



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Estrategias de manejo de residuos sólidos peligrosos en  
Hospitales de Lima-Este, 2020.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO  
ACADÉMICO DE:  
BACHILLER EN INGENIERA AMBIENTAL

**AUTORES:**

Huaycochea Llacua, Karla Milagros (ORCID: 0000-0003-0354-687X)

Medina Vásquez, Miguel Angel (ORCID: 0000-0003-2324-1942)

Quiroz Quispe, Sheimy Yahaira (ORCID: 0000-0003-4483-8262)

Sánchez Chuquiyaui, Esther (ORCID: 0000-0002-9474-1824)

**ASESORA:**

Dra. Sandoval Vergara, Ana Noemí (ORCID: 0000-0002-9702-8434)

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Tratamiento y gestión de los residuos

LIMA – PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado a Dios y nuestros profesores en especial quienes nos han guiado en este largo camino para llegar a cumplir nuestra meta. Para no decaer en nuestros objetivos, asimismo a nosotros mismos, puesto que nos ayudó a fortalecer nuestra amistad en el proceso de elaboración del trabajo.

## **Agradecimiento**

Agradecemos de corazón al todopoderoso ya que nos guía día a día para salir adelante a pesar de los obstáculos que se nos presenta. A nuestra familia por el gran amor, comprensión y fortaleza que nos muestran. A nuestra asesora la Doctora Sadoval Vergara Ana Noemi, por apoyarnos, en especial por ser muy amable y paciente con nosotros, para poder culminar nuestro trabajo.

## Índice

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Resumen	v
Abstract	vi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. METODOLOGIA</b> .....	<b>8</b>
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>IV. CONCLUSIONES</b> .....	<b>17</b>
<b>V. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## Índice de figuras

Figura 1. Características de los residuos.....	<b>10</b>
Figura 2. Cantidad de residuos sólidos generados en el Hospital Hipólito Unanue .....	<b>11</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Alternativas de solución del manejo para residuos sólidos peligrosos .....	<b>12</b>
Tabla 2. Estrategias de manejo para residuos sólidos peligrosos en Hospitales de Lima-Este, 2020.....	<b>13</b>

## Resumen

El objetivo principal de la presente investigación es identificar estrategias de empleo de desechos peligrosos hospitalarios Lima-Este. Este estudio, se realizó mediante el método de recopilación de información para obtener datos aproximados que se generan en los Hospitales. En los resultados, se identificaron las estrategias sobre las tecnologías que producen menos contaminación y el reaprovechamiento de los residuos médicos, utilizando las cenizas para las mezclas de mortero. Mientras tanto sobre las características, se obtuvo un mayor nivel de residuo tóxico (21%) y una menor cantidad de patogenicidad (10%). Sin embargo, las cantidades de residuos peligrosos que genera el hospital son mayormente residuos biocontaminantes, obteniendo 1596.7 kg / día. Finalmente, se enunciaron las alternativas de solución como: planta incineradora, la adaptabilidad frente a la cultura ambiental y programas de capacitaciones. Por lo tanto, es importante que el hospital, implemente un método para el empleo de desechos peligrosos, dirigido a verificar los riesgos y disminuirlos.

**Palabras claves:** estrategias, manejo, desechos hospitalarios.

## **Abstract**

The main objective of this research is to identify strategies for the use of Lima-Este hospital hazardous waste. This study was carried out using the information gathering method to obtain approximate data generated in Hospitals. In the results, the strategies on the technologies that produce less contamination and the reuse of medical waste were identified, using ashes for mortar mixtures. Meanwhile, on the characteristics, a higher level of toxic residue (21%) and a lower amount of pathogenicity (10%) were obtained. However, the amounts of hazardous waste generated by the hospital are mostly biocontaminant waste, obtaining 1596.7 kg / day. Finally, the solution alternatives were stated such as: incineration plant, adaptability to the environmental culture and training programs. Therefore, it is important that the hospital implements a method for the use of hazardous waste, aimed at verifying the risks and reducing them.

**Keywords:** strategies, management, hospital waste.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en el ámbito internacional las normativas ambientales se están actualizando, debido al aumento de residuos sólidos peligrosos generado por diferentes hospitales. Cabe mencionar, que se realizó un estudio en China (2020), donde señala que en la ciudad Wuhan se ha generado casi 200 toneladas de desechos médicos por día. Más aún, sabiendo el riesgo significativo que representa estos residuos, tanto para la salud humana y el planeta tierra. Asimismo, las estrategias que se utilizan para la mitigación es la incineración de estos residuos en plantas especializadas. En el ámbito nacional, es necesario resaltar, las condiciones en las que se encuentra el territorio nacional es crítica, debido al nivel de contagio del COVID-19, puesto que, las personas no utilizan los elementos de protección personal, arrojan los residuos en lugares públicos, no respetan el distanciamiento, entre otros, generando un foco infeccioso que afecta a la población de forma directa e indirecta. Además, no solo perjudica a los habitantes que se encuentran cerca, sino que también tiene un efecto negativo en el medio ambiente. Por tal motivo, los residuos hospitalarios se consideran como desechos peligrosos, ya que, el manejo inadecuado o su disposición pueden causar alguna enfermedad, incluso la muerte (Arias y Panduro, 2018). Finalmente, en el ámbito local, en la ciudad de Lima existe un aumento considerable de residuos sólidos peligrosos, debido a la demanda de elementos de protección personal, que atraviesa la ciudad, frente a esta situación se presentan otros factores que originan la falta de manejo de estos residuos, tal como menciona Bardales, et al, (2016), la información deficiente en tanto a recolectar residuos, involucra la misión de establecer un manejo integrado de residuos que incluye herramientas informáticas que permita contribuir en la solución integral de este problema. Para un mejor entendimiento, es necesario mencionar los antecedentes acordes al tema de investigación, dentro de los cuales, se presentan en ámbito internacional, según Mohsen Ansari, et al (2019), Evaluación dinámica del índice de desempeño económico y ambiental y los riesgos de generación, composición, ambiental

