

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

Contenidos

1	Introducción.....	2
2	Generación y recolección de residuos	3
3	Tratamiento de residuos.....	4
3.1	Reciclaje	4
3.2	Compostaje.....	5
3.3	Incineración	6
4	Eliminación.....	7
5	Residuos peligrosos	8
6	Residuos de la higiene menstrual	10
7	Actitudes frente a los residuos sólidos	11
8	Recursos adicionales	12
9	Referencias	12



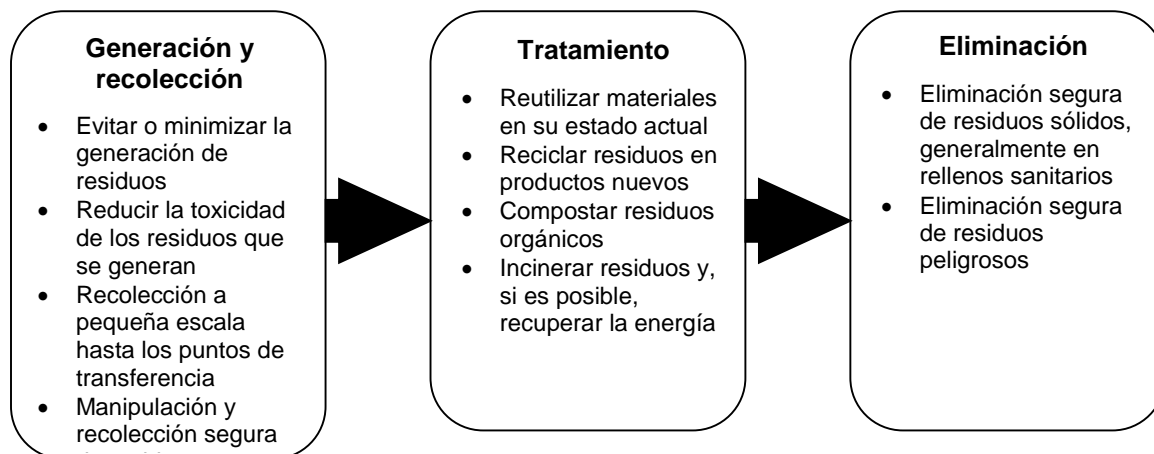
Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

1 Introducción

El término "residuos" tiene diferentes significados para las diferentes personas. En general, se puede decir que los residuos son productos o materiales "no deseados" y ya no tienen valor para la persona que los desecha. Pero "no deseado" es subjetivo y los residuos podrían tener valor para otra persona en diferentes circunstancias o incluso en diferentes culturas (WASTE, 2001). A los residuos también se les dice desperdicios, basura, desechos o suciedad. Los excrementos de animales no se consideran residuos sólidos y se gestionan de forma diferente como se explica en los resúmenes técnicos sobre Introducción al saneamiento y Gestión de excrementos de animales de CAWST.

La gestión integrada de residuos es un proceso que consta de varias etapas, en las cuales las actividades de intervención pueden ser efectivas. Por lo general, cuanto antes se practique una actividad de gestión de residuos en el proceso, mejor. Esto también se conoce habitualmente como la jerarquía de gestión de residuos.

Etapas y actividades relacionadas con el manejo de residuos



Los residuos sólidos no se controlan en muchas partes del mundo. Un sistema típico de gestión de residuos sólidos en un país en desarrollo tiene diversos problemas, que incluyen:

- Baja cobertura de recolección
- Servicios de recolección irregulares
- Vertederos abiertos
- Quema sin control
- Contaminación del agua y del aire
- Cría de vectores de enfermedades

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

- Manipulación no segura a través de actividades informales de gestión de residuos (por ejemplo, recolección de residuos)



Riesgos asociados con una manipulación inadecuada de los residuos

- Lugares de reproducción de los vectores de enfermedades que incluyen moscas, ratas y mosquitos
- La contaminación del aire, el agua y en general ocasiona problemas respiratorios, agua de mala calidad y un deterioro de las condiciones de vida.
- Incendios sin control en vertederos
- Contacto humano con residuos peligrosos en condiciones de riesgo
- Desagües bloqueados que causan un aumento de las inundaciones, especialmente en las zonas urbanas de alta densidad



