

Disposición final de residuos sólidos hospitalarios

Rita Vela Saavedra
ritavelasaavedra@gmail.com
ORCID:0000-0001-7748-6721
Universidad César Vallejo

Agustín Coronel Alarcón
acoronela@ucvvirtual.edu.pe
ORCID:0000-0002-3103-9616
Universidad César Vallejo

Gabriela del Pilar Palomino Alvarado
dpalominoal@ucvvirtual.edu.pe
ORCID:0000-0002-2126-2769
Universidad César Vallejo

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo Conocer las características de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios. Método: La investigación fue descriptiva, con enfoque cualitativo y la revisión sistemática de artículos nacionales e internacionales referidas a la variable gestión participativa que luego fueron analizadas. Resultados: de todas las investigaciones consultadas, la mayoría tiene resultados positivos y de mejora de la disposición de residuos sólidos hospitalarios, lo cual redundará en un mejor beneficio de los usuarios y del personal de salud. Conclusión, la revisión sistemática de los quince artículos científicos, sobre la disposición final de residuos sólidos corresponde a diferentes bases de datos de artículos científicos, todos ellos corresponden al tipo y diseño de estudios descriptivos. Los estudios resaltan en su mayoría que el personal de salud y sobretodo los gestores de los servicios de salud desconocen la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, y sobre su importancia, ello puede generar daño o afección a las personas y al ambiente por su alta contaminación. Es importante desarrollar competencias en los equipos de salud de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, a través de talleres sobre la segregación correcta de la fuente de desechos médicos, para facilitar la eficacia y seguridad, manejo, transporte, tratamiento y eliminación de residuos de los establecimientos de salud.

Palabras clave: Disposición final, residuos sólidos, segregación, hospital

Final disposal of solid hospital waste

ABSTRACT

The objective of the research was to know the characteristics of the final disposal of solid hospital waste. Method: The research was descriptive, with a qualitative approach and the systematic review of national and international articles referring to the participatory management variable that were later analyzed. Results: of all the researches consulted, the majority have positive results and improvement in the disposal of solid hospital waste, which results in a better benefit for users and health personnel. Conclusion, the systematic review of the fifteen scientific articles on the final disposal of solid waste corresponds to different databases of scientific articles, all of them correspond to the type and design of descriptive studies. The studies mostly highlight that health personnel and, above all, health service managers are unaware of the final disposal of hospital solid waste, and regarding its importance, this can cause damage or harm to people and the environment due to its high contamination. It is important to develop competencies in the health teams of the final disposal of hospital solid waste, through workshops on the correct segregation of the source of medical waste, to facilitate the efficacy and safety, handling, transport, treatment and disposal of waste health facilities.

Keywords: Final disposal, solid waste, segregation, hospital

Artículo recibido: 05 de Abril 2021

Aceptado para publicación: 28 de Mayo 2021

Correspondencia: ritavelasaavedra@gmail.com

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

1. INTRODUCCIÓN

Los desechos sólidos han creado problemas importantes en todo el mundo, especialmente los desechos sólidos hospitalarios, se sabe que, de todos los desperdicios obtenidos en los establecimientos de salud, aproximadamente el 85% es basura común y el 15% restante se considera peligroso porque es infecto contagioso, virulento, este quiere decir que provoca daños en nuestro entorno en que habitamos (OMS, 2017). La Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea registra datos estadísticos de desechos sólidos peligrosos generados en la industria, hospitales y municipios, lo que requiere una gestión especializada. Se destaca la producción de Dos mil millones de toneladas de desechos por año, de este el dos por ciento, corresponde a los llamados desechos hospitalarios, es decir, 40 millones de toneladas deben ser tratadas adecuadamente, de esta manera busca salvaguardar la integridad de las personas y el habitat (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005).

La generación de desechos en los establecimientos de salud urbanos requiere una atención integral para conocer las características de la producción de residuos, para minimizar los efectos adversos dentro de los servicios de salud y la trascendencia en el habitat. (Sánchez y Romero, 2006). Estos últimos años el incremento de desechos hospitalarios ha cobrado alto nivel de preocupación por los resultados generados debido al mal manejo de estos desechos, lo que implica aumento en la propagación de enfermedades hospitalarias, generando un incremento excesivo de días de hospitalización, en el tratamiento costoso y mortalidad hospitalaria; la difusión de infección por heridas punzantes (hepatitis B y C (VHB), VIH/SIDA, malaria, entre otros (Rodríguez-Miranda, García-Ubaque, Zafra-Mejía, 2015).

El Ministerio del Medio Ambiente del Perú, en el Plan Nacional para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos (2016-2024), muestra resultados para el año 2014, especificando que los residuos hospitalarios se generaron 7,50 millones de toneladas/año, siendo un 64% desechos domésticos y 26% de desechos hospitalarios. Encontrándose los siguientes resultados: a) 53.16% orgánico, b) 18.64% no utilizable, c) 18.64% si es utilizable y d) 6.83% son reciclables. Asimismo, requiere siete millones cuatrocientos noventa y siete mil cuatrocientas ochenta y dos toneladas por año, de las cuales tres millones trescientos nueve mil setecientos doce toneladas equivalentes al cuarenta y cuatro por ciento, y el cincuenta y cinco por ciento terminaban en un relleno sanitario local. A finales de 2015,

el país tenía 21 (rellenos sanitarios) en todo el país, distribuidas en 10 regiones (Lima, Ancash, Callao, Junín, Cajamarca, Loreto, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Apurímac).

La inversión en la gestión en los 3 niveles de gobierno Nacional, Regionales y Locales, fue de S/. 1 674 000 000 para los años 2010-2016 (p.36) en el ámbito local de los establecimientos de salud, se observa que la contaminación a desechos hospitalarios afecta al personal de limpieza de primera línea, ya que están expuestos a gérmenes patógenos al manipular los desechos dentro como fuera de los servicios de salud. No tienen adecuada capacitación y adiestramiento, equipo de protección y herramientas de trabajo además de un flujo inadecuado, al estar en contacto con gérmenes nocivos.

