

MUNICIPIOS EFICIENTES

MÓDULO III



GESTIÓN MUNICIPAL INTEGRAL DEL **RECURSO HÍDRICO Y SANEAMIENTO**



340 municipios fuertes, **hacen un país fuerte**

- Dr. Alejandro Giammattei

Carta del Presidente

Las municipalidades son la autoridad más cercana a la población y conocen de primera mano los problemas más urgentes e importantes de sus comunidades. Son la primera línea de demanda y deben dar respuesta y soluciones a sus problemas.

Es por ello, que mi gobierno se ha caracterizado por ser de corte municipalista, con estrategias claras para llevar el desarrollo social y económico que tanto se necesita y así disminuir las brechas de la pobreza y de desigualdad. Las asignaciones de gobierno, establecidas en el artículo 257 de la Constitución Política de la República, han sido transferidas con prontitud, a cabalidad, sin retraso y sin condición, mas que lo establecido por ley. Esto, a través de procesos y sistemas más eficientes, por lo que se ha logrado aumentar la ejecución de proyectos, por ejemplo, de Consejos de Desarrollo, a niveles de excelencia nunca antes vistos, y de acuerdo a los establecido en la Política General de Gobierno 2020-2024, que es, privilegiar el desarrollo social y atender las

Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND) y sus metas estratégicas, a través de la priorización de proyectos de salud, educación, agua y saneamiento. Es por ello que en el marco de la Gran Cruzada Nacional por la Nutrición, se establece como estrategia, la implementación y fortalecimiento de las Oficinas Municipales de Agua y Saneamiento -OMAS-, la cual fue aprobada en el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural -Conadur- y se instruyó a la Comisión Presidencial de Asuntos Municipales -COPRESAM- a liderar dicho proceso.

Como gobierno, hemos tenido la claridad de la importancia de fortalecer el que hacer municipal, con equipos técnicos que garanticen la planificación estratégica, la implementación de sistemas, cumplimiento de leyes y normativas, la inversión en infraestructura, la operación, el mantenimiento, el cuidado del medio ambiente, pero sobre todo la sostenibilidad tanto técnica como financiera.

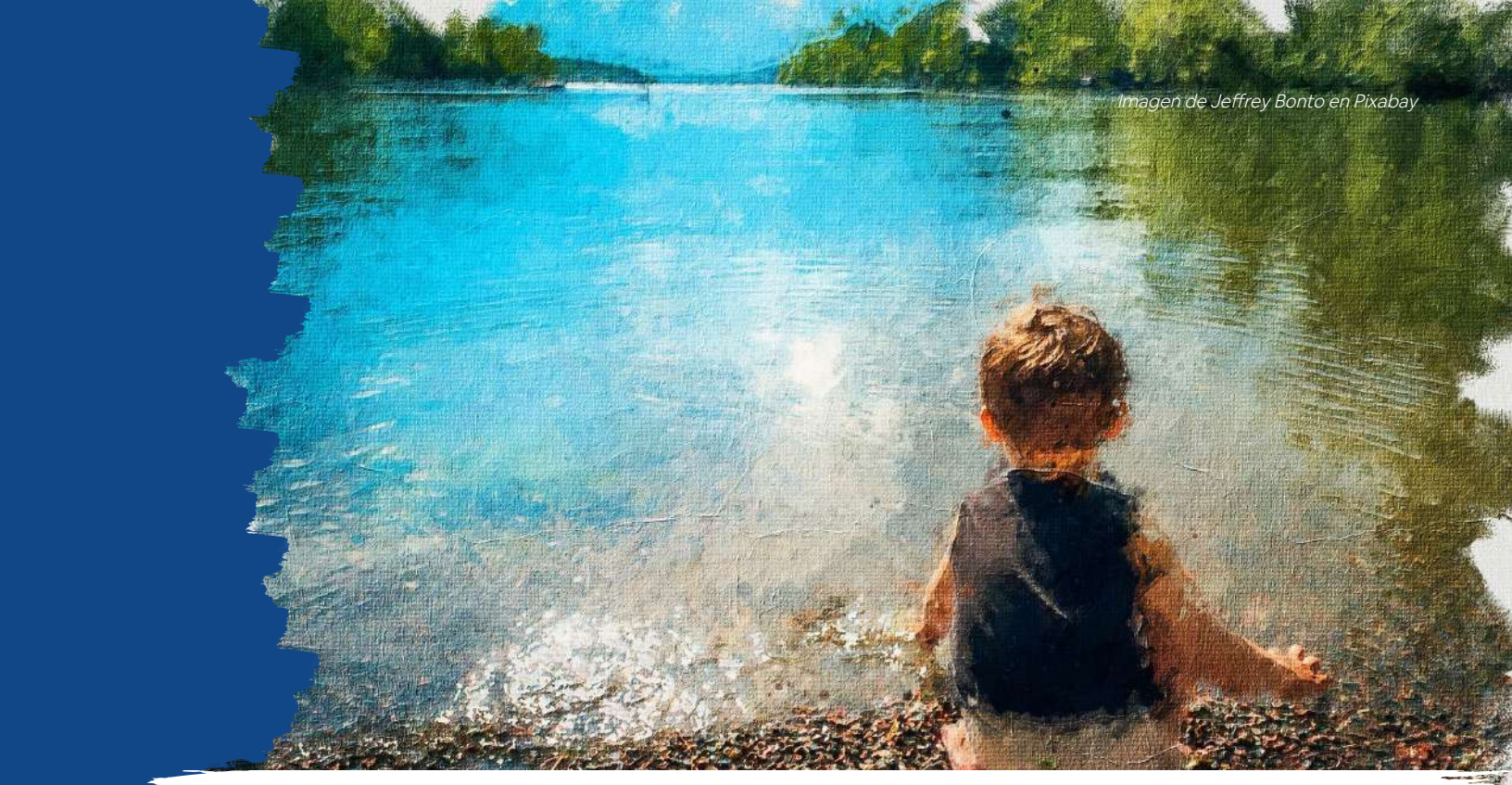


Imagen de Jeffrey Bonto en Pixabay

Alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) y las Prioridades Nacional de Desarrollo (PND), vendrán en gran parte desde los territorios. Es por ello que en reiteradas ocasiones he manifestado que tener municipios fuertes, significa tener un país fuerte. El ordenamiento territorial será fundamental para conseguir territorios resilientes al cambio climático y una buena gestión del riesgo; municipios verdes con conservación de sus masas boscosas y su biodiversidad, y sobre todo competitivos que atraigan la inversión, que generen oportunidades de empleo y que se conviertan en polos de desarrollo, mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

En este Módulo III del proceso formativo “Municipios Eficientes”, hacemos una entrega de conceptos, conocimiento y metodología para coadyuvar a la gestión de los servicios públicos municipales en temas de agua segura, aguas residuales y residuos y desechos sólidos. La mejora de la gobernanza a

través de instrumentos y ordenanzas municipales, será fundamental para optimizar la prestación de los servicios públicos para garantizar la satisfacción de sus habitantes, en equilibrio con el medio ambiente y así erradicar la pobreza y lograr prosperidad sostenible para todos. Hagamos valer el concepto inspirado en el Popol Vuh, el cual dice “Que todos se levanten, que nadie se quede atrás, que no seamos ni uno ni dos de nosotros, sino todos”.

Dr. Alejandro Giammattei
Presidente de la República de Guatemala 2020-2024



La buena gobernanza del agua es fundamental para **alcanzar el éxito.**

- Ing Luis Ruano

Carta Comisionado Presidencial en Asuntos Municipales

Tres estados del Ciclo del Agua

El agua tiene su ciclo: se evapora por acción del sol, forma nubes, llueve, cae en las tierras. Una parte de ella se filtra en el suelo para formar aguas subterráneas o mantos freáticos y la otra corre superficialmente formando ríos, lagos hasta llegar al mar. Se evapora, forma nubes, se condensa y llueve otra vez.

Por acción de la temperatura el agua (químicamente H₂O), el agua en su ciclo, cambia de estado, de líquido a gaseoso, y con temperaturas menores a cero grados, a estado sólido (hielo). Químicamente no sufre ninguna alteración, H₂O es H₂O ya sea gaseoso, líquido o sólido. Tenemos sobre la tierra, básicamente, la misma agua desde su creación, eso sí, en muchos casos, contaminada, mal distribuida, con poco o nada de acceso, por lo que, con la acción humana, hemos alterado este ciclo.

Hemos impactado con la depredación desmedida, desbalanceando los ecosistemas, contaminando nuestras fuentes, generando gases de tipo invernadero, aumentando la temperatura promedio del planeta y creando una crisis de cambio climático con proyecciones no muy alentadoras. Guatemala es conocida a nivel global como uno de los países con mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, situado en los primeros diez países del mundo en riesgo a las amenazas múltiples. Es por ello que se ha solicitado en

la COP26, que Guatemala sea reconocida como una región altamente vulnerable al impacto de las pérdidas y daños que imponen los desastres naturales. Debemos tomar acciones de mitigación para evitar la pérdida de cosechas, escases de agua, el aumento de la transmisión de enfermedades transmitidas por el agua y sus vectores y garantizar la disponibilidad del agua para todos los habitantes de este país.

Los tres estados del ciclo del agua, de manera física, ya los he descrito, pero podemos hablar de los **tres estados del agua político-conductual**:

- Responsabilidad
- Cambio de hábitos
- Buena gobernanza

Se reconoce el derecho humano al agua y saneamiento, el cual incluye su protección conforme a los criterios de disponibilidad, calidad, accesibilidad y asequibilidad y entendemos la **responsabilidad** que se tiene como persona, agricultor, empresario, usuario, funcionario, alcalde, comunitario, entre otros, de su cuidado y la íntima relación que existe entre la especie humana y la naturaleza, la cual no debe tener la lógica de la oposición, sino como una vinculación necesaria y potencialmente armónica, que incluye la sostenibilidad de nuestros recursos.



