a las bolsas.			
Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc.) en los niveles establecidos			
<b>7. TRANSPORTE Y RECOLECCIÓN EXTERNA</b>			
Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación. Así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario.			



Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirador y ropa de trabajo).			
<b>8. DISPOSICIÓN FINAL</b>			
Los residuos son llevados a celdas de seguridad en recipientes herméticamente cerrados.			
La operación de las celdas de seguridad se realiza por personal especializado.			

**FUENTE:** Ministerio de Salud (2012).



### Anexo 3: Validación de Instrumento

#### VALIDACION DE INSTRUMENTO

FICHA DE CARACTERIZACION DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA RED DE INSTALACIONES DE DESAGÜE DEL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN

#### OPINIÓN DE EXPERTO

##### I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	ERICK RODRIGO QUISPE LLANOS
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA

##### II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
10. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					97 %
11. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					97 %
12. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99 %
13. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98 %
14. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
15. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
16. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99 %
17. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95 %
18. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

##### III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....

##### IV. PROMEDIO DE VALORACION:

96.77%



Erick Rodrigo Quispe Llanos  
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL  
CIP N° 346089



### VALIDACION DE INSTRUMENTO

#### FICHA DE CARACTERIZACION DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA RED DE INSTALACIONES DE DESAGÜE DEL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN

#### OPINIÓN DE EXPERTO

##### I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	PAUL JHOEDAN QUISPE CHOQUEHUANCA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA

##### II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					99 %
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					97 %
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99 %
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98 %
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					95 %
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95 %
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

##### III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....

##### IV. PROMEDIO DE VALORACION:

96.55%

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DEL  
SANTAGO DE SUCCHA  
Paul J. Quispe Choquehuanca  
SUB GERENTE DE INVESTIGACION  
SANITARIA Y AMBIENTAL



### VALIDACION DE INSTRUMENTO

#### FICHA DE CARACTERIZACION DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA RED DE INSTALACIONES DE DESAGÜE DEL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN OPINIÓN DE EXPERTO

#### I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	FLOR DAYSI AQUINO CANSAYA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	ISSAC EDUARDO HUACANI ELAITA

#### II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
19. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98 %
20. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					98%
21. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99%
22. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
23. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95%
24. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
25. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99%
26. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95%
27. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95%

#### III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....

#### IV. PROMEDIO DE VALORACION:

97.22%

  
 ING. FLOR DAYSI AQUINO CANSAYA  
 Ingeniera Sanitaria y Ambiental  
 CIP N° 293551

## Anexo 4: Panel fotográfico



**Fotografía 1.** Almacenamiento de residuos comunes en las áreas administrativas



**Fotografía 2.** Vista de los ambientes administrativos



**Fotografía 3.** Limpieza del almacenamiento final



**Fotografía 4.** Condiciones del almacenamiento final



**Fotografía 5.** Personal de limpieza colocando las bolsas en el vehículo de transporte hacia la disposición final



**Fotografía 6.** Descarga de residuos hospitalarios en el botadero de Cancharani - Puno



**Fotografía 7.** Personal de limpieza descargando los residuos hospitalarios en el botadero



**Fotografía 8.** Vista de los residuos hospitalarios a la intemperie en el botadero de Cancharani - Puno



**Fotografía 9.** Almacenamiento primario de los residuos sólidos comunes



**Fotografía 10.** Almacenamiento intermedio de residuos biocontaminados



## Anexo 5: Abreviaturas

MINSA:	Ministerio de Salud
DIGESA:	Dirección General de Salud Ambiental
HRMNB:	Hospital Regional Manuel Núñez Butrón
NTS:	Norma Técnica de Salud
MINAM:	Ministerio del Ambiente
ANA:	Autoridad Nacional del Agua
OEFA:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
SNIP:	Sistema Nacional de Inversión Pública
MNBP:	Hospital Regional "Manuel Núñez Butrón" – Puno



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 20-12-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Issac Eduardo Huacani Elaita

Dirección: Av. Marañón Mz. C2 Lt. 3a

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70557871

Teléfono: 960 505 022 email: travizhj@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: Ingenierías y Ciencias Puras

Escuela Profesional o Mención: Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Título o Grado Académico a optar: Ingeniero Sanitario y Ambiental

Asesor: Dr. Arnaldo Yana Torres

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: Evaluación del Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Generados en el Hospital Manuel Nuñez Butrón de la ciudad de Puno

Palabras claves, (3 a 5 términos): Residuos Sólidos, Evaluación del manejo ambiental, Impacto Ambiental

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

1

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.  
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_  
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo  
 No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: Contaminación y Calidad Ambiental - P22

Firma de Autor



huella digital

20 de diciembre del 2024

Fecha