

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54770>

## Residuos hospitalarios: indicadores de tasas de generación en Bogotá, D.C. 2012-2015

*Hospital waste: Generation rates in Bogotá, 2012-2015*

Recibido: 17/12/2015. Aceptado: 13/06/2016.

Juan Pablo Rodríguez-Miranda<sup>1</sup> • César Augusto García-Ubaque<sup>2</sup> • Carlos Alfonso Zafra-Mejía<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad de Medio Ambiente - Bogotá, D.C. - Colombia.

<sup>2</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad Tecnológica - Bogotá, D.C. - Colombia.

Correspondencia: César Augusto García-Ubaque. GIICUD, Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Calle 68 D Bis A Sur No. 49F-70. Teléfono: +57 1 3239300, ext.: 5003; celular: +57 3153614852. Bogotá, D.C. Colombia. Correo electrónico: cagarcaiu@udistrital.edu.co.

### | Resumen |

**Introducción.** La generación de residuos provenientes de actividades hospitalarias en grandes centros urbanos requiere de una gestión integral, la cual implica conocer sus características de producción.

**Objetivo.** Establecer indicadores de desempeño en la gestión de residuos hospitalarios a partir de las tasas de generación y la clasificación de los residuos hospitalarios de Bogotá, D.C. del año 2012 al 2015.

**Materiales y métodos.** El estudio fue cualitativo de corte descriptivo-prospectivo con diseño transversal y se realizó a partir de información secundaria obtenida de los hospitales en Colombia.

**Resultados.** De acuerdo con la información analizada, entre los años 2012 y 2015 se generaron 2 727 947 toneladas de residuos hospitalarios en Bogotá, D.C., de los cuales 45% fueron residuos no peligrosos (reciclables y ordinarios) y 55% residuos peligrosos (infecciosos, químicos y peligrosos administrativos).

**Conclusiones.** Las tasas de generación de residuos observadas superan el cálculo de 40% presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y otras fuentes que reportan un porcentaje de 10-15% para residuos peligrosos.

**Palabras clave:** Gestión de residuos; Residuos sanitarios; Indicadores (DeCS).

.....  
**Rodríguez-Miranda JP, García-Ubaque CA, Zafra-Mejía CA.** 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>.

### | Abstract |

**Introduction:** The generation of waste by hospital activities in large urban areas requires comprehensive management, which involves knowing its production characteristics.

**Objective:** To establish performance indicators for the management of hospital waste based on generation rates and hospital waste classification in Bogotá D.C. in the period 2012 - 2015.

**Materials and methods:** Qualitative descriptive-prospective study, with cross-sectional design performed based on secondary information obtained from hospitals in Colombia.

**Results:** According to the information analyzed, between 2012 and 2015 2 727 947 tons of hospital waste were generated in Bogotá D.C.; 45% of waste corresponded to non-hazardous waste (recyclable and ordinary) and 55% to hazardous waste (infectious, chemical and dangerous administrative waste).

**Conclusions:** The waste generation rates observed exceed by 40% the calculation presented by the Ministry of Environment and other sources reporting a percentage of 10-15% for hazardous waste.

**Keywords:** Waste Management; Medical Waste; Indicators (MeSH).

.....  
**Rodríguez-Miranda JP, García-Ubaque CA, Zafra-Mejía CA.** [Hospital waste: Generation rates in Bogotá, 2012-2015]. Rev. Fac. Med. 2016;64(4): 625-8. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54770>.

### Introducción

La generación de residuos que provienen de actividades hospitalarias realizadas en grandes centros urbanos requiere de una gestión integral en la que es necesario conocer las características en que se producen los desechos. Esta información puede ayudar a minimizar tanto los efectos adversos al interior del centro hospitalario como los impactos ambientales en su entorno (1-4).

