

# Camino crítico para el cierre de los basurales

## Los lugares más contaminados del mundo

### RESUMEN EJECUTIVO

Diciembre de 2016

*La Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA) es una asociación global, independiente y sin fines de lucro que trabaja para el interés público a fin de promover y desarrollar una gestión sostenible de los residuos.*

*La visión de ISWA es un mundo donde no haya residuos. Los residuos deben ser reutilizados y reducidos a un mínimo, luego recolectados, reciclados y tratados adecuadamente. La materia residual debe eliminarse de forma segura, asegurando un ambiente limpio y saludable.*

*Toda la gente en la Tierra debe tener derecho a disfrutar de un ambiente con aire, tierra, mares y suelos limpios. Para poder lograr esto, necesitamos trabajar juntos.*

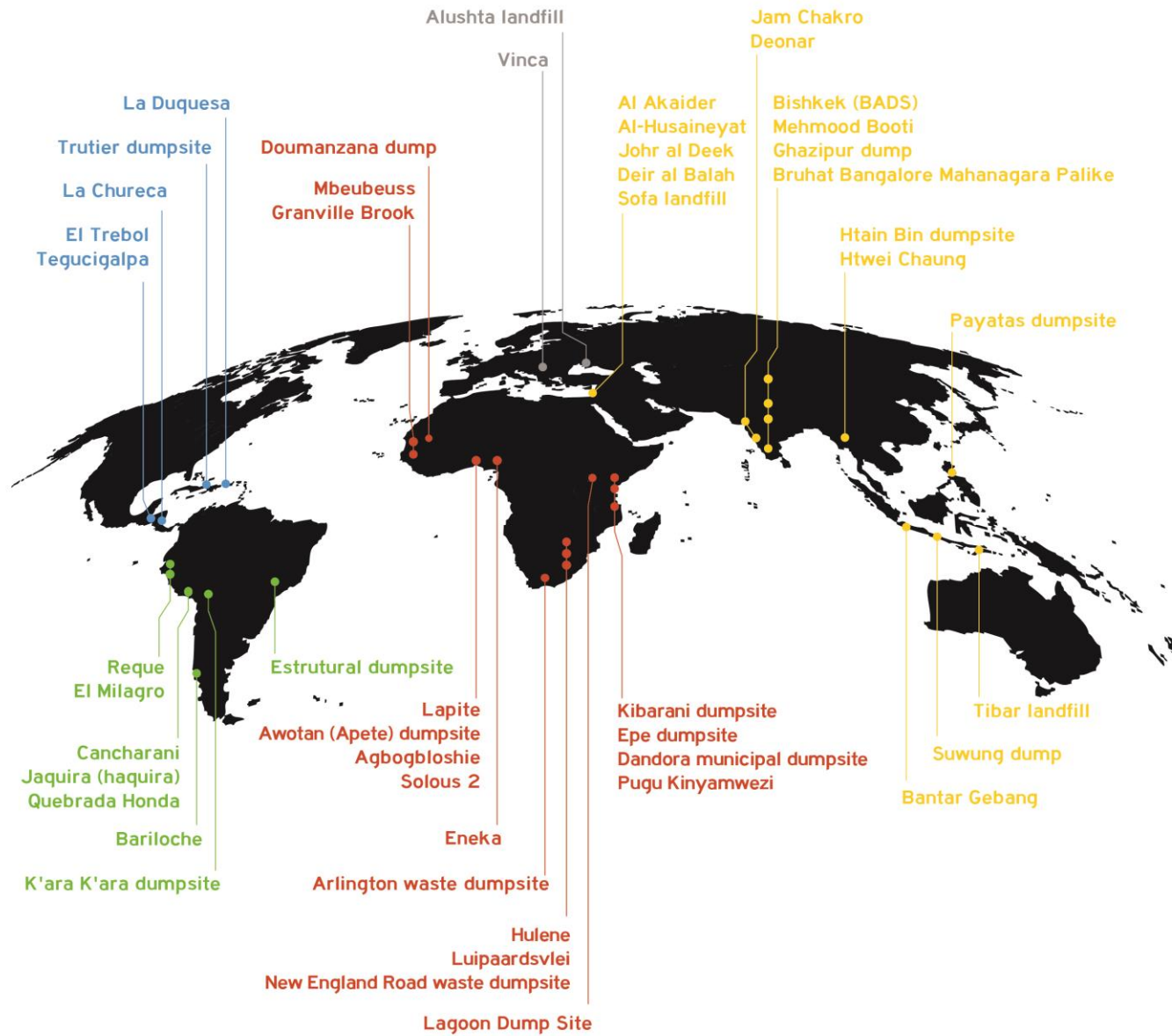


Figura 1 Los 50 basurales activos más grandes

## Mensajes Clave

Más de 750 personas murieron a causa de la mala gestión de residuos en basurales en la primera mitad de 2016 solamente. Los basurales son una emergencia sanitaria y ambiental global.

Los basurales reciben aproximadamente el 40% de los residuos del mundo generados por 3-4 mil millones de personas. Los 50 basurales más grandes afectan la vida cotidiana de 64 millones de personas, una población del tamaño de la de Francia. Dado que la urbanización y el crecimiento demográfico continuarán en expansión, se espera que al menos más de varios cientos de millones de personas los sigan utilizando, especialmente en países con bajos ingresos. Si la situación sigue el escenario habitual, los basurales generarán entre el 8 y el 10% de los gases de efecto invernadero provocados por el hombre en 2025.

**Basural:** un sitio donde se efectúa el depósito indiscriminado de residuos sólidos en forma desmedida, o en el mejor de los casos muy limitada, para controlar la operación, el funcionamiento y la protección del medio ambiente

La operación de basurales daña la salud y viola los derechos humanos de los cientos de millones de personas que viven en o alrededor de ellos. El saneamiento adecuado y la gestión de los desechos sólidos se asientan junto con la provisión de agua potable, refugio, alimentos, energía, transporte y comunicaciones como esenciales para la sociedad y para la economía en su conjunto.

Cerrar un basural no es ni una tarea simple ni fácil. En algunos casos, la única opción factible será mejorar un basural existente para crear una operación de basural más controlada y un entorno menos riesgoso. Para cerrar un basural se requiere un sistema alternativo de gestión de residuos con una planificación adecuada, además de una capacidad institucional y administrativa, recursos financieros, apoyo social y finalmente consenso político. Estas condiciones pueden ser difíciles de cumplir en países donde los basurales son el método dominante de disposición de residuos y hay una falta de gobernanza en este tema.