2 Generación y recolección de residuos

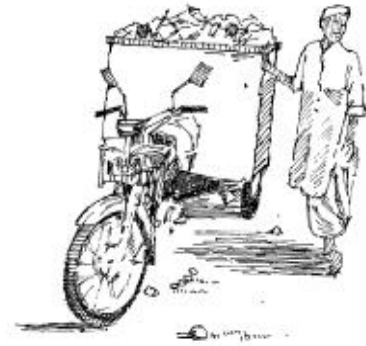
La población de escasos recursos de los países en desarrollo genera una cantidad significativamente menor de residuos (aproximadamente de 0,4 a 0,9 kg por persona por día) que los habitantes de países industrializados (entre 1,1 y 5,07 kg por persona por día). La población de escasos recursos que vive en comunidades rurales también suele generar menos residuos que la de las zonas urbanas, debido a que tiene menores ingresos y menos acceso a productos de consumo. Sin embargo, la urbanización y el aumento de los ingresos con el tiempo generará el uso de mayores recursos y por ende la generación de más residuos (Hoornweg y Thomas, 1999).

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

La composición de los residuos –o el material del que están hechos los residuos– también depende de factores externos como la ubicación geográfica, el estándar de vida de la población, la fuente de energía y el clima. Por lo general, los residuos producidos por los países en que los ingresos son escasos o medios contienen un alto porcentaje de materia orgánica, que fluctúa entre el 40 y el 85% del total. A medida que aumenta la riqueza y el grado de urbanización de las poblaciones, la composición de sus residuos cambia y tiene un alto porcentaje de materiales de empaque de los productos de consumo, como papel, plástico, vidrio y metal (Hoornweg y Thomas, 1999).

Al minimizar la cantidad de residuos que genera una comunidad, se reduce la necesidad de recolección y el costo de estos servicios. La recolección puede llegar a constituir casi el 50% del costo total anual del manejo de residuos sólidos urbanos (Tchobanoglous *et al.*, 1993).

Muchos centros urbanos cuentan con algún tipo de servicio de recolección y eliminación de residuos. Con frecuencia, estos servicios sólo cubren las zonas acomodadas de la ciudad. Las áreas de viviendas periurbanas e informales no planificadas pueden contar con un servicio limitado o no tenerlo en absoluto; en estos entornos, los residuos por lo general se recolectan desde puntos centralizados ubicados en el perímetro del área. En estos casos, los métodos de transporte a gran escala (por ejemplo, camiones, compactadoras) por lo general no funcionan debido al ancho, la pendiente, la congestión y la superficie de los caminos. Una posible solución en las comunidades densamente pobladas es utilizar carretillas de mano, carretillas semimotorizadas, triciclos de carga frontal o carretillas tiradas por animales para transportar los residuos hasta un punto de transferencia.



Motocicleta y carrito de eliminación de residuos sólidos
(Fuente: Shaw)

3 Tratamiento de residuos

El tratamiento de residuos sólidos incluye las siguientes actividades:

- Reutilizar materiales en su estado actual (por ejemplo, usar prendas recibidas de un vecino)
- Reciclar residuos en productos nuevos (por ejemplo, el aluminio de las latas se derrite para hacer latas nuevas)
- Compostar residuos orgánicos y crear un corrector de suelos
- Incinerar residuos y, si es posible, recuperar la energía

3.1 Reciclaje

La separación y el reciclaje de papel, metal, plástico y vidrio ya es una práctica común en países en desarrollo ya que es una forma en la que muchas personas se ganan la vida de manera informal. Generalmente, se reciclan los materiales que tienen precios altos en el mercado e incluyen papel, vidrio y metal.