La actividad habitual de atención en servicios de salud puede generar una amplia gama de residuos peligrosos —infecciosos, tóxicos, químicos, entre otros—; además, si no se tiene un adecuado manejo, tratamiento y disposición de dichos residuos, según la normatividad ambiental vigente (5), el ambiente circundante y su población pueden ser afectados de manera significativa, por

ejemplo con un mayor riesgo de virus, enfermedades como SIDA y hepatitis B y C, infecciones gastroentéricas, respiratorias, dérmicas e intoxicaciones, entre otros (6-11).

Entre los problemas técnicos de manejo de residuos hospitalarios, en primer lugar está la separación inadecuada de los desechos en el punto de origen, lo cual puede deberse a la formación deficiente del personal encargado y genera que el volumen de residuos peligrosos que se deben tratar sea mayor al que se generaría con una adecuada separación (40% vs. 10%, aproximadamente) (8); de igual manera, se presenta una disposición inadecuada de elementos cortopunzantes que genera un número importante de accidentes de trabajo en el personal que los manipula. Conocer la clasificación de los residuos significa conocer su segregación (12); esto permite una gestión adecuada que evita que las implicaciones sanitarias de los hospitales trasciendan en un problema de salud pública (13).

Se estima que en Colombia los hospitales de niveles I, II y III pueden generar aproximadamente 5 560 toneladas por año de residuos hospitalarios y similares (14). Según la Organización Mundial de la Salud (15), entre el 75% y 90% de los residuos generados en establecimientos dedicados al cuidado de la salud son similares a los domésticos y una proporción de entre 10% y 25% son residuos clasificados como peligrosos debido a su naturaleza patógena (16). El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible considera que la proporción de residuos peligrosos puede llegar al 40% (17).

Algunos indicadores obtenidos para la generación de residuos hospitalarios muestran cifras como 2.3-4.5 kg/cama/día (18); para pacientes en instituciones de atención primaria se ha encontrado 0.1 kg/paciente/día (19). En Latinoamérica se genera un promedio de residuos de 1-4.5 kg/cama/día, aunque otros valores reportados consideran un rango de 2.6-3.8 kg/cama/día. En términos generales, se considera que el 5% de la generación total corresponde a residuos

peligrosos, el 10% a residuos patógenos y el 85% a residuos ordinarios (20).

En la actualidad, la gestión integral de los residuos hospitalarios se circunscribe en un conjunto de métodos, procedimientos y acciones controladas desde la generación hasta la disposición final; sin embargo, se ha evidenciado una falta de dirección estratégica que lleva a tomar acciones de manera puntual y no desde un sistema de gestión integral de residuos hospitalarios (21).

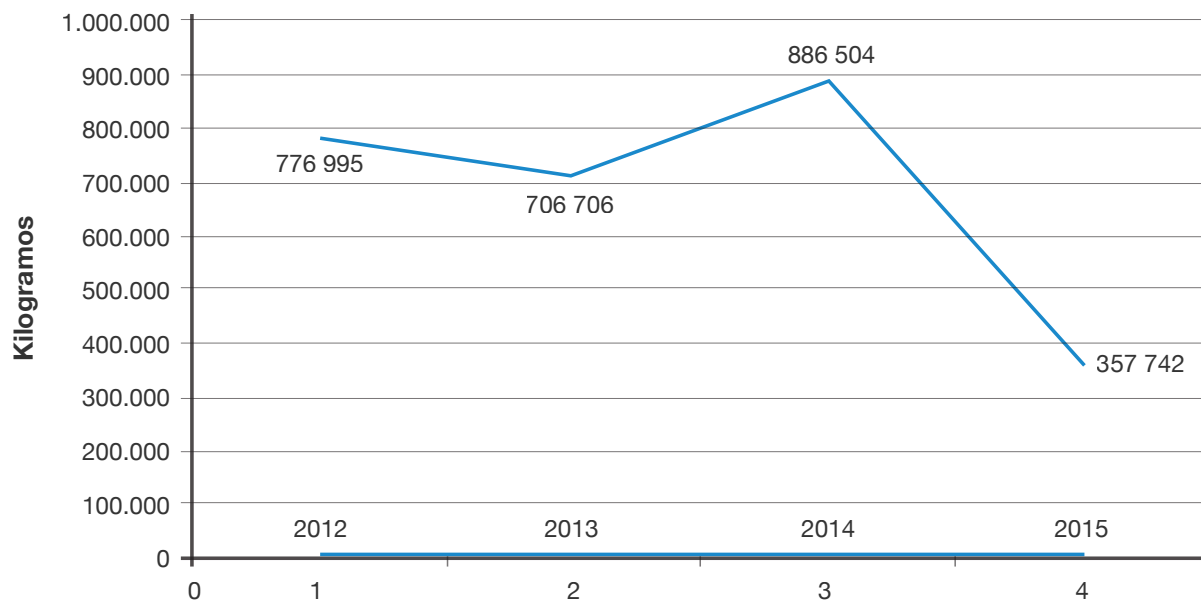
El objetivo de este trabajo fue establecer indicadores de desempeño en la gestión de residuos hospitalarios a partir de las tasas de generación y la clasificación de los residuos hospitalarios de Bogotá, D.C. del año 2012 al 2015 suministrados por la Secretaría Distrital de Salud.

