

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54772>

# Gestión ambiental en hospitales públicos: aspectos del manejo ambiental en Colombia

*Environmental management in public hospitals: Environmental management in Colombia*

Recibido: 17/12/2015. Aceptado: 07/03/2016.

Juan Pablo Rodríguez-Miranda<sup>1</sup> • César Augusto García-Ubaque<sup>2</sup> • María Camila García-Vaca<sup>3</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.

<sup>3</sup> Universidad de los Andes - Facultad de Ingeniería - Departamento de Ingeniería Química - Maestría en Ingeniería Química - 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: [cagarciau@udistrital.edu.co](mailto:cagarciau@udistrital.edu.co).

## | Resumen |

**Introducción.** La actividad de los hospitales genera impactos ambientales que sin un manejo adecuado originan riesgos para la salud humana y ambiental; por esta razón, es necesaria una gestión ambiental hospitalaria que no solo se enfoque en el manejo de los residuos sólidos, sino que incluya todos los aspectos ambientales asociados a la actividad de las instituciones de salud.

**Objetivos.** Revisar los aspectos de la gestión ambiental en los hospitales públicos para identificar alternativas de manejo ambiental y aspectos por mejorar.

**Materiales y métodos.** Estudio cualitativo de corte descriptivo, con diseño transversal, que identifica algunas de las características más relevantes de la gestión ambiental en hospitales.

**Resultados.** Se identificó que el enfoque generalizado de la gestión ambiental en los hospitales corresponde al manejo de los residuos sólidos hospitalarios y se descuidan otros aspectos que producen un impacto ambiental negativo en el ambiente próximo como consumo de energía, consumo de agua, manejo de alimentos y manejo de medicamentos, entre otros.

**Conclusiones.** Los hospitales pueden aplicar instrumentos de gestión ambiental más amplios que incluyan análisis de ciclo de vida de sus servicios y productos, seguimiento a la huella de carbono y que tengan en cuenta las diferentes áreas de impacto ambiental de su operación.

**Palabras clave:** Salud ambiental; Residuos peligrosos; Impacto ambiental; Gestión de riesgos (DeCS).

## | Abstract |

**Introduction:** Activities in hospitals have environmental impacts which may pose risks to human and environmental health if they are not managed correctly. For this reason, it is necessary to implement an environmental management plan in hospitals that not only focuses on solid waste management but includes all aspects associated with health within institutions.

**Objective:** To review environmental management aspects related to public hospitals in order to identify environmental management alternatives and aspects to improve.

**Materials and methods:** Descriptive qualitative study with cross-sectional design, which identifies some of the most important characteristics of environmental management in hospitals.

**Results:** The general approach to environmental management in hospitals is related to the management of solid waste, and other aspects that have a negative environmental impact on the surrounding areas, such as energy and water consumption, food handling and medication waste, among others, are not properly addressed.

**Conclusions:** Hospitals can apply broader environmental management instruments, including life cycle analysis of their products and services and monitoring of the carbon footprint; they may also take into account the different areas of environmental impact of their operation.

**Keywords:** Environmental Health; Hazardous Waste; Environmental Impact; Risk Management (MeSH).

Rodríguez-Miranda JP, García-Ubaque CA, García-Vaca MC. Gestión ambiental en hospitales públicos: aspectos del manejo ambiental en Colombia. Rev. Fac. Med. 2016;64(4):621-4. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54772>.

Rodríguez-Miranda JP, García-Ubaque CA, García-Vaca MC. [Environmental management in public hospitals: Environmental management in Colombia]. Rev. Fac. Med. 2016;64(4):621-4. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54772>.

## Introducción

Debido a la dinámica de su actividad y su relación causal con elementos externos, las instituciones hospitalarias en su condición de prestadoras de servicios pueden provocar efectos en el entorno circundante y generar desequilibrios en los ambientes físico, químico y biológico al igual que cualquier industria (1). El impacto ambiental del sector salud es muy significativo, debido en su mayoría al consumo intensivo de agua (2) y energía (3) y a la generación de residuos tanto biológicos como de material y equipo médico (4). En países como Inglaterra y EE. UU. se considera que este sector representa entre el 3% y 8% de la huella de carbono (5), por lo que es necesaria una adecuada gestión ambiental que permita evitar, o en su defecto minimizar, estos impactos y que tenga en cuenta la alta peligrosidad de algunas de estas emisiones (6).