El manejo incorrecto de desechos sólidos en los establecimientos de salud, causa problemas en la salud pública y el medio ambiente. El personal de salud que maniobra desechos contaminados sin entrenamiento previo sin directivas normativas técnicas que salvaguarden su trabajo e integridad, viene a ser un portador de enfermedades que afecta a sus compañeros de trabajo en incluso a su familia. Para mejorar el sistema de gestión de desechos hospitalarios, se debe hacer un análisis riguroso que ayuden a determinar las deficiencias técnicas y administrativas.

Localmente analizando la situación del Centro de Salud Nueva Rioja, situado en el distrito y provincia de Rioja, tiene la categoría de nivel I-3, según norma técnica. Cuenta con los servicios de Emergencia, Medicina General, Odontología Pediátrica, Salud Mental, Farmacia, Epidemiología y Salud Ambiental, pero carece de un registro adecuado de los residuos sólidos generados, para lo cual se desconoce la producción diaria real; además, no se ha realizado ningún estudio sobre los aspectos ambientales de la gestión de residuos hospitalarios que podrían generar riesgos para la salud e impactos ambientales negativos. El establecimiento cuenta con una población asignada 23 472 habitantes, como institución pública pertenece al Gobierno Regional de San Martín (GORESAM). No tiene sistema de gestión de desechos hospitalarios, la selección y recolección de los desechos hospitalarios (residuos biocontaminantes, especiales y comunes) lo realiza el personal de limpieza sin la indumentaria adecuada, no cuenta con los exámenes médicos ocupacionales; los residuos biocontaminantes y especiales son llevados hacia los contenedores del Hospital II-1 Rioja, para ser recogidos por una (EPS) – Yacuterra. Los desechos comunes son recolectados y transportados por el carro recolector de basura

local. En este proceso se ha podido observar riesgos de contaminación para la salud del personal, así como del ambiente, producidos por una inadecuada segregación, almacenamiento incorrecto, rutas y horarios de recolección inadecuadas, condiciones deficientes de almacenamiento, falta de insumos y material de limpieza.

El estudio se planteó como problema general: ¿Cuáles son las características de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios? Y como Objetivo: Conocer las características de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios.

Dentro de las justificaciones tenemos, que la investigación fue conveniente porque los desechos hospitalarios generados en la IPRESS, viene siendo un problema de salud pública por las infecciones presentadas que afectan a toda la población. Debiendo gestionarse adecuadamente desde la generación hasta el tratamiento y/o eliminación de residuos sólidos para evitar riesgos y asegurar la protección del medio ambiente. Por esta razón es importante realizar un adecuado manejo de los desechos hospitalarios; lo que reduciría el grado de peligro debido a la exposición a virulencias con los trabajadores, pacientes y visitantes del Centro de Salud. También tiene relevancia social ya que evitará morbilidad en los pacientes hospitalizados o atendidos en los servicios de salud. Asimismo, el trabajo contribuyó con nuevo conocimiento producto del análisis de los contenidos de los diferentes artículos científicos revisados. Igualmente contribuyó metodológicamente porque permitió elaborar un sistema de gestión de desechos hospitalarios de acuerdo con NTS 144- MINSa / DIGESA, en los establecimientos de salud, que se alinean a las estrategias que accedan al control de la generación y la gestión adecuada de los desechos hospitalarios, insertando la costumbre de prevención y minimización para reducir los impactos en la salud y el medio ambiente. En la práctica el estudio generó una importante contribución al cuidado del medio ambiente. La implicancia metodológica corresponde desarrollar nuevas investigaciones que permitan fortalecer conocimientos y faciliten intervenciones para resolver la problemática.

2. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación hizo uso de equipos y materiales como laptop y libros; a su vez utilizó herramientas como cuadro de análisis para la revisión sistemática referente a la variable disposición final de residuos sólidos hospitalarios. El método utilizado fue el hipotético deductivo, utilizando el análisis de hechos generales para aterrizar en conclusiones específicas.

Por su finalidad la investigación fue básica, por su contrastación fue descriptiva. Como muestra se usaron 15 artículos en materia de análisis. El diseño de estudio fue no experimental de revisión sistemática de artículos científicos, las cuales fueron originales primarios como herramienta esencial para sistematizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudio individuales e identificar áreas de incertidumbre donde es necesario realizar investigación.

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigaciones tanto nacionales como internacionales que tuvieron como tema principal, disposición final de residuos sólidos hospitalarios para contribuir en la calidad de vida de la población; de todos los artículos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico.

El análisis de la revisión sistemática son investigaciones científicas en las cuales la unidad de análisis son los estudios originales primarios, constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación.

La técnica de análisis fue la revisión sistemática evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia entre artículos nacionales e internacionales. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo. En lo referente a la ética, se tuvo en cuenta las citas mediante la norma APA de cada uno de los autores utilizados en la investigación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

A continuación, se presentan los resultados en cuadros respectivos con diferentes autores referentes a la variable y tema de investigación de la siguiente manera:

Nº	Autores	Año	Nombre del artículo	Revista	Metodología	Resultados	Conclusiones
1	Robert Ohene Adu Samuel Fosu Gyasi David Kofi Essumang Kenneth Bentum Otobil	2020	Prácticas de clasificación y gestión de desechos médicos en cinco Hospitales en Ghana	Hindawi Journal of Environmental and Public Health. Ghana Africa. https://doi.org/10.1155/2020/2934296	Estudio Mixto Transversal	Es necesario un enfoque integrado de la gestión de los residuos sanitarios en Ghana, para transportar y eliminar los residuos. Dado que entre el 80 y el 85 % de los desechos generados son comparables a los desechos domésticos.	La incineración sigue siendo el método de moda de tratamiento en los hospitales de Ghana y, por lo tanto, se requirió un nuevo enfoque de ingeniería para minimizar sus efectos ambientales. Se recomienda capacitación periódica en el servicio. Se llevarán a cabo talleres para el personal sanitario sobre la segregación correcta de la fuente de desechos médicos, con el fin de facilitar la eficacia y seguridad, manejo, transporte, tratamiento y eliminación de residuos de los establecimientos de salud.
2	Navazeshkhan, Alireza, Almasi, Amini, Moradi y Janjani	2019	Evaluación del estado de la gestión de residuos en el ámbito educativo. Hospitales afiliados a la Universidad de Kermanshah de ciencias médicas	Environ Qual Manage. 2019. Costa Rica https://doi.org/10.1002/tqem.21621	Estudio Descriptivo Analítico	Uno de los hospitales logró el nivel máximo en términos del proceso de gestión de residuos y otro estaba en una situación desfavorable, mientras que otros hospitales requieren acciones correctivas	La mayoría de los hospitales tenían condiciones favorables para involucrar al personal en el proceso, gestión de residuos; En cuanto a las condiciones de tratamiento de aguas residuales, la mayoría de los hospitales fueron puntuado como en situaciones inadecuadas, y esto indica una debilidad en estos hospitales. Se deberán tomar medidas con respecto al control de supervisión para mejorar su situación de gestión de residuos hospitalarios.
3	Ali, Anwar, Suhail y Dahri	2020	Prácticas de gestión de residuos en el hospital de campo de Pakistán en la misión de las naciones unidas en Liberia	Pak Armed Forces Med Liberia Africa http://search.ebscohost.com/login.aspx?	Estudio transversal descriptivo	El personal no conocía la codificación de colores para los diferentes tipos de desechos hospitalarios. Aproximadamente 56 (81.1%) de los participantes segregan los	El conocimiento sobre los desechos hospitalarios y su manejo y las técnicas para su eliminación fueron apropiados, entre las mayorías de médicos, paramédicos y personal de servicio general. Sin embargo, hay necesidad de mejorar el conocimiento sobre el sistema de gestión de residuos hospitalarios.

				direct=tr ue&db= a9h&A N=1433 50316& lang=es &site=e ds-live		residuos. Con respecto a la eliminación de desechos afilados como agujas, 42 (60.8%) de todos los participantes rompen la aguja y 21 (30.4%) usan quemador de aguja para destruirlo, que es el método ideal.	
4	Ferreira y Dos Santos	2020	Residuos sólidos hospitalarios en la ciudad de Eirunepé – Amazonas	Rev. Monogr. Ambient . Santa Maria Brazil DOI: 10.5902/2236130841134	Estudio Descriptivo	El Hospital Regional Vinicius Conrado aún no ha creado su Plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios. De este modo pasa por un proceso de gestión adecuado, un hecho que pone en peligro la integridad física de las personas que trabajan con este desperdicio,	La falta de un plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios implica de manera negativa en el manejo de estos residuos dentro y fuera de la unidad se concluye que los desechos sólidos hospitalarios de El hospital Eirunepé-AM está causando impactos ambientales y sociales en el municipio.
5	Ouzekhti, Ajbar, El Cadi, Mouhssine y Brigui	2019	Encuesta sobre gestión de residuos sólidos en hospitales públicos y hospitales privados en la ciudad de Tanger	Sustainability Asia Marruecos http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/9402	Estudio descriptivo	El 84% de los establecimientos privados no clasifican, mezclan residuos indiferentemente peligrosos y no peligrosos en contenedores que luego se envían al vertedero público a través de una colección municipal.	La tasa de generación per cápita de residuos hospitalarios en Tánger, está entre 2.12 kg por cama por día en los hospitales públicos y en promedio hasta 3,58 kg en hospitales privados. Este trabajo muestra que, para la mayoría de los establecimientos de salud estudiados, los desechos generales se han mezclado con desechos infecciosos, y fueron recolectados, transportados y eliminados en El vertedero

6	Díaz, Balanta, Suarez, Ortiz, Villegas, Meneses y Bambagüe	2019	Conocimientos sobre residuos hospitalarios en estudiantes de enfermería. 2019	REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) http://revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_4_2019/6_conocimientos.pdf	Estudio Descriptivo corte transversal	La mayoría de los estudiantes conoce la clasificación de los residuos hospitalarios, los riesgos de los desechos para los pacientes y el ambiente. Los terceros partes no conocen las etapas de manejo y eliminación de estos residuos, ni la identificación de los frascos de medicamentos como residuo peligroso	Hay un buen nivel de conocimientos frente a la clasificación de los residuos hospitalarios peligrosos y no peligrosos, evidenciándose fortaleza con respecto al descarte correcto del material corto punzante y bio-sanitario, es necesario reforzar el contenido temático frente a la forma adecuada para desechar frascos de medicamentos administrados o vencidos y la identificación de estos como residuos peligrosos.
7	Ahmad, Liu, Santagata, Casazza, Xue, Khan, Nawab, Ulgiati y Lega	2019	Evaluación del ciclo de vida, Alternativas de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios en un país en desarrollo: caso del distrito Swat, Pakistán	Sustainability https://doi.org/10.3390/su11133501	Estudio cuantitativo descriptivo longitudinal	Los Médicos y el personal y equipo están bien capacitados los equipos con más disponibilidad que en otros hospitales. La tasa de producción diaria para residuos sólidos hospitalarios para el otros hospitales son: 0.246 t/día para (K); 0.191 t/por día para (F); 0,16 t/día para (C); 0.123 t/día para (L); 0.075 t/día para (B); 0,05 t/día para (G);	Se ha confirmado que, en la actualidad, la recolección, almacenamiento, transporte y eliminación de residuos, tienen un alto impacto y no cumplen con las recomendaciones internacionales de vanguardia. De hecho, los desechos sólidos hospitalarios se incineran o, más frecuentemente, se depositan directamente junto con residuos sólidos urbanos.