Sin una correcta intervención de la comunidad internacional, muchos países de bajos recursos se verán imposibilitados de cerrar sus basurales y mejorar sus sistemas de gestión de residuos, y los inmensos impactos ambientales de los basurales sólo crecerán y se expandirán.

Teniendo en cuenta que algunos de los países de más bajos recursos del mundo son los que tienen el crecimiento demográfico más rápido, es obvio que las amenazas para la salud son críticas, especialmente en las megaciudades emergentes del mundo. Con el nivel actual de interconectividad global, esto ya no puede considerarse un problema local y la comunidad internacional no puede cerrar sus ojos ante la perspectiva aterradora de mega-basurales que afectarán la vida de cientos de millones de personas.

ISWA cree que hablar sobre el cambio requerido no es suficiente. Ahora es el momento para actividades tangibles de cambio de juego. ISWA apela a todos a cooperar y a contribuir para tener un mundo sin basurales.

Como primer paso, ISWA apela a las comunidades internacionales para que cooperen, en todas las formas posibles, para la clausura inmediata de los 50 basurales más contaminantes del mundo. Este único pero no simple objetivo, mejorará de inmediato las condiciones de salud y la calidad de vida de millones de personas que viven en y alrededor de los basurales, y el panorama empresarial en el mundo en desarrollo, ya que clausurarlos es un catalizador para el desarrollo de nuevos mercados relacionados con los servicios de gestión y reciclaje de residuos, técnica y ambientalmente racionales. Además, el cierre de los basurales reducirá las emisiones de carbono y la contaminación marina, ya que muchos basurales se encuentran cerca de la costa o vías navegables interiores.

En definitiva, si queremos alcanzar los Objetivos Globales de Desarrollo Sostenible, un paso crucial y necesario será cerrar los basurales del mundo.

## 1. Introducción

El término *basural a cielo abierto* o *basural* se utiliza para describir un sitio de disposición donde se efectúa el depósito indiscriminado de residuos sólidos en forma desmedida, o en el mejor de los casos muy limitada, con el fin de controlar la operación y proteger el ambiente circundante.

Un basural típico contiene residuos de muchas fuentes, y de diferentes tipos y composiciones. Rara vez se utiliza cobertura o se compacta y la quema al aire libre es algo común. No hay gestión de lixiviados ni recolección de gas de relleno (gas metano), ni control ni registro de residuos entrantes. Los cartoneros o recolectores informales de residuos están a menudo presentes en los basurales, recolectando materiales reciclables sin ropa protectora. En la mayoría de los casos las personas viven en el basural e incluso recogen los restos de comida.

Los basurales plantean amenazas significativas para la salud tanto para las personas involucradas en su operación como para aquellos que viven en el vecindario. Las vías fluviales y el aire se ven gravemente contaminados y los compuestos tóxicos pueden viajar largas distancias desde su punto de liberación original. Los basurales son a menudo la causa de enfermedades, con la propagación de infecciones a través de los roedores, las aves y los insectos.

El cierre o la mejora de los basurales es esencial para controlar los impactos actuales y futuros de la gestión de residuos tanto en el ambiente como en la salud pública.

Este informe proporciona un Camino crítico para el cierre de los basurales y aborda los factores políticos, financieros, técnicos, ambientales y sociales que deben considerarse. Este es un primer paso, después del cual ISWA:

1. Preparará una recopilación de estudios de caso con lecciones aprendidas de experiencias anteriores;
2. Desarrollará una campaña global con notificaciones que puedan ser localizadas;
3. Cooperará con los miembros nacionales de ISWA para localizar el informe y entregar el mensaje a todos y cada uno de los gobiernos de que los basurales representan una emergencia sanitaria y ambiental mundial y deben cerrarse lo antes posible; y
4. Recaudará fondos para monitorear los impactos de los basurales y avanzará hacia su cierre, proveerá además de asistencia técnica para la clausura de los mismos.

### Señales Alarmantes

- Los 50 basurales más grandes del mundo afectan la vida de casi 65 millones de personas, una población del tamaño de la de Francia.
- Al menos 2.000 millones de personas carecen de acceso a la recolección regular de residuos por lo que utilizan basurales.
- La quema periódica de residuos en basurales a cielo abierto crea grandes cantidades de *Black Carbon* (BC), el segundo agente de cambio climático más importante después del dióxido de carbono.
- La exposición a los basurales a cielo abierto tiene un impacto perjudicial mayor en la esperanza de vida de una población que la malaria, además de los impactos humanos y ambientales, el costo financiero de los vertederos abiertos llega a las decenas de miles de millones de USD.

## 2. Qué significa cerrar un basural

La clausura o mejora significa:

- a) Se cierra un basural específico y se sustituye por un relleno sanitario (tal vez con separación en origen y / o pre-tratamiento de residuos sólidos); o
- b) Un basural se mejora y se vuelve controlado y menos riesgoso para la salud humana y el ambiente, como un primer paso hacia un sistema integrado de manejo de residuos sólidos.

En muchos casos, especialmente en los países de bajos ingresos, la segunda opción es la única razonable. Sin embargo, hay experiencias de varios países en los que también ha ocurrido el primer caso.

Los basurales necesitan ser reemplazados por sistemas integrados de manejo de residuos sólidos, que involucren:

- **Elementos físicos:** infraestructura para el almacenamiento, la recolección, el transporte, la transferencia, el reciclado, la recuperación, el tratamiento y la disposición de residuos.
- **Partes interesadas:** gobiernos municipales, regionales y nacionales, generadores de residuos / usuarios de servicios, productores, proveedores de servicios, sociedades civiles, organizaciones no gubernamentales y agencias internacionales
- **Aspectos estratégicos:** aspectos políticos, sanitarios, institucionales, sociales, económicos, financieros, ambientales y técnicos.

Para un sistema funcional, el *hardware* físico al servicio de la salud pública, el ambiente y la economía debe ir acompañado del *software* de colaboración, inclusividad, buen gobierno, instituciones sólidas y políticas proactivas.

No se trata sólo de una mejor gestión de los recursos; el desafío principal es crear los recursos humanos que llevarán a cabo la mejora a largo plazo del sistema local de gestión de residuos. Se trata de personas, no de residuos!