Los **cambios de hábitos** y la toma de conciencia son urgentes. A través de las descargas de aguas servidas (residuales o aguas negras) hemos contaminado el 90% de los ríos y lagos, y en muchos casos, las aguas subterráneas. La basura que se tira en los barrancos, quebradas, en la vía pública, ríos y lagos, ha provocado una crisis ambiental de contaminación y de enfermedades, provocando diarreas, desnutrición y hasta la muerte. Los lixiviados de los residuos y desechos sólidos, han contaminado nuestras aguas subterráneas. Qué consumimos? qué calidad de desechos generamos y qué hacemos con ellos?, es parte de un cuestionamiento colectivo, que incluye cambios de hábitos y conducta.

Y la buena **gobernanza** es fundamental para alcanzar el éxito. El gobierno local tiene un papel fundamental en la gestión del recurso hídrico y el saneamiento. La Constitución Política de la República reconoce la autonomía municipal y establece que son éstas las encargadas de atender los servicios públicos locales. De igual manera en el artículo 68 del Código Municipal se establece como competencia propia, la prestación de los servicios públicos, así como la dotación de agua potable, el saneamiento y la gestión de los residuos y desechos sólidos. Para dar cumplimiento a este mandato, es donde cobra sentido el modelo de la OMAS -Oficina Municipal de Agua Saneamiento-, con funciones estratégicas de diagnóstico, planificación estratégica, así como establecer un Plan Maestro de Agua, aplicar metodologías como la ASH (Agua, saneamiento e higiene) e implementar un modelo

municipal de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos, basados en la reducción de residuos, la economía circular, la clasificación y separación desde el origen, el compostaje, la generación energética y la disposición final adecuada.

Este "Módulo III" del proceso formativo "Municipios Eficientes", busca la integralidad del abordaje de la importancia en la gestión y gobernanza del agua segura, las aguas residuales y los residuos y desechos sólidos, con transparencia y rendición de cuentas, así como servir de manual para la operativización de los sistemas y mecanismos necesarios para educar, socializar, comprender, pero sobre todo, entrar a la "acción" para empezar a resolver los grandes problemas relacionados a la salud, la vida, el rescate y conservación del medio ambiente y entregarle a las generaciones actuales y futuras, un país y un planeta en paz y armonía.

Cuidemos el planeta, la "Casa Común" y así como todos somos parte del problema, de igual forma podemos ser parte de la solución.

Ing. Luis René Ruano Hernández
Comisionado Presidencial en Asuntos Municipales

Índice

PRÓLOGO	8
ACRÓNIMOS	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	
1. AGUA SEGURA	13
a. Oferta y demanda	15
b. Normativa y regulación del agua en Guatemala	15
c. Acciones municipales de gestión de agua	17
d. Acciones legales para normar el uso del agua	17
e. Condiciones para tener agua segura	18
1.1.- El ciclo del agua	19
a. Cosecha de agua de lluvia	20
b. Enfermedades por mal uso del agua	23
c. Consecuencias en costos por una mala gestión de agua	25
d. Diagnóstico y proyección	26
1.2.- Sistemas de monitoreo	27
a. Sistemas de monitoreo internacionales	27
b. Sistemas de información geográfica a través del uso de QGIS	28
c. ¿Porqué es necesario cuidar el agua?	30
d. Clasificación de alertas de sequía	32
e. Acciones para cambiar nuestra realidad	34
f. Cuestionario	35
1.3.- Aguas residuales	36
a. ¿Cómo tratar las aguas residuales?	37
b. Residuo o recurso	38
c. Reglamentación	40
d. Ejercicio de aguas residuales	42

CAPÍTULO II

2. RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS 43

- a. Separación de la basura 44
- b. Acuerdo gubernativo 164-2021 46
- c. Marco legal en Guatemala 48
- d. Tipos de contaminación por desechos sólidos 49

2.1.- Economía Circular 51

- a. El reciclaje 56
- b. Ruta de gestión eficiente de los residuos y desechos sólidos 59
- c. Tren de aseo 62
- d. Las 5 erres 69
- e. Reciclaje de vidrio 70
- f. Reciclaje de plásticos 72
- g. Reciclaje de aluminios 74
- h. Reciclaje de papel y cartón 75
- i. Compostaje 77
- j. Técnica de lombricompost 82
- k. Relleno sanitario 87
- l. Ejercicio de residuos y desechos sólidos 90

CAPÍTULO III

3. INGRESOS PROPIOS MUNICIPALES 91

- a. Acciones para incrementar los ingresos propios 92
- b. Evitar la mora en la recaudación 93
- c. Ejercicio sobre ingresos propios 99

CAPÍTULO IV

4. TRANSPARENCIA Y CIUDADANÍA 103

- a. Acciones de transparencia municipal 10
- b. Instauración de la cultura de rendición de cuentas 106
- c. Promoción de la participación ciudadana 109
- d. Ejercicio sobre transparencia y ciudadanía 111

ANEXOS 112

BIBLIOGRAFÍA 116

A photograph of a man wearing a red long-sleeved shirt, a grey baseball cap with a red logo, and work gloves. He is holding a large, light-colored, woven sack, possibly for collecting waste or debris. The background shows a large pile of trash and other workers in orange vests, suggesting a waste management or recycling facility.

Prólogo

El agua es un recurso vital que se encuentra en el centro de la vida humana y el desarrollo sostenible. A pesar de su importancia, muchas comunidades en todo el mundo aún no tienen agua potable y servicios de saneamiento adecuados. Las Oficinas Municipales de Agua y Saneamiento, fungen como garantes del agua y del bienestar de sus comunidades, juegan un papel fundamental en asegurar que todos tengan este recurso vital.

Este módulo fue diseñado como un instrumento técnico para las OMAS, que ofrece una guía práctica y útil para ayudar a estas organizaciones municipales a enfrentar los desafíos en el suministro de agua y saneamiento. Proporciona información técnica y herramientas necesarias para garantizar un acceso seguro y sostenible del vital líquido, así como para promover prácticas de saneamiento adecuadas.

En sus páginas, se encuentra información detallada sobre agua segura, aguas residuales, residuos y desechos sólidos, ingresos propios municipales, transparencia y ciudadanía. Este libro es el resultado del trabajo conjunto entre instituciones de Gobierno, organizaciones no gubernamentales y las municipalidades, en busca de soluciones sostenibles para el manejo del recurso hídrico en el territorio.

El módulo III del Programa Municipios Eficientes, promueve el desarrollo y ofrece herramientas y para que las municipalidades apliquen la Política de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, buscando soluciones sostenibles y eficientes. Además, se presentan estrategias para fomentar la cultura de la separación de residuos y desechos sólidos y la responsabilidad ciudadana en la gestión de los mismos. El fortalecimiento de los ingresos propios municipales es otro de los aspectos clave que se abordan. El módulo ofrece diferentes estrategias para mejorar la gestión financiera de las comunas, promoviendo la eficiencia en la recaudación de impuestos y otros ingresos.

La transparencia y participación ciudadana, son aspectos fundamentales para el fortalecimiento de la democracia y la gestión pública eficiente, la rendición de cuentas y la confianza en las instituciones públicas se alcanzan a través de buenas prácticas de transparencia y la promoción de la participación ciudadana.

Se confía que este instrumento técnico sirva de manera permanente en el quehacer cotidiano de las OMAS, además de un referente en acciones públicas de desarrollo en los municipios. para que juntos se avance hacia una gestión pública más eficiente y sostenible, en beneficio de toda la población.



Acrónimos

AGN	Agencia Guatemalteca de Noticias
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CE	Cooperación Española
COCODE	Consejo Comunitario de Desarrollo
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
COPRESAM	Comisión Presidencial de Asuntos Municipales
CPRG	Constitución Política de la República de Guatemala
DAAFIM	Dirección de Asistencia a la Administración Financiera Municipal
GIRDS	Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos
INE	Instituto Nacional de Estadística
LAIP	Ley de Acceso a la Información Pública
LAP	Ley de áreas protegidas
LSNC	Ley del Sistema Nacional de la Calidad
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MINECO	Ministerio de Economía
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NGO	Norma Guatemalteca Obligatoria
NTG	Norma Técnica Guatemalteca
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OE	Organismo Ejecutivo
OMAS	Oficinas Municipales de Agua y Saneamiento
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PDGL	Programa de Descentralización y Gobernabilidad Local
PE	Polietilenos
PET	Polietileno tereftalato
PMRD	Plan Maestro de Riego y Drenaje
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
PVC	Policloruro de vinilo
QGIS	Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto
RASGUA	Red Guatemalteca de Agua y Saneamiento
SEGEPLAN	La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SICOIN GL	Sistema de Contabilidad Integrada para Gobiernos. Locales
SIG	Sistema de Información Geográfica
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia



Introducción

La gestión del agua y saneamiento es un tema crítico en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo. En este sentido, es importante abordar los desafíos relacionados con el acceso al agua segura, la gestión de las aguas residuales y la gestión de los residuos y desechos sólidos. Además, la transparencia y la ciudadanía son elementos clave para mejorar la gestión del agua y el saneamiento y otros servicios municipales en las comunidades.

El módulo III del Programa Municipios Eficientes, se enfoca en estos temas desde el punto de vista institucional, como entidad de Gobierno que ayuda a las municipalidades en gestiones, fortalecimiento, capacitaciones y acompañamiento para el beneficio de la población. A través de este enfoque, se busca proporcionar una guía práctica para que las municipalidades puedan mejorar la gestión del agua y el saneamiento en sus territorios.

En el primer capítulo, se abordan dos temas, iniciando con agua segura. Se analiza la importancia de garantizar el acceso al agua potable y se presentan diferentes estrategias para lograrlo. Se discuten los principales desafíos a nivel local y nacional para garantizar el acceso al agua segura y se proponen soluciones prácticas para abordar estos desafíos.

La segunda parte del primer capítulo, se enfoca en la gestión de las aguas residuales. Se analiza la importancia de gestionar adecuadamente las aguas residuales. Se discuten los principales y se proponen soluciones prácticas para solventar problemas de esa índole.

En el segundo capítulo, se aborda el tema de la gestión de los residuos y desechos sólidos. Se analiza la importancia de gestionar adecuadamente la basura de los municipios y se presentan diferentes estrategias para lograrlo, desde el origen con la normativa del Acuerdo Gubernativo 164-2021, la construcción de rellenos sanitarios o la implementación de plantas de tratamiento de residuos y desechos sólidos.