						0,039 t/día para (D); 0,035 t/día para (A); 0.008 t/día.	
8	PADILLA y LORA	2019	Relación entre conocimiento y práctica sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios. Establecimiento de Salud Primavera, 2018.	Revista UCV-Scientia http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-SCIENTIA/article/view/2405/1977	Estudio descriptivo correlacional	El conocimiento del manejo de Residuos Sólidos, su acondicionamiento, segregación y almacenamiento, establecen correlaciones inversas pero significativas con la práctica en el manejo de residuos sólidos hospitalarios.	Existe relación significativa inversa entre el conocimiento general, el acondicionamiento, la segregación, conocimiento sobre almacenamiento primario y la práctica sobre el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el personal del Establecimiento Salud Primavera, 2018.
9	Ordoñez, Echeverry y Colorado	2019	Ingeniería y economía de los desechos peligrosos en Colombia: la necesidad de un modelo de economía circular	Informador Técnico Sistemas bibliotecas – Portal de revistas – SENA http://doi.org/10.23850/22565035.2041	Estudio descriptivo	Se puede evidenciar una relación entre la generación de residuos peligrosos y el Producto bruto Interno / habitante de cada uno de los países. El indicador más bajo en China se refiere al hecho de que, aunque su generación de desechos y su PIB son altos,	La generación de residuos peligrosos es directamente relacionada con las actividades relacionadas con la extracción y procesamiento de petróleo crudo y también con un alto PIB, esto es porque todas las actividades que mueven alrededor del petróleo y su extracción generan un alto flujo de dinero, pero al mismo tiempo una alta contaminación que con un tratamiento reducido o nulo puede generar impactos ambientales muy graves e incluso irreversible.
10	Quintana Salcedo, Alvaro Ramos De La Espriella,	2019	RIESGO BIOLÓGICO GENERADO POR EL MANEJO DE RESIDUO	IPSA SCIENTIA: Revista Científica Multidisciplinaria	Estudio descriptivo de enfoque cuantitativo.	Muestran que las actividades donde presenta mayor contacto con agentes biológicos son en el lavado de camillas, cambio de bolsas	Las medidas preventivas y de seguridad que adopta el personal en su puesto de trabajo son eficientes en relación a tener su área limpia y en orden, son conscientes que al realizar sus actividades entran en contacto con agentes biológicos. Por ello se deben realizar

	Carolin Lugo Calderón, Edgar		S SÓLIDOS EN UN CENTRO HOSPITALARIO	a; Vol. 4 Núm. 1 (2019): IPSA SCIENT IA; 33- 48 ; 2711- 4406		rojas para residuos peligrosos y lavado de guardián (se observó durante el desarrollo de la investigación), siendo esta última inusual.	capacitaciones de autocuidado, capacitación e inspección del uso y mantenimiento de los elementos de protección personal, así mejorando las acciones preventivas evitando accidentes o enfermedades laborales.
11	Sadia Ilyas, Rajiv Ranjan Srivastava, Hyunjun g Kim	2020	Tecnología y estrategias de desinfección para la gestión de residuos hospitalarios y biomédicos COVID-19	Elsevier BV DOI: 10.1016 / j.scitote nv.2020. 141652	Estudio descriptivo	La amenaza de residuos de COVID es mayor de lo habitual en BMW. Una recolección, tratamiento y eliminación serios y oportunos de los desechos de COVID siguiendo las medidas de seguridad completas son la clave para manejar estos desechos infecciosos de alto riesgo. Las salas de aislamiento / hospitales / centros de cuarentena / cuarentenas domiciliarias deben realizar la recolección separada en bolsas / contenedores designados con doble sello. Para una recolección y eliminación oportuna, el papel de los organismos	No se descarta la posible propagación del SARS-CoV-2 a través de fómites de residuos de COVID. De hecho, el nuevo coronavirus puede sobrevivir durante largos períodos fuera de su organismo huésped, como 72 h en la superficie de una máscara quirúrgica. Por lo tanto, los desechos de COVID pueden causar propagación a la comunidad si se manejan de manera inapropiada. La desinfección química con una solución de NaOCl al 1% es una de las mejores prácticas in situ que también es fácil de rociar y no se limita a los residuos de COVID, sino que también es eficaz para desinfectar espacios más grandes, centros comerciales, instalaciones / salas de hospitales, y centros de aislamiento. La técnica de desinfección por microondas es útil para desinfectar el EPP y los paños que se pueden reciclar y reutilizar; Considerando que la incineración es útil para hacer frente a un mayor volumen de residuos de COVID, que es un proceso que consume mucha energía pero es un proceso confiable debido a una alta temperatura de funcionamiento (800 - 1200 ° C). La estrategia como " Identificar, aislar, desinfectar y prácticas de

						<p>locales urbanos es bastante importante, aunque en el período de cierre muchas instalaciones de tratamiento de residuos se enfrentan a la crisis de mano de obra. Por tanto, los trabajadores involucrados en este trabajo deben ser tomados como parte de un servicio esencial. Las medidas de salud y seguridad adecuadas deben ser responsabilidad de los organismos locales y los operadores de CBWTF</p>	<p>tratamiento seguras. " se ha demostrado que es eficaz para una gestión más segura de los residuos de COVID. El tratamiento in situ de residuos de COVID según el modelo de China para controlar la propagación de la infección es atractivo, sin embargo, la capacidad limitada es un gran obstáculo junto con un registro comprobado de emisiones. La práctica de gestión de Cataluña (España) muestra que la eficiente La gestión eficiente de los recursos existentes puede ser útil para hacer frente a los desafíos que plantean los residuos de COVID. La participación pública en la recolección separada y oportuna de los desechos de COVID junto con una eliminación prioritaria del volumen de desechos son los factores clave para la gestión efectiva de una categoría emergente de BMW. Las prácticas discutidas aquí ayudarán en gran medida al desarrollo de la estrategia para prevenir / controlar la pandemia de episodios similares en el futuro.</p>
12	<p>Batool Behnam, Sha fi qua Nawrin Oishi, Sayed Mohammad NazimU ddin, Nazifa Rafa, Sayed</p>	2020	<p>Insuficiencias en la gestión de residuos hospitalarios y alcantarillado en Chattogram, Bangladesh : exploración de peligros ambientales</p>	<p>Sustentabilidad 2020 DOI: 10.3390 / su12219077</p>	<p>Estudio diseño transversal</p>	<p>En el hospital público, el 20,4% de los médicos y el 6% de las enfermeras tenían enfermedades profesionales, frente al 36% de los médicos y el 26,5% de las enfermeras del hospital privado. En el hospital público, el 67,8%</p>	<p>Los residuos hospitalarios y la seguridad ocupacional no se tratan adecuadamente en ambos hospitales. Se observó una insuficiencia en el conocimiento de la gestión de residuos hospitalarios entre los trabajadores de la salud. La ruta de los desechos hospitalarios desde las fuentes hasta el destino final también se trazó a través de entrevistas y discusiones de grupos focales, que revelaron que las prácticas de eliminación de los desechos sólidos hospitalarios eran ambientalmente insostenibles. En</p>