### Los Basurales y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles

La gestión de los residuos se incluye explícita o implícitamente en más de la mitad de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), por ejemplo, no pueden lograrse metas y objetivos en el área de la seguridad alimentaria, la salud o las ciudades sostenibles.

Por otro lado, los ODS que abordan el acceso a la información, instituciones inclusivas, o justicia y asociaciones, ayudan a crear un ambiente propicio que podría apoyar la minimización de los efectos adversos de los residuos.

### 3. Dimensiones Sociales

Un sistema de residuos sólidos es un sistema social. El comportamiento humano configura todos los aspectos y etapas del proceso, desde el consumo hasta la disposición final. Los impactos del sistema en los individuos, las comunidades, las instituciones y las prácticas requieren una cuidadosa evaluación y una participación significativa de las partes interesadas. Las dimensiones sociales se pueden categorizar como:

1. **Concientización pública** y comportamientos relacionados con los residuos, desde el consumo hasta la disposición.
2. **Recuperación de costos** mediante la voluntad y capacidad de los usuarios finales para pagar el servicio mejorado y el desarrollo de sistemas de pago apropiados
3. **Resistencia local** a la ubicación de una nueva instalación de disposición de residuos sólidos en medio de preocupaciones relacionadas con el ruido, el olor, el polvo, el aumento del tránsito de camiones y la caída de los valores inmobiliarios.
4. **Reasentamiento involuntario** de residentes locales e impactos directos asociados, tales como desplazamiento físico, pérdida o daño a la propiedad y pérdida de ingresos.
5. **Inclusión del sector informal** a través del proceso de clausura del sitio y el desarrollo de nuevos sistemas
6. **Incapacidad del sistema** debido a la falta de capacidad en los sistemas de colección públicos y privados para adaptarse al sistema mejorado.

<u>Beneficios</u>	<u>Desafíos</u>
<p>Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de las emisiones de contaminantes del cambio climático de corta duración (metano y <i>Black Carbon</i>).</li> <li>• Reducción de la contaminación del aire, la tierra, los ambientes de agua dulce y marinos, y menor el descarga ilegal.</li> <li>• Reducción de la extracción de materias primas debido al aumento de los materiales reciclados.</li> </ul> <p>Financiero</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de costos mejorada.</li> <li>• Menores costos debido al aumento de la eficiencia.</li> <li>• Subcontratación de costos al sector privado.</li> <li>• Mayor atractivo para la evolución de los negocios.</li> </ul> <p>Salud pública</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las calles, los barrios y los espacios públicos más limpios debido a la recolección mejorada</li> <li>• Mejoramiento del saneamiento y calidad del agua</li> <li>• Reducción de las enfermedades relacionadas con los residuos.</li> <li>• Mejora de la seguridad de los trabajadores.</li> </ul> <p>Calidad de Vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del sonido, los olores, el polvo, el tránsito de camiones.</li> <li>• Reducción de vectores (ratas, insectos, pájaros).</li> <li>• Disposición más conveniente por parte del usuario final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia de las comunidades locales a la ubicación de nuevas instalaciones de disposición.</li> <li>• Resistencia de los actores interesados del sector privado a los cambios que los afectan negativamente.</li> <li>• Resistencia de los recicladores informales a los impactos en su acceso a los reciclables.</li> <li>• Resistencia de intermediarios / acopiadores a esquemas que pueden pasar por alto o sobrepasarlos.</li> <li>• Resistencia del público en general a esquemas que puedan aumentar las cuotas o impuestos de los usuarios.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><u>Riesgos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechazo de las instalaciones propuestas debido a la oposición local (una vez rechazado, rechazado para siempre)</li> <li>• Fracaso en la operación de nuevas instalaciones debido a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de operación excesivos , y falta de voluntad / incapacidad para pagar las tarifas de ingreso y de usuarios.</li> <li>• modificación de rutinas establecidas (por ejemplo, horas de operación o procedimientos de aceptación de residuos).</li> <li>• mayores costos de recolección, tratamiento y disposición de residuos peligrosos</li> <li>• equipos inadecuados, mercados de materiales reciclables, capacidad de control de las autoridades locales.</li> <li>• turbulencia social debido a la desviación de reciclables del sector informal establecido</li> <li>• fracaso de los trabajos correctivos en basurales cerrados debido a una planificación, ejecución, control y monitoreo inadecuados.</li> </ul> </li> </ul>	

El análisis cuidadoso y el compromiso de las partes interesadas son necesarios para asegurar el éxito de un nuevo esquema. Contar con la "bendición" de todas las partes interesadas claves es fundamental para una iniciativa de residuos y reciclaje inclusiva y el fracaso para lograr esto puede ser un factor decisivo.

Las partes interesadas pueden ser partes afectadas, partes interesadas o terceros. Es importante que todas las partes interesadas se comprometan positiva y apropiadamente a:

- Asegurar que todos los riesgos e impactos potenciales hayan sido debidamente identificados y evaluados.
- Considerar una gama más amplia de conocimientos y perspectivas.
- Asegurar la mitigación efectiva de los impactos negativos.
- Establecer mecanismos de control (por ejemplo, monitoreo ambiental y cumplimiento) para asegurar buenas relaciones con las comunidades locales y otras partes afectadas.
- Asegurar un presupuesto adecuado para la mitigación del impacto negativo y el trabajo de inclusión.

Es importante poder seguir de forma fiable y medir el desempeño social junto con otros aspectos de una intervención, utilizando datos de referencia, indicadores, monitoreo y evaluación. Se recomienda encarecidamente involucrar a las partes afectadas en el proceso de monitoreo.

La participación de las partes interesadas debe planificarse cuidadosamente para que concuerde con cada etapa del plan para clausurar el basural, desde el diseño preliminar hasta la post-clausura y el postratamiento. Las herramientas útiles incluyen planes y diagramas visuales, información sobre los regímenes de separación en origen y recolección, e identificación de los recicladores (quien recolectará los materiales y en qué momento).

Una estrategia de comunicación específica del sitio debe reflejar el contexto y las características de cada lugar y grupo de partes interesadas. Una estrategia enfocada identificará a las partes interesadas, los niveles y estilos de compromiso para satisfacer sus necesidades y demandas, mensajes clave y canales apropiados de comunicación (talleres comunitarios, anuncios por radio, uso de megáfonos, carteles, folletos y otros materiales impresos, música, calle, teatro, video, etc.)

