

Basura, de un problema a una oportunidad

Por Pepo Toledo



Basura, de un problema a una oportunidad

Por Pepo Toledo

10AB2024

www.pepotoledo.com

Foto de portada por Pepo Toledo

Contenido

El vertedero de AMSA se incendia nuevamente	5
Contaminación por los vertederos de basura a cielo abierto	5
Cómo funciona un relleno sanitario.....	6
Cierre de vertederos de basura, compromiso internacional.....	6
Gestión y manejo de residuos y desechos sólidos.....	6
Vertederos.....	7
Cantidad de basura por tipo de generador	7
Materiales reciclables	7
Almacenamiento de reciclables.....	8
Recolección y transporte de basura.....	8
Disposición final en el vertedero.....	8
Sistema convencional. La basura es un problema.....	9
Ampliación del vertedero en la ciudad de Guatemala	9
Propuesta	9
Avances.....	9
Concepto	10
Problemas ambientales de la propuesta	10
Sistema disruptivo. La basura es una oportunidad.	10
Tecnología de valorización	10
Ventajas ambientales.....	11
Ventajas sociales	11
Ventajas adicionales	11
Terminología de valorización, tecnología disruptiva.....	11

Definición	11
Descripción	12
Control ambiental.....	12
Economía circular	12
Ejemplos de aplicación.....	12
De basura a energía con cero residuos	12
Proceso de tecno valorización.....	12
Minería de basura	13
Cifras de inversión y producción	13
Oportunidad	14
Generación de empleo	14
Plan de Gobierno Municipal de Sebastián Arzú.....	14
Referencias.....	14

El vertedero de AMSA se incendia nuevamente

El vertedero a cargo de AMSA, ubicado en el kilómetro 22 de la ruta al Pacífico de Guatemala, se incendió nuevamente el 4 de abril. El siniestro es de grandes proporciones. Afecta directamente a las poblaciones de Villanueva, Villa Canales, Amatitlán. Las emanaciones de gases tóxicos también llegaron a Sacatepéquez y la ciudad de Guatemala. Se suspendieron las clases. El Ministerio de Salud está en estado de alerta. Se estima que llevará una semana sofocar el incendio. Se suspendió el servicio de recolección de basura en algunos municipios. ⁱ CONRED pide declarar estado de calamidad por 44 incendios. ⁱⁱ

En este vertedero se botan más de 26 mil toneladas de basura al mes. 14 % viene de Villa Nueva, 19.41 % Amatitlán, 9.88% de San Miguel Petapa y 6.71 % de Villa Canales. La municipalidad de la Ciudad de Guatemala aporta 4.25 %. En total son 33 municipalidades las que disponen su basura en el lugar. Hace 10 años se intenta cerrar este vertedero. La licencia de funcionamiento venció el 4 de abril. ⁱⁱⁱ

Llama la atención ver titulares de artículos tales como *Urgen cierre de vertedero de AMSA*, donde no se propone ninguna solución. ¿A dónde trasladarán tal cantidad de basura?

¿Qué haremos con el Vertedero Municipal de la zona 3 de la ciudad Guatemala? Es mucho más grande y está ubicado en el núcleo urbano.

Mover un vertedero de lugares como tapar un hoyo con otro.
Está bien señalar los problemas, pero hay que proponer soluciones.
La tecnología avanza, pero parece que nadie se da cuenta de ello.

Contaminación por los vertederos de basura a cielo abierto

Los vertederos afectan el paisaje, provocan hedor y atraen zopilotes. Son fuente de emisiones de metano a la atmósfera. El metano tiene 84 veces más potencial para el calentamiento global en un período de 20 años que el CO₂.^{iv}

Los lixiviados son líquidos que se forman como resultado de pasar a través de la basura depositada en los vertederos. Se filtran al suelo a los mantos acuíferos y viajan hasta 10 km provocando epidemias. Las micro partículas plásticas son las más peligrosas.