## Metodología

Estudio cualitativo de corte descriptivo y prospectivo (22) con diseño transversal (23-25) en el que se analizó la información suministrada por la Secretaría Distrital de Ambiente sobre generación de residuos hospitalarios en 62 instituciones de Bogotá, D.C. entre 2012 y 2015 (26-28).

## Resultados

De acuerdo con la información analizada, en la Figura 1 se presentan los datos sobre generación total de residuos por año provenientes de actividades hospitalarias en Bogotá, D.C. entre 2012 y 2015. Allí también se aprecia una alta variabilidad de los valores reportados en el periodo, lo que puede deberse a factores como número de pacientes, tipo de atención, nivel de especialización de las instituciones, número de empleados, porcentaje de ocupación, entre otros.



**Figura 1.** Generación total de residuos provenientes de actividades hospitalarias en Bogotá, D.C. 2012-2015. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se presenta la composición promedio de los residuos generados entre 2012 y 2015. La distribución se realizó de acuerdo a las categorías planteadas por el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Salud en la Resolución 1164 de 2002 y la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá en un reporte interno de trabajo:

### “Reciclables”

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y

plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

[...]

**Ordinarios o comunes**

Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

[...]

**Residuos infecciosos o de Riesgo Biológico**

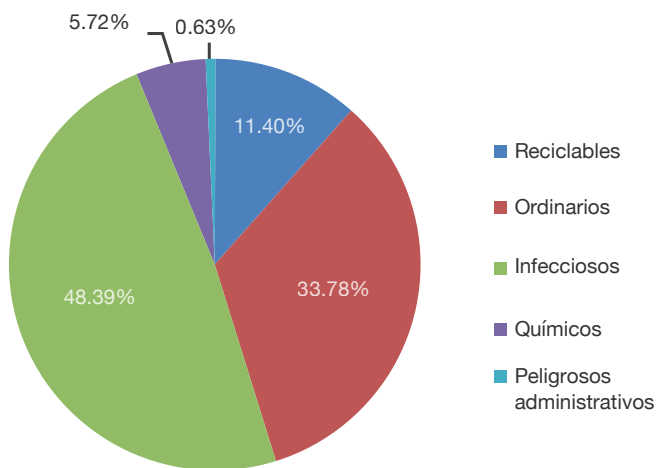
Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.

[...]

**Residuos Químicos**

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente. [...]” (27).

“Residuos peligrosos administrativos: aquellos derivados de actividades administrativas de la institución, tales como: luminarias, baterías, cartuchos de tinta, toner, pilas y aceites usados, entre otros” (26).