Es importante tener en cuenta que el proceso de transición de un basural a cielo abierto a un sitio controlado de disposición de residuos es en gran medida sobre personas y cambios sociales, en lugar de aspectos técnicos de la gestión de residuos.



## Recicladores Informales

La dimensión social más importante y compleja de la clausura de un basural suele ser la presencia de recicladores informales y su incorporación de manera justa al sistema de residuos nuevo o mejorado, técnicamente viable y financieramente sustentable.

Los recicladores informales son aquellas personas dedicadas a la recuperación y venta de materiales reciclables de la corriente de residuos sólidos, y tienden a ser empresarios independientes.

Aunque a veces las autoridades locales las perciben como un problema, los recicladores informales suelen ser el medio más eficiente y rentable de proporcionar recolección, clasificación y otros servicios, generando múltiples beneficios sociales, económicos y ambientales, tales como:

La eliminación de materiales de la corriente de residuos; la ampliación de la vida útil de los basurales; la reducción de los costos de transporte y otros costos del sistema; la producción de ingresos para apoyar a las familias, empresas secundarias y economías locales; el suministro de la cadena de reciclaje productiva; la reducción del coste de las materias primas y la necesidad de extracción; Y la reducción de los daños ambientales, como la contaminación por la minería y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los recicladores informales son un grupo vulnerable que enfrenta múltiples riesgos, que incluyen:

Malas condiciones de salud y seguridad; explotación por intermediarios; falta de acceso a servicios sociales, derechos y beneficios; y el estigma social y la marginación.

Estos pueden ser mitigados en un Plan de Inclusión del Recicladores Informales bien concebido. Las metas y aspiraciones de los recicladores informales en las intervenciones de residuos sólidos incluyen:

Igual o mayor acceso a los materiales reciclables; ingresos equitativos o superiores; trabajo continuo en el sector de residuos / reciclaje; mejora de las condiciones de trabajo; Preservación de su modelo de negocio existente (trabajadores autónomos, horarios flexibles, pagados por materiales vendidos en lugar de salarios fijos, trabajando cerca del hogar); y reconocimiento y respeto.

Un Plan de Inclusión de Recicladores Informales permitirá al nuevo sistema construir sobre lo que ya existe, preservar lo que está funcionando y determinar lo que se pierde en la intervención y por lo tanto debe ser restaurado o compensado.



Figura 2 Pasos necesarios para trabajar con recicladores informales

#### 4. La gobernanza como factor clave para el cambio

Los residuos son un problema global. Si no se tratan adecuadamente, representan una amenaza para la salud pública y el ambiente. Se trata de un problema creciente vinculado directamente a la manera en que la sociedad produce y consume, y por lo tanto preocupa a todos. Del mismo modo, los costos de inacción afectan a todos a través de la propagación de enfermedades y la contaminación, además de la pérdida de oportunidades económicas. Los gobiernos nacionales deben centrarse en prestar apoyo a nivel local para resolver las crisis actuales causadas por los basurales.

**Estrategia:** Un plan estratégico nacional es valioso para quienes implementan prácticas de gestión de residuos en todos los niveles, ya que proporciona una indicación de prioridades y dirección de políticas con cierto grado de certeza para los inversionistas y otras partes interesadas, y facilita el trabajo conjunto y las economías de escala. Debería orientar a los participantes sobre la base de una sólida comprensión de las circunstancias locales, incluyendo las limitaciones y fortalezas existentes. El plan estratégico será sustancialmente mejor si reconoce las realidades locales, incluyendo la composición de los residuos, el clima, la cultura, las costumbres, las características del mercado local de productos básicos, el nivel de conocimientos técnicos, la disponibilidad de recursos financieros y otros factores pertinentes en el contexto social.

La prevención y la minimización de residuos, la reutilización y el reciclaje serán objetivos importantes y requerirán buenas comunicaciones, incluyendo la participación de todos los interesados en el sistema. Es sumamente importante dedicar tiempo a la participación de los ciudadanos y las partes interesadas en el proceso de formulación de políticas.

**Reglamentos:** Para permitir un cambio sistémico, debe existir una seguridad reguladora tanto para los generadores de residuos como para los sectores de gestión de residuos. Esto requiere la aprobación de una coherente y clara legislación, y una aplicación justa y razonable, empezando a nivel del gobierno nacional, con las administraciones locales implementando y haciendo cumplir los requisitos.

Para que las regulaciones se apliquen adecuadamente y tengan longevidad, las administraciones locales y el sector privado necesitarán asegurar que se cuenten con recursos financieros y humanos adecuados para cumplir con sus deberes y certezas sobre la recuperación de costos.

Muchas de las partes interesadas a menudo se oponen al cambio sistémico, incluidos los residentes locales, las empresas privadas y los comerciantes. Las campañas de cambios de conducta tendrán que ser continuas durante toda la vida del plan e incluir elementos de información, campañas, participación de la comunidad y liderar con el ejemplo.

**Desarrollo de departamentos de recursos humanos y gestión de residuos:** Habrá necesidad de ingenieros, científicos, gerentes financieros, gerentes de operaciones, y mano de obra capaz de operar la planta y la maquinaria necesarias para una gestión eficaz de los residuos. Un programa de capacitación puede ayudar a desarrollar las destrezas necesarias, y un programa eficaz de gestión del cambio puede facilitar la transición.

Idealmente, el personal será alojado en un departamento independiente de manejo de residuos con fondos designados/protegidos, siendo responsable la administración municipal. Las tasas de los hogares y las empresas pueden ser pagadas directamente al departamento de gestión de residuos asegurándose de que se utilizará para el propósito previsto.

**Regionalización:** La creación de sistemas e instalaciones de gestión racional de residuos puede resultar prohibitivamente costosa para los municipios de los países de ingresos bajos y medios. Los sistemas a escala regional permiten economías de escala y hacen viable financieramente la gestión racional de los residuos. El cierre de basurales es una condición previa para la regionalización de la gestión de residuos. Un relleno sanitario regional debe estar bastante cerca del centro de población más grande, y los municipios deberán acordar y gestionar los costos de transporte y aranceles.