	Mohammad Nasiruddin, AKMM Oniruzman Mollah y Ma Hongzhi		y para la salud ocupacional			de las enfermeras usaban EPP durante la recolección de residuos, en comparación con el 17,7% en el hospital privado.	un intento por mostrar oportunidades para los riesgos ambientales y para la salud de las aguas residuales de los hospitales, este estudio también investigó la calidad de las aguas residuales y las analizó para detectar la presencia de patógenos entéricos resistentes. E.coli y S. aureus de ambos hospitales mostraron resistencia contra algunos antibióticos comunes utilizados en Bangladesh. Las propiedades fisicoquímicas de las muestras casi cumplían con los Estándares de calidad del agua de Bangladesh para aguas residuales hospitalarias.
13	Zahra Homayuni, Mir Saman Pishvae	2020	Un modelo de optimización robusto de dos objetivos para el problema de diseño de la red de recolección y eliminación de desechos hospitalarios peligrosos	Revista de ciclos de materiales y gestión de residuos (2020) https://doi.org/10.1007/s10163-020-01081-8	Estudio descriptivo	la diferencia entre instancias deterministas y robustas en términos de valor de funciones objetivo y tiempo de ejecución es significativamente alta. Los residuos similares a los residuos domésticos como los residuos del sistema oficial, cocina y jardinería (hasta 75%), residuos infecciosos (20-25%) y (3) desechos químicos como medicamentos de quimioterapia (1-2%). Es obvio que las categorías 2 y 3 se consideran	La planificación y gestión de los residuos peligrosos de los hospitales es una de las tareas más importantes de las organizaciones urbanas que tiene como objetivo diseñar una red de recolección de basura y disponer los desechos hospitalarios. Además, se empleó un enfoque de optimización robusto para hacer frente a la incertidumbre del mundo real, donde la cantidad de residuos generados es impredecible e incierta.

						residuos peligrosos que pueden provocar efectos nocivos en el medio ambiente. Hay 200 hospitales principales en Teherán que generan 100 toneladas de desechos, de los cuales entre 20 y 30 toneladas contienen desechos peligrosos. De acuerdo con la nueva normativa impuesta por CEHMH, los hospitales son responsables de tratar los residuos infecciosos y convertirlos en residuos normales mediante equipos específicos, luego el municipio debe recogerlos y eliminarlos.	
14	Puangmanee, S., Jearanai, M.	2020	Gestión de sólidos desde el gobierno centros de salud en el sur de Tailandia	Revista internacional de planificación y desarrollo sostenible DOI: 10.2495 / SDP-V15-	Estudio cualitativo y cuantitativo	Los porcentajes de residuos domésticos 90% y residuos generales 10%, residuos infecciosos y peligrosos fueron del 91% y 9%, respectivamente. además, las tasas de desechos generales y domésticos de	todos los servicios y actividades de los centros de salud del gobierno producen materiales de desecho sólido. Los materiales de desecho sólidos se clasificaron en dos grupos principales que incluían desechos no peligrosos y materiales de desecho peligrosos. Los residuos no peligrosos estaban compuestos por residuos domésticos y generales de pacientes tratados, edificios de oficinas y pacientes no tratados. los

				N1-45-56	<p>todos los centros de salud del gobierno fueron de 0.01 y 0.04-1.30 kg / persona / día, respectivamente. Las tasas medias de residuos peligrosos e infecciosos producidos fueron de 0,02 kg / persona / día y 0,01-0,09 kg / persona / día, respectivamente. Los desechos no peligrosos se guardaban en bolsas de plástico negras o translúcidas dentro de contenedores de plástico, acero inoxidable o caucho. Los desechos peligrosos generalmente se colocaban en bolsas de plástico negras dentro de un contenedor de plástico y, a veces, no se usaba ninguna bolsa de plástico. Los desechos infecciosos se guardaban en bolsas de plástico rojas dentro de contenedores de plástico o acero</p>	<p>desechos peligrosos se separaron en tres tipos: (1) desechos peligrosos de edificios de oficinas y pacientes no tratados; (2) desechos infecciosos; y (3) desechos peligrosos de pacientes tratados. En el grupo de residuos no peligrosos, la cantidad de residuos domésticos fue superior a los residuos generales. La cantidad de desechos infecciosos fue mayor que la de desechos peligrosos de edificios de oficinas, pacientes no tratados, y desechos peligrosos de pacientes tratados. Los contenedores para residuos peligrosos usualmente usaban bolsas de colores incorrectos y algunas veces no había bolsa. además, el equipo de protección personal de los trabajadores de residuos que manipularon residuos infecciosos mientras trabajaban era incorrecto. Se utilizaron vehículos y ropa inadecuados en el transporte de desechos infecciosos que estaban en conflicto con las directrices.</p>
--	--	--	--	----------	--	--

						<p>inoxidable. Los desechos cortantes infecciosos se depositaron en contenedores amarillos o rojos para objetos cortantes o en contenedores a prueba de perforaciones sin tapa. Los medicamentos vencidos se colocaban en cestas de plástico sin bolsas. La recolección de desechos en el sitio fue realizada por personal de cada centro de salud del gobierno y la eliminación de desechos no peligrosos fuera del sitio fue recolectada por empleados de organizaciones subadministrativas que trasladaron los desechos para su eliminación en camiones municipales a vertederos abiertos.</p>	
15	Kaouthar Maaroufi, Terry Tudor, Mentore	2020	Una evaluación de Staff Compromiso con las políticas de	Revista internacional de investigación ambiental	Estudio descriptivo	<p>el personal estaba más al tanto de las hojas técnicas y los carteles (34%) que la orientación de las buenas</p>	<p>El uso de contenedores codificados por colores, equipos de gestión de desechos y medidas de control de infecciones), también hubo limitaciones en la provisión de capacitación. Esta limitación en la</p>