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

En los países en desarrollo, el reciclaje generalmente es parte del sector informal (es decir, personas o equipos de trabajo que generalmente no están incorporadas o registradas como una empresa; no mantienen libros contables formales y generalmente no pagan permisos o impuestos). Con frecuencia, son los recolectores de basura quienes separan los materiales reciclables de los residuos mezclados en canaletas, tachos y pilas de basura en las calles, mercados, puntos de transferencia, camiones recolectores y vertederos (legales e ilegales). Por lo general, venden el material reciclable a un intermediario que, a su vez, lo vende a una compañía que utilizará o exportará el material. Sin las actividades del sector informal, muchos más residuos terminarían en vertederos o en el medioambiente.



Las actividades del sector informal rara vez son reconocidas, respaldadas o promovidas por las autoridades municipales. La recolección de residuos es uno de los trabajos de mayor riesgo en las áreas urbanas, especialmente para los niños. Los recolectores de residuos viven y trabajan en condiciones muy pobres (a menudo en el vertedero) y están sujetos al estigma social y al acoso frecuente.

3.2 Compostaje

El compostaje es un proceso natural que descompone la materia orgánica (es decir, material que proviene de un ser viviente) para formar un corrector valioso para el suelo que se puede utilizar para la agricultura. El compostaje es especialmente conveniente en muchos países en vías de desarrollo y tiene los siguientes beneficios:

- Desvía los residuos de la recolección, el transporte y la eliminación, especialmente debido a que hasta el 85% del flujo de residuos de los países de ingresos medios o bajos se puede compostar
- Mejora la calidad de los materiales reciclables ya que no están contaminados con materia orgánica
- Reduce el lixiviado del relleno sanitario y el gas metano (un gas de efecto invernadero que es 21 veces más potente que el dióxido de carbono)
- Mejora la eficacia de los fertilizantes en la agricultura
- Se puede implementar en diferentes niveles, desde iniciativas domésticas hasta instalaciones centralizadas a gran escala
- Puede ponerse en marcha con muy poco capital y costos de operación
- Se adapta a las fluctuaciones de residuos de temporada como las hojas y los residuos de los cultivos después de la cosecha

(Adaptado de Hoornweg et al., 1999)

El compostaje es una práctica tradicional que todavía se usa en muchas comunidades rurales para gestionar los residuos domésticos y agrícolas pero también se puede hacer en áreas



Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

urbanas y periurbanas. El compostaje doméstico puede ser una manera simple de manejar los residuos de la cocina y el jardín. Es más apropiado para hogares que tienen suficiente espacio en el patio para las pilas de abono y pueden usar el producto final del abono en sus propios jardines.

El proceso de compostaje puede llevar desde dos meses, en los países de climas cálidos y húmedos con pilas de abono bien atendidas, hasta varios años en los países más fríos con pilas sin atención. El proceso requiere agua, oxígeno y materia orgánica como residuos alimenticios domésticos y residuos agrícolas (por ejemplo, cáscaras, hojas)

Existen muchos diseños y opciones diferentes para el compostaje. Las unidades de compostaje se pueden construir con muchos materiales disponibles a nivel local, como madera, bambú, ladrillos de arcilla y malla de alambre. El diseño y el funcionamiento de los compostadores no deben atraer a roedores, insectos u otros animales cazadores. Mantener fuera del compostador carne, pescado y alimentos grasos es la mejor manera de mantener a las plagas alejadas de la unidad.



El vermicompostaje también puede funcionar en países en desarrollo, especialmente en casas en centros urbanos con poco espacio de tierra. Este proceso se vale de la digestión natural de los gusanos rojos y las lombrices de tierra para descomponer el material orgánico. Desde el momento en que eclosionan, los gusanos pueden consumir diariamente su peso corporal en materia orgánica como verduras, frutas, hojas, pasto, carne, pescado, lodo, cartón y papel. Los gusanos pueden vivir en cualquier recipiente ventilado con tapa, siempre y cuando tenga orificios de drenaje o una capa de grava en el fondo que permita el drenaje del líquido que se crea en el proceso.

El Resumen técnico: Compostaje de CAWST contiene más información acerca del compostaje.