## 5. Problemas financieros y económicos: ¡Sí, podemos!

La sustentabilidad de todos y cada uno de los sistemas de gestión de residuos sólidos depende de su estructura financiera y económica y de su desempeño. En términos generales, la asequibilidad es probable que sea una limitación clave, y la obtención de fuentes sustentables de ingresos para mejorar el nivel de servicio es probable que sea muy difícil. Esto es especialmente cierto cuando se vincula la clausura de un basural con el desarrollo de una alternativa mejorada. Se necesitará un esfuerzo concertado para determinar las fuentes financieras más adecuadas y los instrumentos innovadores para hacer frente a este desafío.

**Ayuda internacional:** Entre 2003 y 2012, la proporción de financiamiento del desarrollo para la gestión de residuos sólidos se duplicó, de 0,12% a 0,32%. Esto sigue siendo sólo una pequeña proporción del financiamiento global del desarrollo, lo que equivale a sólo USD 0,09 per cápita. Esto se compara con los niveles per cápita de 2,43 dólares en el sector de agua y saneamiento, y 31 dólares para todas las financiaciones del desarrollo.

Desde principios del año 2000, el enfoque basado en los sistemas de gestión integral de los residuos sólidos se ha ido consolidando en la cooperación para el desarrollo, procurando garantizar que tanto los aspectos físicos como los relativos a la gobernanza se aborden de manera holística.

### Calculando los costos de inacción

Los basurales no controlados causan serios impactos negativos tanto en la economía como en la sociedad:

- Teniendo en cuenta el costo de la degradación del ambiente y los efectos en la salud, los costos de no abordar los problemas de gestión de residuos superan los costos financieros de alternativas ambientalmente racionales.
- Los basurales crean impactos ambientales a largo plazo como la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, que a veces su saneamiento cuesta cientos de millones de dólares.
- Los costos sociales son a menudo ignorados o subestimados, como el potencial de empleo, mejores condiciones para los recicladores informales y el costo de la devaluación de la tierra y de las propiedades.
- El manejo de la limpieza de miles de pequeños basurales no planificados puede ser mucho más costoso que la entrega de un sistema adecuado de manejo de residuos sólidos.

## **Barreras para cerrar un basural**

Una política para financiar el cierre de un basural debe ser parte de una política más amplia para la introducción de sistemas integrados de manejo de residuos sólidos. La principal barrera suele ser la falta de una política especializada para el financiamiento efectivo y viable de los proyectos de cierre y de actualización del sistema de basurales, específicamente:

- Recursos financieros públicos: falta de ingresos tributarios, falta de ingresos o ahorros de materiales reciclados (por ejemplo, uso de compost en lugar de fertilizantes importados), y la falta de inversión extranjera de las instituciones internacionales y del sector privado.
- Políticas y coordinación coherentes: brecha entre las necesidades y los fondos disponibles, falta de coordinación, necesidad de una estrategia integrada y orientada hacia resultados que pueda aprovechar las economías de escala.
- Regulaciones: falta de cumplimiento, necesidad de iniciativas e incentivos para la inversión del sector privado.
- Acceso a instrumentos y herramientas financieras: falta de una válida y certificada capacidad financiera en las autoridades competentes, falta de instrumentos especializados y acceso a los mismos.
- Capacidad administrativa de las autoridades responsables de los residuos: necesidad de desarrollo de capacidades y entrenamiento, diseño organizativo y coordinación a través de redes regionales y nacionales.
- Mercados para la gestión de residuos y reciclables: los basurales restringen las perspectivas, la falta de política nacional para la recuperación de energía o materiales.

## **Formas financieras e institucionales**

Un proyecto bien planificado para reemplazar los basurales con instalaciones centralizadas e integrales de procesamiento de residuos sólidos puede atraer la inversión del sector privado. La participación activa del sector privado puede sostenerse asegurándose de que existen instrumentos financieros apropiados y facilitando la demanda del mercado de servicios y materiales.

*La coordinación de la gestión alternativa de los recursos financieros y el desarrollo de instrumentos de cofinanciación deberían ser la base para la organización de un nuevo modelo de políticas para el cierre de los basurales.*

Un nuevo modelo de política que promueve la participación del sector privado podría incluir una combinación de:

- Promover la cofinanciación a través de empresas conjuntas y bonos;
- Proporcionar una gama de productos financieros (préstamos, subvenciones, instrumentos de cofinanciación);
- Financiar proyectos a lo largo de todo su ciclo de vida basándose en los objetivos nacionales/regionales de la estrategia de residuos;
- Fortalecer la colaboración entre el sector público y el sector privado, y las alianzas mediante arreglos institucionales estandarizados y flexibles;
- Financiar el desarrollo de un mercado nacional para la gestión de residuos y el reciclaje de productos, mediante la promoción de competencia, la transparencia y el fortalecimiento del espíritu empresarial en diferentes niveles;

- Apoyar la creación de economías de escala al requerir la regionalización como condición previa para la financiación de proyectos;
- Incorporar principios estratégicos como la planificación participativa, la financiación orientada a resultados, la economía circular y el enfoque del ciclo de vida;
- Proporcionar subvenciones para el apoyo técnico y el desarrollo de capacidades de proyectos de asociaciones público-privadas;
- Acceso a fondos climáticos para mitigar el metano y *Black Carbon*.

Basándose en estos principios, se puede diseñar un modelo coherente para el cierre y la actualización de basurales, hechos a la medida de cada caso. El mecanismo financiero propuesto puede ser implementado a través de un grupo de instituciones / organizaciones que trabajan según un conjunto de estándares acordados, o preferiblemente por todos los contribuyentes financieros que participan en la gestión de un mecanismo de cofinanciamiento de común acuerdo.

La selección de los instrumentos más adecuados dependerá de las condiciones locales, las necesidades financieras y el perfil de los proyectos que requieren financiación.

Los arreglos alternativos de financiamiento deben armonizarse con los nuevos o evolucionados modelos institucionales, de manera que los roles y las relaciones entre las partes interesadas faciliten el progreso. Por ejemplo, esto podría implicar la creación de nuevas asociaciones entre los sectores público y privado y las comunidades locales. En muchos casos será adecuada una ampliación del tradicional modelo de asociación público-privada.