Vaccari, Afef Siala y Ezzeddi neMah mouidi		gestión de residuos sanitarios infecciosos: un estudio de caso de Túnez	al y salud pública DOI: 10.3390 / ijerph17 051704	prácticas (28%). En el sitio 2, el personal era más consciente de la orientación de las buenas prácticas (25,5%) hojas técnicas y carteles (18%). Hubo bajos niveles de conciencia del manual de procedimientos: 15,9% para el sitio 1, alrededor del 9,6% para el sitio 2 y 12,6% en promedio para ambos sitios. En promedio, el 75% del personal creía que su departamento tenía una estrategia para gestionar los desechos infecciosos. Este porcentaje fue del 77% en el sitio 1 y 73% en el sitio 2.	formación y, en menor medida, la conciencia afectó las creencias sobre IHCWM del personal ff y sus prácticas. Por lo tanto, es necesario enfocar e ff orts sobre la provisión de capacitación y creación de conciencia para todo el personal clínico y no clínico ff, en todos los niveles (incluidos los altos directivos), para mejorar e ff efectividad de la IHCWM en Túnez. mi ff Las acciones para mejorar los conocimientos, las creencias y las prácticas dependen de la continuidad de las actividades de sensibilización; formación; y la disponibilidad de recursos operativos, que son los factores de éxito de IHCWM.
--	--	---	---	---	--

3.2. Discusión

La revisión realizada tiene los resultados en materia de análisis en lo siguiente: Ohene R, Fosu S, Kofi D, Bentum K. (2020), tiene como resultado que es necesario un enfoque integrado de la gestión de los residuos sanitarios en Ghana, para transportar y eliminar los residuos. Dado que los desechos generados son comparables a los desechos domésticos. Sin embargo, Ali, Anwar, Suhail y Dahri. (2020). El personal no conocía la codificación de colores para los diferentes tipos de desechos hospitalarios.

Navazeshkhah, Alireza, Almasi, Amini, Moradi y Janjani (2019), encontró que los hospitales lograron el nivel máximo en términos del proceso de gestión de residuos y otro

estaba en una situación desfavorable, mientras que otros hospitales requieren acciones correctivas. Además, Ferreira y Dos Santos (2020). Tiene como resultado que el Hospital Regional Vinicius Conrado no ha creado su Plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios. De este modo no pasa por un proceso de gestión adecuado, un hecho que pone en peligro la integridad física de las personas que trabajan con este desperdicio, Ouzekhti, Ajbar, El Cadi, Mouhssine y Briguei (2019), resalta que los establecimientos privados no clasifican, mezclan residuos indiferentemente peligrosos y no peligrosos en contenedores que luego se envían al vertedero público a través de una colección municipal.

Díaz, Balanta, Suarez, Ortiz, Villegas, Meneses y Bambague (2019), encontraron que la mayoría de estudiantes conoce la clasificación de los residuos hospitalarios, los riesgos de los desechos para los pacientes y el ambiente, sin embargo, dos terceras partes no conocen las etapas de manejo y eliminación de estos residuos, ni la identificación de los frascos de medicamentos como residuo peligroso.

Ahmad, Liu, Santagata, Casazza, Xue, Khan, Nawab, Ulgiati y Lega (2019), resalta que los médicos y el personal y equipo están bien capacitados los equipos con más disponibilidad que en otros hospitales. La tasa de producción diaria para residuos sólidos hospitalarios para los otros hospitales es variante. Padilla y Lora (2019), establecen que el conocimiento del manejo de residuos sólidos, acondicionamiento, segregación y almacenamiento, establecen correlaciones inversas pero significativas con la práctica en el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Para Ordoñez, Echeverry y Colorado (2019), se puede evidenciar una relación entre la generación de residuos peligrosos y el Producto bruto Interno / habitante de cada uno de los países. El indicador más bajo en China se refiere al hecho de que, aunque su generación de desechos y su PIB son altos.

Quintana A, Ramos C, Lugo E, (2019), muestran que las actividades donde presenta mayor contacto con agentes biológicos son en el lavado de camillas, cambio de bolsas rojas para residuos peligrosos y lavado de guardián (se observó durante el desarrollo de la investigación), siendo esta última inusual. Sadia Ilyas, Rajiv Ranjan Srivastava, Hyunjung Kim (2020), establece que la amenaza de residuos de COVID es mayor de lo habitual en BMW. Una recolección, tratamiento y eliminación serios y oportunos de los desechos de COVID siguiendo las medidas de seguridad completas son la clave para manejar estos desechos infecciosos de alto riesgo. También Batool B, Sha fi qua Nawrin

Oishi, Sayed Mohammad NazimUddin, Nazifa Rafa, Sayed Mohammad Nasiruddin, AKMMoniruzzaman Mollah y Ma Hongzhi (2020), encontraron en un hospital público, que las enfermeras tenían enfermedades profesionales, a pesar del uso de los EPP durante la recolección de residuos, en comparación con el el hospital privado.

Zahra Homayouni, Mir Saman Pishvae (2020), encontraron que los residuos sólidos hospitalarios son similares a los residuos domésticos como los residuos del sistema oficial, cocina y jardinería (hasta 75%), residuos infecciosos (20-25 %) y (3) desechos químicos como medicamentos de quimioterapia (1-2%). Es obvio que las categorías 2 y 3 se consideran residuos peligrosos que pueden provocar efectos nocivos en el medio ambiente. Hay 200 hospitales principales en Teherán que generan 100 toneladas de desechos, de los cuales entre 20 y 30 toneladas contienen desechos peligrosos.

Puangmanee, S. , Jearanai, M., (2020), los desechos no peligrosos se guardaban en bolsas de plástico negras o translúcidas dentro de contenedores de plástico, acero inoxidable o caucho. Los desechos peligrosos generalmente se colocaban en bolsas de plástico negras dentro de un contenedor de plástico y, a veces, no se usaba ninguna bolsa de plástico. Los desechos infecciosos se guardaban en bolsas de plástico rojas dentro de contenedores de plástico o acero inoxidable. Los desechos cortantes infecciosos se depositaron en contenedores amarillos o rojos para objetos cortantes o en contenedores a prueba de perforaciones sin tapa. Los medicamentos vencidos se colocaban en cestas de plástico sin bolsas.

Culminada la revisión sistemática de los artículos, del 100% (15), el 33% (5), corresponden a América latina y el Caribe, el 26% (4) corresponde a Asia; mientras que el 20% (3) corresponde a Europa, y el 20% (3) a África. En relación a los diseños y tipos de estudios analizados, el 100% son descriptivos. Resaltando que los países de América que destacaron fueron Colombia, Perú, Brasil y Costa Rica.

