

Evaluación de índices de generación y disposición final de residuos en un hospital de Amazonas

Assessment of wastes generation and final disposal rates at a hospital in Amazonas

Nelson César Santisteban Salazar^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0092-5495>

Mirtha Yvis Santisteban Salazar² <https://orcid.org/0000-0003-1836-5502>

María Llashag Adán³ <https://orcid.org/0000-0002-6513-9869>

Magnolia Anacarina Arrasco Barrenechea² <https://orcid.org/0000-0002-7819-5296>

¹Hospital El Buen Samaritano. Bagua Grande, Perú.

²Universidad Politécnica Amazónica. Bagua Grande, Perú.

³Hospital Santiago Apóstol de Utcubamba. Bagua Grande, Perú.

*Autor para la correspondencia: santisteba2012@hotmail.com

RESUMEN

Introducción. Los inconvenientes de la gestión de los desechos hospitalarios van desde altos volúmenes de generación hasta su deficiente disposición final.

Objetivo. Evaluar los índices de generación y disposición final de residuos en un hospital de primer nivel de atención de Amazonas, en el periodo 2017-2018.

Método. La investigación fue no experimental, descriptiva y transversal y se realizó con la información estadística del hospital. Los datos fueron evaluados en tres grupos desde el punto de vista funcional de los servicios. Se adoptó como indicadores de generación el de kg/cama/día y kg/paciente/día, se calculó la distribución porcentual por tipo de residuos y disposición final.

Resultados. Se generaron 20 222 kg de residuos, los desechos generados en emergencia y servicios médico quirúrgicos eran las cantidades más altas de la producción total (56,52 %). La fracción total de residuos comunes fue de 36,70 %, biocontaminados el 57,01 % y especiales el 6,28 %. Las tasas de generación fueron de 3,42 kg/cama/día y de 0,056

kg/paciente/día. El 63,3 % de residuos fueron depositados en relleno sanitario por una empresa y el resto dispuesto en el botadero municipal.

Conclusiones. Aunque existen estándares nacionales e internacionales de generación de residuos sólidos hospitalarios, los resultados de la investigación indican que su aplicación no es efectiva en el centro hospitalario estudiado, pues la proporción de residuos biocontaminados sigue siendo alta. Sin embargo, se depositan en cumplimiento de las normas sanitarias y en base a las condiciones que esta exige.

Palabras clave: residuos sanitarios; manejo de residuos; índice de generación; nivel de atención.

ABSTRACT

Introduction: The inconvenients of hospital wastes' management go from the high volumes of generation to their deficient final disposal.

Objective: To assess the rates of generation and final disposal of wastes in a first level of care hospital in Amazonas, in the period 2017-2018.

Method: Non-experimental, descriptive and cross-sectional research that was conducted with the statistical information of the hospital. Data were assessed in three groups from the services function's point of view. As generation indicators were used kg/bed/day and kg/patient/day. It was calculated the distribution percentage by type of waste and final disposal.

Results: There were generated 20 222 kg of waste materials; the wastes generated in emergencies and medical-surgical services were the biggest amounts of the total production (56,52%). The total fraction of common waste was of 36,70%, biocontaminated wastes were 57,01% and special wastes were 6,28%. The generation rates were of 3,42 kg/bed/day and of 0,056 kg/patient/day. The 63,3 % of the wastes were deposited in the sanitary landfill by a company and the rest was disposed in the municipal waste dump.

Conclusions: Although there are national and international standards of hospital solid wastes' generation, the results of the research indicate that their implementation are not effective in the studied hospital, since the biocontaminated wastes' proportion is still high. However, those are deposited complying the sanitary rules and the conditions that these demand.

Keywords: Sanitary wastes; wastes management; generation rate; level of care.