*En muchos casos, especialmente cuando los recicladores informales están desempeñando un papel central, podría ser útil pensar creativamente y ofrecer modelos de asociación innovadores que involucren cooperativas comunitarias, para fortalecer el impacto de las asociaciones a través de la promoción del compromiso de la comunidad.*

Las consultas públicas, las campañas de sensibilización de la comunidad, la capacitación y el desarrollo de capacidades también deberían ser financiables, respaldando así iniciativas de reciclaje empresarial.

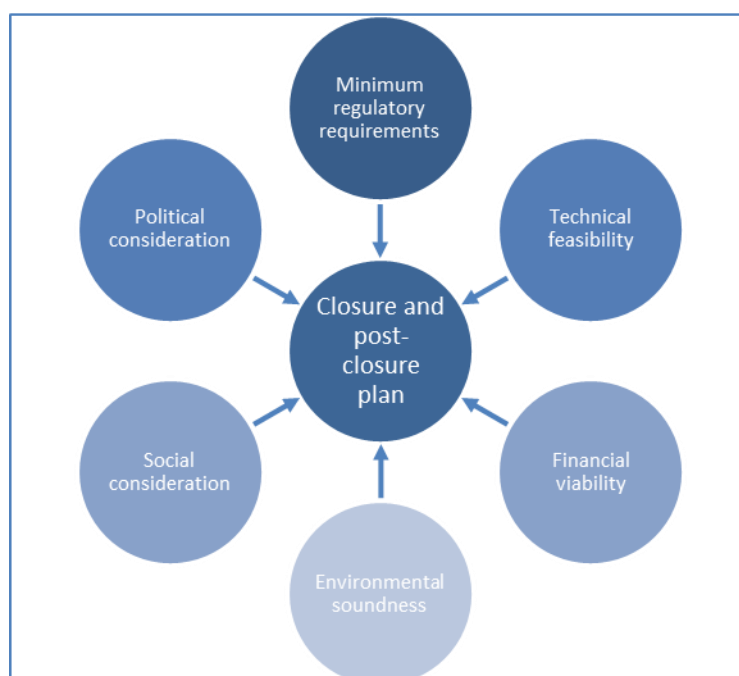


Figure 3 Resumen de los criterios de elegibilidad

## **Beneficios del cierre y la actualización de basurales:**

La planificación estratégica mejorará la eficacia de la política de residuos al reducir la cantidad de residuos sólidos remanentes (residuos que no se reciclan), fortalecer la infraestructura de gestión de residuos y aumentar el reciclaje. Otros beneficios económicos importantes incluyen:

- La creación de puestos "verdes" de trabajo en el sector de gestión y reciclaje de residuos
- Mayor acceso a la financiación externa
- La recuperación de materiales valiosos
- La creación de nuevos mercados y la consiguiente tributación, empleo e inversión
- Reducción de los costos de gestión de residuos debido a economías de escala
- Reducción de los costos de salud pública
- Reducción de las emisiones ambientales y los costos externos asociados con los basurales
- Mejor calidad de vida y promoción de la cohesión y consenso social
- Reducción de las necesidades de financiamiento para mitigar los impactos ambientales negativos de los basurales
- Mayor atractivo para los desarrollos empresariales

## **Recuperación de costos y tarifas**

La gestión de residuos sólidos urbanos es un servicio básico de utilidad y puede considerarse un derecho humano básico. La autoridad municipal suele ser responsable de la prestación del servicio y la recuperación de los costos. Para mantener el costo del servicio asequible, se recomienda que las tarifas no excedan el 1% del nivel de ingresos per cápita (ver las pautas de ISWA: *Cómo diseñar una tarifa de residuos apropiada - How to design an appropriate waste fee*). El modelo de recuperación de costos debe ser simple, fácil de entender y organizado de manera que se ajuste a los generadores de residuos. Todas las tarifas de gestión de residuos deben integrarse en una sola tarifa y sólo la entidad responsable de gestión de residuos debe cobrar estas tasas.

Ejemplos de instrumentos de recuperación de costos incluyen: impuestos de manejo de residuos, tarifas de acceso al relleno, impuestos sobre tasas de propiedad, cargos de limpieza pública, sistemas de depósito, sistemas completos de recuperación de costos y programas de Responsabilidad Extendida de Productores.

Se recomienda una combinación de estos instrumentos, teniendo en cuenta las condiciones locales. Un modelo adecuado combinará el impuesto con un sistema de cuotas de usuario, con el fin de fomentar la participación en el reciclado y, de este modo, reducir el remanente de residuos.

## **Atraer ayuda internacional**

La gestión de residuos sólidos es importante para ayudar a las comunidades de las partes más pobres del mundo, protegiendo la salud humana y el ambiente, creando empleos y conservando los recursos. Las finanzas para el desarrollo también pueden crear habilidades y capacidad locales y proporcionar el capital necesario para iniciar proyectos.

Para hacer un mejor uso de la ayuda internacional para la gestión de residuos sólidos, se requieren las siguientes acciones:

- Elevar la importancia de la gestión de residuos sólidos en las agendas locales y globales, centrándose en su necesidad en la consecución de los ODS.
- Hacer hincapié en la creación de capacidad y buena gobernanza como elementos básicos de la ejecución de proyectos.
- Mejorar el acceso al financiamiento de capital para las grandes infraestructuras para manejar las crecientes cantidades de residuos en los países de ingresos bajos y medios.
- Ampliar el alcance de las finanzas para el desarrollo de gestión de residuos sólidos a los países de ingresos más bajos que más lo necesitan.
- Comprender mejor las necesidades actuales y futuras de gestión de residuos de los países de ingresos bajos y medianos para permitir la planificación futura y asegurar que la financiación se oriente adecuadamente.
- Crear nuevas asociaciones dinámicas para la financiación entre donantes, organizaciones filantrópicas, ONG, el sector privado y el gobierno local y central.
- Aprender de los modelos existentes del sector de manejo de residuos sólidos para involucrar al sector privado y a la sociedad civil para brindar mejores servicios, acceder a la inversión, proteger las comunidades y el ambiente y crear empleos.

## 6. Desafíos técnicos: hay una solución para cada problema

Los problemas y desafíos técnicos más habituales de los basurales a cielo abiertos son:

- Residuos sin cobertura ampliamente dispersos.
- No se aplica cobertura de suelo, o cobertura mínima que forma de vías de acceso.
- Incendios y/o residuos en llamas periódicamente.
- No controlar la colocación o compactación de residuos.
- No hay registro o inspección de residuos entrantes.
- El frente de trabajo de los recicladores informales.
- No hay vallas de seguridad ni puntos de control.
- Presencia de parásitos, perros, aves y otros vectores.
- No hay gestión de lixiviado o sistema de tratamiento en sitio.
- Sin control de olores o sistema de gestión de gases del basural.
- Ninguna planificación o medidas de ingeniería y monitoreo.