y de salud humana de los desechos sólidos hospitalarios en los países en desarrollo; un estado del arte de la revisión indica, que se han elaborado muchos estudios por investigadores de la India, China, Pakistán, Brasil e Irán sobre el tema de las gestiones de residuos sólidos de origen hospitalario (HSWM) mundialmente, concentrándose en algunos países en vía de desarrollo, donde se ha demostrado que han encontrado más evidencia sobre los problemas económicos, ambientales y de salud en residuos sólidos hospitalarios (HSW), obteniendo niveles elevados de desechos peligrosos, en las composiciones de estos residuos originados en hospitales (HSWC), según los estándares permisibles de la OMS. Además, el análisis de asociación mostró que el índice de desempeño ambiental (EPI) y el consumo del producto bruto interno (PIB) per cápita de los países en desarrollo tienen una relación significativa (valor  $p < 0.05$ ), teniendo una correlación débil con los residuos hospitalarios, entre peligrosos y no peligrosos, con alto riesgo para la sociedad y el medio ambiente. Asimismo, las sustancias tóxicas deben ser controladas y gestionadas mediante la implementación de programas y políticas basadas en el desarrollo sostenible. En otra investigación en ámbito nacional, según el MINSA (2019), *Plan Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios*, menciona que el Perú enfrenta otra enfermedad, peor o igual que el COVID-19, dicho estudio dejó en evidencia los bajos niveles de cuidados sanitarios en centros hospitalarios, ya que, dichos centros no consideraban un riesgo a los residuos sólidos, por lo que eran manejados como residuos domiciliarios generando un impacto socio ambiental. Además, se demostró que el 85.5% de hospitales no contaba con un correcto manejo para estos residuos peligrosos, además se evidenció la falta de equipos o materiales. En otro estudio de Salazar (2014). *Estudio de residuos hospitalarios en el Buen Samaritano de Bagua Grand*, indica como resultados que existe mayor producción de residuos biocontaminados, con un promedio de 22.02 Kg/día. Siendo estos luego trasladados a botaderos, llegando a la conclusión que según la Norma Técnica peruana establecida por el MINSA se considera inadecuada a la gestión de residuos estableciéndose como muy deficiente. Además, Tamariz (2016). *Medidas de bioseguridad aplicadas en el hospital San José, 2016* el reconocimiento en



tanto a la seguridad de trabajadores médicos es 55% del total y solo un 19 % es de nivel bajo. Concluyendo que es necesario fortalecer la educación y capacitación con una continua actualización tanto de médicos y asistentes como método de estimulación para cumplir las normativas de bioseguridad. En el ámbito local según el Periódico Gestión (2015) Los Centro Hospitalarios de Lima generan más de 56,000 toneladas de residuos anualmente, afirma que, tanto los hospitales como clínicas en la capital, originan 56.575 toneladas de residuos. Asimismo, indica que no cuenta un manejo adecuado y solo el 15% y 29% eran transportados a centro de tratamiento de incineración. Según, Rabanal (2019). *Estrategia de sobre la manipulación de residuos peligrosos en el hospital Edgardo Rebagliati Martins*, menciona lo siguiente, mediante la metodología del ministerio de salud, determinó que diariamente existe un promedio de 6185 Kg de residuos biocontaminados, el cual representa un 57% del total, además de 579 Kg de residuos considerados especiales reflejando un 3% y por último 4133 kg de residuos considerados comunes el cual equivale al 38% en el hospital Edgardo Rebagliati. Por otro lado, en esta investigación se utilizaron teorías relacionadas. 1. Definición de los residuos sólidos peligrosos, estos desechos son procedentes de actividades que a diario se ejercen en los hospitales y cuyos componentes son los residuos que contienen agentes patógenos, químicos tóxicos, radioactivo y punzo cortantes. Además, los residuos que se generan constituye un peligro a la salud, ya que, contienen microorganismos nocivos que ingresan al organismo (Sistema Nacional de Información Ambiental, 2004). 2. Respecto al marco legal en el año 2012, se aprobó la NTS N° 096 – MINSA centrada en “Manejo y gestión de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo” (NTS 096), donde los puntos más importante se consideran los siguientes: (i) la incorporación de la actividad de sensibilización a trabajadores de los hospitales, con el objetivo que se tome conocimientos de los beneficios y riesgos sobre los RSH ; (ii) habilitar Comités para Gestión y control de RH los cuales prestarán apoyo durante el todo el proceso, y (iii) activación de un proceso químico para tratar y disponer dichos residuos. Por otro lado, un factor importante a resaltar es que, a través de esta norma técnica se definió,

de forma obligatoria, contar con IGA para poder gestionar un adecuado control de estos residuos a fin de aminorar algunos daños al ambiente por generar dicha actividad. En el año 2016, mediante el D. L. N° 1278 se estableció su objetivo principal, prevenir y minimización de los R.S., ocasionados desde la fuente originaria, así como la restauración y valorización del material de estos residuos por medio de la motivación de prácticas como el reciclaje. Asimismo, para los residuos sólidos provenientes de nosocomios de salud, esta normativa plantea cambios respecto a las autoridades quienes manejan estos establecimientos, las funciones normativas a nivel nacional se mantienen, sin embargo, se dividen la supervisión y fiscalización a través del gobierno nacional y regional. Finalmente, debe modificarse las competencias para aprobar los estudios ambientales en tanto a sus infraestructuras de residuos sólidos con gestión no municipal, lo cual incluye rellenos sanitarios especializados en residuos provenientes de establecimientos de salud. El reglamento de la LGIRS aceptado por D.S N° 014-2017-MINAM establece una serie de disposiciones para los residuos médicos infecciosos, entre ellas, puntos específicos, donde no se encuentren empresas operadoras se encarguen de su proceso final para estos residuos sólidos según su clase, estos pueden estar preparados para rellenos sanitarios municipales. Por otra parte, se establece que el MINSA debe normar su tratamiento y se estipula que no pueden ser procesados en hornos de cemento, conforme a lo que estipula el Convenio de Basilea. En 2018 que DIGESA, a través de la NTS N° 144 Contempla subclasificaciones de esta clase de residuos, una serie de protocolos y procedimientos para su segregación según su origen, así como posterior almacenamiento y final disposición con el objetivo de evitar posibles contagios y/o afectaciones tanto a la salud humana como al ambiente. Asimismo, esta norma contiene una disposición que podría ser controversial puesto que hace “opcional” el procesamiento de estos residuos.

3. Clasificación de Residuos Sólidos, este proceso es primordial para corregir la manipulación de los residuos originados en hospitales; es decir permitiría reducir los riesgos en los nosocomios. Según la Asociación Brasileira de Norma Técnica (ABNT) señala su clasificación en la cual se basa en el nivel

de riesgo de cada residuo hospitalario, cabe resaltar que todo residuo generado en centro hospitalario es considerado un residuo peligroso debido a que es considerado patógeno (INEN, 2019). Según Calero & et al, 2017 indica que: la clasificación en tres categorías: Residuo biocontaminados: Estos residuos son generados en el transcurso de algunas investigaciones médicas, ya que se encuentra en constante contacto con agentes infecciosos. Por lo que, son considerados como potencial riesgo para salud humana; así mismo en esta categoría se dividen en: Biológicos, en donde se encuentra las vacunas caducadas o filtros de gases que han sido utilizadas para sustraer los agentes infecciosos; quirúrgicos y anátomos patológicos, en estos residuos se encuentran restos de sangre y líquidos orgánicos originarios de los pacientes. Además, se encuentran los residuos punzocortantes. Asimismo, los residuos especiales, están establecidos como desechos peligrosos que son producidos en EESS, que pueden causar un potencial peligro por patogenicidad o toxicidad en la salud y ambiente; por lo que se divide en: Residuos químico peligroso, farmacéutico y radiactivos. Por último, los Residuos Comunes, este consiste la generación de residuos domésticos; ya que según las normas del ministerio de salud no figuran en ninguna categoría. En otras palabras, los desechos son originados en áreas comunes, como: la cafetería o la sala de espera, etc.