Cómo funciona un relleno sanitario

La basura produce gas metano, que es inflamable. El riesgo se minimiza tratando los vertederos con un relleno sanitario. La basura se dispone en capas, las cuales se van cubriendo con arcilla o materiales similares. Esto reduce olores y gases. La basura al descomponerse genera líquidos contaminantes que se conocen como lixiviados. Para evitarlo se utilizan geomembranas que los canalizan a drenajes.

Para captar el gas metano se utilizan pozos y tubos perforados. Puede usarse como fuente de energía.^v

Nada de esto se hace en el vertedero de AMSA (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán). Por lo que la posibilidad de incendios es alta.

Cierre de vertederos de basura, compromiso internacional

En la vigesimoprimera Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, celebrada en Argentina en el 2018, los países de la región acordaron fortalecer la gestión integral de los residuos sólidos.

De aquella reunión nació la Coalición Voluntaria de Gobiernos y Organismos Pertinentes, apoyada por el Programa de Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas (PNUMA), que ahora ha presentado la hoja de ruta para el cierre progresivo de vertederos de basura en la región, eliminándolos en 2030.^{vi} No se habló mucho de soluciones alternas a la problemática de la basura.

Gestión y manejo de residuos y desechos sólidos

Así se titula el informe de la Municipalidad de Guatemala del año 2020.

Sirvió de base para el diagnóstico y obtención de datos de este estudio.

Acuerdo COM-15-2017 se crea la Dirección de Gestión y Manejo de Residuos y Desechos Sólidos.

Municipio de Guatemala, 2.5 millones de habitantes.

Vertederos

Servicio de disposición final de la basura.

Sitio en zona 3. ^{vii} Ciudad de Guatemala y 14 municipios más: Mixco, Villa Nueva, San José Pínula, Santa Catarina Pínula, Fraijanes, San Juan Sacatepéquez, Chinautla, San Lucas Sacatepéquez, San Miguel Petapa, Villa Canales, Palencia, San Pedro Ayampuc, San Pedro Sacatepéquez y San Raymundo.

AMSA ^{viii} en km 22 carretera al Pacífico. Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y San Miguel Petapa, llevan la mayoría de su basura a este vertedero.

Notas: 1. Amatitlán no aparece en el sitio de la zona 3, se asume lleva la totalidad de su basura al vertedero de AMSA. El resto de AMSA aparecen en ambos vertederos. 2. El vertedero de AMSA tenía programado cerrar en 2021 pero no lo ha hecho. ^{ix}

Cantidad de basura por tipo de generador

Total 3,608.6. Reciclables 1,443.6 = 40%.

En porcentaje: Domésticos 55%, 32.2% Guatemala y 22.7% municipios. Comerciales 14.8%, industriales 18%, limpieza pública 12.2%.

En toneladas: Domésticos Guatemala 1,162.0, otros municipios 819.3.

Comerciales 535.3, Industriales 650.6, limpieza pública 441.8.

Volumen en m³: Suelto 9,744, compactado 3,410. 2.86 a 1.

Volumen anual en m³ 1,244,650.9 = 790,335 toneladas.

Nota: Con la información existente de IDOM consultores y Teodolito, S.A. se proyectó la generación de desechos sólidos al año 2015.

Materiales reciclables

Plástico 3.14%, con 65% de eficiencia de separación.

Papel 49.04%, con 5% de eficiencia de separación.

Vidrio 32.68% con 40% de eficiencia de separación.

Aluminio 5.01% con 70% de eficiencia de separación.

Cuero 0.08% -

Metales ferrosos 4.94% con 90% de eficiencia de separación.

Madera 3.69% -

Textil 1.42% con 65% de eficiencia de separación.

Hoy el reciclaje de plásticos apenas llega a 5% en la ciudad de Guatemala.

Almacenamiento de reciclables

En el Vertedero Municipal de la zona 3, no existe un proceso de almacenamiento de materiales reciclables. Son recolectados a diario por “guajeros” o “pepenadores” que entran por su cuenta y riesgo, ordenados en tres grupos principales: a) Recolectores, b) Compradores de reciclados c) Fleteros. Hay 1180 “guajeros” registrados, 538 mujeres y 570 hombres. Viven de la venta del material que clasifican.