Recibido: 14/01/2019

Aceptado: 27/02/2020

Introducción

Se conoce que la gestión de los residuos sólidos hospitalarios es responsabilidad de las entidades de salud según la legislación de cada país.^(1,2) Sin embargo, existen inconvenientes en la gestión de los desechos hospitalarios que van desde la generación poco responsable hasta su deficiente disposición final,⁽³⁾ lo que puede ocasionar riesgos a los pacientes y al personal que labora en los hospitales⁽⁴⁾ e incrementar la contaminación ambiental.⁽³⁾ En general, la generación de residuos sólidos de un centro de atención de salud está determinada por la complejidad y frecuencia de los servicios que brinda y por la eficiencia de los responsables de los servicios en el desarrollo de sus tareas, así como por la tecnología utilizada.⁽⁵⁾

En el caso de los métodos de eliminación varían según el tipo de residuo, el entorno local, la tecnología disponible, los costos, el financiamiento y la aceptación social; debido a ello, cada institución de salud debe decidir las soluciones más apropiadas.⁽⁶⁾ De ahí que la evaluación de la generación y el flujo de residuos sanitarios sea necesario para iniciar el manejo de los residuos generados en los hospitales,⁽⁷⁾ dar el destino adecuado⁽⁸⁾ o hacer proyecciones.⁽⁹⁾

De esta manera la utilización de indicadores como herramienta de gestión proporciona grandes ventajas para los gestores y responsables de servicios⁽¹⁰⁾ y contribuye al fomento de políticas de prevención y gestión integral de residuos.⁽¹¹⁾ Esto se consigue en la práctica midiendo la composición en volumen y peso de los residuos sólidos que se producen⁽¹²⁾ o la cantidad de residuos sólidos sometidos a incineración, celda de seguridad, relleno sanitario y reciclaje.⁽¹³⁾ Diversos estudios nacionales y extranjeros han mostrado que la producción de residuos puede variar de un hospital a otro, con amplios rangos de índices de generación, lo que podría estar relacionado con el nivel de la atención médica⁽⁷⁾ o el inadecuado manejo de desechos o la mala recolección de datos en los hospitales.⁽¹⁴⁾

El hospital de Bagua Grande atiende a una población de 17 166 personas y terceriza la recolección y transporte de residuos. Los desechos son producidos en las diferentes áreas de servicios del hospital y segregados por el mismo personal. Después son recolectados y

trasladados por trabajadores de limpieza hasta un lugar de almacenamiento dentro del hospital, donde esperan la recolección municipal o de la empresa contratada. Además, la institución cuenta con un comité de gestión y un plan de manejo de residuos sólidos y a partir del año 2017 se lleva registro de la generación de residuos, cuya información es reportada mensualmente a la Dirección Regional de Salud Amazonas, en cumplimiento de los requisitos legales del sector salud en el país.

Es necesario e importante mencionar que para el año 2014, el 100 % de los residuos sólidos hospitalarios tenían como disposición final el botadero municipal. Sin embargo, a partir del año 2017 los residuos biocontaminados y especiales son transportados y depositados en un lugar autorizado por una empresa contratista de residuos, con una frecuencia mínima de dos veces por semana.

En este sentido, dada la disponibilidad de información sobre los residuos generados en esta institución, se desarrolla el presente estudio con el objetivo de evaluar los índices de generación y disposición final de residuos en un hospital de primer nivel de atención de Amazonas, en el periodo 2017-2018 y de esta manera poderlos comparar con estándares nacionales e internacionales, lo que permitirá el monitoreo del plan de manejo de residuos en ese establecimiento de salud.

Métodos

La investigación se realizó entre los meses de enero de 2017 y diciembre de 2018. La investigación se desarrolló en un hospital de primer nivel de complejidad de la ciudad de Bagua Grande (Amazonas), con más de veinte años de operación, que ofrece la atención de emergencia, hospitalización, centro quirúrgico, sala de partos, consulta externa, obstetricia, odontología, sicología, farmacia, nutrición, terapia física y rehabilitación, imagenología, laboratorio clínico y una oferta total de 13 camas con un flujo diario promedio de pacientes de 246,25 (rango: 177 - 308). Además, cuenta con áreas administrativas y la zona de cocina para la preparación de dietas. Su selección estuvo condicionada a la posibilidad que se tenía de contar con una investigación desarrollada en esa institución en el 2014,⁽¹⁵⁾ lo que le otorgaría relevancia a los resultados obtenidos en el presente estudio.