4. Características sobre los desechos peligrosos, se denomina residuos sólidos peligrosos, debido a los efectos sobre el bienestar humano y en el ambiental (Navarrete, 2019). Otro concepto; es una propiedad intrínseca de elementos biológicos y sustancias que contienen residuos, que provee características de, auto-combustibilidad patogenicidad, radioactividad, explosividad, reactividad, corrosividad y toxicidad (Quispe, 2016). Dentro de este marco para empezar tenemos: Explosividad; son sustancias sólidas y líquidas, que por alguna reacción química emiten gases a velocidad y presión, que ocasionan efectos físicos afectando su entorno. Por ejemplo: nitroglicerina, triyoduro de amonio, nitrato de potasio, etc (Quispe, 2016). Mientras en Corrosividad; se dividen en muy corrosivas, corrosivas y sustancias con un grado menor de corrosividad, estos grupos en general pertenecen a desechos que presentan una cierta actividad química que ocasionan daños en tejidos, en general en

nuestro cuerpo que entran en contacto, con el sulfúrico, fluorhídrico, etc. (Díaz y Romero, 2016).. Sin embargo, en Radioactividad; estas emiten radiaciones que son corpusculares o electromagnéticas, y son sustancias inestables (Hinostroza, 2019). En cuanto a Reactividad; son generalmente inestables y provocan una reacción muy violenta, sea con el agua, ocasionando vapores, gases y humos tóxicos (Quispe, 2016). Vale decir que en autocombustibilidad; son propiedades que poseen ciertas sustancias que llegan a transferir oxígeno provocando combustión así mismo o beneficiando a otros materiales (Hinostroza, 2019). Además, en la Toxicidad se refiere a los residuos o sustancias que es probable que causan la muerte, daños a la salud o lesiones graves sea por inhalación, ingestión y contacto dérmico. Unos ejemplos serían, los cianuros, cadmio, venenos, metilmercurio, baterías, plaguicidas organofosforados, arsénico, etc (Quispe, 2016). Y, por último, en Patogenicidad son residuos o sustancias que tienen microorganismos patógenos con concentraciones de microorganismos que son altamente potenciales para los seres humanos (Quispe, 2016). Con respecto al planteamiento general, se realizaron las siguientes preguntas; ¿Cuáles son los manejos mediante estrategias para residuos sólidos peligrosos en hospitales de Lima-Este, 2020?; y como planteamientos específicos obtenemos tres interrogativas, las cuales son, ¿Cuáles son las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios de Lima-Este?; además, ¿cuál es la cantidad de los residuos sólidos generados en los hospitales de Lima-Este? y finalmente, ¿cuáles son las alternativas de solución para el manejo de los residuos sólidos peligrosos?. En la justificación teórica, la NTS N° 144 - MINSA (2018), establece el principal objetivo para aquellos que hoy en día se ocupan en atender a pacientes hospitalizados por COVID-19, brindar seguridad y salud a quienes laboran dentro de los centros hospitalarios. Por otro lado, En la justificación práctica, el presente trabajo propone, prevenir, controlar o atenuar la contaminación; enfocada en estrategias de manejo para residuos sólidos peligrosos de origen hospitalario, que ejercen funciones de clasificación correcta; todo para aminorar el volumen de dichos residuos que terminan en botaderos, llegando a aportar en la gestión ambiental manteniendo, de esta manera, una buena

calidad de vida. En tanto, la justificación metodológica consiste en la recopilación de datos e información, donde se ha elaborado un proceso metodológico sistemático, ya que se recopila información para obtener datos aproximados de la cantidad anual de desechos que se originan en nosocomios de Lima-Este. Con el fin, de generar estrategias positivas para implementar en los Centros de Salud. Por último, a la justificación social, se rescata el planteamiento manejable de residuos sólidos que pueden ser ejecutados y de esta manera, disminuir el impacto que pueden generar por la contaminación que existe por parte de los residuos peligrosos en los hospitales para el ambiente, otro aspecto que puede ser considerado es la disminución del riesgo a la exposición, por parte de los empleadores que se encargan de manejar y manipular tales residuos, de tal forma que se puede deducir la disminución de algún tipo de enfermedad a causa de dicha actividad. Con respecto al objetivo general se busca identificar estrategias de manejo para los residuos sólidos de origen hospitalario de Lima-Este, 2020. Como objetivos específicos se busca identificar las características de peligrosidad de los restos hospitalarios; asimismo, determinar la cantidad de los desechos hospitalarios de lima-este; como también, enunciar las alternativas de solución para el procesamiento de los RS.

## **II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Procedimiento de recolección de información**

### **Etapa 01: Gabinete inicial**

- Se organiza de la siguiente manera:
- Recopilación de información de fuentes bibliográficas.

### **Etapa 02: Procedimiento de Operacionalización**

- Plantear estrategias locales basadas en proyectos internacionales.
- Comparación de cantidades generados de residuos sólidos en los hospitales locales.
- Propuesta de concientización al personal médico para una manipulación de los desechos

### **Etapa 03: Gabinete final**

- Proceso de información
- Interpretación de resultados.
- Elaboración de tablas de alternativas de solución y estrategias
- Elaboración de figuras de características y cantidad de residuos
- Elaboración del informe final

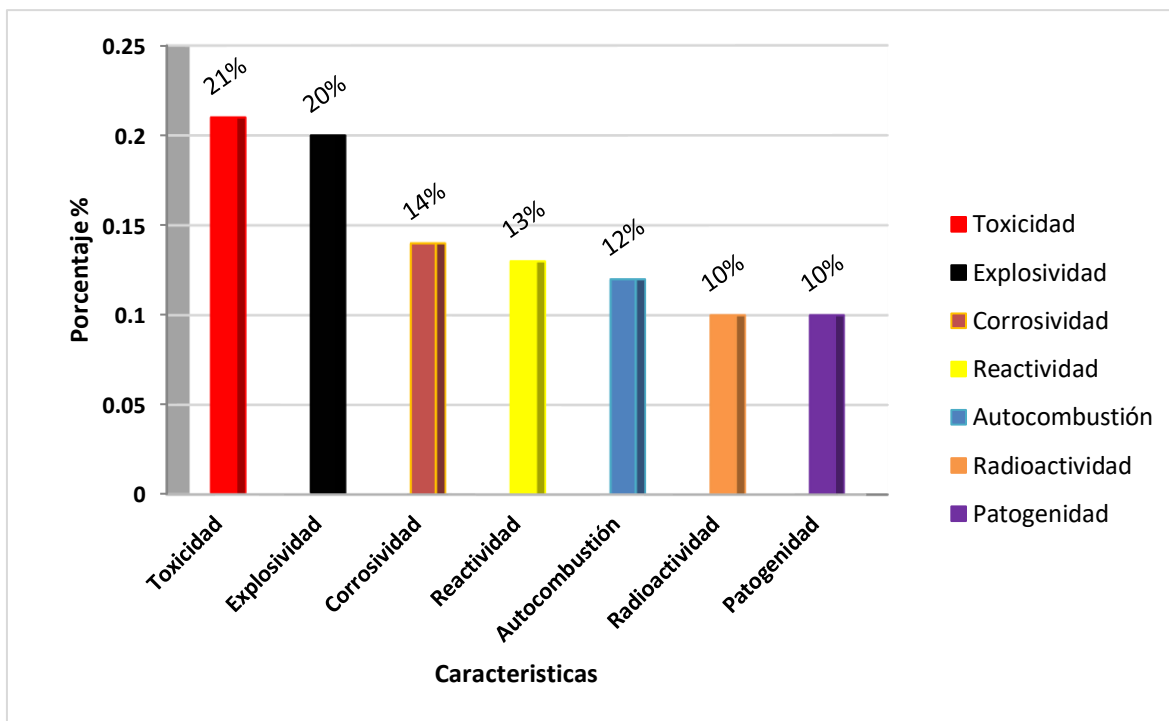
## **2.2 Proceso de información y análisis de los datos**