En el tercer capítulo, se discute la importancia de los ingresos propios municipales. Se analiza cómo las municipalidades pueden generar ingresos propios y se presentan diferentes estrategias para lograrlo.

El cuarto y último capítulo se enfoca en la transparencia y participación ciudadana en la gestión del agua y el saneamiento y otros servicios, así como los recursos que son proporcionados por el Gobierno y los obtenidos por medio de impuestos.

Este módulo es una herramienta práctica para las municipalidades que buscan mejorar la gestión del agua y el saneamiento en sus territorios, además de otras acciones que favorecen a las comunidades.

A través de diferentes estrategias y soluciones prácticas, se busca fomentar una gestión más eficiente y sostenible.

CAPÍTULO

1



Agua Segura

¿Es agua pura la que tomamos?



El término “**agua pura**” se refiere al agua que no contiene impurezas ni contaminantes que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para el medio ambiente.

El agua pura es aquella que ha sido tratada o filtrada para eliminar cualquier tipo de contaminación o sustancias indeseables, como bacterias, virus, productos químicos, metales pesados, sedimentos, entre otros.

Decir agua potable se refiere al agua libre de parásitos y bacterias, esta se logra mediante un proceso físico-químico de desinfección. No tiene color ni olor. Todo ser humano debe consumir agua potable, también llamada AGUA SEGURA.

En Guatemala, se estima que el 40% de los hogares urbanos tienen agua que recibió algún método de desinfección. Mientras que sólo el 17% de los hogares rurales la recibe desinfectada¹.

Nuestro país ha alcanzado el objetivo de reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso a un abastecimiento mejorado de agua potable, sabiendo manejar adecuadamente la **oferta y demanda**, sin embargo, el trabajo no termina allí, se necesita trabajo en equipo, coordinación interinstitucional y participativa de todos los sectores para mejorar las condiciones de vida de los guatemaltecos.

SUGERENCIAS DIARIAS

Hay varios pasos personales que se pueden tomar para tener agua segura:



Cantidad de cloro a agregar



Cantidad del Envase

	2 gotas	1 litro
	3 gotas	1.5 litros
	5 gotas	2.25 litros
	6 gotas	3 litros
	1 cucharadita	20 litros (balde)
	10 cucharadita	200 litros (barril)

Es importante tener en cuenta que la elección del método adecuado para tener agua segura depende de la calidad del agua y de las necesidades personales.

1. Verificar la calidad del agua: se puede hacer un análisis de agua en un laboratorio acreditado para verificar la presencia de contaminantes.

2. Instalar un filtro de agua: un filtro de agua puede eliminar la mayoría de los contaminantes en el agua, incluyendo bacterias, virus y químicos.

3. Hervido: hervir el agua durante al menos un minuto puede matar la mayoría de las bacterias y virus presentes en el agua.

4. Uso de soluciones de cloración: Agregar cloro al agua puede matar las bacterias y virus presentes en el agua.

¹ INFO: 1 Diagnóstico de agua, saneamiento e higiene y su relación con la pobreza y nutrición en Guatemala, Grupo Banco Mundial, WASH Poverty Diagnostic) UNICEF, 2012. UN Water: http://www.unwater.org/worldwaterday/downloads/WWD2012_VW_FRIEZE.pdf | Info: Cartilla de uso y manejo de agua segura para consumo humano y la producción en huertos familiares / Proyecto GCP/GUA/017/SPA "Agricultura urbana y periurbana"

¿Qué es?

Oferta / Demanda

Manejo de la demanda y la oferta²

Tradicionalmente, los proyectos hídricos municipales se han centrado en la oferta, construyendo infraestructuras, sin tomar medidas para controlar sobreconsumos y prácticas contaminantes que sería la demanda.

Este tipo de proyectos implica fuertes inversiones de capital y tecnología, tanto para ampliar sistemas de captación, como para asegurar la calidad de un servicio continuo que permita mejorar las condiciones de vida de la población.

En Guatemala se cuenta con diferentes normativas las una de las otras que buscan orientar, **normar y ordenar** el uso, la captación, almacenaje, distribución y cloración del agua, así como el saneamiento, sin embargo, se hacen esfuerzos por unificar las normativas y criterios relacionados con el agua y el saneamiento.

Normativa y Regulación del agua en Guatemala³

El Estado regula ciertos aspectos relativos a la propiedad, las servidumbres, el uso, aprovechamiento y protección del agua, pero no incorpora al sistema jurídico nacional una ley específica, como lo dispone la Constitución Política, sin embargo, existen normativas en entes rectores o entidades gubernamentales que tienen relación con el agua y el saneamiento.



² INFO: Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala: beneficios potenciales y determinantes de éxito, página 62. Emilio Lentini, Colección documento de proyectos Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

³ INFO: (Guía de normas y estándares técnicos aplicados a agua y saneamiento, programa conjunto por ingeniera Silvia Argueta Tejada)

Artículo 68 del Código literal A

ARTICULO 68. Competencias propias del municipio. Las competencias propias deberán cumplirse por el municipio, por dos o más municipios bajo convenio, o por mancomunidad de municipios, y son las siguientes:

a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; limpieza y ornato; formular y coordinar políticas, planes y programas relativos a la recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final.

*Reformado por el Artículo 47, del Decreto Número 22-2010 el 22-06-2010

Artículo 147

Licencia o autorización municipal de urbanización. La Municipalidad está obligada a formular y efectuar planes de ordenamiento territorial, de desarrollo integral y planificación urbana de sus municipios, en la forma y modalidades.

Tales formas de desarrollo deben cumplir con los requerimientos establecidos por la municipalidad y, en todo caso, cumplir como mínimo con los servicios públicos siguientes:

- a) Vías, avenidas, calles, camellones y aceras de las dimensiones, seguridades y calidades adecuadas, según su naturaleza.
- b) Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.
- c) Energía eléctrica, alumbrado público y domiciliario.
- d) Alcantarillado y drenajes generales y conexiones domiciliarias.
- e) Áreas recreativas y deportivas, escuelas, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud, cuando aplique.



“
Algunas personas **quieren** que suceda,
algunas **desean**
que suceda y otras
hacen que suceda
- Michael Jordan ”

Acciones municipales de gestión del agua:

Fortalecimiento institucional:

Implementar políticas, normas, reglamentos y programas eficientes para garantizar una gestión sostenible del agua, incluyendo protección de fuentes de agua y la regulación de su uso.

Monitoreo y evaluación:

Monitorear y evaluar periódicamente la calidad del agua con estándares de seguridad y detectar y corregir cualquier problema.

Tratamiento de agua:

Asegurar que el agua se trate adecuadamente antes de su uso, eliminando cualquier contaminante o enfermedad.

Infraestructura:

infraestructura adecuada para el suministro y distribución de agua, sistemas de saneamiento, esencial para garantizar agua segura.

Concientización:

La educación y concientización son claves para fomentar prácticas responsables y sostenibles en la gestión del agua.

Estas acciones ayudarán a garantizar que el agua sea segura para su uso, protegiendo la salud humana y el medio ambiente y fomentando el desarrollo sostenible.

Acciones legales para normar el uso del Agua

Para desarrollar las actividades de normalización se crea la Comisión Guatemalteca de Normas (en adelante COGUANOR), que se encuentra adscrita al Ministerio de Economía y es parte del Sistema Nacional de Calidad.

Decreto 78-2005.

La norma guatemalteca para determinar la calidad del agua actualmente es la COGUANOR NGO 29001:99 para el agua potable, sin embargo, esta Norma Guatemalteca Obligatoria (NGO) -como lo establece el Decreto 1523-2012 queda a observancia voluntaria y como Norma Técnica Guatemalteca (NTG).

Asimismo, la Ley del Sistema Nacional de la Calidad, Decreto 78-2005, que tiene su base en los Artículos 93, 97 y 119 de la Constitución Política referentes al derecho

a la salud, medio ambiente y equilibrio ecológico y obligaciones del Estado.

Asimismo, la Ley del Sistema Nacional de la Calidad, Decreto 78-2005, que tiene su base en los Artículos 93, 97 y 119 de la Constitución Política referentes al derecho a la salud, medio ambiente y equilibrio ecológico y obligaciones del Estado.

⁴ INFO: LA LEY DE AGUAS Y LA REGULACIÓN DEL DERECHO HUMANO AL AGUA EN GUATEMALA: Debates y desafíos Proyecto "El derecho humano al agua: Debates y desafíos" Un proyecto de Plaza Pública con apoyo de la Asociación de Amigos de Plaza Pública y OXFAM Guatemala, noviembre de 2020

Las **normas y regulaciones** quedan distribuidas en:

Normas para proteger la calidad de las aguas, contenidas en el Decreto Legislativo 1004 (1953)
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, 5 de diciembre de 1986
Decreto 90-97 - Código de Salud
Normas para proteger a las personas de los efectos provocados por eventos extraordinarios, contenidas en la Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado (1996).
Normas para adoptar medidas de manejo del agua, contenidas en la Ley del Organismo Ejecutivo (reformada en 2002, Facultades del MARN),
Decreto 101-96 Ley Forestal (1997)

*“Casi cuatro millones de personas no cuentan con un servicio de saneamiento seguro”
(Humberto Gobitz, BID 2020).*



Condiciones para el uso adecuado de los recursos hídricos para tener agua segura⁵

Estos principios han sido adoptados por países como Honduras, entre otros a nivel latinoamericano.



Derecho Humano

El acceso al agua para consumo humano como derecho humano
En calidad, cantidad y equidad constituye una prioridad para todo Gobierno ya sea nacional como local.



Finito

El agua es un recurso finito, escaso y vulnerable.



Participación

La gestión del agua con participación social, equidad de género y consulta.
La gestión integral de los recursos hídricos se realizará con participación ciudadana, responsabilidad ciudadana, género y consulta ancestral.