El tipo de investigación seleccionado para el estudio fue el cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo y transversal. Los cálculos se basaron en los pesos de los desechos

que se generaron en el hospital seleccionado durante un periodo de veinticuatro meses entre enero de 2017 y diciembre de 2018. La información obtenida de las áreas generadoras de desechos en la institución estudiada fue dividida en tres grupos desde el punto de vista funcional de los servicios ofrecidos, denominándolos primer grupo (servicios médico quirúrgicos y de emergencia), segundo grupo (consulta externa y servicios de ayuda al diagnóstico y tratamiento) y tercer grupo (áreas administrativas, cocina y mantenimiento). Para estimar la producción de residuos se adoptaron como indicadores el de kg/cama/día y el de kg/paciente/día, que mide la producción diaria de residuos por cama y pacientes, respectivamente. Para el monitoreo de la distribución porcentual por tipo de residuos producidos se adoptó la clasificación de residuos biocontaminados, comunes y especiales, contenida en la norma técnica.⁽¹⁶⁾ La composición específica de los desechos no se incluyó en este estudio. La estimación de los indicadores de destinación final de los desechos recolectados se basó en el porcentaje de residuos enviados a relleno sanitario o botadero. Las informaciones para calcular los indicadores de kg/cama/día y kg/paciente/día y la distribución porcentual por tipo y disposición final de residuos se obtuvieron del registro de pacientes atendidos y del reporte de la ocupación de camas generado por la Oficina de Estadística, así como del formato de registro mensual de residuos sólidos que tiene la Oficina de Mantenimiento del hospital. Los indicadores obtenidos se compararon con los estándares referidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS),⁽¹⁷⁾ *Marmolejo* y otros,⁽¹⁾ *Rushbrook* y *Zghondi*,⁽¹⁸⁾ y *Cebe* y otros.⁽¹⁹⁾ Los datos fueron analizados de forma descriptiva mediante medidas de tendencia central. Los datos se ingresaron en SPSS versión 23 para su análisis.

Resultados

En la figura 1 se muestra la producción mensual total de residuos en kilogramos. La generación de residuos sólidos en la institución durante el año 2017 osciló entre 13,98 kg/día y 22,07 kg/día, con promedio de 18,76 kg/día, y durante el año 2018, entre 28,40 kg/día y 49,10 kg/día, con promedio de 36,70 kg/día. Se puede observar un incremento del 48,9 % de la generación de residuos en el año 2018 con respecto al año anterior.

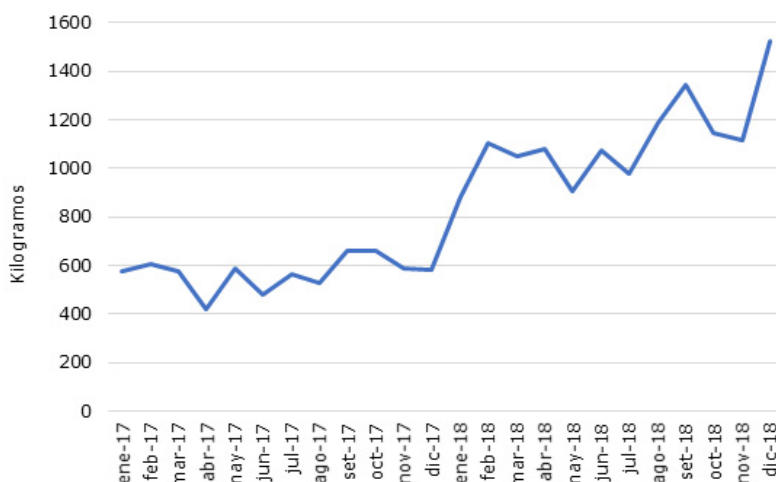


Fig. 1 - Generación total de residuos provenientes de un hospital de primer nivel de atención en Bagua Grande, enero 2017-diciembre 2018.

La cuantificación de residuos indicó que los generados en el primer grupo eran las cantidades más altas de la generación total en el periodo evaluado (Tabla 1).