De acuerdo a la información recopilada en tanto a los desechos de origen hospitalario generados en el transcurso de los años predecesores al actual dentro de los nosocomios de la capital, se mencionaron estrategias que ayudan a una adecuada manipulación de éstos. El inadecuado procedimiento de recolección y transporte hacia una planta de tratamiento para dichos residuos, es una grave amenaza sanitaria, por ende, se realiza un planteamiento de estrategias y alternativas de solución (Díaz y Romero, 2016) Asimismo, se realizó una lista de dimensiones en base a los criterios de mayor caracterización en la aplicación de desechos peligrosos

hospitalarios, así como también, se realizó tablas y figuras basadas en la composición de residuos. Asimismo, se incluyó una lista de estrategias de empleo de desechos.

### **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 RESULTADOS**



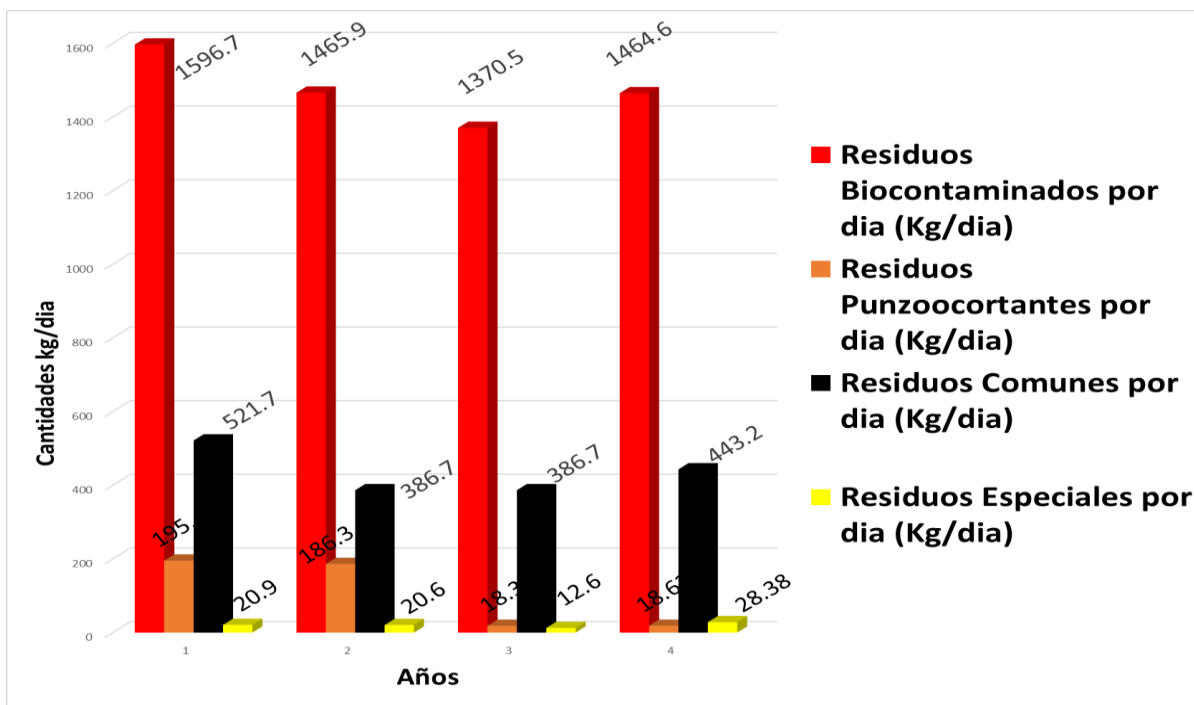
**Figura 1: Características de residuos**

**Fuente: Elaboración propia**

### **Interpretación**

En la Figura 1, se muestra en mayor cantidad, el residuo peligroso tóxico, siendo representado por un 20% del porcentaje total y la cantidad menor que es la característica en cuanto a patogenicidad con un 10%.





**Figura 2: Cantidad de residuos sólidos generados en el Hospital Hipólito Unanue**

Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

La figura N° 2 indica la cantidad de desechos que se estiman de acuerdo a las características de los residuos del Hospital Hipólito Unanue, recolectados desde el 2015 hasta el 2018. En el 2015 se generó 1596.7 kg/día de residuos biocontaminados, mientras que en el 2017 solo se generó 1370.5 kg/día de los desechos biocontaminados. Con respecto a los residuos punzoocortantes, en el 2015 se generó 195.4 kg/día, mientras que en el 2017 solo se generó 18.3 kg/día. En el 2018 se generó la menor cantidad de residuos comunes de 443.2 kg/día. En los residuos especiales, en año 2017 (12.6 kg/día) es donde se generó menor cantidad, pero al transcurrir los años hubo un aumento notorio sobre todo en el año 2018 (28.38 kg/día).

**Tabla 1: Alternativas de solución del manejo para residuos sólidos peligrosos**

Alternativa	Estudio	Localidad	Conclusiones
<b>Planta de incineración</b>	Evaluación del proceso de incinerar residuos peligrosos	México, 2003	A nivel global existe un promedio del desarrollo estos lugares y de rangos de parámetros, según la evaluación fue de 1.35 en una escala de 0 a 2.
	Calificación del procesamiento de incinerar RSHP de la provincia de Lima.	Lima, 2019	Perú El 95% de dichos residuos son llevados directo a rellenos
<b>Cultura ambiental</b>	La herramienta artística de la expresión como utilidad para fomentar una cultura ambiental en el manejo de residuos sólidos.	Barranquilla, 2018	Se logró constituir e innovar estrategias a fin de motivar la educación para reconocer cuán importante es tomar conciencia y reconocimiento ambiental.
	Importancia del fortalecimiento cultural en el control de los RH en la clínica Valle Salud en Cali, Colombia	Colombia, 2019	Se mantendrá un sistema de información con análisis detallado de indicadores.
<b>Capacitación continua al personal</b>	Plan de manejo de RH para el ESE hospital San Martín de Porres del municipio Chocontá Cundinamarca	Bogotá, 2019	Se crearon programas que aseguren procesos de capacitación dentro de las instalaciones del hospital
	Impacto de programación para manipulación de desechos sólidos en la cultura ambiental.	Lima, 2019	El impacto del programa de capacitación es altamente significativo y eficaz para mejorar la cultura ambiental.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2: Estrategias de manejo para residuos sólidos peligrosos en hospitales de Lima-este, 2020**