**Figura 2.** Distribución por tipo de residuo proveniente de actividades hospitalarias en Bogotá, D.C. 2012-2015. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información disponible presentada en la Figura 2, se aprecia que el porcentaje de residuos no peligrosos (reciclables y ordinarios) de la actividad hospitalaria en Bogotá, D.C. durante el periodo considerado está alrededor del 45% y la fracción de residuos peligrosos (infecciosos, químicos y peligrosos administrativos) es del 55%. Respecto a la información sobre oferta de servicios de salud en Bogotá, D.C., se tiene que la disponibilidad de camas ha evolucionado en la ciudad (28) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Disponibilidad de camas hospitalarias en Bogotá, D.C. 2012-2015.

Año	Oferta de camas hospitalarias	Población	Tasa por 1 000 habitantes
2012	12 241	7 571 345	1.6
2013	12 734	7 674 366	1.7
2014	13 149	7 776 845	1.7
2015	13 794	7 878 783	1.8

Fuente: Elaboración con base en (28).

Al cruzar la información sobre los residuos generados por actividades hospitalarias en Bogotá, D.C. entre el 2012 y 2015, se pueden obtener los indicadores de la Tabla 2.

**Tabla 2.** Indicadores de generación de residuos provenientes de actividades hospitalarias en Bogotá, D.C. 2012-2015.

Año	Residuos totales/cama/día (kg)	Residuos totales/habitante/día (kg)	Residuos peligrosos/cama/día (kg)	Residuos peligrosos/habitante/día (kg)
2012	0.17	0.00028	0.10	0.00015
2013	0.15	0.00025	0.08	0.00014
2014	0.18	0.00031	0.10	0.00017
2015	0.07	0.00012	0.04	0.00007

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusiones**

Según las cifras analizadas en el presente artículo, se tiene que el porcentaje de residuos peligrosos que incluyen residuos infecciosos, químicos y peligrosos administrativos, con respecto al total de residuos generados por la actividad de hospitales y clínicas, es del 55%; cifra que supera el cálculo de 40% presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (17) y otras fuentes que reportan un porcentaje de 10% a 15% (15,16).

A partir de la información reportada por la Secretaría Distrital de Salud (25), la generación de residuos de todo tipo por cama/día en el periodo de 2012 a 2015 se encuentra entre 0.07kg y 0.18kg y, de forma específica, la generación de residuos peligrosos por cama/día se encuentra entre 0.04kg y 0.1kg. Estas cifras difieren de manera significativa de los indicadores reportados para Latinoamérica, que se sitúan entre 1 kg/cama/día y 4.5 kg/cama/día (18,20).

**Conflicto de intereses**

Ninguno declarado por los autores.

**Financiación**

Esta investigación recibió apoyo financiero del proyecto Estudio y Valoración de Impactos en Salud Ambiental y Hábitat Producido por la Actividad Hospitalaria de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

**Agradecimientos**

Los autores agradecen al profesor Vidal Fernando Peñaranda Galvis, de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por la revisión de forma del presente artículo y al tecnólogo Kenny Pérez,

de Arco del Semillero de Investigación Obatalá, por su colaboración en la búsqueda de información.