Las administraciones locales deben contar con instituciones y estructuras en el campo de la salud ambiental que controlen la operación de los hospitales con relación a sus actividades de saneamiento, riesgo ambiental y recursos naturales (7,8).

El presente artículo expone la revisión de los principales aspectos de la gestión ambiental en los hospitales públicos con el propósito de identificar alternativas de manejo ambiental y aspectos por mejorar en la ejecución de sus operaciones en esta área.

## Metodología

### Tipo de estudio

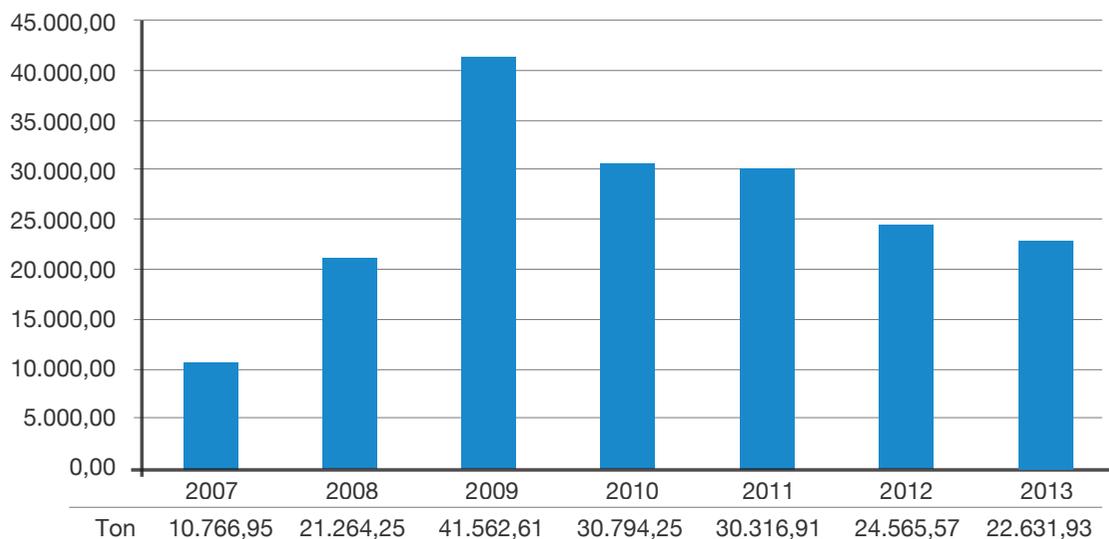
Dado que describe algunas características de la gestión ambiental en hospitales dentro de un fenómeno homogéneo como lo es Colombia y su población beneficiada, este fue un estudio de corte descriptivo y diseño transversal (9,10).

### Análisis de la información

Para el análisis de la información se estableció un conjunto de datos recolectados a partir de la información reportada por entidades gubernamentales; estos datos se procesaron en gráficos y, en términos de las características de la gestión ambiental en el sector salud, a partir de ellos se generaron algunos supuestos básicos (10).

### Desarrollo

En la Figura 1 se presenta la información reportada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) relacionada con la generación de residuos peligrosos derivados de actividades vinculadas con atención médica en Colombia del año 2007 al 2013 (11).



**Figura 1.** Generación de residuos peligrosos por actividades del sector salud. 2007-2013. Fuente: Elaboración con base en (11).

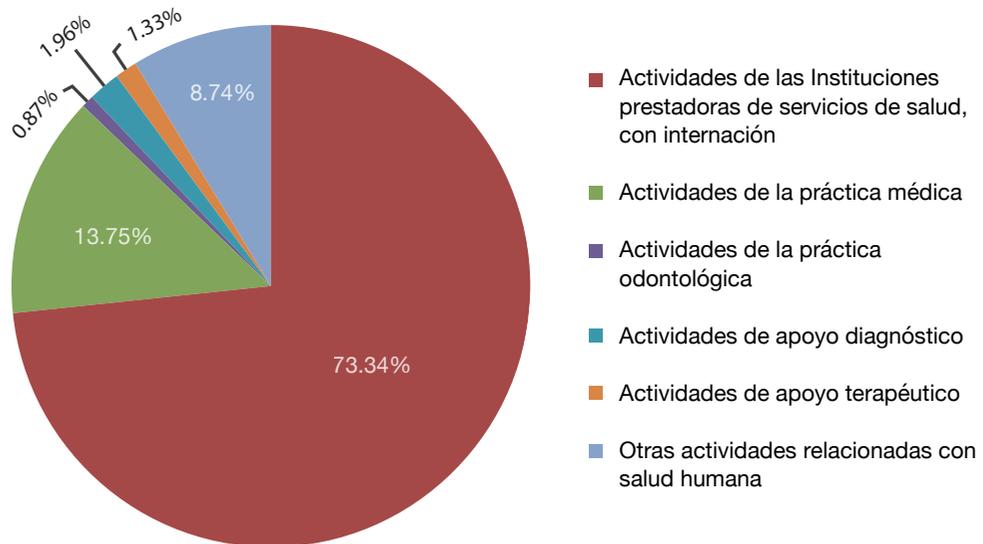
Dentro de las actividades económicas contempladas como sector salud se encuentran las de instituciones prestadoras de servicios de salud con internación, las de la práctica médica, las de la práctica odontológica, las de apoyo diagnóstico, las de apoyo terapéutico y otras relacionadas con la salud humana; en la Figura 2 se puede apreciar el aporte de cada una frente al total generado desde el año 2007 al 2013.