Bien

El agua como bien estratégico para el desarrollo del país.
El agua que se utiliza proveniente de fuentes atmosféricas, superficiales o subterráneas debe ser tratada como un único recurso, ya sea como fuente para agua potable y saneamiento, para riego, para la conservación de la biodiversidad, generación de energía hidroeléctrica, industria, recreación y turismo, transporte y cualquier otro uso para la vida y el desarrollo de Guatemala

⁵ INFO: Política hídrica nacional de Honduras, Secretaría de recursos naturales y ambiente de los recursos hídricos de Honduras.

	Valor	El agua es un bien con valor ambiental, social y económico. La valoración del agua es un proceso para cambiar la percepción de los usos y beneficios del agua. Su gestión es un medio para un aprovechamiento eficaz y equitativo favoreciendo la conservación y protección de los recursos hídricos.
	Deterioro	El deterioro de la calidad del agua tiene un costo ambiental, social y económico. Tiene un costo económico para la sociedad y el ambiente, y el que contamina debe asumir los costos de la descontaminación.
	Conservación	Protección y conservación de los recursos hídricos De la biodiversidad de los ecosistemas en las zonas de recarga hídrica, en los humedales y ecosistemas costeros y montañosos; a fin de conservar la calidad y cantidad del recurso hídrico para beneficio de la población.
	Riesgo	El agua como factor de riesgo: por abundancia o por escasez. El recurso hídrico puede convertirse en un factor de riesgo para la vida de la población; por lo cual la toma de medidas de conservación y preservación del medio ambiente como mecanismo precautorio de este riesgo es un pilar en la gestión del agua.

Ejemplo de riesgo por abundancia (inundaciones como en Nueva Concepción, Escuintla) o escasez, (corredor seco en Chiquimula y alrededores) las decisiones deben estar enfocadas en evitar anticipadamente un daño grave.

El ciclo del agua

Estos ciclos del agua se han visto alterados por la actividad humana, por eso se ha percibido el comportamiento del agua como algo lineal, en vez de ser cíclico.

De esta forma, este tipo de ciclos artificiales que han creado los seres humanos para abastecerse del recurso hídrico genera un alto número de consecuencias a corto y a largo plazo para el ecosistema global.



Gracias a esto se da el ciclo del agua y permite la vida en el planeta -Schwartz, 2019



El ciclo del agua es el proceso natural en el que el agua se mueve a través de la Tierra, transformándose y viajando a través de los distintos estados (líquido, sólido y gaseoso) y de los diferentes componentes de la naturaleza. El ciclo del agua incluye los siguientes procesos:



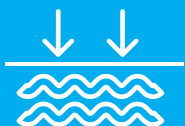
Evaporación: el sol calienta el agua en la superficie de los océanos, ríos y lagos, haciendo que el agua se evapore en forma de vapor de agua.



Escurrentía: el agua fluye en los ríos hacia los océanos, completando así el ciclo del agua



Transpiración: las plantas liberan vapor de agua a través de sus hojas, que luego se condensa en las nubes.



Infiltración: la lluvia o la nieve filtran a través de la tierra y fluyen hacia los ríos y acuíferos subterráneos.



Condensación: el vapor de agua se condensa en las nubes, formando gotas de agua.



Precipitación: las gotas de agua se unen para formar lluvia o nieve, que caen a la superficie de la Tierra.

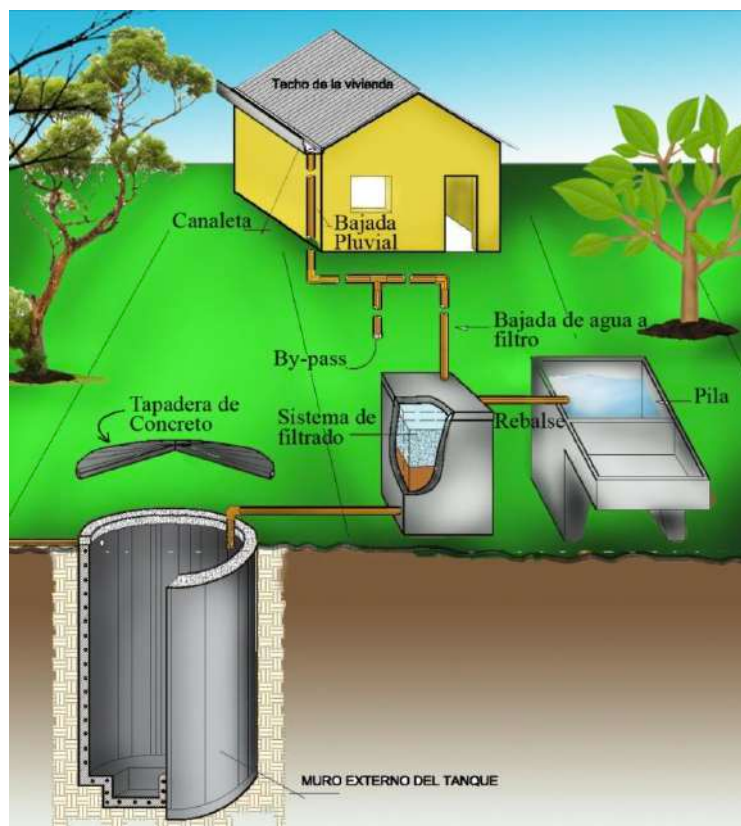
INFO: El agua es clave para la vida / Universidad del medio ambiente, camino al castellano#4 San Mateo, Atitlán, Valle de Bravo México.)

Cosecha de agua de lluvia

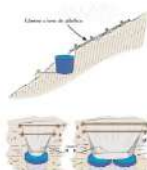
La captación y almacenamiento de agua de lluvia para utilizarse en las actividades agropecuarias y los quehaceres domésticos especialmente en los lugares que carecen de agua para dichos fines.

Hay varios sistemas de captación de agua de lluvia, algunos de los más comunes son:

- Captación en el suelo
- Cosecha de agua para reforestación
- Captación desde los techos
- El subsolado del terreno
- El subsolado
- El manejo y uso de rastrojos
- Multi tanques
- Malla atrapa niebla



Fuente: Proyecto MULTICYT 02-2015

	Captación en el suelo Se utilizan barreras físicas, que se ubican en curvas a nivel y en forma perpendicular a la dirección de una pendiente del terreno. Las barreras físicas pueden ser sacos con tierra llenos hasta la mitad. Al ser ubicados en curvas de nivel en un terreno en pendiente, reducen la velocidad de escurrimiento superficial del agua, evitan con ello la erosión y facilitan la infiltración y acumulación del agua en el suelo.
	Cosecha de agua para reforestación. Se trata de una zanja de infiltración, y consiste en un canal sin desnivel construido en una ladera con el objetivo de captar el agua de lluvia que escurre por la superficie del terreno, lo que permite disminuir la erosión y aumentar la infiltración en el suelo. De esta manera, la humedad almacenada en el suelo favorece el desarrollo de las especies forestales establecidas en áreas degradadas.
	El subsolado del terreno Realizado a 40-45 cm de profundidad, tiene como objetivo romper las capas compactadas de suelo. En terrenos con pendiente, la labor se debe efectuar siguiendo curvas de nivel. Lo recomendable es trabajar con un equipo escarificador subsolador* de cinco puntas, para aumentar la capacidad efectiva de trabajo, en términos del ancho de la labor y volumen de suelo removido.
	El subsolado Permite reducir la erosión por existir menos escurrimiento superficial de las aguas lluvias y una mayor infiltración y acumulación en el terreno. De esta forma se facilita el crecimiento y desarrollo de una mayor cobertura vegetal herbácea, la que evita el impacto directo de la lluvia sobre el suelo y que se produzca erosión. También permite disponer de una mayor oferta de forraje para la alimentación de los animales.
	El manejo y uso de rastrojos Como alternativa a las quemas representa una serie de beneficios para el suelo: mejora la infiltración del agua y aumenta la retención de humedad. Además, evita la erosión, incorpora materia orgánica y nutrientes al suelo y favorece el desarrollo de la microfauna.
	Multi tanques El agua caída es conducida a través de canales (La cantidad de agua que puede cosechar depende del tamaño y la forma de la malla de polipropileno, así como de la cantidad de precipitación que haya) hasta un pequeño tanque construido en el predio. Incluso el agua de lluvia captada desde los techos de las casas se puede recoger con canaletas de plástico polietileno o de zinc y conducirla a través de tuberías hasta los pequeños tanques. El agua acumulada es utilizada para riego de cultivos y praderas y para bebida animal.
	Malla atrapa niebla Esta tecnología consiste en la captación del agua de la niebla por medio de una o más cortinas de malla Raschel, de 40 m² de superficie (4 x 10 m), sostenida por cables de acero y dos postes fuertemente anclados en el suelo. El requisito fundamental es que en el lugar exista niebla densa, constante y desplazándose a ras de la superficie. El agua en suspensión de la niebla queda atrapada al chocar con la malla y forma gotas que bajan y caen a una canaleta que está unida por un tubo a un tanque de acumulación. La malla utilizada es de polipropileno, denominada malla sombra o malla Raschel. El atrapa niebla debe quedar en posición perpendicular a la dirección dominante de desplazamiento de la niebla para una absorción máxima. Este sistema permite también la captación del agua de lluvia.

Desarrollado para solucionar los problemas causados por el revolvimiento del suelo a través de la aparición y el rastreo. El escarificador auxilia el rompimiento de la capa compactada que se forma en el suelo, promoviendo varios benéficos.



¡ES IMPORTANTE SABER!

Solo el 35% de la cantidad total del agua en la Tierra es potable? Este porcentaje es con el que cuentan todos los seres vivos, esto incluye a los animales, plantas y seres humanos, para que la vida pueda sostenerse.

El agua sanitariamente segura contribuye a la seguridad alimentaria ya que ésta es esencial para los procesos fisiológicos de digestión y absorción de los alimentos. También contribuye como medio de transporte de nutrientes y otras sustancias dentro del cuerpo humano.

El agua segura también ayuda en la eliminación de toxinas que el cuerpo debe desechar para no envenenarse y regula además la temperatura corporal. El agua segura contribuye a través de la limpieza de los alimentos que se consumen y a la higiene corporal.