Recolección y transporte de basura

Doméstica, comercial e industrial

71% por el sector privado

14% por el municipio directamente o a través de contratos por servicio.

15% se quema o termina en botaderos ilegales o en los tragantes.

Camiones amarillos: 515 registrados, de 8 a 20 toneladas de capacidad.

Agrupaciones: Asociación de Recolectores y Transportistas de Desechos de Guatemala (ARTRADESGUA), Unidad de Recolectores de Basura de Guatemala (URBAGUA), Asociación de Recolectores de Desechos Sólidos de Guatemala (ARDSGUA). Comenzaron hace 50 años con carretas de caballos.

Camiones de volteo del sector constructor: 317 registrados.

Disposición final en el vertedero

El Vertedero Municipal de la zona 3, es único sitio autorizado en la ciudad de Guatemala. Se empezó a utilizar en 1952.

Su operación no ha sido monitoreada.

El terreno es privado. Está en usufructo, llegando al límite de capacidad.

La mayor parte está en cierre técnico, reforestándose y trasladando las oficinas administrativas a esa área.

Se trasladaron allí vehículos de PNC y EMETRA, en depósito, la mayoría chatarra.

En 2019 se implementó un control de ingreso y básculas.

En 2020 ingresaron 455 camiones diarios llevando 1895 toneladas de desechos (4.13 x camión).

Se amplió el área de operación (celda 6) al actual patio de descarga (60,000 Mts²).

No hay un sistema para drenar lixiviados (líquido que percola a través de los residuos sólidos depositados y que arrastra sólidos disueltos).

El río La Barranca nace en la parte sureste del terreno.

El relleno sanitario consiste en depositar en el suelo los desechos sólidos, los cuales se esparcen y compactan reduciéndolos al menor volumen posible.

Cuando las capas tienen una altura de 5 metros se cubren con material selecto, arena, tierra o balasto y se compactan.

Participan 70 trabajadores y 27 agentes de seguridad municipales. Coordinan con la empresa INBIO S.A. (que pertenece al propietario del terreno).

El propietario del terreno extrae gas metano producto de la descomposición de la basura, por medio de pozos verticales y horizontales, tuberías y centrales de válvulas. Genera 4 MW de energía eléctrica, equivalente a 380 viviendas.

Sistema convencional. La basura es un problema.

Ampliación del vertedero en la ciudad de Guatemala

Propuesta

Según la municipalidad de la ciudad de Guatemala, ampliar el sitio de disposición final de la basura es la mejor solución al problema de la basura en el futuro.

Ventajas: La zona ya está degradada. Tiene accesos. Es fácil de implementar. La reacción social contraria sería mínima. Lo más importante, da tiempo a desarrollar opciones y aprovechar nueva tecnología para el tratamiento de desechos sólidos.

Capacidad actual del sitio. 1.6 millones de Mts³ = 767,000 toneladas.

Capacidad proyectada. Puede extenderse del punto actual en la cuenca de la Barranca hasta una garganta al norte, pudiendo almacenar más de 12 millones de Mts³. Ya compactados puede darle una vida útil entre 12 y 15 años al sitio.

El proyecto de ampliación incluye un dique de contención final para cerrar el vertedero, evitando que la basura salga del sitio. Al pie del dique se colocará una planta de tratamiento de lixiviados. También se harán obras de drenajes, impermeabilización de suelo, manejo y protección de taludes y muros de contención.

Se proyecta establecer un sistema de cobro por el peso de la basura que ingrese al sitio.

Hacer centros de acopio descentralizados en la ciudad (posible oposición de los vecinos).

Instalar en los centros de acopio contenedores para separación de materiales para reciclaje.

Impulsar la cultura de reciclaje en la población.

Avances

La licencia ambiental ya ha sido autorizada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Se está gestionando con la Dirección de Bienes del Estado del Ministerio de Finanzas Públicas la cesión de derecho de una finca propiedad del Estado, pendiente de la firma del acuerdo gubernativo.