Titulo	Autor y año	Estrategias
Tecnología de desinfección de desechos hospitalarios y aguas residuales: sugerencias para la estrategia de desinfección durante la pandemia 2019 (COVID-19) en China	Wang, <i>et al</i> (2020)	El presente artículo presenta 6 tipos de tecnologías para desinfectar los residuos como: Incinerador de vaporización por pirólisis, Incinerador de horno rotativo, Incineración de plasma, desinfección química, Desinfección por microondas y Desinfección por vapor a alta temperatura.
Segregación de desechos sanitarios entre grupos de equipos quirúrgicos: un nuevo método de evaluación	Kanbar Anthony, <i>et al</i> (2020)	Crear sistemas regulares de capacitación para los miembros del personal para antiguos y nuevos, cuya evaluación continua son esenciales para asegurar una alta calidad sobre los manejos de los residuos peligrosos.
Resistencia a la compresión y lixiviación de metales pesados de hormigón que contiene cenizas de incineración de residuos médicos	Akyildiz <i>et al.</i> (2017)	Reutilizar el subproducto que se generó a partir de los desechos hospitalarios, que son incinerados para la elaboración del hormigón.
Una nueva estrategia para controlar la proliferación de microorganismos en los residuos hospitalarios sólidos y la difusión de infecciones nosocomiales.	Motta O. <i>et al.</i> (2018)	Aplicar cloro emitido por la hidrólisis lenta de dicloroisocianurato de sodio NaDCC, en la fase gaseosa, mediada por la humedad, probando su efecto sobre la inhibición del crecimiento de microorganismos. Dando como resultado que los microorganismos capaces de proliferar en el contenedor de basura no pudieron crecer en presencia de NaDCC. Además la hidrólisis de NaDCC, mediada por la humedad, tiene un efecto microbicida fuerte y duradero.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2 DISCUSIÓN

Hoy en día los hospitales generan desechos que no tienen un tratamiento adecuado y por el cual es uno de los temas más importantes debido a que en los últimos años su generación va incrementando y por lo que se va desarrollando un mejor manejo de los desechos. Además, las medidas sobre estos residuos tienen un mayor control debido a la pandemia que se está viviendo en la actualidad.

En relación a la identificación de las estrategias para un mejor empleo o la disposición final de dichos desechos hospitalarios, Wang, et al (2020) presenta 6 nuevas tecnologías en donde se identifica que la desinfección por microondas, tiene la ventaja de ahorrar energía, baja contaminación ambiental y no genera residuos. Asimismo, Alzain (2019) indica que el método de irradiación por microondas es eficiente ya que permite reducir la carga microbiana, más que por la desinfección química con NaOCL al 0.7%. Esta es una de las estrategias que se podría implementar o tomar en consideración, ya que, tal como menciona dicha información, los desperdicios de los nosocomios son enterrados de forma controlada en un relleno sanitario. Otra de las estrategias que se podría realizar como reaprovechamiento de residuos hospitalarios puede ser la propuesta de Akyildiz et al. (2017), que utiliza las cenizas de la incineración de los residuos médicos como resistencia a la compresión y lixiviación de los metales pesados, en donde indica que la compresión más alta se realiza en una menor proporción de mezcla de ceniza y una menor compresión con mayor proporción de ceniza. Zaraali (2018) en el artículo hace mención al reciclaje de cenizas volantes de desechos médicos pre tratados en mezclas de mortero, donde señala que obtienen valores aceptables de resistencia a la compresión. Los resultados expuestos sobre el primer objetivo específico, es similar al proyecto de investigación presentado por Washualdo (2019), quien realizó un estudio de valoración de empleo actual sobre desechos de 3 clínicas Tacna-Perú, 2018. Donde determinó que hay diferencias en cuanto al valor promedio de producción de desechos peligrosos, señalando sus características, primero las sustancias patógenas; segundo los componentes

corrosivos, inflamables, tóxicos, reactivos y radioactivos; por último, los elementos de auto combustión respectivamente al resultado, donde todos fueron recolectados en kilogramos por día. El primero fue el centro de salud Solidaridad, que presentó 17.42, 0.48 y 17.04 respectivamente; En el centro Promedic, se originó 2.04, 0.24 y 2.75 y finalmente el centro de salud La Luz donde proporcionó 19.41, 0.45 y 19,84 respectivamente; para estos tipos de manipulación de desechos peligrosos se consideró la comprobación de cálculos, que presentan desigualdades muy notables. Con respecto al segundo objetivo específico; cuyo resultado se observa en la figura 2 señala dentro del periodo del 2015 se produjeron residuos biocontaminados equivalente a 1596.7 Kg/día; asimismo, en el 2017 solo se produjo 1370.5 kg/día. Cabe mencionar que los residuos punzocortantes, en el 2015 se produjo 195.4 kg/día; por otro lado, en el 2017 solo se produjo 18.3 kg/día. Por último, en el 2018 se produjo la menor cantidad de residuos comunes de 443.2 kg/día. Así mismo, en los residuos especiales, en año 2017 (12.6 kg/día) es donde se generó menor cantidad, pero al transcurrir los años hubo un aumento notorio sobre todo en el año 2018 (28.38 kg/día), es decir, que en los periodos señalados el residuo más generado en el hospital nacional Hipólito Unanue es residuos biocontaminantes, esto se debe a que son generados en áreas asistenciales, ya que utilizan materiales como (guantes, bajalenguas, mascarilla, etc.); Así mismo, al ser un hospital de nivel 3 tiende a producir mayores cantidades de residuos Hospitalarios, teniendo en cuenta a que alberga a paciente de diversos distritos como: El Agustino, Ate-Vitarte, Santa Anita, La Molina, Cercado de Lima y San Juan de Lurigancho (Oficina de epidemiología y salud ambiental, 2018). Tal como señala Yantao Xin, (2015) en su artículo Comparación de la base de generación de desechos médicos hospitalarios en el grupo relacionado con el diagnóstico. Este estudio mostró que en Beijing algunos hospitales tienen tasas más altas de generación por residuos Hospitalario sobre todo en los hospitales de Nivel 3, ya que la tasa de generación fue 83.33% superando el valor promedio de Beijing. Con respecto al tercer objetivo específico; el resultado se presenta en la tabla N° 1 en tanto a la cultura ambiental, Kattoua, et all. (2019) realizó un estudio cuyo objetivo fue revisar las barreras de reciclaje entre ellas la

cultura ambiental, alentando a la población a aumentar la participación en los esquemas locales de reciclaje. Teniendo como resultado que la falta de conciencia e información sobre el proceso de separación y almacenamiento de residuos son las barreras básicas de reciclaje, además el incentivo financiero es el principal factor de motivación para su participación activa. Agregando que los locales están dispuestos a participar en campañas de reciclaje y casi la mitad de ellos aprecian la necesidad de reciclar residuos segregados. Frente al punto de capacitación continua al personal, Nabi G. & et al (2020) menciona en su estudio estrategias de diseño ecológico para reducir y controlar la contaminación mediante capacitaciones con enfoque descriptivo-analítico con datos recopilados sobre las Debilidades, Fortalezas, Oportunidades ambientales y amenazas. Obteniendo como resultado que la severidad de los impactos ambientales frente a los residuos sólidos se puede reducir aplicando los criterios ecológicos en la medida posible mediante capacitaciones.