3.3 Incineración

La incineración quema residuos a temperaturas extremadamente altas en ambientes controlados y los convierte en cenizas, gas y calor. Generalmente, se hace para reducir la cantidad de residuos que se eliminan y, en algunos casos, el calor generado por la incineración también se puede usar para generar energía eléctrica. La incineración también es una opción popular para tratar algunos residuos peligrosos, como residuos médicos producidos por clínicas y hospitales.

La incineración se utiliza comúnmente para el tratamiento de desechos en los países industrializados donde hay poco espacio para la eliminación en vertederos, especialmente en Europa y Japón. Las instalaciones de incineración a gran escala usan tecnologías avanzadas y están diseñadas por ingenieros para proteger a las personas y al medioambiente de los olores, el polvo y la contaminación del aire.

Las instalaciones de incineración a gran escala no son comunes en países en desarrollo debido a los altos costos y a la complejidad de la tecnología. La quema simple de residuos se practica con mayor frecuencia en países en desarrollo para reducir el volumen de residuos a eliminar.

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

Sin embargo, la quema no es la mejor opción para el tratamiento de residuos ya que libera sustancias químicas nocivas en el aire. Crea un humo denso que contiene monóxido de carbono, hollín y óxido de nitrógeno, todos los cuales son peligrosos para la salud humana y la calidad de aire. En particular, quemar plástico como cloruro de polivinilo (PVC) es muy dañino ya que produce sustancias químicas que pueden producir cáncer. Hay algunos materiales (como la madera, el papel y los desechos de construcción) que son menos dañinos cuando se queman y por lo general se utilizan como combustible para cocinar y calefaccionar.

Si el espacio del relleno sanitario es muy limitado, puede necesario quemar los residuos domésticos. En este caso, es mejor quemar los residuos lo más lejos posible de la gente, mantenerlos contenidos en un pozo o barril para evitar que el fuego se descontrola y se propague y se queme a la mayor temperatura posible. Las cenizas pueden estar contaminadas y se deben eliminar en un pozo o relleno sanitario.

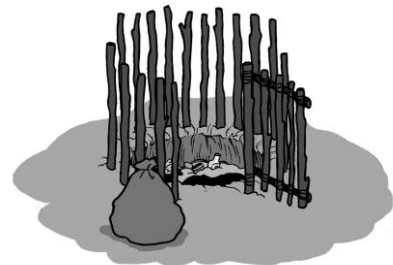
4 Eliminación

Todas las comunidades producen residuos, aunque cuenten con las mejores prácticas de minimización y tratamiento. La manera más común de lidiar con estos residuos es enterrándolos. En los países industrializados, los residuos se eliminan en rellenos sanitarios que están diseñados de manera que cumplan con los reglamentos ambientales. Un relleno sanitario está diseñado para proteger el suelo, el terreno y el agua superficial; reducir los olores y las pestes; capturar el lixiviado y reducir las emisiones de gases nocivos. Los rellenos sanitarios se pueden encontrar las ciudades grandes de los países en desarrollo. Sin embargo, es más común encontrar vertederos al aire libre, debido a la falta de recursos necesarios para construir y operar de manera adecuada un relleno sanitario.

En las comunidades rurales pequeñas que producen cantidades de residuos relativamente pequeñas, cada hogar puede manejar la eliminación de sus residuos a nivel domiciliario. En las comunidades rurales más grandes, la eliminación de residuos puede manejarse mejor como un servicio comunitario, con uno o varios espacios grandes que todos comparten, ubicados de manera conveniente para la eliminación de residuos. En este caso, las personas pueden transportar sus propios residuos al lugar u organizar un servicio de recolección similar a los que se encuentran en las zonas urbanas.