Tabla 1 - Desechos generados por grupos de áreas o servicios estudiados, 2017- 2018

Grupos de áreas	Tipo de servicio	Peso (kg)	%
Primer grupo	Emergencia, hospitalización, centro quirúrgico, sala de partos, tóxico, obstetricia y odontología	11 427,46	56,52
Segundo grupo	Farmacia, laboratorio, imagenología, medicina física, nutrición, sicología, consultorios externos, módulo niño y adulto	3830,05	18,94
Tercer grupo	Telemedicina, admisión, referencias, administración, seguros, costos, estadística, cocina y mantenimiento	4962,48	24,54

En la figura 2 se presenta la distribución porcentual de residuos de acuerdo a la clasificación planteada por el Ministerio de Salud en la Norma Técnica de 2012, durante el periodo de estudio. En esta se observa que durante los veinticuatro meses del periodo la fracción de residuos biocontaminados presentó una proporción más alta de los tres tipos de residuos.

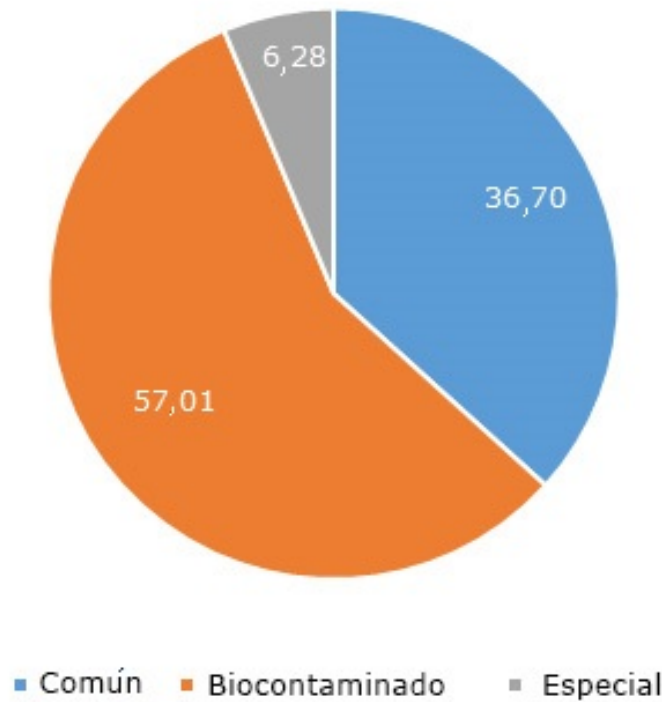


Fig. 2 - Distribución porcentual de los residuos comunes, biocontaminados y especiales provenientes del hospital de Bagua Grande, entre enero de 2017 y diciembre de 2018.

Los indicadores de residuos sólidos generados en el hospital de Bagua Grande casi se duplicaron de un año a otro (Tabla 2).

Tabla 2 - Indicadores de generación de residuos provenientes de un hospital de primer nivel de atención en Bagua Grande, enero 2017- diciembre 2018

Año	Residuos totales/cama/día (kg)	Residuos totales/paciente/día (kg)	Residuos biocontaminados/cama/día (kg)	Residuos biocontaminados/paciente/día (kg)
2017	2,55	0,08417	0,01336	0,04402
2018	4,28	0,14125	0,02560	0,08451
Promedio	3,42	0,05636	0,01948	0,0643

Fuente: elaboración propia en base a datos suministrados por la Oficina de Mantenimiento del hospital.

La generación por kg/cama-día presentó un coeficiente de variación menor al de kg/paciente-día, entre 2017 y 2018 (Tabla 3).

Tabla 3 - Comportamiento de los indicadores kg/cama-día y kg/paciente-día para la institución estudiada

Año	Indicador							
	Kg/cama/día				Kg/paciente/día			
	Rango	Promedio	Desviación estándar	cv %	Rango	Promedio	Desviación estándar	cv %
2017	1,51-3,00	2,55	0,58654	23	0,05048-0,12469	0,08417	0,01995	24
2018	2,98-5,62	4,28	0,78003	18	0,09628-0,20058	0,14125	0,02996	21

La figura 3 muestra que el 57,01 % de los residuos biocontaminados y el 6,28 % de los residuos especiales fueron entregados a la empresa que realiza su disposición final en relleno sanitario y el 36,70 % de los residuos comunes se dispuso en el botadero municipal.