Se tiene la promesa por parte del Fondo Social de Solidaridad, Unidad Ejecutora del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, CIV, un aporte para

la construcción de la ampliación del colector Roosevelt, Mariscal, Reformita – RMR-.

Se tiene programada la ejecución del colector de la Verbena con fondos del Sistema de Consejos de Desarrollo (SISCODE) para el año 2021.

Concepto

La solución de la Municipalidad de Guatemala al problema de la basura es convencional.

Problemas ambientales de la propuesta

Continúa la contaminación en el vertedero.

Incumplimiento de acuerdos internacionales.

La propuesta de la Municipalidad de Guatemala ofrece tratar los lixiviados, pero no soluciona el resto de problemas ambientales.

Deja a los “pepenadores” de basura viviendo en condiciones infrahumanas.

La solución de la Municipalidad de Guatemala de ampliar el sitio de disposición final no toma en cuenta los compromisos internacionales adquiridos por Guatemala.

El modelo global de reciclaje se está agotando. De esto hablaremos en otro estudio.

Sistema disruptivo. La basura es una oportunidad.

Tecno valorización

Fuente: CANADIAN ECOLOGY CORPORATION para las Américas

Empresa certificada por el Centro de Negocios Mundial de Canadá.

Tiene programas de responsabilidad social.

Tuve la oportunidad de entrevistar a Manuel Pallares, Director Ejecutivo.

Agradezco también a mi amigo Tayo Fuentes por la información proporcionada.

Tecnología: Tecno valorización. ^x

Descripción del proyecto a implementar. Tratamiento de desechos sólidos y generación de energía eléctrica renovable.

Solución: Instalación de planta de transformación de biomasa a energía y reciclaje con controles ambientales.

Ubicación: La planta se instala en cualquier lugar.

Ventaja: Se elimina el vertedero.

Producto: Generación de energía eléctrica renovable en sitio.

Sub productos: Plástico, metal, cerámica, vidrio y ceniza reciclables y compostaje.
Oportunidad: Autonomía energética municipal con energía renovable.

Ventajas ambientales

1. Desaparecen el vertedero y el relleno sanitario.
 2. Cumplimiento de compromisos ambientales internacionales.
 3. Se deja de contaminar el río Motagua, cuyos desechos llegan hasta Honduras.
 4. Se evitan demandas legales internacionales.
 5. Se deja de contaminar el manto acuífero por filtración de lixiviados.
 6. Reducción de emisiones.
 7. Generación de energía renovable.
 8. Reciclaje.
 9. Disposición de residuos biológicos en autoclave.
- Opción de instalar la planta en un vertedero existente, que deja de funcionar como tal. Se pueden aprovechar los materiales que conforman el relleno sanitario produciendo energía y compostaje.

Ventajas sociales

1. Generación de empleos directos e indirectos.
2. 80% de los trabajos son aptos para mano de obra no calificada.
3. Empleo formal con prestaciones y seguridad industrial.
4. Preferencia a mujeres cabeza de hogar que contarán con un jardín infantil.
5. Los residuos de cerámica, vidrio y ceniza le quedan al municipio, que podrá formar una cooperativa para la fabricación de ladrillos u objetos.
6. El metal le queda al municipio, que podrá formar una cooperativa para venderlo como chatarra para reciclaje.

Ventajas adicionales

1. Alta imagen política, social, ambiental y económica del municipio.
2. Modelo exitoso de gestión y manejo de residuo para otros municipios.
3. Autonomía energética municipal con energía renovable.

Termo valorización, tecnología disruptiva

Definición

La termo valorización es una tecnología que transforma la biomasa o basura que ya no se puede reciclar en energía, a través de un proceso sofisticado y favorable para el ambiente.

Descripción

A diferencia de la incineración, la termo valorización consiste en un proceso de alimentación continua de residuos inorgánicos, con combustión controlada, recuperación de energía y muy bajo nivel de emisiones.