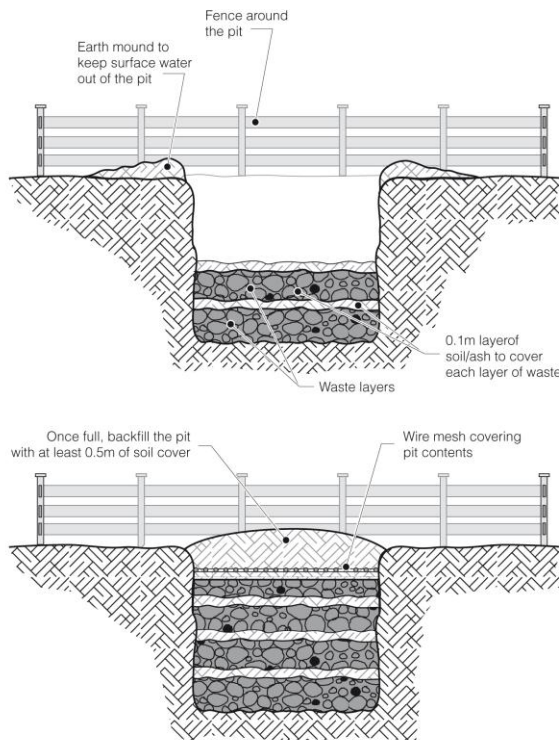
Las siguientes son las mejores prácticas para la ubicación y el mantenimiento de un lugar de eliminación de residuos a pequeña escala:

- Que el lugar esté a una distancia mínima de 500 metros de fuentes de agua de consumo, y cuesta abajo.
- Asegure que haya por lo menos 2 metros entre el fondo de la fosa de eliminación y el nivel freático anual más alto. Cuanto mayor sea la distancia entre el fondo de la fosa y el agua subterránea, menor será el riesgo de contaminación.
- No eliminar residuos en áreas propensas a inundaciones.



Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

- De ser posible, ubique el local en suelo arcilloso. Cuanto menor sea el tamaño de los granos del suelo, menor será el riesgo de contaminación. No eliminar residuos en terrenos arenosos.
- Cubra los residuos con 0.1 metros de tierra o cenizas periódicamente (por ejemplo, diariamente o semanalmente) para reducir los olores y las plagas y evitar que se vuelen los residuos
- Construya un cerco para mantener a los animales y a los niños fuera del vertedero.
- Una vez completa, rellene la fosa con una cubierta de tierra de por lo menos 0,5 metros.



Diseño de un pozo para residuos sólidos (Fuente: Chatterton, WEDC)

5 Residuos peligrosos

La recolección, el tratamiento y la eliminación adecuada de residuos peligrosos es un gran problema en países en desarrollo. Los residuos peligrosos incluyen:

- Residuos tóxicos
- Residuos médicos
- Residuos farmacéuticos
- Químicos
- Baterías

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

Estos residuos necesitan una recolección y un tratamiento especializados, además de simplemente colocarlo en un relleno sanitario. Sin embargo, gran parte del riesgo de los residuos peligrosos ocurre en las etapas previas a la eliminación. Por ejemplo, las agujas de jeringas que no se han separado de los residuos regulares pueden ser una gran amenaza para la salud de los recolectores de residuos y los recogedores de basura.

En muchos casos, la tecnología necesaria para tratar y eliminar los residuos peligrosos no es asequible o no es factible (por ejemplo, incineradores). Sin embargo, pueden adoptarse algunas medidas para minimizar la exposición a los residuos peligrosos, como las siguientes:

- Use de menos materiales peligrosos como sustitutos
- Separe los residuos peligrosos de los residuos domésticos generales
- Emplee un mejor almacenamiento antes y durante la recolección de residuos peligrosos
- Deseche los residuos peligrosos en un vertedero separado de los residuos domésticos generales
- De ser posible, lleve los residuos médicos a un centro de salud local para la eliminación



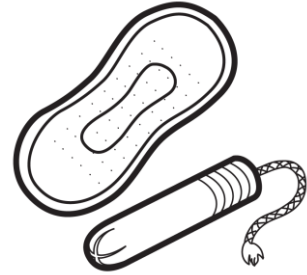
Gestión de residuos peligrosos

- No reutilice **recipientes que contenían materiales peligrosos.**
- **No queme** residuos peligrosos.
- No elimine **residuos peligrosos en letrinas, canales de drenaje, fuentes de agua o en el suelo.**

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

6 Residuos de la higiene menstrual

Las mujeres y niñas tienen que usar material limpio para absorber o recolectar su sangre menstrual. Las toallas sanitarias o tampones son los más utilizados y normalmente se cambian alrededor de cuatro veces al día durante la menstruación. Algunas toallas sanitarias son para un solo uso y luego se desechan, mientras otras se pueden lavar y reutilizar. Se calcula que la mayoría de las mujeres usarán entre 7.000 y 10.000 toallas sanitarias o tampones en su vida. En promedio, una mujer tira entre 125 y 150 kg de toallas sanitarias, tampones y aplicadores en su vida (House et al., 2012).



