

# DIPLOMADO HOSPITALES VERDES I

Viviana Martínez

**EJE 4**

Propongamos



Introducción . . . . .	3
Gestión de residuos hospitalarios . . . . .	4
Recomendaciones sobre la gestión de los residuos hospitalarios para el mejoramiento de la salud ambiental . . . . .	9
Uso eficiente y ahorro de energía . . . . .	11
Evaluación del consumo energético . . . . .	14
Huella de carbono. . . . .	15
Bibliografía . . . . .	18

¿Cómo formular la implementación de alternativas en un hospital verde para el manejo de residuos sólidos hospitalarios y el uso eficiente de la energía?

El reto para convertirse en un hospital verde y saludable es la implementación de estrategias para el logro de los objetivos propuestos. Si bien las entidades de salud implementan acciones para el cumplimiento normativo ambiental en materia de residuos y energía desconocen los beneficios económicos y los impactos positivos sociales, producto de la responsabilidad ambiental, así como los valores agregados en gestión integral de la calidad y en salud ambiental por el hecho de ser un hospital verde y saludable.

El objetivo de este eje es proponer una gestión básica en el manejo de residuos y el uso eficiente de la energía que permita al estudiante orientar acciones técnicas y de sensibilización a los directivos, colaboradores y usuarios de la entidad hospitalaria.

# Gestión de residuos hospitalarios



Las instituciones de salud tienen la posibilidad de adaptarse al cambio climático promoviendo la sostenibilidad ambiental mediante la implementación de estrategias en salud ambiental. A continuación, se proponen acciones para desarrollar en los objetivos de residuos hospitalarios y energía permitiendo a los hospitales incrementar su posición económica y su imagen corporativa ante la comunidad contribuyendo a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible e impulsar una economía verde.



### Garante

Algo que otorga garantía (Real Academia Española).

Diferentes contenidos normativos de calidad orientan la gestión integral de residuos hospitalarios con unos contenidos mínimos para el cumplimiento de acciones **garantes** de que la tarea es suficiente y adecuada para el manejo de residuos. Es momento de observar los más representativos.

Resolución 1164 de 2002. Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares	Manual de Acreditación en Salud Resolución 123 del año 2012.  Estándar 122 (GAF4). Diseño, ejecución y evaluación de procesos para el manejo seguro de desechos	ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental	Decreto 780 de 2016. Título 10: Gestión integral de residuos generados en la atención de salud y otras actividades	Resolución 2003 de 2014.  Inscripción y habilitación de prestadores de servicios de salud
<p>Diagnóstico que incluya como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción general de la actividad y servicios prestados.</li> <li>• Identificación y descripción de los sitios o áreas de generación de residuos o desechos peligrosos y no peligrosos.</li> <li>• Identificación, clasificación y cuantificación de los residuos generados.</li> </ul>	<p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación, clasificación y separación de residuos en el comienzo desde la segregación hasta la disposición final.</li> <li>• Definición y aplicación de un plan de manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos hospitalarios.</li> <li>• Impacto ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos ambientales.</li> <li>• Requisitos legales y otros requisitos.</li> <li>• Planificación de acciones.</li> <li>• Definición de objetivos y metas ambientales.</li> <li>• Toma de conciencia.</li> <li>• Documentación de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los residuos.</li> <li>• Obligaciones del generador.</li> <li>• Obligaciones del transportador de residuos.</li> <li>• Obligaciones del gestor o receptor de residuos peligrosos.</li> <li>• Tratamiento de los residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar de infraestructura: condiciones técnicas e higiénico sanitarias para la gestión integral de residuos.</li> <li>• Estándar de procesos prioritarios: manejo y gestión de residuos hospitalarios, incluye procedimientos documentados y entrenamiento al personal en manejo de residuos.</li> <li>• Medicamentos, dispositivos médicos e insumos: recipientes debidamente rotulados para almacenamiento de residuos peligrosos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificación de los recipientes, bolsas y vehículos de recolección interna requeridos para la segregación y movimiento interno de residuos.</li> <li>● Identificación y descripción de actividades de prevención y minimización relacionadas con la gestión de los residuos.</li> <li>● Identificación de las condiciones necesarias para la segregación y manejo de residuos.</li> <li>● Identificación y descripción de las condiciones para el movimiento y almacenamiento interno de residuos.</li> <li>● Identificación y descripción de alternativas de aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final.</li> <li>● Componente de capacitación y socialización al personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elementos de protección para el personal.</li> <li>● Reciclaje y comercialización de residuos ordinarios reciclables.</li> <li>● Acciones para evitar eventos adversos en el cliente.</li> <li>● Información y educación a los usuarios y sus familiares sobre el manejo seguro de residuos hospitalarios.</li> <li>● Garantía de implementación de procesos para la adecuada disposición final de residuos hospitalarios.</li> <li>● Garantía de capacitación, entrenamiento, evaluación de conocimiento y seguimiento a la disposición y segregación de los residuos hospitalarios a todos los involucrados (trabajadores, pacientes y acompañantes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Planificación operacional.</li> <li>● Preparación y respuesta ante emergencias.</li> <li>● Seguimiento, medición, análisis y evaluación.</li> <li>● Auditoría interna.</li> <li>● Acciones de mejora.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estándar de dotación: la dotación de los elementos, insumos y equipos que requieran la atención del paciente y aquellos de protección personal, contenedores y bolsas para la clasificación, segregación y manipulación de los residuos biológicos infecciosos generados en el domicilio del paciente.</li> </ul>
--	---	---	--	--