### La necesidad de mejoras inmediatas

Las acciones inmediatas y las mejoras para cualquier basural a cielo abierto deben minimizar los potenciales costos de contaminación y limpieza, y basarse siempre en una investigación apropiada del sitio y una evaluación del riesgo.

Protección de la Salud	Impactos Ambientales	Preparar el nuevo sistema
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección y registro de los residuos</li> <li>• Detener todas las quemaduras a cielo abierto a través de programas educativos y de extensión.</li> <li>• Colocar una valla de seguridad to minimise el ingreso al sitio a aquellas personas y animales no autorizados.</li> <li>• Designar un área de trabajo para los cartoneros or recolectores informales</li> <li>• Aplicar cobertura de suelo diaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar los residuos compactados en finas capas.</li> <li>• Proveer una cobertura intermedia del suelo en las áreas inactivas y pendientes laterales</li> <li>• Proporcionar medidas temporales de control de lixiviado, tales como estaciones de bombeo, para recolectar agua superficial contaminada con lixiviados y filtraciones (aguas subterráneas) a un estanque (en el sitio) o transportándola fuera del sitio a una instalación de tratamiento de aguas residuales</li> <li>• Recolección de gas de relleno sanitario en lugares visibles con pozos de gas y, o bien, quemarlo o transportarlo a una antorcha temporal para su destrucción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar el material reciclable en origen y desviar las corrientes de residuos del sitio, tales como: plásticos, papel, metales, vidrio y otros materiales reciclables y corrientes de residuos peligrosos (incluyendo RAEE y RES)</li> <li>• Gestionar las actividades relacionadas con la recolección, el transporte y la disposición (tales como instalar estaciones de transferencia, mejorar los servicios de recolección, el mantenimiento de la flota de vehículos existentes, el control de olores, el control de plagas, etc.)</li> </ul>

Figure 4 Mejoras inmediatas para basurales

Estas mejoras darán los siguientes resultados:



1. Reducción del lixiviado → reducción de la contaminación del suelo, deslizamiento superficial y subterráneo de aguas
2. Reducción (o eliminación) de la quema a cielo abierto → aire y atmósfera más limpios y reducción del *black carbon*
3. Cobertura diaria → reducción del potencial de enfermedades infecciosas
4. Mejora del control, la gestión y las buenas prácticas del emplazamiento → reducción de los accidentes de operación en el sitio.
5. Reducción de los impactos ambientales → mejora de la calidad de vida de los recolectores informales de residuos, operadores de basurales y vecinos adyacentes

## Soluciones a largo plazo

Existen tres métodos para clausurar un basural, y la preferencia se debe seleccionar en base a un número de factores incluyendo la sostenibilidad y la asequibilidad.

1. Clausura mediante mejora de un relleno sanitario controlado	
<p><i>Instale un capa de baja permeabilidad y una capa de tierra vegetal sobre la masa de residuos existente, vegetar el suelo e instalar un sistema básico de recolección de gas de relleno y lixiviado.</i></p> <p>Este método supone que hay espacio disponible adyacente al basural a cielo abierto existente donde los nuevos residuos se pueden depositar en células correctamente trazadas y forradas con un sistema de recolección de lixiviado.</p> <p>Para mantener los costos bajo control, use métodos y materiales locales de construcción mientras maximiza la mejora ambiental y el desempeño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere espacio abierto disponible adyacente al sitio de disposición existente</li> <li>• La montaña de residuos existente debe permanecer en una condición estable</li> <li>• Debe estar a una distancia segura de la población más cercana, y / o corriente o canal de agua</li> <li>• Garantizar la inexistencia de problemas con la llanura pluvial</li> <li>• Garantizar una distancia adecuada desde el aeropuerto más cercano (riesgo de peligro de aves)</li> <li>• Censurarse de que no se trata de un residuo peligroso mezclado con un sitio de residuos municipales</li> </ul>
2. Clausura en el sitio mediante cobertura de suelo	
<p><i>Mantener los residuos existentes en el sitio, cubrir con tierra y revegetar el suelo, e instalar un sistema básico de recolección de gas de relleno y control de lixiviado.</i></p> <p>Este es el método más comúnmente utilizado para el cierre de los basurales; reducirá la exposición a los vientos y a los vectores, minimizará el riesgo de incendios, evitará que las personas y los animales recolecten los residuos, reducirá la generación de lixiviado y controlará olores y la migración de gas.</p> <p>El sistema de cobertura de cierre en el sitio servirá como medio de crecimiento para la vegetación y soportará los usos finales pasivos posteriores al cierre, tales como para recreación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El método de cierre más fácil y quizás el más barato</li> <li>• Necesidad de encontrar una instalación alternativa de manejo de residuos / nuevo relleno sanitario</li> <li>• Necesidad de abordar los problemas de las aguas subterráneas o de tratamiento de gas de relleno e instalar sistemas de control y monitoreo</li> </ul>

### 3. Clausura eliminando los residuos del basural

*Retire la masa de residuos del basural a cielo abierto y dispóngala fuera del sitio, normalmente en un relleno sanitario apropiado.*

La eliminación de residuos puede combinarse con la recuperación de algunos materiales reciclables y residuos peligrosos. Los problemas de olor son probables y por lo tanto tendrán que ser manejados con el vecindario local.

Después de la remoción y la limpieza, el suelo puede ser tratado como un sitio de reurbanización *brownfield* o como un parque pasivo recreativo. Si el sitio está cerca de áreas verdes, el valor del suelo despejado puede ser significativamente mayor que el costo de la eliminación de residuos

- Método costoso
- Necesidad de considerar los problemas relacionados con el olor y el transporte
- Necesidad de otro sitio con manejo de residuos para trasladar el residuo
- Potencial para el uso final post-clausura y la remodelación del sitio

#### Plan de Clausura

A closure plan should address the method of the (using a risk-based assessment), regulatory requirements, leachate and landfill gas management, and quality assurance. While will prevent scavenging, the spread of disease, the risk of fire and the generation of leachate and gas will continue to build up and must be planned for. A closure cost estimate should be included in the plan, in cost per unit area.