## Referencias

1. **Hamadan N, Sapri M, Mohammed A, Awang M, MS Abd-Rahman, Rosli NW, et al.** The Implementation of Clinical Waste Handling in Hospital Sultanah Aminah Johor Bahru (HSAJB). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012;65:802-7. <http://doi.org/btkk>.
2. **Xin Y.** Comparison of hospital medical waste generation rate based on diagnosis-related groups. *J. Clean. Prod.* 2015;100:202-7. <http://doi.org/btkm>.
3. **Gusca J, Kalnins SN, Blumberga D, Bozhko L, Khabdullina Z, Khabdullin A.** Assessment method of health care waste generation in Latvia and Kazakhstan. *Energy Procedia*. 2015;75:175-9. <http://doi.org/btkn>.
4. **Omar D, Nazli SN, Karuppannan S.** Clinical Waste Management in District Hospitals of Tumpat, Batu Pahat and Taiping. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012;68:134-45. <http://doi.org/btkp>.
5. **Rodríguez-Miranda JP.** Residuos sólidos urbanos: consideraciones del reciclaje en la disposición final utilizando vertederos (rellenos sanitarios). *RETEMA*. 2009;136:48-56.
6. **Neveu CA, Matus CP.** Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. *Rev. Méd. Chile*. 2007;135(7):885-95. <http://doi.org/df98fn>.
7. World Health Organization. Safe Management of waste from health-care activities. Washington, D.C.: WHO; 1999.
8. **Cantanhede A.** La gestión y tratamiento de los residuos generados en los centros de atención de salud. *Repertorio Científico*. 1999;5(6-7):13-8.
9. **Sánchez K, Ortunio M.** Características epidemiológicas y ocupacionales de los trabajadores a cargo del manejo de los desechos hospitalarios en un Hospital tipo II, Estado Cojedes. *Salus*. 2007;11(2):24-9.
10. **Cabello R, Sauma E.** Un modelo de generación de residuos hospitalarios para la región metropolitana de Chile. *Revista de la Ingeniería Industrial*. 2007;1(1):1-9.
11. **Junco-Díaz RA, Rodríguez-Sordía DS.** Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.* 2000;38(2):122-6.
12. **Llorente-Álvarez S, Arcos-González P, González-Estrada R.** Evaluación de la gestión hospitalaria de residuos sanitarios en el Principado de Asturias. *Rev. Esp. Salud Pública*. 1997;71(2):189-200. <http://doi.org/bj69pp>.
13. **Rodríguez G, Mago N, Mora Z.** Políticas socio-sanitarias en el manejo de desechos sólidos hospitalarios en Venezuela. Caso: Complejo Hospitalario Universitario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar. *Revista de Investigación*. 2010;34(71):105-20.
14. **Quinto-Mosquera Y, Jaramillo-Pérez LM, Cardona-Arias JA.** Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012. *Medicas UIS*. 2013;26(1):9-20.
15. World Health Organization. Some basic information on health care waste. Washington, D.C.: WHO; 2005.
16. **Marmolejo L, Madera C, Torres P.** Gestión de los residuos sólidos en hospitales locales del norte del Valle del Cauca, Colombia. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*. 2010;28(1):56-63.
17. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Bogotá, D.C.: MAVDT; 2005.
18. **Zabala M.** Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud. Quito: Fundación Natura; 1997.
19. **Rushbrook P, Zghondi R.** Better health care waste management: An integral component of health investment. Amman: WHO; 2005.
20. **Castro AA.** Gestión ambiental hospitalaria: una práctica en la que todos ganan. Sao Paulo: El Hospital; 2013 [cited 2016 Nov 22]. Available from: <https://goo.gl/7swlpN>.
21. **Harrison L.** Manual de auditoría medioambiental, higiene y seguridad. México, D.F.: McGraw Hill; 1996.
22. **Vergel CG.** Metodología, un manual para la elaboración de diseños y proyectos de investigación. Barranquilla: Corporación Unicosta; 1997.
23. **Molero T, Panunzio A, Cruz S, Núñez M, Zambrano M, Parra I, et al.** Gestión de la calidad de atención en laboratorios clínicos de hospitales públicos en Maracaibo, Venezuela. *Rev. Salud Pública*. 2010;12(4):658-68. <http://doi.org/epsft5>.
24. **Parasuraman A, Zeithaml V, Berry L.** SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perception of service quality. *Journal of Retailing*. 1998;64(1):12-40.
25. **Bryman A.** Social research methods. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Oxford University Press; 2003.
26. Secretaría Distrital de Salud. Reporte de visitas de control sobre generación de residuos sólidos hospitalarios: años 2010 a 2015 - Documento interno de trabajo. Bogotá, D.C.: SDS; 2016.
27. Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud. Resolución 1164 de 2002 (septiembre 6): Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. Bogotá, D.C.: Diario Oficial 45009; noviembre 25 de 2002.
28. Secretaría Distrital de Salud. Oferta de servicios de salud en Bogotá. Bogotá, D.C.: SDS; 2016 [cited 2016 Nov 22]. Available from: <https://goo.gl/rfBGHQ>.