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan de contingencias.</li> <li>2. Programa de seguridad y salud del trabajador.</li> <li>3. Cronograma de actividades para la implementación del plan.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo periódico de riesgos y de adherencia en el manejo seguro de desechos e implementación de mejoras.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

Tabla 1. Gestión integral de residuos hospitalarios  
Fuente: propia



### Contingencia

Posibilidad de que algo suceda o no suceda (Real Academia Española).

### Mejora

Adelantamiento y aumento de algo (Real Academia Española).

Como se observa, los contenidos anteriormente son complementarios y se orientan a brindar una secuencia lógica y ordenada de acciones para la implementación de la gestión de los residuos hospitalarios. En este sentido se mencionan algunas acciones mínimas que deben ser contempladas para una adecuada gestión:

1. Formular, implementar y actualizar el plan de gestión integral para los residuos generados en la atención en salud, conforme lo establecido en el Manual para la Gestión Integral de Residuos Generados en la Atención en Salud y otras Actividades donde se describen los procedimientos, procesos y actividades necesarias para el desarrollo de la gestión integral de residuos hospitalarios. Asimismo, aportar a las autoridades ambientales y sanitarias pertinentes las pautas para la evaluación, seguimiento y monitoreo ambiental y sanitario.



### Lectura recomendada

Le invitamos a visitar la sección de recursos del eje y realizar la lectura complementaria:

*Resolución Conjunta 1164 de 2002 Ministerio del Medio Ambiente*

*Alcaldía de Bogotá*

2. La identificación, clasificación y separación de residuos hospitalarios desde su segregación hasta su disposición final comienza a partir de las prácticas de los procesos de capacitación de los colaboradores, usuarios y acompañantes de la institución hospitalaria, socializando así el componente de identificación, clasificación y disposición de residuos en las canecas o contenedores (teniendo en cuenta la normatividad de segregación de residuos sólidos aplicado al código de colores).
3. Definición de una ruta interna y horarios de recolección de los residuos por el personal dispuesto por la institución para tal fin y almacenamiento temporal de estos en condiciones seguras para ser entregadas de manera organizada a los gestores externos autorizados para que les den los tratamientos necesarios y la disposición final adecuada. La responsabilidad de la institución no termina allí, ya que de acuerdo con el Decreto 351 de 2014, mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos peligrosos por parte de la autoridad ambiental competente, el gestor o receptor es solidariamente responsable con el generador. En este sentido es necesario realizar el acompañamiento a los gestores contratados (mínimo una vez al año) en la cual se evidencia que el tratamiento realizado a los residuos por los gestores es el adecuado (enterramiento, incineración y encapsulamiento).
4. Identificación de aspectos e impactos ambientales, a partir de los servicios hospitalarios prestados, estableciendo el grado o nivel de significancia en el manejo de residuos sólidos hospitalarios.