#### **IV. CONCLUSIONES**

- 4.1** Se identificó las estrategias basadas en proyectos internacionales, donde la desinfección por microondas es una de las tecnologías que genera menos contaminación ambiental, así como también se logró identificar el reaprovechamiento de los residuos médicos, utilizando las cenizas de los residuos hospitalarios para la realización de mezclas de mortero
- 4.2** Se Identificó que presenta una relación elocuente entre las siete características; es decir, se obtuvo un grado moderado de elaboración de estas, siendo la utilización mayor el residuo tóxico con un 21% y la cantidad menor en cuanto a patogenicidad con un resultado de 10 %
- 4.3** Se determinó, que las cantidades de residuos sólidos peligros que genera el hospital de Lima-Este son mayormente es residuos biocontaminantes, ya que en 2015 se obtuvo un resultado 1596.7 kg/día de residuos.
- 4.4** Se enunciaron tres alternativas de solución a fin de mejorar un adecuado control de RS con origen en hospitales, teniendo los siguientes; implementación de una planta incineradora; la adaptabilidad frente a una adecuada cultura ambiental y programación de capacitaciones continuas al personal responsable del manejo y recolección de RSHP.

## **V. RECOMENDACIONES**

- 5.1** Para otros investigadores interesados en buscar una estrategia o reaprovechamiento de los residuos generados en hospitales, buscar información sobre el tratamiento de los residuos de otros países o tomar como referencia artículos internacionales con el propósito de reaprovechar dichos desechos.
- 5.2** Al personal de salud de los hospitales Lima-Este, organizar y elaborar capacitaciones de actualización, sobre la contaminación del ambiente, aguas y suelos, debido a la producción inadecuada sobre la utilización de los desechos peligrosos hospitalarios, así mismo, en los procedimientos cuando se dé un accidente laboral y por último por si ocurra riesgos al manipular este tipo de residuos.
- 5.3** Para otros investigadores interesados en este problema sobre estrategias de manejo de residuos hospitalarios; profundizar la generación per cápita por cama para así obtener datos más exactos sobre cantidades producidas en los hospitales.
- 5.4** Para los pobladores interesados en buscar posibles soluciones adecuadas para un control o manejo de R.S.H., surgen las capacitaciones, las cuales, pueden plantearse de forma continua, puesto que las normativas se actualizan constantemente, debido a las condiciones de pandemia que afecta a nivel global, y de esta manera, estar a la vanguardia de las mejoras establecidas por las autoridades.

## **Referencias**



ARIAS, Blaykhe y PANDURO, Blanca. Plan estratégico para mejorar la gestión de residuos sólidos de la asociación de recicladores del distrito de Chiclayo. Tesis de pregrado. Chiclayo. Universidad Señor de Sipán, 2018.149 pp.

ABABNEH, A., Al-Rousan, R., Gharaibeh, W., & Abu-Dalo, M. Recycling of pre-treated medical waste fly ash in mortar mixtures [en línea]. Junio- septiembre 2019. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en doi:10.1007/s10163-019-00928-z

AKYILDIZ, A., Köse, E. T., & Yıldız, A. Compressive strength and heavy metal leaching of concrete containing medical waste incineration ash [en línea]. Abril- enero 2017. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.02.017>

ALZAIN, Sahar. Effect of chemical, microwave irradiation, steam autoclave, ultraviolet light radiation, ozone and electrolyzed oxidizing water disinfection on properties of impression materials: A systematic review and meta-analysis study [en línea]. Mayo 2020. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905219310399>

BARDALES, Julio, DE LA CRUZ, Edwin & CABRERA Carlos. Propuesta de un Sistema de información ambiental en la recolección de residuos sólidos en el distrito de San Luis, Lima, Perú. Revista del Instituto de Investigación, FIGMMG-UNMSM. [en línea] julio-diciembre 2016, [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/13574/11985>  
ISSN: 1682-3087

BIANCHI, Bruna. Estrategia educativa sobre manejo de residuos sólidos de saúde na unidade de terapia intensiva. Revista Brasileira em Promoção da Saúde

[en línea] julio-diciembre 2016, [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2020].  
2016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40848190003>  
ISSN: 18061222

CALERO, Hija Aldo. Plan de Manejo de residuos sólidos hospitalarios [en línea]  
Ministerio de gestión de servicio de salud. 2017. [Fecha de consulta: 29 de  
mayo de 2020]. Disponible en:  
[http://www.hospitalsjl.gob.p/Epidemiología/Planes Realizados/Planes  
2017/Residuos Sólidos Hospitalarios.pdf](http://www.hospitalsjl.gob.p/Epidemiología/Planes Realizados/Planes 2017/Residuos Sólidos Hospitalarios.pdf)

CHINA, Desbordada por los desechos médico contaminados con coronavirus. [en  
línea]. El Periódico de Hong Kong. 06 de marzo de 2020. [Fecha de consulta:  
15 de abril de 2020]. Disponible en:  
<https://www.elperiodico.com/es/lugares/hong-kong-6350>

CRUZADO PERICHE, Erika Lizeth. Evaluación del proceso de incineración de  
residuos sólidos hospitalarios peligrosos de la provincia de Lima. Tesis para  
optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Lima. Universidad Nacional  
Federico Villarreal, 2019. 142 pp.

DECRETO Legislativo N° 1278. El Peruano, Lima, Perú, 21 de diciembre de 2017.  
Disponible en: [https://municipioaldia.com/wp-  
content/uploads/1/2019/11/ds\\_014-2017-minam.pdf](https://municipioaldia.com/wp-content/uploads/1/2019/11/ds_014-2017-minam.pdf)

DÍAZ Flor y ROMERO María. *Estrategias para mejorar la gestión de residuos  
sólidos hospitalarios. Servicio de emergencia*. Hospital regional docente las  
mercedes. Chiclayo 2015. Tesis (licenciado en administración pública).  
Pimentel: Universidad Señor de Sipán. Facultad de Ciencias Empresariales,  
Escuela Académico Profesional de Administración Pública, 2016. 136 pp.

DISINFECTION technology of hospital wastes and wastewater: Suggestions for  
disinfection strategy during coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic  
in China por Wang Jiao [et al]. ScienceDirect [en línea]. Julio 2020.

Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114665>

DOMINGUEZ, Rosas; *et al.* *Evaluación de la incineración de residuos peligrosos*. Revista Gaceta Ecológica. [en línea] 2003, [Fecha de consulta: 25 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906603.pdf>

ISSN: 1405-2849

EVALUATION of current hospital waste management of three medical clinics in the city of Tacna, 2018. [en línea]. Seti (science engineering technology innovation). Junio – Julio 2019. Disponible en: <http://seti.ciptacna.com/index.php/seti/article/view/3/2>

FERNANDEZ MARÍN, Wendy Liseth. *Plan de manejo de residuos hospitalarios para el E.S.E Hospital San Martín de Porres del municipio Chocontá Cundinamarca*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Lima. Universidad el Bosque, Colombia 2019. 72 pp.

HEALTH-care waste segregation among surgical team groups: A new assessment method por Kanbar,Anthony [*et al.*]. ScienceDirect [en línea]. March 2020. [Date consulted: May 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S240560302030018>

HINOSTROZA, Jaqueline. Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios para la disminución de riesgos en la salud del personal del centro de salud Huariaca, Pasco de marzo a abril del 2018. Tesis (Ingeniero Ambiental) Huánuco: universidad de Huánuco. Facultad de ingeniería escuela académica profesional de ingeniería ambiental, 2019.156 pp.

HOSPITALES y clínicas de Lima generan más de 56,000 toneladas de residuos al año. [en línea]. El Periódico de Gestión. 21 de marzo de 2015. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2020]. Disponible en:

<https://gestion.pe/economia/mercados/hospitales-clinicas-lima-generan-56-000-toneladas-residuos-ano>.

HURTADO, Caterine & ANGULO, Maryuri. *Importancia del fortalecimiento cultural en el manejo de los residuos hospitalarios en la clínica Valle Salud en la ciudad de Cali-Colombia*. Revista de Universidad Santiago de Cali. [en línea] 2019, [Fecha de consulta: 25 de junio de 2020]. Disponible en: <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/2750>

INSTITUTO nacional de enfermería neoplásica. Diagnóstico basal de residuos sólidos hospitalarios-2018-2019 [en línea].2019. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://portal.inen.sld.pe/wp-content/uploads/2019/04/RJ-114-2019.pdf>

KATTOUA, M., AL-KHATIB, I. & KONTOGIANNI, S. *Barriers on the propagation of household solid waste recycling practices in developing countries: State of Palestine*. [en línea] 2019, [Fecha de consulta: 27 de junio de 2020]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-019-00833-5>

MEDICAL waste management and environmental assessment in the Rio University Hospital, Western Greece por Zamparas, M [et al]. ScienceDirect [en línea]. Abril - Julio 2019. Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352554119300646>  
ISSN:23525541

MINAM. Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios. [en línea] 2019. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.hejcu.gob.pe/epidemiologia/documentos-informativos/126-resolucion-directoral-n-051-2019-dg-hejcu-plan-de-manejo-de-residuos-sólidos-hospitalarios-2019/file>

MINISTERIO de salud. NTS N<sup>o</sup>096-MINSA/DIGESA V.01 Norma técnica de salud de gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y

servicios médicos de apoyo, lima,2012.45 pp. Disponible en:  
<http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/2246.pdf>

MINISTERIO del Ambiente. Decreto Supremo n° 014-2017-MINAM: Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.Lima:2017.32 pp. Disponible en: [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds\\_014-2017-minam.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf)

MINISTERIO de Salud. Resolución Ministerial N° 1295-2018-MINSA Norma Técnica de Salud: Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación. Lima: 2018. 88 pp. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/234853/Resoluci%C3%B3n\\_Ministerial\\_N\\_\\_1295-2018-MINSA.PDF](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/234853/Resoluci%C3%B3n_Ministerial_N__1295-2018-MINSA.PDF)

MOTTA, Oriana & *et al.* *A new strategy to control the proliferation of microorganisms in solid hospital waste and the diffusion of nosocomial infections.* [en línea] 2018, [Fecha de consulta: 26 de junio de 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30246763/>

NABI, Gholamreza & *et al.* *Prioritizing of strategies for the ecological design of urban waste transfer stations using SWOT analysis.* [en línea] 2020, [Fecha de consulta: 27 de junio de 2020]. Disponible en: [http://www.jess.ir/article\\_108331\\_e5ce605e134cd6e4e891c95f0f751802.pdf](http://www.jess.ir/article_108331_e5ce605e134cd6e4e891c95f0f751802.pdf)  
ISSN: 26652672

NAVARRETE, Michelle. Programa de capacitación e influencia en el manejo de residuos sólidos no municipales en los alumnos de la clínica odontológica de la universidad Jorge Basadre Grohmann, Tacna 2018. tesis (ingeniera ambiental). Tacna: universidad privada de Tacna facultad de ingeniería escuela profesional de ingeniería ambiental,2019. 101pp.

NARVAEZ, Ana; *et al.* *La expresión artística como herramienta para fomentar la cultura ambiental en el manejo de residuos sólidos.* [en línea] Barranquilla, 2018, [Fecha de consulta: 25 de junio de 2020] Disponible en:

<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/8348/133923.pdf?sequence=1>

ISSN: 1405-2849

OFICINA de epidemiología y salud ambiental. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.hnhu.gob.pe/CUERPO/DOCUMENTOS%20APROBADOS/EPIDEMIOLOGIA/PLAN%20RRSS%202015.pdf>

OFICINA de epidemiología y salud ambiental. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue [en línea]. 2016. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.hnhu.gob.pe/Inicio/wp-content/uploads/2016/10/RD-PLAN-RRSS-2016.pdf>

OFICINA de epidemiología y salud ambiental. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue [en línea]. 2017. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.hnhu.gob.pe/Inicio/wp-content/uploads/2016/10/009-01-17-3-64.pdf>

OFICINA de epidemiología y salud ambiental. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Nacional Hipólito Unanue [en línea]. 2018. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.hnhu.gob.pe/portal/documentos/wp-content/uploads/2018/05/RD-100-05-18.pdf>

PACHECO Gustavo. Manejo de residuos sólidos peligrosos del anfiteatro de la facultad de medicina humana, laboratorios de microbiología y clínica odontológica del campus de la universidad Católica de Santa María. Tesis

(Optar grado en Doctor en Ciencias Ambientales). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2018. 103 pp.

QUISPE Cristian. Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud Clas Ciudad Nueva – Tacna, 2016. Tesis (Maestría en gestión ambiental y desarrollo sostenible). Tacna: Universidad Privada de Tacna, 2016. 102 pp.

QUISPE, Margot. Diseño del sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos hospitalarios según la NTS 096-minsa/DIGESA en el centro de salud n° 03 Chalhuanca – Apurímac, 2016. tesis (título profesional de ingeniero ambiental). Apurímac: universidad tecnológica de los andes, facultad de ingeniería escuela académico profesional de ingeniería ambiental y recursos naturales, 2017. 204 pp.