De acuerdo con este análisis, la actividad con mayor impacto en la generación de residuos peligrosos es la de hospitales y clínicas con una participación de 73.34%. Este tipo de residuos tienen varias rutas de manejo: de una parte, algunos pueden ser aprovechados mediante la obtención de un valor remanente a partir de su recuperación, reciclaje o regeneración para una actividad diferente o a través de la utilización de su poder calorífico en procesos térmicos y, por otra parte, otros pueden requerir ser sometidos a tratamientos para minimizar los riesgos para la salud humana mediante procesos físico-químicos, térmicos, biológicos, de radiación, presiones extremas, entre otros, antes de su disposición final (11). En el informe sobre gestión integral de residuos

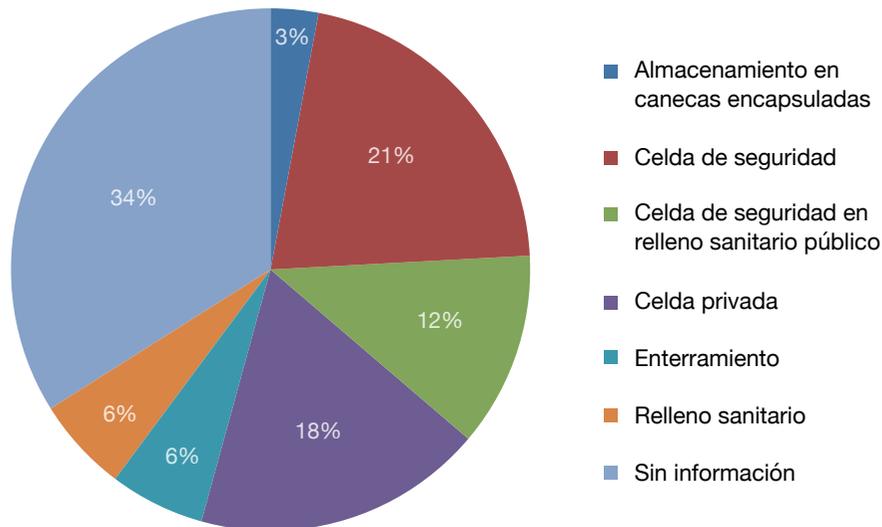
sólidos en el país (12) se presentan las opciones de disposición final que se están utilizando para este tipo de residuos (Figura 3).

Además del tema primordial de la generación de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, se debe tener en cuenta que el impacto de una institución hospitalaria abarca temas como consumo de agua, consumo de energía, manejo de sustancias químicas y manejo de medicamentos (5). Sobre esto existe muy poca o nula información que permita la obtención de indicadores que evidencien el comportamiento del sector salud en Colombia.

En la actualidad, los sistemas de gestión ambiental que desarrollan las instituciones hospitalarias del país se circunscriben en su mayoría al manejo de residuos sólidos, lo cual muestra una visión fragmentada y limitada del impacto ambiental de su operación. Esta problemática no se aborda en función de un modelo sistémico donde se provean soluciones estratégicas que conlleven a un balance entre la protección del ambiente y el aprovechamiento de recursos en el entorno adyacente a los hospitales.



**Figura 2.** Participación de las actividades relacionadas con el sector salud en la generación de residuos peligrosos. Fuente: Elaboración con base en (11).