Por medio de abrasión, los residuos se carbonizan a 1,200°C.

El calor calienta el agua, produce vapor, que impulsa una turbina, la cual a su vez impulsa un generador de electricidad.

Control ambiental

Para evitar la liberación de sustancias tóxicas, una de las fases del tratamiento de los residuos consiste en el lavado y filtración de los gases producidos, impidiendo que los compuestos tóxicos se emitan al ambiente.

Economía circular

Permite pasar de una lógica de consumo de los recursos, a una lógica de uso y valorización, para el diseño e implementación de soluciones que permitan desarrollar el acceso a los recursos, preservarlos y regenerarlos.

Ejemplos de aplicación

De 2,000 plantas de termo valorización en el mundo, la cuarta parte están en Europa, la mayoría de ellas ubicadas en el centro de las ciudades.

Plantas Canadian Ecology Corporation en la región: Una en El Salvador, una en Bolivia, una en Colombia y tres en México.

De basura a energía con cero residuos

Esta es la promesa de Canadian Ecology Corporation.

Ellos no participan en el tema de recolección de basura.

Las empresas recicladoras que llegan a los hogares siguen operando.

Los camiones basureros que llegan a los hogares se quedan con 20-25% del reciclaje antes de llegar a la planta.

Proceso de tecno valorización

Al llegar, depositan la basura en una fosa de recepción.

El agua sucia se escurre y luego se trata a nivel de agua gris para riego de jardines, inodoros y /o aprovechamiento en el proceso inicial.

Una grúa tipo araña recoge la basura del tanque y la deposita en una banda transportadora, donde se separa con máquinas y mano de obra.

Para 3,000 toneladas diarias de basura se necesita una banda de 200 m de largo.

Un gran imán separa los metales.

Un selector óptico separa el plástico con inyección de aire.

En la planta se obtiene aproximadamente 5% de las 3,000 toneladas de plástico reciclable que se embarca a Canadá.

El plástico de menor calidad se puede aprovechar localmente.

Por medio de una zaranda se recogen los residuos de vidrio y cerámica y se trituran.

Lo que queda es principalmente materia orgánica, telas, cuero, etcétera.

Se queman a 1,200 °C en un proceso que emplea plasma, agua, vapor, tubos y turbinas y generador para producir energía eléctrica renovable.

El agua empleada en el proceso se convierte en vapor. Se enfría, se condensa en líquido y se vuelve a utilizar. Es un sistema cerrado.

El horno reactor arranca con gas y luego funciona con energía propia de la planta.

De cada 100 toneladas de basura orgánica que se quema quedan entre 5 y 10 toneladas de ceniza. Esta se mezcla con el material triturado de vidrio y cerámica.

Este material se usa para fabricar ladrillos u objetos susceptibles de ser fabricados en un molde.

Minería de basura.

En el caso de instalar la planta en un vertedero, se pueden aprovechar los materiales del relleno sanitario, donde la basura está mezclada con tierra. A esto se le llama minería de basura. Con una zaranda se separa la basura de la tierra.

La basura se usa para producir energía. La tierra, enriquecida por el contacto con la basura, se convierte en compostaje, un rico abono orgánico.

El compostaje le queda a la municipalidad para que lo use en los jardines de la ciudad, o bien lo empaque y lo venda.

Cifras de inversión y producción

La fuente principal de ingresos es la venta de energía y potencia.

La negociación hábil de bonos de carbón puede producir un ingreso adicional.

Exportación de PET (polímero plástico) a Canadá.

Papel y cartón se mezclan con biomasa para alimentar la turbina.

PET de segunda, metal, cerámica, vidrio y cenizas se recicla localmente.

La planta cuesta \$300 millones, ocupa 5 hectáreas y se monta en 18 meses.

El inversionista obtiene el financiamiento, compra el terreno e instala la planta.

Periodo: 25 años renovables.

La planta se puede poner en cualquier terreno como una instalación cerrada.

Se procesarán 3,000 ton de basura x día, 1 millón ton x año.