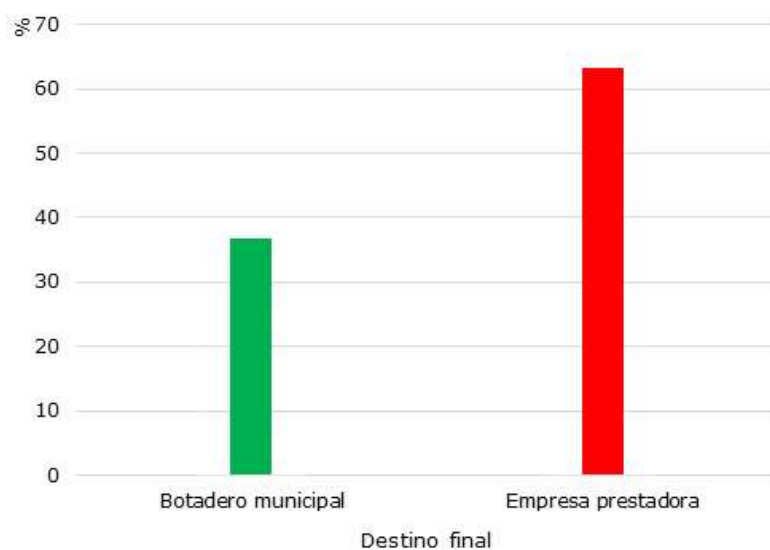


Fig. 3 - Porcentaje de destino final de residuos hospitalarios recolectados, enero 2017- diciembre 2018.

Discusión

De los resultados obtenidos en el estudio, se observa un incremento de la generación de residuos en el 2018, con respecto al año anterior. Esto podría estar relacionado con la demanda de los servicios de hospitalización, emergencia o sala de partos, que según *Marmolejo* y otros⁽¹⁾ tienden a incrementar la generación de residuos. De la misma manera,

en un estudio realizado por *Kumar* y otros,⁽²⁰⁾ en un hospital de la India, se mostró una tendencia al alza de los residuos biomédicos durante el periodo 2010 a 2014.

Los resultados muestran que la producción de residuos sólidos en la institución estudiada tiende a presentar valores menores o iguales en los indicadores kg/cama/día respecto de los reportados por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS).⁽¹⁾ Sin embargo, la proporción de residuos biocontaminados supera significativamente los estándares referidos por la OMS.⁽¹⁷⁾ Tendencias similares fueron reportadas por *Mamani*,⁽²¹⁾ *Yactayo*,⁽²²⁾ *Santisteban* y *Llashag*⁽²³⁾ y *Quijano*⁽²⁴⁾ en sus estudios. Esto pudiera estar asociado a una segregación deficiente de los trabajadores de salud,^(25,26) que genera que el volumen de residuos infecciosos sea mayor al que se generaría con una adecuada separación. Por tanto, existe la necesidad de promover acciones para la concientización y capacitación del personal. Con respecto al indicador kg/paciente/día, este fue inferior al valor recomendado por *Rushbrook* y *Zghondi*⁽¹⁸⁾ para instituciones de atención primaria de salud, sin que ello contradiga una separación inadecuada de los desechos en el punto de generación.

Debido a los desechos generados en el primer grupo de servicios evaluados, la cantidad de residuos infecciosos aumentó en el periodo 2017-2018. La generación de residuos biocontaminados por paciente/día fue mayor que las cantidades recomendadas por *Cebe* y otros⁽¹⁹⁾ para los países de ingresos medios; mientras que los resultados de la generación por cama/día concuerda con lo señalado por la OMS.⁽²⁶⁾ Se observó en el año 2017, que la generación por kg/cama/día presentó un coeficiente de variación menor al de kg/paciente/día, tendencia similar en el año 2018. Lo que no coincide con el rango de variación presentado por *Marmolejo* y otros,⁽¹⁾ lo que demuestra que el indicador kg/cama/día ofrece resultados más confiables en la institución estudiada.