**Figura 3.** Disposición final de residuos hospitalarios en Colombia. Fuente: Elaboración con base en Moreno (12).

En Colombia, la gestión ambiental en instituciones hospitalarias se asocia casi de manera exclusiva a la aplicación de sistemas de gestión para el cumplimiento de las normas ISO 14000, pero existen muchas otras alternativas que involucran análisis más profundos que los procesos tanto productivos como organizacionales generadores de impacto ambiental; algunos de ellos se mencionan a continuación:

*Análisis de riesgos ambientales (Risk Assessment):* evalúa riesgos ecológicos e impactos reales ocasionados por fuentes puntuales o difusas de contaminantes analizando los riesgos que pueden resultar de situaciones adversas de forma cualitativa y con criterios de probabilidad (13).

*Estudio de impacto ambiental (Environmental Impact Assessment):* se utiliza para estimar cambios ambientales en un proyecto específico considerando los efectos ambientales antes, durante y después de su ejecución (13).

*Evaluación del comportamiento ambiental (Environmental Performance Evaluation):* consiste en una auditoría interna que utiliza indicadores para medir, evaluar y verificar el comportamiento

ambiental para una gama de actividades de una organización específica (14).

*Análisis del flujo de sustancia (Substance Flow Analysis):* permite realizar un balance de flujo de determinada sustancia a lo largo del ciclo de vida en el sistema, incluyendo producción y uso; se hace con el fin de mejorar la calidad ambiental a través de medidas de control y reducción (14).

*Análisis del ciclo de vida (Life Cycle Assessment):* identifica los recursos usados y generados hacia vectores ambientales (agua, aire y suelo) a lo largo de todo el ciclo de vida de un bien o un servicio específico (14).

Es indiscutible la utilidad social de las instituciones relacionadas con la atención de la salud humana, pero no puede concebirse el desempeño de esta función mediante prácticas que en algún punto terminan enfermado a la comunidad que sirven. Algunas de las estrategias que pueden llevarse a cabo en los hospitales están relacionadas con el seguimiento a la huella de carbono de su operación y abarcan, de manera primordial, los aspectos que se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Principales recomendaciones que se pueden implementar en las instituciones hospitalarias para reducir su huella de carbono.

Aspecto	Acciones
Sustancias químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar alternativas de sustitución para sustancias como mercurio, glutaraldehído, retardantes de llama, policloruro de vinilo PVC y bisfenol A BPA, entre otros; también para aquellas sustancias que se identifiquen como cancerígenas, mutagénicas o bioacumulativas.</li> <li>• Establecer políticas que requieran que se brinde información sobre los ingredientes químicos de productos y materiales y aseguren que por lo menos hayan sido sometidos a una prueba de toxicidad básica.</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar auditorías energéticas que permitan encontrar puntos de desperdicio y alternativas eficientes de ahorro.</li> <li>• Iniciar programas de sustitución de energía por fuentes renovables como solar o viento.</li> <li>• Sustituir los combustibles actuales por otros más limpios.</li> <li>• Establecer programas de capacitación para reducir el consumo de energía en las actividades desarrolladas.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un marco de acción que tenga como objetivo un "consumo neto de agua igual a cero" dentro de un sistema hospitalario.</li> <li>• Reducir consumos instalando grifos e inodoros eficientes y realizando mantenimiento para prevenir pérdidas.</li> <li>• Eliminar agua en refrigeración y sellado de bombas de vacío.</li> <li>• Pasar a equipos radiológicos con imágenes digitales.</li> <li>• Recoger aguas lluvia y reciclar aguas grises para su uso en distintos procesos.</li> <li>• Implementar tecnologías de tratamiento de aguas residuales <i>in situ</i>.</li> </ul>
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la adquisición de productos orgánicos locales.</li> <li>• Eliminar comidas rápidas y refrescos azucarados.</li> <li>• Promover entre agricultores y distribuidores que se provea de alimentos producidos sin plaguicidas, hormonas o antibióticos.</li> <li>• Establecer mecanismos de comunicación entre empleados, pacientes y comunidad para inculcar prácticas y procedimientos alimentarios que fomenten la nutrición, la igualdad social y la sustentabilidad ambiental.</li> <li>• Minimizar los residuos alimentarios.</li> <li>• Establecer opciones de reutilización de sobras: abonos, comida para animales, etc.</li> <li>• Promover en los predios del hospital el desarrollo de huertas comunitarias.</li> </ul>
Productos farmacéuticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prescribir cantidades pequeñas al recetar un nuevo medicamento.</li> <li>• No proporcionar muestras de medicamentos a los pacientes (terminan dispuestos de manera inadecuada).</li> <li>• Informar sobre los métodos de disposición segura de medicamentos (vencidos o no utilizados).</li> <li>• Desarrollar programas de capacitación a los médicos con el fin de optimizar la prescripción de medicamentos.</li> <li>• Celebrar contratos que garanticen la devolución de los fármacos sobrantes al fabricante.</li> <li>• Promover programas de recuperación de medicamentos no utilizados para evitar que sean arrojados a desagües o junto con los residuos domésticos.</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar procedimientos de compras que eviten materiales tóxicos y productos descartables innecesarios.</li> <li>• Separar los residuos en origen, de manera que a cada tipo se le dé el manejo adecuado.</li> <li>• Reducir el uso de medicamentos inyectables cuando los tratamientos por vía oral tengan la misma eficacia.</li> <li>• Establecer programas de Basura Cero y de capacitación sobre el manejo de residuos a todo el personal.</li> <li>• Introducir tecnologías de tratamiento de residuos alternativas a la incineración.</li> </ul>