40 ton de basura generan 1 Mwh.

Potencia 50 Mw netos.

Producción 410 Gw x año.

Captura de CO2 300,000 ton x año

Oportunidad

Autonomía energética municipal con energía renovable.

Generación de empleo

Por cada 400 ton de basura o 5 mW de potencia se generan 100 empleos. Para procesar 3,000 ton de basura diaria se requiere de 750 trabajadores. El 80% de las plazas (600 empleados), son puestos de mano de obra no calificada, tales como pepenadores de basura, mujeres e incluso discapacitados. Se planea emplear principalmente mujeres cabeza de hogar, que contarán con un jardín infantil en las instalaciones. 750 empleos directos representan entre 3,000 y 3,750 empleos indirectos. En el vertedero hay inscritos 1,180 “pepenadores”, 538 mujeres y 570 hombres.

Plan de Gobierno Municipal de Sebastián Arzú

La solución a la problemática de la basura usando la tecnología de tecno valorización, forma parte del Plan de Gobierno Municipal de Sebastián Arzú,^{xi} publicado cuando participó en las elecciones municipales para el período 2024-2028.

Este plan fue realizado por los economistas Enrique Godoy y Pepo Toledo en 2023.

Descarga el documento completo sin costo en el siguiente enlace:

https://www.academia.edu/100656608/PLAN_DE_GOBIERNO_MUNICIPAL_CIUDAD_DE_GUATEMALA_Binomio_Sebasti%C3%A1n_Arz%C3%BA_y_Pepo_Toledo_30MY23

Referencias

ⁱ [https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/por-que-el-vertedero-de-amsa-es-un-pro-https://blog.vise.com.mx/que-es-un-relleno-sanitario-y-como-funciona#:~:text=Los%20rellenos%20sanitarios%20se%20conforman,descomposici%C3%B3n%20org%C3%A1nica%20de%20los%20residuos\).blema-de-33-municipalidades-y-26-mil-toneladas-de-basura/](https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/por-que-el-vertedero-de-amsa-es-un-pro-https://blog.vise.com.mx/que-es-un-relleno-sanitario-y-como-funciona#:~:text=Los%20rellenos%20sanitarios%20se%20conforman,descomposici%C3%B3n%20org%C3%A1nica%20de%20los%20residuos).blema-de-33-municipalidades-y-26-mil-toneladas-de-basura/)

ⁱⁱ Prensa Libre, Comunitario, 10 de abril de 2024.

ⁱⁱⁱ <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/por-que-el-vertedero-de-amsa-es-un-pro-https://blog.vise.com.mx/que-es-un-relleno-sanitario-y-como-funciona#:~:text=Los%20rellenos%20sanitarios%20se%20conforman,descomposici%C3%B3n%20>

org%C3%A1nica%20de%20los%20residuos). blema-de-33-municipalidades-y-26-mil-toneladas-de-basura/

^{iv} <https://es.greenpeace.org/es/noticias/emisiones-contaminacion-metano/#:~:text=El%20metano%20tiene%2084%20veces,con%20diligencia%20la%20emergencia%20clim%C3%A1tica.>

^v

^{vi} <https://www.elagoradiario.com/desarrollo-sostenible/economia-circular/america-latina-eliminacion-basurales-2030-vertderos/>

^{vii} Vertedero Municipal 30 calle 10-96 zona 3,

^{viii} Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán

^{ix} <https://www.ojoconmipisto.com/nuevo-giro-el-vertedero-de-amsa-no-cerrara-sus-puertas/#:~:text=Cuando%20lleg%C3%B3%20ese%20momento%2C%20el,2022%20para%20la%20clausura%20definitiva.>

^x GAMMA KAT Logistic. Waste to energy. Zero waste systems.

^{xi}

https://www.academia.edu/100656608/PLAN_DE_GOBIERNO_MUNICIPAL_CIUDAD_DE_GUATEMALA_Binomio_Sebasti%C3%A1n_Arz%C3%BA_y_Pepo_Toledo_30MY23