Para gestionar la menstruación en forma higiénica y con dignidad, es indispensable que las mujeres y niñas tengan una forma segura de desechar los productos sanitarios usados en sus casas, las escuelas y los lugares públicos. Las instalaciones de gestión de residuos necesarias para la higiene menstrual incluyen lo siguiente:

- Un recipiente discreto y lavable con una tapa en el cual se pueden almacenar temporalmente los productos sanitarios
- Recolección, transferencia y vaciado de los recipientes
- Tratamiento y eliminación definitiva de los productos sanitarios a través de la incineración, el enterramiento u otro método

Cada etapa de la gestión de los residuos menstruales debe ser discreta y no avergonzar a mujeres ni niñas al tener en cuenta lo siguiente:

- El punto de recolección debe ofrecer privacidad
- La eliminación final no debe estar cerca de las letrinas masculinas ni implicar caminar a través de grupos de hombres o niños
- En las escuelas, a los estudiantes les puede dar vergüenza ver a sus maestras tirando sus productos sanitarios, por lo que es posible que se necesiten instalaciones de eliminación o tiempos separados para estudiantes y profesores.



La cadena de residuos también deben ser higiénica y no provocar riesgos a los responsables de operarla. Los métodos que a veces se utilizan para el tratamiento y la eliminación final de los productos sanitarios incluyen:

- Incineración
- Compostaje de productos biodegradables
- Eliminación en una letrina
- Eliminación en un pozo a pequeña escala
- Eliminación en un sistema común de gestión, recolección y eliminación de residuos

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

Cuando no hay un método práctico para eliminar los productos sanitarios, las mujeres y las niñas los tiran en las letrinas. Los posibles problemas con este método de eliminación pueden ser:

- Los productos sanitarios pueden bloquear fácilmente las letrinas de descarga manual
- Las letrinas de pozo se pueden llenar más rápido
- Los productos sanitarios no biodegradables pueden representar un desafío para el proceso de degradación en las letrinas de compostaje
- También puede causar problemas con las bombas y los camiones de succión a la hora de vaciar las fosas de letrina

(House et al., 2012)

Se proporcionan más detalles en el Resumen técnico: Gestión de la higiene menstrual de CAWST.

7 Actitudes frente a los residuos sólidos

El manejo de residuos con frecuencia representa una prioridad muy baja para las personas, aunque es un problema evidente y muy visible en muchas comunidades rurales, periurbanas y urbanas. En general, las personas y las comunidades priorizan los proyectos de agua de consumo segura sobre el saneamiento y especialmente sobre el manejo de residuos sólidos.

Otras actitudes que deben superarse son los estigmas relacionados con la manipulación de residuos. En algunas culturas se considera inaceptable manipular los residuos e inconveniente separarlos. Además, las personas cuyo trabajo consiste en recoger o transportar los residuos podrían ser mal vistas, en particular los recogedores de basura, que no son reconocidos en forma oficial.

Puede ser difícil cambiar las actitudes y las conductas de las personas. Es necesario lograr un cambio de conducta para hacer que las personas inviertan el esfuerzo, el tiempo y el dinero que son necesarios para separar los residuos (en materiales reciclables, compostables y residuos generales) y tratarlos y eliminarlos de manera adecuada. El deseo y la concientización comunitarios, junto con soluciones sensibles y adecuadas a nivel cultural, son necesarias para lograr el éxito en un proyecto de gestión de residuos sólidos.



Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

8 Recursos adicionales

CAWST (2013). Resumen técnico: Compostaje. CAWST, Calgary, Canadá. Disponible en: www.cawst.org/resources.