De acuerdo con este estudio, los residuos biocontaminados y especiales fueron depositados en un relleno de seguridad por el hospital. Este resultado fue bueno en comparación con un estudio realizado en el mismo hospital por *Santisteban* y *Llashag*⁽²³⁾ que reveló que el 100 % de los desechos recolectados fueron destinados al botadero de la ciudad. Si bien es cierto que el hospital muestra avances en la gestión de residuos peligrosos, aún se reporta la disposición de residuos comunes en botadero a cielo abierto por la falta de un relleno sanitario en Bagua Grande. De hecho, aún en América Latina y el Caribe se destinan los desechos a botaderos a cielo abierto⁽²⁷⁾ o vertederos no controlados⁽²⁸⁾ que afectan las fuentes de agua, la calidad del aire y a la población aledaña.⁽²⁹⁾

La principal limitación del presente estudio deviene de la utilización de fuentes secundarias de información, por lo que la calidad de sus resultados depende de la calidad de las mediciones originales, lo que impiden realizar controles de calidad de los datos.

En conclusión, aunque existen estándares nacionales e internacionales de generación de residuos sólidos hospitalarios, los resultados de la investigación indican que su aplicación no es efectiva en el centro hospitalario estudiado, pues la proporción de residuos biocontaminados sigue siendo alta. Sin embargo, se depositan en cumplimiento de las normas sanitarias y en base a las condiciones que esta exige.

Referencias bibliográficas

1. Marmolejo LF, Madera CA, Torres P. Gestión de los residuos sólidos en hospitales locales del norte del Valle del Cauca, Colombia. Rev Fac Nac Salud Pública. 2010 [acceso 29/08/2018];28(1):56-63. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-386X2010000100008&script=sci_abstract&tlng=es
2. Daza E, Moyano O, Pesantes A. Diagnóstico de la Gestión de Desechos Sólidos del Hospital de Especialidades Abel Gilbert Pontón. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2011 [acceso 19/09/2018]. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/.../“Diagnóstico%20De%20La%20Gestión%20De%2>
3. Páez A. Manejo de desechos sólidos en el Hospital Eugenio Espejo. Rev Fac Cien Med (Quito). 2012 [acceso 21/09/2018];37(1-2):89-92. Disponible en: https://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=91747&id_sccion=3968&id_ejemplar=8994&id_revista=203
4. Gómez R, Zuluaga A, Correa A. Propuesta de sistema de logística inversa para el sector hospitalario: un enfoque teórico y práctico en Colombia. Ing. USBMed. 2014 [acceso 29/09/2018];5(1):35-52. Disponible en: <http://web.usbmed.edu.co/usbmed/fing/v5n1/v5n1a4>
5. Villena J. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. Lima: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria; 1998. [acceso 01/10/2018]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/repind62/guiamane/guiamane.html>

6. Banco Mundial. Gestión de desechos médicos. Washington: WHO; 2004. [acceso 10/10/2018.] Disponible en: http://www.who.int/topics/medical_waste/gestion_desechos_medicos.pdf
7. Aljabre S. Hospital generated waste: a plan for its proper management. J Family Community Med. 2002;9(2):61-5.
8. Maniero A, Risso W. Gestión de residuos sólidos en las unidades básicas de salud: aplicación de instrumento facilitador. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2016 [acceso 12/10/2018];24:2-9.. Disponible en: http://ww.scielo.br/pdf/rlae/v24/es_0104-1169-rlae-24-02768.pdf
9. Abarca L, Rivera P. Desechos hospitalarios. Un caso de estudio. Tecnol. Marcha. 2002 [acceso 14/10/2018];15(4):3-9. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5691681.pdf>
10. Chirinos E, Rivero E, Goyo A, Méndez E, Figueredo C. Indicadores de gestión para medir la eficiencia hospitalaria. Negotium. 2008 [acceso 29/10/2018];10(4):50-63. Disponible en: <http://www.revistanegotium.org.ve/pdf/10/Art4.pdf>
11. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo. México: SEMARNAT; 2007. [acceso: 01/11/2018] Disponible en: <http://cristinacortinas.org/sustentabilidad/download/libros/PNI-DE-IMPLEMENTACION-PLAN-NACIONAL-DEL-CONVENIO-DE-ESTOCOLMO.pdf>
12. Guerrero E, Erbiti C. Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. Municipio de Tandil, Argentina. Rev. geogr. Norte Gd. 2004 [acceso 10/11/2018];32:71-86. Disponible en: <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/10478/000381205.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
13. Giménez E, Flores L, Centurión P, Peralta N. Manejo y gestión eficiente de residuos sólidos hospitalarios. Paraguay: Editorial Arandurá; 2016. [acceso 12/10/2018]. Disponible en: <http://desarrollo.org.py/admin/app/webroot/pdf/.../29-03-2017-08-35-11-1372645329.pdf>
14. Gusca J, Kalnins S, Blumberga D, Bozhko L, Khabdullina Z, Khabdullina A. Assessment method of health care waste generation in Latvia and Kazakhstan. Energy Procedia. 2015;72:175-79.