Fuente: Elaboración con base en (3,5).

## Conclusiones

Los hospitales deben elaborar e implementar un sistema de gestión ambiental enfocado a minimizar, controlar y mitigar todos los impactos ambientales en su entorno y no solo a verificar y controlar los procesos propios de su actividad en la prestación de servicios en salud en función del paciente; el alcance debe incluir aspectos ambientales del entorno externo de su actividad.

Más que instituciones que no contaminen, los centros médicos pueden convertirse en instituciones generadoras de salud ambiental en

su entorno a través del trabajo con la comunidad y el establecimiento de programas conjuntos que lleven los beneficios más allá del límite de sus instalaciones.

## 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

Al profesor Vidal Fernando Peñaranda Galvis, de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por la revisión de forma del presente artículo.

## Referencias

1. **Irausquin C, Rodríguez L, Acosta Y, Moreno D.** Gestión del manejo de desechos sólidos hospitalarios. Una perspectiva práctica. *Multiciencias*. 2012;12:32-38.
2. **Faezipour M, Ferreira S.** Assessing water sustainability related to hospitals using system dynamics modeling. *Procedia Comput. Sci.* 2014;(36): 27–32. <http://doi.org/bs95>.
3. World Health Organization & Health Care Without Harm. Healthy hospitals, healthy planet, healthy people: Addressing climate change in health care settings. Geneva: WHO; 2009.
4. **Bambarén-Alarista C, Alarista-Gutiérrez de Bambarén M.** Impacto ambiental de un hospital público en la ciudad de Lima, Perú. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud Pública* 2014 [cited 2016 Nov 18];31(4):712-5. Available from: <https://goo.gl/qknciE>.
5. **Karliner J, Guenther R.** Una agenda global para hospitales verdes y saludables: Un marco integral de salud ambiental para los hospitales y los sistemas de salud de todo el mundo. Buenos Aires: Salud sin daño; 2008.
6. **Suárez-Pita M, Junco-Díaz AJ.** Plan institucional de manejo de los desechos sólidos, una herramienta para la gestión hospitalaria. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.* 2012;50(3):60-64.
7. **Ordóñez GA.** Salud Ambiental: conceptos y actividades. *Rev. Panam. Salud Publica.* 2000;7(3):137-47. <http://doi.org/ch7d2f>.
8. **Rengifo-Cuellar H.** Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). *Rev. Peru Med. Exp. Salud Publica.* 2008;25(4):403-9.
9. **Bryman A.** Social research methods. 2<sup>nd</sup> edition. New york: Oxford university press; 2003.
10. **Zimmermann F.** Estadística para investigadores. Bogotá, D.C.: Escuela Colombiana de ingeniería; 2004.
11. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Informe Nacional. Generación y manejo de residuos o desechos peligrosos en Colombia Año 2013. Bogotá, D.C.: IDEAM; 2015.
12. **Moreno JD.** Diagnostico Nacional de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios. Bogotá, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de la protección social; 2012.
13. Corporación Andina de Fomento. Caminos para el futuro. Gestión de la infraestructura en América Latina. Caracas: Corporación Andina de Fomento; 2009.
14. **Cardim-de Carvalho FA.** Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento: aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento. [Tesis doctoral]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña; 2001.