RABANAL TORIBIO, Analí Karen. Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos: Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins – Lima. Tesis de pregrado. Lima. Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019. 129 pp.

SALAZAR, Nelson. Evaluación del manejo de los residuos sólidos en el Hospital I El Buen Samaritano de Bagua Grande – Amazonas, 2014. Revista de Investigación y Cultura. [en línea] 2014, [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521754663003>  
ISSN: 2305-8552

SETTING up and maintaining a waste management protocol makes the Mdiq provincial hospital center an environmental Company por Zaraalia, O [et al]. ScienceDirect [en línea]. 2018. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1016/j.matpr.2019.04.082>

SISTEMA Nacional de Información Ambiental (Perú). Norma técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Perú, 2004. 58 pp.

- SOLIANI Rodrigo, Kumschlies Marcia y Schalch Valdir. A gestão de resíduos sólidos urbanos como estrategia de sustentabilidade The management of solid urban waste as a sustainability strategy. *Espacios* [en línea]. Enero 2019. [Date consulted: August 13, 2018]. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n03/a19v40n03p09.pdf>
- SALAS CARDENAS, Moises. *Impacto de un programa de capacitación en el manejo de residuos sólidos en la cultura ambiental de los pobladores en la Asociación Vallecito – centro poblado Virgen del Carmen*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Lima. Universidad Peruana, Unión, Lima 2019. 138 pp.
- TAMARIZ, Dennys. *Nivel de conocimiento y práctica de medidas de bioseguridad: Hospital San José, 2016*. Revista de Universidad San Martín de Porres. [en línea] mayo-julio 2018, [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v18n4/a06v18n4.pdf>  
ISSN: 1090-1094.
- VERA J. y ROMERO M. Caracterización del manejo de desechos hospitalarios infecciosos a través de una auditoría ambiental inicial y propuesta de un modelo de gestión para su segregación, transporte, almacenamiento y disposición final en el *hospital* Teodoro Maldonado Carbo del IESS. Tesis (Título de Magister en sistemas integrados de gestión de calidad, ambiente y seguridad). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil, 2012. 181 pp.
- YANTAO Xin. Comparison of hospital medical waste generation rate based on diagnosis-related groups [en línea]. Septiembre- marzo 2015. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.056>
- WASHUALDO Adriana. Evaluation of the current management of hospital waste from three medical clinics in the city of Tacna, 2018. SETI (science



engineering technology innovation). 1(1)2019. Disponible en:  
<http://seti.ciptacna.com/index.php/seti/article/view/3>

# **Anexos**

**Anexo 1: Cuadro de variables**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
<b>Estrategias manejo de los residuos sólidos peligrosos</b>	Decreto legislativo N° 1278 en el art 30 señala que los residuos peligrosos tienen que ser tratados de acuerdo al tipo de características que representa.	Estos residuos son originados por actividades que se realizan y elaboran en los hospitales, las cuales provocan un peligro a la salud, ya que, la contribución microbiana que contienen estos residuos puede ingresar a nuestros organismos.	Segregación de residuos hospitalarios	Clasificación de Residuo Sólidos	Nominal
				Manipulación de Residuo Peligros	
				Personal Capacitado para la Segregación	
			Almacenamiento en la fuente y recolección de residuos hospitalarios	Personal con la indumentaria necesaria para la protección.	
				Reposición de materiales de recolección y almacenamiento	
				Personal capacitado para almacenamiento según característica	
			Estrategias de soluciones locales en base a experiencias nacionales e internacionales	Planta de incineración	
				Cultura ambiental	
				Capacitaciones continuas al personal	

## Anexo 2: Lista de cotejo

Pregunta	Atribución		Observación
	SI	NO	
¿Se clasifican los Residuos Sólidos?	X		
¿Se manipulan los residuos peligrosos?	X		
¿Existe personal capacitado para la segregación?	X		
¿El personal cuenta con indumentaria necesaria para la protección?		X	El hospital no cuenta con el apoyo continuo del ministerio de salud.
¿Se reponen los materiales de recolección y almacenamiento?	X		
¿El personal está capacitado para el almacenamiento según su característica?	X		
¿Se realiza charlas de concientización?	X		
¿Elaboran programas de capacitaciones?	X		
¿Existe un plan educativo sobre los residuos hospitalarios?	X		

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3: Matriz de consistencia

<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Técnica e Instrumento</b>
Problema general	Objetivo general	<b>Técnica</b>
¿Cuáles son los manejos mediante estrategias para residuos sólidos peligrosos en hospitales de Lima-Este, 2020?	identificar estrategias de manejo para los residuos sólidos de origen hospitalario de Lima-Este	Recolección de Información, proceso de información y análisis de datos
Problema específico	Objetivo específico	<b>Instrumentos</b>
¿Cuáles son las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios de Lima-Este?	identificar las características de peligrosidad de los restos hospitalarios	lista de cotejo
¿Cuál es la cantidad de los residuos sólidos generados en los hospitales de Lima-Este?		revisión bibliográfica
¿Cuáles son las alternativas de solución para el manejo de los residuos sólidos peligrosos?	determinar la cantidad de los desechos hospitalarios de lima-este	<b>VARIABLES:</b>
<b>Diseño de investigación</b>		
Corresponde a una investigación descriptiva y recopilación de datos.	Enunciar las alternativas de solución para el procesamiento de los Residuos Sólidos	<b>Independiente: Estrategias de manejo</b>
		<b>Variable:</b> cualitativa nominal
		<b>Dependiente:</b> Residuos sólidos peligrosos en hospitales
		<b>Variable:</b> cualitativa nominal

Fuente: Elaboración propia



**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, HUAYCOCHEA LLACUA KARLA MILAGROS, MEDINA VASQUEZ MIGUEL ANGEL, QUIROZ QUISPE SHEIMY YAHAIRA, SANCHEZ CHUQUIYAURI ESTHER estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "ESTRATEGIAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN HOSPITALES DE LIMA-ESTE, 2020.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
SANCHEZ CHUQUIYAURI ESTHER <b>DNI:</b> 46144462 <b>ORCID</b> 0000-0002-9474-1824	Firmado digitalmente por: ESANCHEZC11 el 31-07-2020 14:20:02
QUIROZ QUISPE SHEIMY YAHAIRA <b>DNI:</b> 75680091 <b>ORCID</b> 0000-0003-4483-8262	Firmado digitalmente por: SQUIROZQ el 31-07-2020 17:02:44
HUAYCOCHEA LLACUA KARLA MILAGROS	Firmado digitalmente por:

<b>DNI:</b> 73966948 <b>ORCID</b> 0000-0003-0354-687X	KHUAYCOCHEA el 31-07-2020 15:08:59
MEDINA VASQUEZ MIGUEL ANGEL <b>DNI:</b> 70286424 <b>ORCID</b> 0000-0003-2324-1942	Firmado digitalmente por: MMEDINAVA2 el 01-08-2020 15:05:48

Código documento Trilce: INV - 0313746