15. Santisteban N. Evaluación del manejo de los residuos sólidos en el Hospital I El Buen Samaritano de Bagua Grande-Amazonas, 2014. UCV-HACER. Rev. Inv. Cult. 2016 [acceso 19/11/2018];5(1):22-32. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-HACER/article/view/1117>
16. Ministerio de Salud. Norma Técnica de Salud de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo (R.M. N° 554 - 2012 / MINSA). Lima: MINSA; 2012.
17. World Health Organization. Safe management of wastes from health-care activities. Geneva: WHO; 1999.
18. Rushbrook P, Zghondi R. Better health care waste management an integral component of health investment. Geneva: WHO; 2005.
19. Cebe A, Dursun S, Mankolli H. Hospital solid wastes and its effect on environment. J. Int. Environmental Application & Science. 2013;8(5):733-37.
20. Kumar A, Pandey N, Gupta A, Koushal V, Kiran D, Majaham P. Hospitals & Waste: A Pilot Study of Waste Generated By a Premier Hospital in India. IJCEBS. 2016;4(1):37-8.
21. Mamani J. Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Hospital Santa Rosa de la ciudad de Puerto Maldonado-Madre de Dios. [tesis]. [Puerto Maldonado]: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios; 2012. [acceso 29/11/2018]. Disponible en <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/89/004-2-3-014.pdf?seq>
22. Yactayo E. Modelo de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos hospitalarios. [tesis de maestría]. [Lima]: Universidad Nacional de Ingeniería; 2013. [acceso 01/12/2018]. Disponible en http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1653/1/yactayo_ie.pdf
23. Santisteban N, Llashag M. Propuesta de un modelo de sistema de gestión ambiental basado en la norma internacional ISO 14001:2004 para el manejo de residuos sólidos en el Hospital I El Buen Samaritano EsSalud Bagua Grande-Amazonas- 2014. [tesis]. [Chiclayo]: Universidad César Vallejo; 2016.
24. Quijano M. Diagnóstico del manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Apoyo I “Santiago Apóstol”- Utcubamba. 2016. [tesis]. [Lambayeque]: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2017. [acceso: 19/12/2018]. Disponible en http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPRG_c20386ac002d80bbc7546b2c535dfe8a
25. Junco R, Suárez M, Prieto V, Weng Z. Caracterización de los desechos sólidos en instituciones de salud como etapa básica para el plan de manejo. Rev Cubana Hig Epidemiol.

- 2015 [acceso 21/12/2018];53(1):1-6. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032015000100007
26. Organización Mundial de la Salud. Desecho de las actividades de atención sanitaria. Washington D. C.: Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud; 2018. [acceso: 22/12/2018]. Disponible en <http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/health-care-waste>
27. Sáez A, Urdaneta G, Joheni A. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Omnia. 2014 [acceso: 26/12/2018];20(3):121-35. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>
28. Rojas, M. Hospitales reformando al mundo verde. Rev. cienc. Cuidad. 2016 [acceso 27/12/2018];13(2):121-36. Disponible en: <http://revistas.ufps.edu.co/ojs/index.php/cienciaycuidado/article/view/767>
29. Bernache G. Riesgo de contaminación por disposición final de residuos. Un estudio de la región centro occidente de México. Rev. Int. Contam. Ambie. 2012 [acceso 29/12/2018];28(1):97-105. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37025166015>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Nelson César Santisteban Salazar: conceptualización; curación de datos; investigación.

Mirtha Yvis Santisteban Salazar: metodología; análisis formal; software; validación.

María Llashag Adán: recursos; visualización; redacción – borrador original.

Magnolia Anacarina Arrasco Barrenechea: supervisión; administración del proyecto; redacción – revisión y edición.