La falta de agua segura agrava las enfermedades y los cuadros de desnutrición puesto que las diarreas o intoxicaciones alimentarias no permiten la correcta absorción de los nutrientes. El agua cristalina no es igual a agua sanitariamente segura, para que el agua cristalina sea sanitariamente segura debe desinfectarse con cloro u otro medio.





“
Agua que
no toca
beber,
déjala
correr

-Dicho popular



Es importante tener en cuenta que estas enfermedades pueden ser prevenidas y controladas mediante la mejora de la calidad del agua y la adopción de medidas de higiene adecuadas.

Existen enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento, estas son enfermedades que pueden ser causadas por la contaminación o deficiente gestión del agua, o que son agravadas por la escasez de agua y malos hábitos de higiene.

Algunas de las enfermedades más comunes se muestran a continuación:

Diarrea
Fiebre tifoidea
Hepatitis A
Criptosporidiosis
Poliovirus
Guillain-Barré síndrome



Otras enfermedades por el mal uso del agua

Entre las enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada con orina, excrementos de personas o animales, sustancias químicas, desechos agrícolas, industriales y residenciales se encuentran:

El cólera, parasitosis intestinal, la fiebre tifoidea, la disentería por ameba o shigella, la gastroenteritis, la hepatitis y la intoxicación por químicos



El inadecuado almacenamiento de agua o las aguas estancadas facilitan la crianza de insectos como los mosquitos los cuales transmiten enfermedades como

El dengue, la malaria y la filaria que produce elefantiasis, etc.



La falta de agua e higiene personal hace más complicadas y difíciles de tratar enfermedades como:

La sarna, los piojos y otras enfermedades de la piel.



También facilita la diseminación de enfermedades como:

Las gripes, meningitis, conjuntivitis y otras enfermedades del ojo como el tracoma a las personas tocarse sin lavarse las manos.



INFO: Aprende a prevenir las enfermedades que se relacionan con el agua y saneamiento, material editado para la sensibilización en Cultura de agua del Convenio "Ríos Los Boos: Agua y Desarrollo."



Consecuencias en costos por una mala gestión de agua

Costo de oportunidad del tiempo de acarreo

La falta de acceso a la red pública de agua potable lleva a que los hogares tengan la necesidad de abastecerse de alguna otra fuente alternativa de agua. Especialmente en las zonas rurales muchas personas dedican tiempo a las tareas de acarreo de agua, las que se ven incrementadas cuando no se puede almacenar mucha agua.

Como ya se ha mencionado, de acuerdo con RASGUA (Servicio de agua potable y saneamiento en Guatemala, Emilio Lentini), se estima que el tiempo promedio empleado en estas actividades es entre 5 y 6 horas por día.

Costo en provisión de agua

Pese a que el gasto en los garrafones de agua representa el triple de la factura del servicio de agua, el 20% de los hogares conectados compra agua envasada según el Censo 2018.

Costos en cohesión social

El dolor y la impotencia, factores psicosociales tales como la vergüenza, la incomodidad causada por la falta de limpieza del área con su consecuencia sobre la estética del lugar, los olores y los insectos. A su vez, la limitación en el aseo personal puede ser un motivo de vergüenza y discriminación.

Costos al medio ambiente

De acuerdo con SEGEPLAN (Servicio de agua potable y saneamiento en Guatemala, Emilio Lentini), de los 1,5 mil millones de metros cúbicos de las aguas residuales de la totalidad de los usos (doméstico, industrial, etc.) que anualmente se producen, sólo el 5% son tratados y el resto se vuelca sin ningún tipo de tratamiento en los distintos cuerpos acuíferos contribuyendo a su contaminación.

Según RASGUA (Servicio de agua potable y saneamiento en Guatemala, Emilio Lentini⁶) más del 90% de las aguas superficiales está contaminada con heces, por desechos

en descomposición, por basuras de todo tipo, químicos y otras sustancias perjudiciales para la salud.

Costos en economía

Estos se observan principalmente en la producción agrícola y consecuentemente el comercio exterior, puesto que la calidad del agua empleada para el riego determina la calidad de los productos agrícolas.

Costo Agropecuario

Permite el desarrollo de producción agrícola en la temporada seca y mejora significativamente la calidad de los alimentos.

Según un **diagnóstico**⁷ realizado con base en estudios del Plan Maestro de Riego y Drenaje del MAGA podrían regarse 2,6 millones de hectáreas de suelos agrícolas que muestran déficit de lluvia, pero sólo el 50% sería efectivamente apto para riego. De acuerdo al censo agropecuario de 2003, se estimaba que el área bajo riego es de 312 mil hectáreas.

Costos en la industria, turismo y comercio

Existen algunos ejemplos muy puntuales y focalizados (como las termoeléctricas en la costa sur) que vinculan la extracción del agua subterránea para fines industriales con la sobreexplotación de las napas⁸.

No hay normativa específica, lo que favorece a quienes perforan los pozos y hacen uso de agua subterránea. Al no haber normativa, no necesitan solicitar un permiso para la explotación de las aguas subterráneas.

Costos en comercio exterior

El riego con aguas servidas, unido al no cumplimiento de adecuadas prácticas de higiene, puede impactar negativamente en la calidad del producto exportado y reducir su competitividad, con una importante pérdida para la economía del país.

⁶ La coordinadora de organizaciones para el desarrollo <https://coordinadoraongd.org/2014/03/mas-del-90-de-las-fuentes-de-agua-en-guatemala-tienen-contaminacion-bacteriologica/>

⁷ INFO: Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala: beneficios potenciales y determinantes de éxito, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

⁸ Las napas de agua son acumulaciones de agua subterránea ubicadas a diferentes alturas del subsuelo, por lo general se encuentran en profundidades relativamente pequeñas bajo el nivel del suelo



Diagnóstico y proyección

La Oficina Municipal de Agua y Saneamiento debe mantener actualizada la información del municipio, desde los resultados producidos por fenómenos naturales, así como desastres socio-naturales como el desborde de ríos donde por la destrucción de bordas por mano humana provocan inundaciones.



Situación actual del municipio

El diagnóstico⁹ mostrará la situación del municipio y sus necesidades de agua y saneamiento.

Se deberá señalar durante el ejercicio las condiciones actuales de los abastecimientos de agua y saneamiento del municipio, indicando por comunidad: número de viviendas por situación verificada, fuentes utilizadas, tecnologías empleadas, producción de las fuentes, tipo de tratamiento, etcétera.

En esta etapa el sistema de información local es una valiosa herramienta para la preparación de cuadros y la determinación de coberturas o decisiones. Se debe hacer un estudio de la población actual y aquella por servir en el futuro en cada comunidad del municipio.

Es conveniente utilizar proyecciones de población, pero si no se tiene información disponible lo aconsejable es realizar un censo de población con la colaboración de los vecinos por localidad, así como un catastro.

Debe realizarse una proyección de los consumos de agua por comunidad considerando el crecimiento de los habitantes, previendo acciones estratégicas en el uso del agua en la actualidad.

Monitoreo

Para mantener el diagnóstico actualizado¹⁰ se debe implementar un monitoreo permanente de los sistemas de agua potable, aguas residuales y sistemas de recolección de desechos sólidos y su disposición final.

Es el conjunto de procedimientos, arreglos institucionales y herramientas para monitorear la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, y tomar acciones correctivas con base en ello.

La descripción del proceso de monitoreo, definiendo pasos a seguir.

Arreglos institucionales para el proceso, roles y responsabilidades de diferentes actores

Un sistema de monitoreo consiste de varios componentes:

Sistema informático, incluyendo la base de datos, indicadores y los algoritmos de cálculo de resultados, preferentemente usando APP o sitio WEB.

Objetivos del monitoreo y su ámbito de aplicación.



Sistemas de monitoreo internacionales

MWater es una plataforma de monitoreo de agua que utiliza tecnologías de monitoreo remoto y sensores para ayudar a los proveedores de servicios de agua a monitorear y gestionar sus sistemas de suministro de agua. La plataforma permite a los usuarios monitorear en tiempo real el nivel del agua, la calidad del agua y la presión, y recibir alertas cuando se produzcan cambios significativos¹¹.

El sistema de monitoreo MWater también permite a los usuarios generar informes y análisis para ayudar a identificar problemas y tomar decisiones informadas.

MWater comenzó en 2012 con una inversión de USAID Development Innovation Ventures para usar tecnología móvil para mejorar el monitoreo de la calidad del agua en Tanzania.

La organización se expandió rápidamente para proporcionar capacidades generales de recopilación, análisis y visualización de datos, convirtiéndose en una de las plataformas de datos más utilizadas en el sector de agua y saneamiento, con más de 100 000 cuentas en 184 países.

Existen otros sistemas de monitoreo los cuales de manera gratuita permiten mantener un control y conocimiento de las fuentes de agua o proyectos de saneamiento y descargas de aguas residuales en el territorio.

Herramienta como **SIASAR, SIVIAGUA, MWATER, Akvo FLOW y WASH BAT**.

En el caso de **WashBat** es un sistema de análisis de cuellos de botella es una herramienta de análisis y monitoreo del sector desarrollada en 2011 por UNICEF y el Banco Mundial. La herramienta analiza la compleja interacción de las estructuras y procesos institucionales buscando la eficacia que los insumos humanos, materiales y financieros se convierten en acceso sostenible al agua potable y el saneamiento.

Proporciona un enfoque racional basado en la evidencia para formular una estrategia de inversión para múltiples objetivos sectoriales de eficiencia, equidad y sostenibilidad.

La herramienta se aplica en contextos de colaboración (por ejemplo, talleres), implicando a una amplia gama de partes interesadas del sector, así como a socios externos.

<https://www.washbat.org/?lang=es>

¹¹ <https://www.mwater.co/> <https://www.mwater.co/platform>. Página de recursos estadísticos y mapas regionales para el control y monitoreo de agua en el planeta.

SIVIAGUA

El diagnóstico⁹ mostrará la situación del municipio y sus necesidades de agua y saneamiento.

Se deberá señalar durante el ejercicio las condiciones actuales de los abastecimientos de agua y saneamiento del municipio, indicando por comunidad: número de viviendas por situación verificada, fuentes utilizadas, tecnologías empleadas, producción de las fuentes, tipo de tratamiento, etcétera.