#### Video

Para entender de qué manera determinar y valorar los aspectos e impactos ambientales, le invitamos a ver un video:

*Qué son Aspectos e Impactos Ambientales*

<https://youtu.be/rE-m9ZYs0u8>

5. Definir objetivos, indicadores y metas para la reducción en la generación de residuos.
6. Monitoreo periódico de riesgos y de adherencia en el manejo seguro residuos hospitalarios y desarrollo de mejoras; se realizan teniendo en cuenta la oportunidad de mejora o hallazgo realizado referente a fortalecer la monitorización y seguimiento de los indicadores que evalúan el comportamiento de la disposición final de residuos hospitalarios como mínimo: biosanitarios, residuos peligrosos y reciclaje.



Figura 1.  
Fuente: Shutterstock/498412627

## Recomendaciones sobre la gestión de los residuos hospitalarios para el mejoramiento de la salud ambiental

Los residuos hospitalarios debidamente gestionados no deben causar ningún efecto adverso en la salud humana ni el ambiente; sus resultados dependen en gran medida de los hábitos del personal del hospital y por esto la reducción y separación en la fuente de residuos hospitalarios es primordial.

Cuando se clasifican apropiadamente los residuos, se disminuyen riesgos para el personal que los manipula y se disminuyen los peligros ambientales. Por otra parte, si se mezclan residuos ordinarios con residuos peligrosos, los hospitales terminan incurriendo en mayores costos en la disposición ya que la mezcla de estos aumenta el volumen de residuos peligrosos que son más costosos de disponer por los tratamientos necesarios antes de su disposición final.



Figura 2.  
Fuente: Shutterstock/1027058479

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda recurrir a alternativas diferentes a la incineración de residuos para reducir la contaminación global con dioxinas y furanos (las dioxinas son compuestos químicos que se producen a partir de procesos de combustión que implican al cloro). En este orden de ideas, se proponen alternativas como la desinfección en autoclave o la neutralización de los residuos.



### Visitar página

Para profundizar le invitamos a visitar la página web de la Organización Mundial de la Salud y realizar la lectura

*Las dioxinas y sus efectos en la salud humana*

<https://bit.ly/2tugQZ>

*Organización Mundial de la Salud*

Acciones concretas como la implementación de compras que sean ecológicas y eviten productos como envases descartables o innecesarios, así como materiales tóxicos y PVC, permitirán reducir el volumen de eliminación de residuos.



### Instrucción

Lo invitamos a desarrollar el recurso de aprendizaje para el desarrollo de habilidades y la toma de decisiones en la gestión de residuos hospitalarios: caso modelo.

## Uso eficiente y ahorro de energía

El óptimo uso de la energía llamado eficiencia energética (EE) hace referencia al conjunto de acciones para optimizar la relación entre la energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos, sin poner en riesgo la producción, la calidad o los niveles de **confort**. Dicho de otra forma, (EE) significa “hacer más con menos”. Existen dos tipos de medidas de eficiencia energética: **operacionales, que consisten en modificar las formas de operar un equipo o sistema; y de recambio tecnológico**, que están relacionadas con el reemplazo de un equipo o sistema por uno optimizado.



### Confort

Hace referencia al bienestar o comodidad material (Real Academia Española).

Existen empresas dedicadas a la realización de estudios de eficiencia energética; sin embargo, se deben conocer unos mínimos que permitan tomar decisiones para la implementación del objetivo de energía para un hospital verde y saludable. En este orden, deben ser consideradas variables tales como las siguientes:

- Años de servicio del hospital: conocer la antigüedad de la edificación da una idea de la tecnología con la que cuenta.
- Horas de funcionamiento diario: con el fin de observar áreas de mayor consumo de energía como es el caso del área de urgencias que funciona 24 horas.
- Número de pacientes: el número de pacientes puede variar en el tiempo (meses, años) de acuerdo con épocas de presentación de enfermedades como es el caso de picos respiratorios o eventos epidemiológicos.
- Reconocimiento del sistema eléctrico: descripción del sistema eléctrico, planos eléctricos, etc.

- Sistemas de calefacción y otros sistemas importantes de gran consumo de energía: caldera, gas, etc.
- Tarifas y consumos de energía eléctrica: para conocer la instalación se debe especificar el consumo anual de las diferentes fuentes energéticas, además es necesario contar con la información mensual (suele utilizarse el kWh).
- Tipos de servicios ofrecidos por la institución hospitalaria: reconocer el nivel de complejidad de la institución hospitalaria para determinar el requerimiento energético en frecuencia horaria y cantidad para su funcionamiento.