Un plan de clausura debería abordar el método del sistema de tapa o cobertura (utilizando una evaluación basada en el riesgo), los requisitos reglamentarios, la gestión de los lixiviados y de los gases de relleno y el control de calidad. Si bien una a cap or cover tapa o cobertura evitará el barrido, la propagación de la enfermedad, el riesgo de incendio y la generación de lixiviado y gas continuarán generándose y debe ser planificado. Se debe incluir un cálculo de costos de cierre en el plan, en costo por unidad de área

#### Sistema de Cobertura

Dependiendo de las condiciones locales, un sistema de cobertura tendrá un tipo específico de suelo, espesor, pendiente y vegetación (el modelo de la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU es una herramienta que puede usarse para seleccionar el sistema adecuado). Las coberturas de suelo son más baratas que los materiales sintéticos disponibles comercialmente y por lo tanto son más adecuados en los países de bajos ingresos. La clasificación final del basural clausurado debe tener en cuenta las cuestiones relacionadas con la estabilidad de la pendiente, las aguas superficiales y la erosión.

El cuidado post-clausura es necesario hasta que el sitio ya no represente una amenaza para la salud humana y el ambiente (30 años por defecto o hasta que los residuos se estabilicen o se vuelven inertes por lixiviación y generación de gas) e implica el mantenimiento de la función y la integridad de la tapa, gestión de lixiviados, drenaje de gas y aguas pluviales y monitoreo de aguas subterráneas.

#### Tipos de diseño de cobertura

El propósito de un diseño de cobertura es aislar los residuos subyacentes del ambiente y reducir el riesgo para la salud humana, protegiendo al mismo tiempo el ambiente.

##### 1. Cobertura resistiva (o prescriptiva)

Esta es una capa de barrera que resiste el movimiento hacia abajo del agua infiltrada, y es típicamente una cobertura de suelo que funciona como barrera de conductividad hidráulica baja, tal como arcilla, o una geomembrana geosintética flexible, tal como PVC o LLDPE.

## 2. Cobertura de Evapotranspiración (ET)

Consiste en una única capa monolítica del suelo o capas múltiples que actúan como un sistema. También se conoce como una cubierta de "almacenamiento y liberación" y está diseñada para almacenar la infiltración dentro de la capa hasta que pueda ser liberada a la atmósfera por ET. El espesor de la sección de cobertura dependerá del suelo, el clima y la vegetación locales y debería estar diseñado para manejar el gas y el lixiviado. La evapotranspiración potencial debe superar significativamente la infiltración.

## 3. Mejora de la cobertura con el revestimiento

For the upgrading method, a new liner is installed above the existing waste. Leachate is collected above the liner system and treated on-site.

Para el método de mejora, se instala un nuevo revestimiento por encima de los residuos existentes. El lixiviado se recoge por encima del sistema de revestimiento y se trata in situ.

### **Criterios de selección de sitios para un nuevo relleno sanitario**

La mejora de un basural puede alargar temporalmente su vida útil; sin embargo, la mayoría de las municipalidades tendrán que planificar nuevos basurales debido al crecimiento de la población. Para identificar un sitio apropiado, se debe seguir un proceso sistemático de selección y priorizarlo en función de las condiciones específicas del lugar, incluido el entorno político y cultural.

El proceso de selección de sitios suele ser uno de los pasos más críticos en todo el ciclo de toma de decisiones sobre gestión de residuos, que exige la participación del público y la consideración de cuestiones económicas, técnicas, sociales y legislativas. Puede ser un proceso oportuno y costoso, pero si tiene éxito puede reducir los costos de capital y de operación del proyecto en su conjunto.

El proceso comienza con la selección regional basada en criterios de exclusión, para seleccionar un número de áreas de búsqueda. La detección aumenta la probabilidad de identificar sitios adecuados dentro de las áreas de búsqueda resultantes. Las áreas de búsqueda se evalúan con más detalle para identificar posibles sitios. Finalmente, se utiliza una evaluación detallada de los sitios candidatos para seleccionar el sitio más adecuado. Los criterios de selección de sitios incluyen típicamente factores como el agua subterránea y el movimiento superficial del agua, el suelo, el tránsito de camiones y la proximidad a centros de población (donde se generan los residuos).

### **Construcción y operación de un nuevo sitio**

Los pasos básicos para diseñar, construir y operar un nuevo relleno sanitario pueden resumirse de la siguiente manera:

#### **A. Ingeniería**

Diseñar el relleno sanitario con sistemas de lixiviados y de recolección de gas, sistema de gestión de aguas pluviales, clasificación de residuos para reciclables y operaciones de compostaje. Aplicar la cobertura diaria a todos los residuos no cubiertos. Los residuos entrantes son inspeccionados y registrados. Limitar el

tamaño de un área de trabajo para controlar la colocación de residuos. Se aplica residuo compactado en finas capas.

### **B. Planificación**

Organizar y controlar la acción de los recicladores informales en un lugar planificado cada día (sólo si es permitido por la jurisdicción local). Implementar seguridad en el sitio y controlar a los roedores, alimañas, perros, pájaros y otros vectores. Controlar e implementar prácticas de gestión sostenible de residuos. Mantener buenas relaciones con los vecinos. Establecer y cobrar a los usuarios una tarifa de disposición por tonelada por balanza (báscula).

### **C. Operaciones de Relleno**

Establecer el control de las encuestas y completar las encuestas topográficas anuales para determinar la densidad de los residuos. Colocar los residuos en un máximo de 1 a 2 metros de elevación y compactar en el sitio. Los residuos deben ser colocados sobre una superficie nivelada o dispuestos y empujados pendiente arriba, no hacia abajo, previo a la compactación. Haga que el área de llenado de residuos diarios sea lo más pequeña posible para aumentar la compactación, reducir la generación de lixiviados y controlar el escurrimiento de las aguas pluviales. Aplicar la cubierta diaria. Recoja el lixiviado para su tratamiento y disposición.

ISWA elaboró un juego de Guías de Operaciones de Rellenos Sanitarios que pueden utilizarse cuando se gestionan todos los tipos de basurales desde la más simple mejora de un basural a cielo abierto hasta un relleno sanitario completamente diseñado.