En esta etapa el sistema de información local es una valiosa herramienta para la preparación de cuadros y la determinación de coberturas o decisiones. Se debe hacer un estudio de la población actual y aquella por servir en el futuro en cada comunidad del municipio.

Es conveniente utilizar proyecciones de población, pero si no se tiene información disponible lo aconsejable es realizar un censo de población con la colaboración de los vecinos por localidad, así como un catastro.

Debe realizarse una proyección de los consumos de agua por comunidad considerando el crecimiento de los habitantes, previendo acciones estratégicas en el uso del agua en la actualidad.

Objetivos del Sistema de información para la Vigilancia de la Calidad del Agua

- Implementar una herramienta única para el registro y consulta de la información relacionada con la vigilancia de la calidad del agua.
- Llevar un registro detallado de los sistemas de agua existentes en los departamentos y municipios de Guatemala.
- Llevar un registro detallado de las acciones de vigilancia que se les brinda a los sistemas de agua
- Llevar un registro de los certificados de la calidad del agua abastecida
- Llevar un registro de los procedimientos administrativos sancionatorios relacionados con los sistemas de abastecimiento de agua
- Apoyar a los usuarios que producen el dato
- Mejorar la calidad de la información.
- Mejorar las salidas de la información.
- Potenciar el uso de la información

Sistemas de Información Geográfica a través del uso y aplicación del software QGIS

<https://www.qgis.org/es/site/>

Este proyecto fue patrocinado por la dirección principal: Spatial Planning & Information, Department of Land Affairs (DLA), Eastern Cape, en conjunto con la Spatial Information Management Unit, Office of the Premier, Eastern Cape, South Africa.

Así como usamos un procesador de texto para escribir documentos y trabajar con palabras en una computadora, podemos usar una Aplicación SIG para trabajar con información espacial en una computadora, SIG es sinónimo de “Sistemas de Información Geográfica”. Un SIG consiste de:

Datos digitales: la información geográfica que verá y analizará utilizando el hardware y el software de la computadora.

Hardware de computadora: computadoras utilizadas para almacenar datos, mostrar gráficos y procesar datos.

Software de computadora: programas de computadora que se ejecutan en el hardware de la computadora y le permiten trabajar con datos digitales. Un programa de software que forma parte del SIG se llama Aplicación SIG.

Objetivo: proporcionar a los técnicos municipales los conceptos y herramientas prácticas para la implementación de los SIG en el área de su desarrollo (catastro, planificación, agua y saneamiento, seguridad, etc.) utilizando software de código abierto, capacitándolos por medios virtuales con ejercicios prácticos aplicados a la gestión municipal, flexibilidad en horarios, y retroalimentación con material y las grabaciones de las sesiones desarrolladas. Todo esto de una manera gratuita.

Entonces:

- Un SIG es un sistema de hardware, software y datos geográficos.
- Una aplicación SIG permite que vea datos geográficos y es una parte importante de los SIG
- Una aplicación SIG normalmente consiste de una barra de menú, barra de herramientas, una vista del mapa y una leyenda.
- Los datos vectorial y ráster son datos geográficos usados en una aplicación SIG.
- Los datos Geográficos pueden tener asociados datos no-geográficos.



Es un servicio para compartir fotos geo etiquetadas de colaboración colectiva, desarrollado por la empresa remota Mapillary AB, con sede en Malmö, Suecia.

Mapillary se lanzó en 2013 y fue adquirida por Facebook, Inc. (ahora Meta Platforms) en 2020. Esta es una de las pocas plataformas alternativas que tiene imágenes a pie de calle como Google Street View.

Mapillary ofrece diferentes modos de captura, que incluyen caminar, andar en bicicleta (bicicleta o automóvil) o panorama. El 10 de septiembre de 2014, Mapillary anunció que ahora admiten panoramas y fotos esféricas.

En mayo de 2014, Mapillary tenía alrededor de 0,5 millones de fotos

En diciembre de 2014 tenía más de 5,5 millones.

A partir de marzo de 2015 tenía 10 millones de fotos.

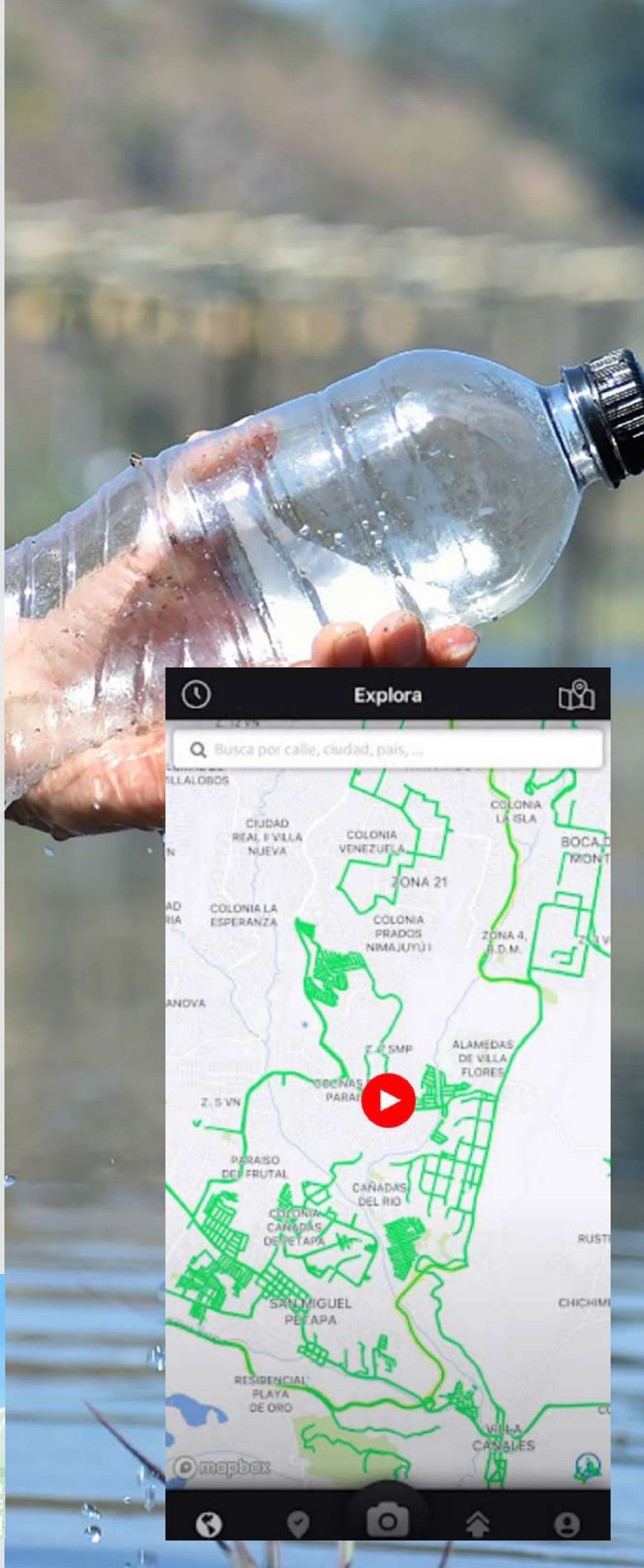
El 11 de junio de 2015, Mapillary tenía más de 20 millones de fotos

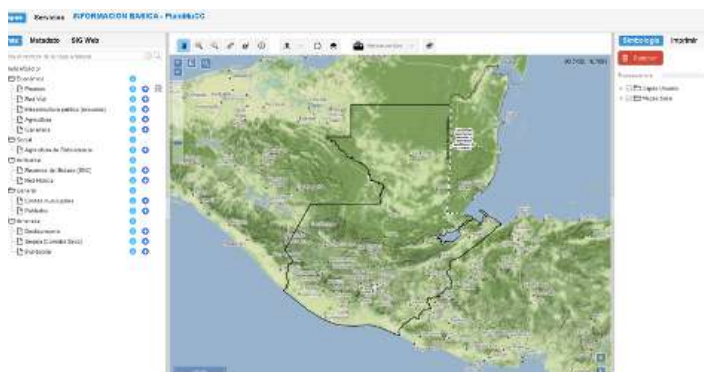
El 9 de agosto más de 30 millones.

Al 6 de febrero de 2016, Mapillary tenía más de 50 millones de fotos.

El 28 de noviembre de 2017, Mapillary lanzó una herramienta beta conocida como Mapillary Tasker.

Por otro lado, los colaboradores pueden clasificar las diversas tareas enumeradas en la versión beta y trabajar en cualquier proyecto que sea interesante y factible.





GEOPORTAL PLANIMUCC

El Geo portal del PlaniMuCC, se concibe como un Sistema de Gestión de Información de cambio climático vinculada a la planificación de desarrollo municipal ordenamiento territorial

Disponible en la web, en un proceso interactivo como elemento para la toma de decisiones, que permite Analizar la Exposición, Sensibilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de los municipios.

Usuarios Municipales / Técnicos / Acceso portal PlaniMuCC / Utilidad.

Está diseñado para los gobiernos municipales que están en el proceso de implementar sus PDM-OT, a través de sus equipos técnicos las municipalidades podrán consultar, almacenar, visualizar y cruzar diferentes capas de información en una sola interfaz de acceso libre en Internet, además de contar con información ambiental, el Geo portal también ofrece capas de información económica, social, división político administrativa, de amenazas y riesgo

¿Porqué es necesario cuidar el agua?

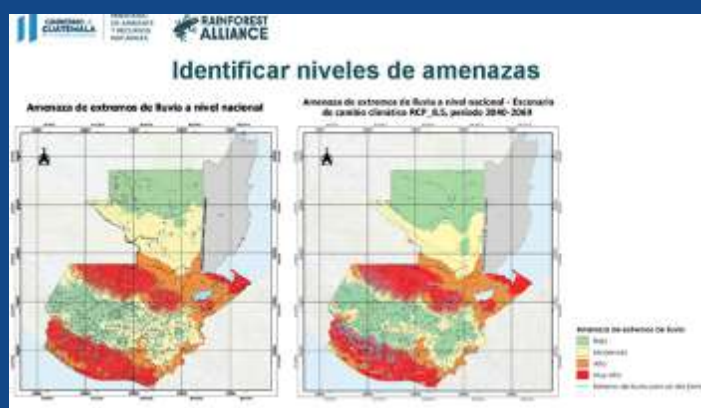


Por medio de una herramienta para la gestión de la adaptación al cambio climático se presentaron los índices de sensibilidad de oferta y demanda hídrica se utiliza para identificar las áreas que están en riesgo de escasez hídrica y tomar medidas para mejorar la eficiencia en el uso del agua.