Detalle de Consumo Anual			
Consumo total de energía	1.740.000	[kWh/año]	\$ 170.000.000
Consumo energía eléctrica	1.600.000	[kWh/año]	\$ 160.000.000
Consumo GN	5.000	[m <sup>3</sup> /año]	\$ 5.000.000
Diésel	9	[m <sup>3</sup> /año]	\$ 5.000.000

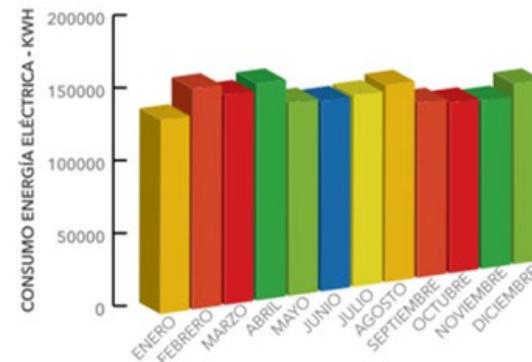


Figura 3. Reconocimiento del consumo necesario para la operación de la institución hospitalaria  
Fuente: Manual del Gestor en Eficiencia Hospitalaria (2014)

La figura 3 presenta un ejemplo de lo explicado, indicándose el detalle anual de los consumos de las fuentes energéticas y el costo asociado.

- a. Identificación y priorización del consumo energético: puede ocurrir, por ejemplo, que el gas natural sea la fuente de mayor consumo pero la energía eléctrica la responsable del mayor costo energético. Frente a esto, se debe pensar cuál es la prioridad de disminuir primero los costos y después el consumo, e inversamente. Una vez definido cuál será la primera fuente energética a intervenir debemos realizar un análisis de los aparatos que usan esta fuente para determinar alternativas de uso eficiente y ahorro.

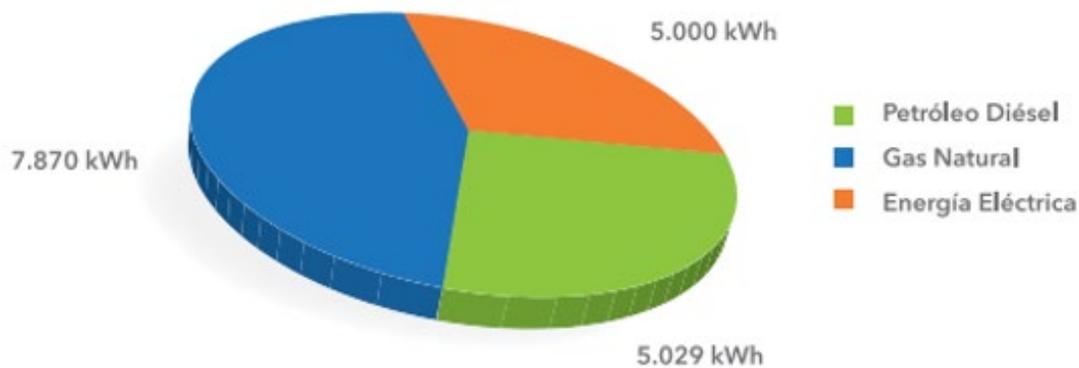


Figura 4. Cantidad de consumo de fuentes y formas de energía consumidas por la institución hospitalaria  
Fuente: Manual de Gestor en Eficiencia Hospitalaria (2014)

### ¿Cómo podemos determinar el consumo de energía de un equipo?

1. Conocer la potencia: a todos los equipos o sistemas eléctricos involucrados se les debe medir la potencia que consumen y obtener la información sobre la potencia de placa o nominal de equipos en análisis. En Colombia existe una iniciativa gubernamental llamada “Etiquetado-RETIQ”, (Resolución 41012 de 2015), que busca fomentar el uso racional y eficiente de la energía en productos que usan energía eléctrica y gas combustible, mediante el establecimiento y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de los equipos en términos de consumo energético e indicadores de eficiencia, esto facilitará reconocer el consumo energético de algunos aparatos y dispositivos.
2. Saber cuáles son las horas de uso diario: conocer el uso de la hora efectiva que tiene el equipo, para ello podemos realizar una entrevista o bien revisar en terreno el uso que se le da al equipo y registrarlo.