En relación a la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, podemos resaltar que Ohene, Fosu, Kofi y Bentum, resaltan que amerita desarrollar un nuevo enfoque de la ingeniería para minimizar sus efectos ambientales y demanda desarrollar capacitaciones periódicas principalmente talleres sobre segregación de desecho médicos. Además, Navazeshkiah, Alireza, Almasi, Amini, Moradi y Janjani, determina que el equipo de salud tiene condiciones favorables para involucrarse en la gestión de residuos sólidos, por ellos el manejo de aguas residuales es un elemento prioritario ya que representa, una

debilidad en los hospitales. Además, Ali, Anwar, Suhail y Dahri, Robert Ohene Adu, Samuel Fosu Gyasi, David Kofi Essumang, Kenneth Bentum Otabil, concluyen que la incineración es el método de tratamiento en los hospitales de Ghana y, por lo tanto, se requirió un nuevo enfoque de ingeniería para minimizar sus efectos ambientales. Se recomienda capacitación periódica en el servicio.

Pero para Navazeshkhah, Alireza, Almasi, Amini, Moradi y Janjani, concluyen que, la mayoría de los hospitales tenían condiciones favorables para involucrar al personal en el proceso, gestión de residuos; En cuanto a las condiciones de tratamiento de aguas residuales, la mayoría de los hospitales fueron puntuado como en situaciones inadecuadas. Para Ali, Anwar, Suhail y Dahri, el conocimiento sobre los desechos hospitalarios y su manejo y las técnicas para su eliminación fueron apropiados, entre las mayorías de médicos, paramédicos y personal de servicio general. Sin embargo, Ferreira y Dos Santos, resalta que la falta de un plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios implica de manera negativa en el manejo de estos residuos dentro y fuera de la unidad.

También Ouzekhti, Ajbar, El Cadi, Mouhssine y Brigui, concluyen que, la tasa de generación per cápita de residuos hospitalarios en Tánger, está entre 2.12 kg por cama por día en los hospitales públicos y en promedio hasta 3,58 kg en hospitales privados. Sin embargo, la mayoría de los establecimientos de salud estudiados, los desechos generales se han mezclado con desechos infecciosos, y fueron recolectados, transportados y eliminados en el vertedero. Igualmente, Díaz, Balanta, Suarez, Ortiz, Villegas, Meneses y Bambague. Determinó que existe buen nivel de conocimientos frente a la clasificación de los residuos hospitalarios peligrosos y no peligrosos, evidenciándose fortaleza con respecto al descarte correcto del material corto punzante y bio-sanitario, es necesario reforzar el contenido temático frente a la forma adecuada para desechar frascos de medicamentos administrados o vencidos y la identificación de estos como residuos peligrosos.

Ahmad, Liu, Santagata, Casazza, Xue, Khan, Nawab, Ulgiati y Lega, confirman que, en la actualidad, la recolección, almacenamiento, transporte y eliminación de residuos, tienen un alto impacto y no cumplen con las recomendaciones internacionales de vanguardia. De hecho, los desechos sólidos hospitalarios se incineran o, más frecuentemente, se depositan directamente junto con residuos sólidos urbanos. Por otro lado, Padilla y Lora, establece que existe relación significativa inversa entre el

conocimiento general, el acondicionamiento, la segregación, conocimiento sobre almacenamiento primario y la práctica sobre el manejo de los residuos sólidos hospitalarios. Sin embargo, Ordoñez, Echeverry y Colorado, resalta que la generación de residuos peligrosos es directamente relacionada con las actividades relacionadas con la extracción y procesamiento de petróleo crudo y también con un alto PIB, esto es porque todas las actividades que mueven alrededor del petróleo y su extracción generan un alto flujo de dinero, pero al mismo tiempo una alta contaminación que con un tratamiento reducido o nulo puede generar impactos ambientales muy graves e incluso irreversible.

Sin embargo, Quintana, Ramos, Lugo, concluye que las medidas preventivas y de seguridad que adopta el personal en su puesto de trabajo son eficientes en relación a tener su área limpia y en orden, son conscientes que al realizar sus actividades entran en contacto con agentes biológicos. Pero Sadia Ilyas, Rajiv Ranjan Srivastava, Hyunjung Kim, descartan la posible propagación del SARS-CoV-2 a través de fómites de residuos de COVID. De hecho, el nuevo coronavirus puede sobrevivir durante largos períodos fuera de su organismo huésped, como 72 h en la superficie de una máscara quirúrgica. Por lo tanto, los desechos de COVID pueden causar propagación a la comunidad si se manejan de manera inapropiada. Sin embargo, Batool Behnam, Sha fi qua Nawrin Oishi, Sayed Mohammad NazimUddin, Nazifa Rafa, Sayed Mohammad Nasiruddin, AKMMoniruzzaman Mollah y Ma Hongzhi, determinaron que los residuos hospitalarios y la seguridad ocupacional no se tratan adecuadamente, observaron una insuficiencia en el conocimiento de la gestión de residuos hospitalarios entre los trabajadores de la salud. La ruta de los desechos hospitalarios desde las fuentes hasta el destino final también se trazó a través de entrevistas y discusiones de grupos focales, que revelaron que las prácticas de eliminación de los desechos sólidos hospitalarios eran ambientalmente insostenibles.

También como una alternativa a vencer los problemas Zahra Homayouni, Mir Saman Pishvae, establecen que la planificación y gestión de los residuos peligrosos de los hospitales es una de las tareas más importantes para las organizaciones urbanas que tiene como objetivo diseñar una red de recolección de basura y disponer los desechos hospitalarios. Pero para Puangmanee, S. , Jearanai, M, significa que todos los servicios y actividades de los centros de salud del gobierno producen materiales de desecho sólido, separados en: (1) desechos peligrosos de edificios de oficinas y pacientes no tratados; (2)

desechos infecciosos; y (3) desechos peligrosos de pacientes tratados. Igualmente Kaouther Maaroufi, Terry Tudor, Mentore Vaccari, Afef Siala y Ezzeddine Mahmoudi, concluyen que el uso de contenedores codificados por colores, equipos de gestión de desechos y medidas de control de infecciones serían una alternativa, sin embargo hubo limitaciones en la provisión de capacitación.