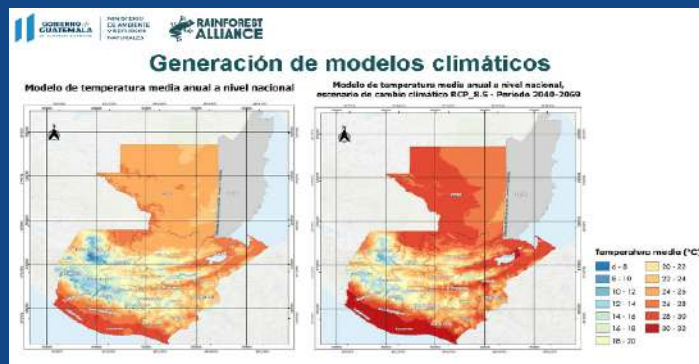
También se utiliza para planificar la expansión de los sistemas de abastecimiento de agua y para desarrollar políticas de conservación del agua.

Los niveles de amenaza de extremo de lluvia son una forma de clasificar la intensidad y el potencial de daño de un evento de lluvia intensa o una tormenta. El agua se busca de donde se desperdicia y no de donde se produce.

Los niveles de amenaza suelen ser determinados por las agencias meteorológicas y se basan en factores como la cantidad de lluvia prevista, la duración del evento y la capacidad de drenaje de la zona afectada. La proyección en este estudio deja la amenaza actual y su proyección en el período de 2040 al 2069



Temperatura



El modelo de temperatura media anual a nivel nacional fue presentado desde los 6 grados centígrados hasta los 32, así como un escenario de cambio climático en el período de 2040 al 2069.

El cambio climático provocado por el aumento de la temperatura de la tierra tiene graves consecuencias, tanto a corto como a largo plazo. Algunas de las más importantes incluyen:

Aumento del nivel del mar: el derretimiento de los glaciares y los casquetes polares provoca un aumento en el nivel del mar, lo que puede resultar en la pérdida de tierras costeras y la inundación de zonas bajas.

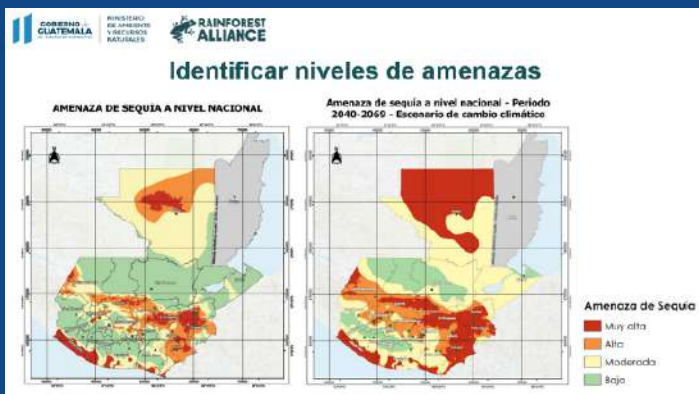
Cambios en los patrones de precipitación: el cambio climático está alterando los patrones de lluvia y nevadas en todo el mundo, lo que puede provocar sequías en algunas regiones e inundaciones en otras.

Desastres naturales más frecuentes: el cambio climático está intensificando el clima extremo, lo que aumenta la frecuencia y la intensidad de los desastres naturales, como huracanes, tifones, terremotos, incendios forestales y sequías.

Pérdida de biodiversidad: el cambio climático está afectando a los ecosistemas y las especies animales, algunas de las cuales pueden desaparecer por completo si no se toman medidas para protegerlos.

Afectaciones a la salud humana: el cambio climático puede aumentar la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, y agravar problemas respiratorios y alérgicos debido a la intensificación de la contaminación del aire.

Sequía



Los niveles de amenaza de sequía son una forma de clasificar la intensidad y el potencial de impacto de una falta prolongada de lluvia. Estos niveles se basan en la cantidad de precipitación acumulada, los niveles de agua subterránea, las condiciones climáticas previstas y otros factores relevantes. A continuación, niveles de amenaza actuales y su proyección para el 2040 al 2069.

CLASIFICACION DE ALERTAS DE SEQUÍA

A continuación, se describen algunos de los niveles de amenaza más comunes:

Alerta de sequía: Se detecta una disminución en la cantidad de lluvia y se espera una reducción en los niveles de agua subterránea, pero todavía no se han producido impactos significativos en la agricultura, la industria o la población.

Advertencia de sequía: Se espera una reducción significativa en la disponibilidad de agua y se han producido impactos limitados en la agricultura, la industria y la población.

Alerta de sequía severa: Se espera una falta grave de agua y se han producido impactos significativos en la agricultura, la industria y la población.

Advertencia de sequía extrema: Se espera una falta catastrófica de agua que ha causado graves daños a la agricultura, la industria y la población y requiere medidas drásticas para mitigar sus efectos.

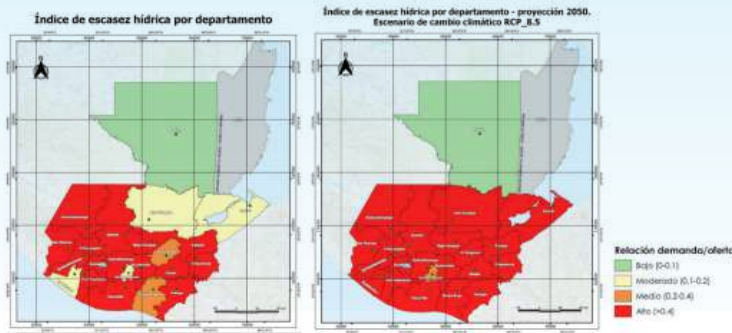


Los niveles de escasez hídrica son una forma de clasificar la disponibilidad de agua en una región. Estos niveles

se basan en la cantidad de precipitación acumulada, los niveles de agua subterránea, las demandas humanas y de la industria, y otros factores relevantes.



Identificar sensibilidad



A continuación, se describen algunos de los niveles de escasez hídrica más comunes:

Bajo: la disponibilidad de agua es suficiente para satisfacer las demandas humanas y de la industria sin restricciones.

Moderada: la disponibilidad de agua comienza a disminuir y pueden ser necesarias medidas de conservación de agua, como la limitación del uso no esencial del agua.

Moderada: la disponibilidad de agua se ha reducido significativamente y se requieren medidas drásticas de conservación de agua, como la limitación del uso del agua para la agricultura y la industria.

Alta: la disponibilidad de agua es extremadamente limitada y se requieren medidas de emergencia, como la prohibición del uso del agua no esencial y la implementación de sistemas de suministro de agua alternativos.

Pobreza extrema

El índice de pobreza extrema en Guatemala se estima en aproximadamente el 60% de la población total.

Esto significa que más de la mitad de la población en Guatemala vive en condiciones de pobreza extrema, lo que significa que carecen de los medios básicos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas de vida.

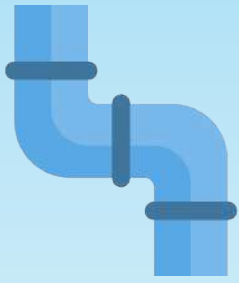
Esta situación es particularmente preocupante en áreas rurales, donde la pobreza es aún más pronunciada.



Capacidades de adaptación

Pobreza extrema en los distintos departamentos de Guatemala





Tubería en hogares

En Guatemala, la mayoría de los hogares no cuenta con tubería de agua en la vivienda. En el Censo 2018, el 59.0 % de los hogares obtuvo el agua para consumo por tubería red dentro de la vivienda y 14.8 % por tubería red fuera de la vivienda, pero en el terreno; el 3.2 % señaló como fuente de agua chorro público; el 12.2 % la consiguió a través de pozo perforado público o privado; y 10.9 % de los hogares lo hizo por otro medio, como agua de lluvia, de un río, lago, manantial o nacimiento, de camión o tonel u otra fuente.

La falta de acceso a agua potable y saneamiento adecuado es un problema persistente en el país y representa un obstáculo importante para mejorar la salud y el bienestar de la población

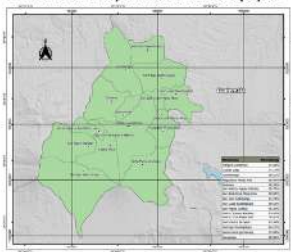


Capacidades de adaptación

Acceso a agua - Hogares con tubería de agua en la vivienda en los distintos departamentos de Guatemala



Acceso a agua - Hogares con tubería de agua en la vivienda en el departamento de Sacatepéquez



Índice de acceso a red de agua

- Buena
- Regular
- Mala
- N/A



kuruneko / Shutterstock

“
No
dejemos
que la
fuente
de la vida
se agote,
cuidemos
el agua

-Dicho popular

”

¿Qué hacemos para cambiar nuestra realidad?

Para aumentar la cantidad de hogares con tubería de agua en Guatemala, se deben implementar una serie de estrategias y soluciones a nivel nacional e internacional. Algunas posibles soluciones incluyen:



Inversión en infraestructura:

Se requiere una inversión significativa en infraestructura para mejorar la distribución de agua potable y el acceso a sistemas de saneamiento adecuado.



Colaboración gubernamental y privada:

El sector privado y las organizaciones internacionales pueden colaborar con el gobierno en la implementación de proyectos y programas para mejorar el acceso al agua potable.



Educación y concienciación:

Es importante sensibilizar a la población sobre la importancia de tener acceso a agua potable y saneamiento adecuado, y brindar educación sobre prácticas higiénicas y el uso responsable del agua.