3. Percatarse del consumo de energía: determinar el consumo de energía del equipo mediante la multiplicación de la potencia por las horas de uso diario del equipo, obteniendo el consumo de energía al día por equipo. Es así que se debe multiplicar el valor de energía diario por la cantidad de días al año en los cuales dicho equipo trabaja y comprobar las horas efectivas de utilización de un equipo, ya que una sobrestimación (o subestimación) de estas indicará un consumo diferente al real, excediendo o disminuyendo el ahorro resultado de un recambio u optimización energética.

## Evaluación del consumo energético

Para evaluar el consumo energético de los sistemas de iluminación, refrigeración, calefacción y otros se deberá recurrir a herramientas de acuerdo a la tecnología con la que se cuenta, este procedimiento generalmente lo desarrollan los proveedores de cada uno de los sistemas antes mencionados con el fin de evaluar económicamente cuál será la mejora energética más recomendada en función de costos y el retorno de la inversión producto del ahorro.

**Indicadores de eficiencia energética:** los indicadores energéticos sirven para monitorear tanto el estatus de la instalación, como para comprobar los beneficios asociados al desarrollo de proyectos de eficiencia energética. A continuación, se mencionan algunos indicadores generales.

- a. Indicadores para electricidad: kWh al año: muestra la energía anual utilizada por la instalación. Al obtener este dato podremos compararlo entre los hospitales o sedes con los mismos servicios y el mismo nivel de complejidad e identificar cuáles son los que presentan mayores consumos al año.

kWh/m<sup>2</sup> al año: señala la energía anual utilizada por m<sup>2</sup> de superficie del edificio. Se obtiene dividiendo la energía anual utilizada por la superficie útil del edificio (si el edificio no es utilizado completamente, se debe calcular únicamente con el porcentaje de ocupación del edificio).

kWh/paciente por noche: indica la energía anual utilizada por cada paciente (o ingreso) por noche. Se calcula dividiendo la energía anual utilizada por el número de ocupantes por noche.

- b. Indicadores para combustibles: m<sup>3</sup> al año: señala la cantidad total utilizada de combustibles de origen fósil (gas natural, gas licuado o petróleo) al año.

m<sup>3</sup>/paciente por noche: muestra la cantidad utilizada de combustible por cada paciente (o ingreso) por noche. Se calcula dividiendo la cantidad de combustible utilizado promedio sobre el número de pacientes atendidos al día.

- c. Indicadores monetarios: Dinero por año: total gastado (facturación) anual por consumo de energía eléctrica.

Dinero por m<sup>2</sup> al año: total gastado (facturación) por consumo de energía eléctrica por unidad de superficie del edificio al año.

Dinero por persona al año: total gastado (facturación) por usuario (estable) del edificio al año.

Dinero por kWh al año: total gastado (facturación) por unidad de consumo de energía eléctrica.

### Huella de carbono

La gestión adecuada de residuos y el ahorro y uso eficiente de energía se encuentra relacionada con la huella de carbono. La huella de carbono (*carbón footprint*) es “la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto”. Su determinación se lleva a cabo haciendo un inventario de emisiones de GEI siguiendo normativas internacionales reconocidas, tales como ISO 14064-1, PAS 2050 o GHG Protocol, entre otras, que permiten la medición de en masa del CO<sub>2</sub> equivalente. Una vez conocido el tamaño y la huella es posible implementar una estrategia de reducción y/o compensación de emisiones, dentro de las más comunes se encuentra la siembra de árboles. Los pasos habituales en proyectos de medida de huella de carbono suelen ser estos:

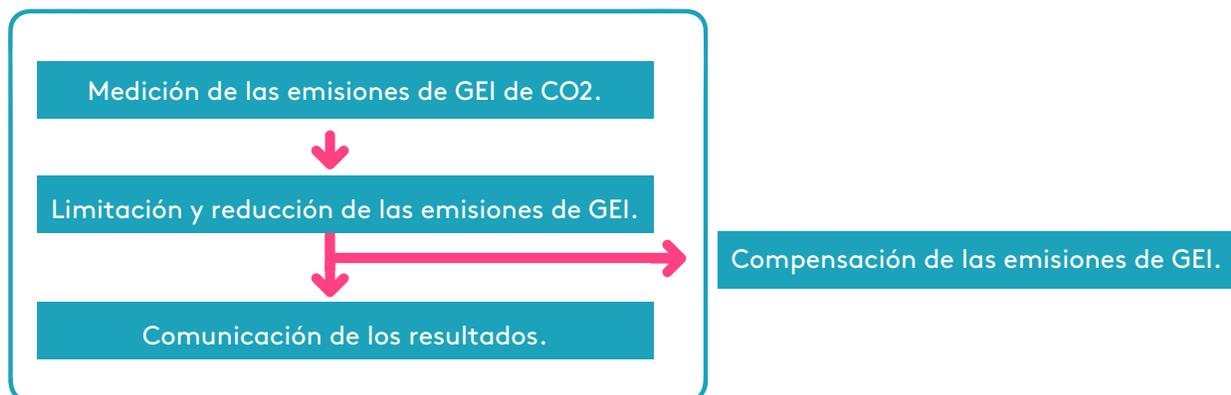


Figura 5. Pasos que se siguen en proyectos de medida de la huella de carbono  
Fuente: propia

En el ámbito de la medida de huella de carbono hospitalaria se han definido tres alcances:

- El primer alcance se refiere a la medida de las emisiones de GEI de fuentes que pertenecen o son controladas por el propio hospital. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc.
- El segundo alcance se refiere a la medida de las emisiones de GEI indirectas debido a la generación de electricidad adquirida y consumida por el hospital.
- El tercer alcance hace referencia a otras emisiones de GEI que son producto de las actividades de la compañía pero que ocurren en fuentes que no pertenecen o no son controladas por esta. Algunos ejemplos de actividades son viajes de personal, transporte de combustibles adquiridos, vehículos propios o de contratistas, entre otros.



Figura 6.  
Fuente: Shutterstock/308558309

Para el cálculo de la huella existen numerosas herramientas. En el caso del sector salud la organización Salud sin Daño dispone de un programa del cual la institución podrá contar con las herramientas necesarias para su cálculo y proponer acciones de control, mitigación y compensación.



## Visitar página

Le invitamos a visitar la página de la Red Global de Hospitales Verdes Saludables y leer la descripción del programa para que se incluyan en esta iniciativa a instituciones hospitalarias que quieran contribuir con la salud ambiental en el marco de los hospitales verdes y saludables:

*Menos huella, más salud*

<https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/huella/>

*Red global de Hospitales Verdes y Saludables*



## Instrucción

Para finalizar, le invito a realizar los recursos de aprendizaje de este eje: prácticas y simulaciones 1 y 2, y la demostración de roles, que se encuentran en la sección de recursos del eje.

Agencia Chilena de Eficiencia Energética. (2014). Manual de Gestor en Eficiencia Energética Sector Hospitalario. Recuperado de <http://hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2014/07/manual-hospitalario-chile.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). Sistemas de Gestión Ambiental. [NTC-ISO 14001]. Recuperado de [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf)

Karliner, J., y Guenther, R. (2011). Agenda Global de Hospitales Verdes y Saludables: un marco integral de salud ambiental para los hospitales y los Sistemas de salud de todo el mundo. Recuperado de <http://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2011/10/Agenda-Global-para-Hospitales-Verdes-y-Saludables.pdf>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (06 de Septiembre de 2002). Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares. [Resolución 1164 de 2002]. Recuperado de <https://www.invima.gov.co/resoluciones-en-bancos-de-sangre-y-componentes/resolucion-numero-01164-de-2002-pdf/download.html>.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2011). Manual de Acreditación en Salud Ambulatorio y Hospitalario Colombia. [Resolución 123 de 2012]. Recuperado de <http://www.acreditacionensalud.org.co/Documents/Manual%20AcreditSalud%20AmbulyHosp2012.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud. [Resolución 2003 de 2014]. Recuperado de [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202003%20de%202014.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202003%20de%202014.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (6 de mayo de 2016). Título 10. Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y protección Social. [Decreto 780 de 2016]. Recuperado de [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Decreto%200780%20de%202016.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%200780%20de%202016.pdf)

Universidad Complutense de Madrid. (2014). *Memorias de curso Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Madrid, España.