4. CONCLUSIONES

La revisión sistemática de los quince artículos científicos, sobre la disposición final de residuos sólidos corresponde a diferentes bases de datos de artículos científicos, todos ellos corresponden al tipo y diseño de estudios descriptivos.

Los estudios resaltan en su mayoría que el personal de salud y sobretodo los gestores de los servicios de salud desconocen la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, y sobre su importancia, ello puede generar daño o afección a las personas y al ambiente por su alta contaminación.

Es importante desarrollar competencias en los equipos de salud de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, a través de talleres sobre la segregación correcta de la fuente de desechos médicos, para facilitar la eficacia y seguridad, manejo, transporte, tratamiento y eliminación de residuos de los establecimientos de salud.

Es importante realizar capacitaciones de autocuidado, capacitación e inspección del uso y mantenimiento de los elementos de protección personal, así como mejorando acciones preventivas evitando accidentes o enfermedades laborales.

5. REFERENCIAS

Ahmad, Liu, Santagata, Casazza, Xue, Khan, Nawab, Ulgiati y Lega. Evaluación del ciclo de vida, Alternativas de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios en un país en desarrollo: caso del distrito Swat, Pakistán Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su11133501>

Ali, Anwar, Suhail y Dahri. (2020). Prácticas de gestión de residuos en el hospital de campo de Pakistán en la misión de las naciones unidas en Liberia Pak Armed Forces Med J <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=143350316&lang=es&site=eds-live>

Batool B, Shaifi, N, Sayed M, Nazifa R, Sayed M, AKMMoniruzzaman M. y Ma Hongzhi (2020). Insuficiencias en la gestión de residuos hospitalarios y

- alcantarillado en Chattogram, Bangladesh: exploración de peligros ambientales y para la salud ocupacional *Sustentabilidad* 2020. DOI: 10.3390 / su12219077
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2005). Sobre las estrategias nacionales para reducir los residuos biodegradables destinados a vertederos de conformidad con el artículo 5, apartado 1, de la directiva 1999/31/ce relativa al vertido de residuos. Bruselas, 30.03.2005. COM (2005) 105 final <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2005/ES/1-2005-105-ES-F1-1.Pdf>
- Díaz, Balanta, Suarez, Ortiz, Villegas, Meneses y Bambague. (2019). Conocimientos sobre residuos hospitalarios en estudiantes de enfermería. REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal). http://revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_4_2019/6_conocimientos.pdf
- Ferreira y Dos Santos. (2020). Residuos sólidos hospitalarios en la ciudad de Eirunepé - Amazonas Rev. Monogr. Ambient. Santa Maria. DOI: 10.5902/2236130841134
- Kaouther M, Terry T, Mentore V, Afef S. y Ezzeddine M. (2020). Una evaluación de Staff Compromiso con las políticas de gestión de residuos sanitarios infecciosos: un estudio de caso de Túnez Revista internacional de investigación ambiental y salud pública. DOI: 10.3390 / ijerph17051704
- Ministerio del Medio Ambiente del Perú. (2016). Plan Nacional para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos (2016-2024). <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/IMPRIMIR-PLANRES-2016-2024-25-07-16.pdf>
- Navazeshkhah, Alireza, Almasi, Amini, Moradi y Janjani (2019). Evaluación del estado de la gestión de residuos en el ámbito educativo. Hospitales afiliados a la Universidad Kermanshah de ciencias médicas. *Environ Qual Manage*. <https://doi.org/10.1002/tqem.21621>
- Ohene, Fosu, Kofi y Bentum. (2019). Prácticas de clasificación y gestión de desechos médicos en cinco Hospitales en Ghana *Hindawi Journal of Environmental and Public Health*. <https://doi.org/10.1155/2020/2934296>

- OMS. (2017). Residuos sanitarios. Agua, Saneamiento e Higiene. Ginebra Suiza.
https://www.who.int/water_sanitation_health/facilities/waste/es/
- Ordoñez, Echeverry y Colorado 2019 Ingeniería y economía de los desechos peligrosos en Colombia: la necesidad de un modelo de economía circular Informador Técnico Sistemas bibliotecas – Portal de revistas – SENA.
<http://doi.org/10.23850/22565035.2041>
- Ouzekhiti, Ajbar, El Cadi, Mouhssine y Brigui (2019). Encuesta sobre gestión de residuos sólidos en hospitales públicos y hospitales privados en la ciudad de Tanger Sustainability. <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/9402>
- Padilla y Lora. (2019). Relación entre conocimiento y práctica sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios. Establecimiento de Salud Primavera, 2018. Revista UCV-Scientia. <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-SCIENTIA/article/view/2405/1977>
- Puangmanee, S. , Jearanai, M. 2020 Gestion de solidos desde el gobierno centros de salud en el sur de dama costa de Tailandia. Revista internacional de planificación y desarrollo sostenible DOI: 10.2495 / SDP-V15-N1-45-56
- Quintana A, Ramos C, Lugo E. (2019). Riesgo biológico generado por el manejo de residuos sólidos en un Centro Hospitalario IPSA. SCIENTIA: Revista Científica Multidisciplinaria; Vol. 4 Núm. 1 (2019): IPSA SCIENTIA; 33-48; 2711-4406
- Rodríguez-Miranda J, García-Ubaque C, Zafra-Mejía C. (2015). Residuos hospitalarios: indicadores de tasas de generación en Bogotá, D.C. 2012-2015. Rev. Fac. Med. 2016;64(4):625-8. Spanish. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54770>.
- Sadia I, Rajiv R, Hyunjung K. (2020). Tecnología y estrategias de desinfección para la gestión de residuos hospitalarios y biomédicos COVID-19. Elsevier BV. DOI: 10.1016 / j.scitotenv.2020.141652
- Sánchez y Romero. (2006). Evaluación de la generación y segregación de los residuos hospitalarios del sistema público de salud. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 10, 2006. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/83836/Documento_completo.pdf-f-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zahra H, Mir S. (2020). Un modelo de optimización robusto de dos objetivos para el problema de diseño de la red de recolección y eliminación de desechos hospitalarios peligrosos. Revista de ciclos de materiales y gestión de residuos. <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01081-8>