- Este resumen técnico describe cómo compostar residuos orgánicos en forma segura y adecuada en países en desarrollo.

CAWST (2013). Resumen técnico: Gestión de la higiene menstrual. CAWST, Calgary, Canadá. Disponible en: www.cawst.org/resources.

- Este resumen técnico explica los desafíos de la gestión de higiene menstrual, lo que incluye la falta de acceso a instalaciones de saneamiento adecuadas para mujeres y niñas en países en desarrollo.

ONO-HABITAT (2010). Solid Waste in the World's Cities. Londres, UK. Disponible en: http://www.waste.nl/sites/waste.nl/files/product/files/swm_in_world_cities_2010.pdf

- El objetivo de este libro es permitir que los responsables de tomar decisiones desarrollen e implementen soluciones para satisfacer las necesidades en las ciudades de todo el mundo.

House, S., Mahon, T. y S. Cavill (2012). Menstrual Hygiene Matters: A Resource for Improving Menstrual Hygiene Around the World. WaterAid, Londres, Reino Unido. Disponible en: www.wateraid.org/what-we-do/our-approach/research-and-publications/view-publication?id=02309d73-8e41-4d04-b2ef-6641f6616a4f&sc_lang=en

- Este recurso incluye una amplia variedad de opciones técnicas de recipientes recolectores de residuos e incineradores para gestionar los residuos de la higiene menstrual.

9 Referencias

Chatterton, K. (nd). Soak Pit Design, WEDC Image Library. Centro de agua, ingeniería y desarrollo, Universidad de Loughborough, Reino Unido. Disponible en: <http://wedc.lboro.ac.uk/>

Hoorweg, D. y L. Thomas (1999). What a Waste: Solid Waste Management in Asia. El Banco Mundial, Washington, DC, EE. UU. Disponible en: www.worldbank.org/urban/solid_wm/erm/CWG%20folder/uwp1.pdf

Hoorweg, D., Thomas, L. y L. Otten (1999) Composting and Its Applicability in Developing Countries. El Banco Mundial, Washington, DC, EE. UU. Disponible en: www.worldbank.org/urban/solid_wm/erm/CWG%20folder/uwp8.pdf

House, S., Mahon, T. y S. Cavill (2012). Menstrual Hygiene Matters: A Resource for Improving Menstrual Hygiene around the World. WaterAid, Londres, Reino Unido. Disponible en: www.wateraid.org/what-we-do/our-approach/research-and-publications/view-publication?id=02309d73-8e41-4d04-b2ef-6641f6616a4f&sc_lang=en

Shaw, R. (2005). Drawing Water: A Resource Book of Illustrations on Water and Sanitation in Low-Income Countries. WEDC, Loughborough University, Reino Unido. Disponible en: <http://wedc.lboro.ac.uk/dw/index.htm>

Resumen técnico: Gestión de residuos sólidos

Tchobanoglous, G., Theisen, H. y S. Vigil (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill, Nueva York, EE. UU.

WASTE (2001). Integrated Sustainable Waste Management - The Concept. WASTE, Gouda, Países Bajos. Disponible en:
www.waste.nl/sites/waste.nl/files/product/files/tools_iswm_concept_eng1.pdf

CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology)
Calgary, Alberta, Canadá
Sitio web: www.cawst.org / Correo electrónico: resources@cawst.org
Bienestar a través del agua... Mejorando la vida de las personas a nivel mundial
Última actualización: agosto de 2015

El contenido de este documento es abierto y gratuito. Usted es libre de:



- Compartir: copiar, distribuir y difundir este documento.
- Editar: adaptar este documento.



Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución. Deberá atribuírsele a CAWST el crédito de ser la fuente original del documento. Por favor, incluya la dirección a nuestro sitio web: www.cawst.org.

CAWST y sus directores, empleados, contratistas y voluntarios no asumen ninguna responsabilidad ni dan ninguna garantía respecto de los resultados que puedan obtenerse a partir del uso de la información proporcionada.