Inversión, monitoreo y evaluación:

Es necesario monitorear y evaluar de manera regular los avances en el acceso al agua potable y el saneamiento, y hacer ajustes en la estrategia según sea necesario.

Estas son solo algunas de las soluciones que pueden ayudar a aumentar la cantidad de hogares con tubería de agua en Guatemala. La implementación de un enfoque integral y sostenible es esencial para lograr resultados duraderos y mejorar la calidad de vida de la población.

Cuestionario

Responde las siguientes preguntas de selección múltiple con la respuesta que consideres correcta acerca de lo aprendido.

1.-¿Cuáles acciones prioritarias se deben implementar desde la OMAS ?

- a. Plan Maestro del Recurso Hídrico
- b. Actualización de la base de datos de los usuarios
- c. Actualización de los drenajes del territorio
- d. Todas las anteriores

2.- ¿La OMAS debe de establecer una relación directa primordialmente con?

- a. Departamento de Planificación
- b. Concejo Municipal
- c. Relaciones Públicas

3.- ¿Por medio de qué decreto se determina que el Ministerio de Salud es el responsable de establecer las normas para administrar construir y dar mantenimiento a los servicios de agua potable?

- a. Decreto 90-97. Código de Salud. Artículo 86
- b. Decreto 86-2001. Código de Salud. Artículo 20
- c. Decreto 21-99. Código Penal. Artículo 18

4.- ¿Qué porcentaje de cantidad total de agua en la tierra es potable?

- a. 50%
- b. 70%
- c. 35%





El 90% de los cuerpos de aguas superficiales están contaminados¹²



Servicio de agua potable y saneamiento en Guatemala, Emilio Lentini

Aguas residuales

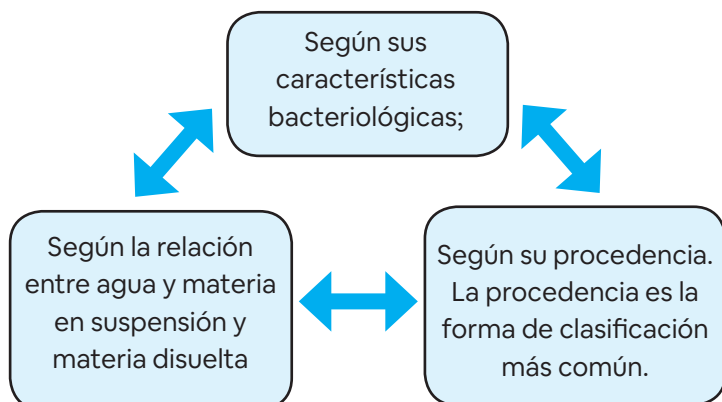
¿Cuántos ríos contaminados tiene tu municipio?

Criterios, límites permisibles y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reúso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos.

¿Qué son?

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica. Se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella.

¿Cómo se clasifican las aguas residuales?



Se distinguen cuatro tipos de aguas residuales



Aguas residuales domésticas o urbanas



Aguas residuales industriales



Aguas residuales de la agricultura y ganadería



Aguas residuales derivadas de la lluvia

¹² Servicio de agua potable y saneamiento en Guatemala, Emilio Lentini

¿Cómo tratar las aguas residuales?

El tratamiento de aguas residuales, o depuración de aguas residuales, consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que buscan eliminar los contaminantes presentes en el agua resultante del uso humano o de otros usos.

La depuración comienza recogiendo las aguas de los núcleos urbanos y sectores industriales, y busca devolverla al ciclo del agua, ya sea vertiéndola en el mar o reutilizándola, buscando pasar de **residuo a recurso**.

Entre los principales métodos de tratamiento encontramos:

- El decantador primario (sedimentación gravitatoria),
- El flotador por aire disuelto (separación de partículas en suspensión mediante burbujas)
- Tratamientos químicos.

Sin embargo, en todos los procesos de depuración suele haber tres grandes fases:

- El tratamiento primario (decantación).
- El tratamiento secundario (proceso biológico de eliminación de materia orgánica y una decantación secundaria)
- Un tratamiento de los fangos que se producen en las anteriores fases.

Existen dos formas que detallaremos más adelante para tratar las aguas residuales, estas son: Aeróbica y Anaeróbica, esta se ubica en el otro extremo del sistema de agua, la fase final antes que retorne usada a la naturaleza.

INFO: <https://www.ferrovial.com/es/recursos/aguas-residuales/>



Tratar las aguas residuales es esencial para proteger la salud pública y el medio ambiente. Hay varios métodos que se pueden utilizar para tratar las aguas residuales, incluyendo:

- **Sistemas y plantas de tratamiento de aguas residuales:** sistemas y plantas de tratamiento de aguas residuales son instalaciones diseñadas para tratar grandes volúmenes de aguas residuales.
- **Tratamiento biológico:** este método utiliza microorganismos para degradar las sustancias contaminantes en las aguas residuales.
- **Tratamiento químico:** este método utiliza productos químicos para neutralizar o eliminar las sustancias contaminantes en las aguas residuales.
- **Tratamiento físico:** este método utiliza procesos físicos como la filtración, decantación y sedimentación para separar las partículas sólidas de las aguas residuales.

Es importante tener en cuenta que el método de tratamiento de aguas residuales a utilizar depende de la cantidad y tipo de contaminantes presentes en las aguas residuales. La elección del método adecuado es esencial para lograr un tratamiento efectivo y proteger el medio ambiente.

El agua residual: de residuo a recurso

Este es el título del informe sobre la región de América Latina y Caribe que, en 2018, lanzó el Banco Mundial para intentar ofrecer soluciones respecto a la problemática de las aguas residuales y sus **consecuencias**.

Lograr una economía circular basada en la reutilización del agua residual como un recurso es el objetivo de organismos como el Banco Mundial.

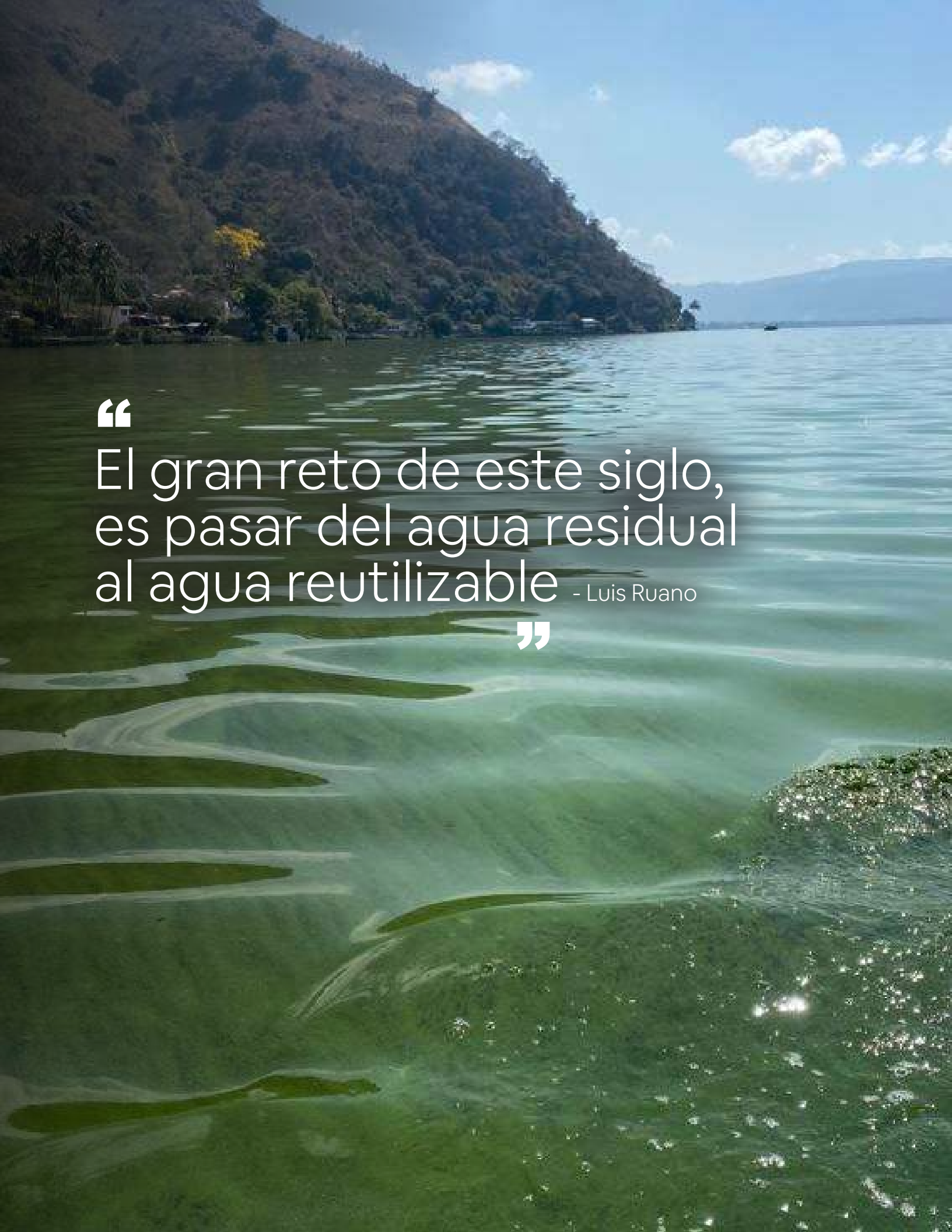
También pueden usarse para mantener el flujo ambiental, y los productos derivados de su tratamiento pueden generar energía y nutrientes”.

Consecuencias de las aguas residuales al no reglamentar su tratamiento

Antes de ser vertidas a los océanos, mares y lagos, estas aguas deben ser tratadas de una forma especial que modifique sus condiciones físicas, químicas y microbiológicas en las plantas de tratamiento de aguas residuales. De esta manera, se pueden evitar desastres medioambientales tanto en la flora como en la fauna.

Por otra parte, las aguas contaminadas y no potables y, por supuesto, un saneamiento deficiente, causan la muerte de 1,5 millones de niños cada año, según Naciones Unidas³.

Pero invertir en soluciones en pro de la consecución de este ODS no sólo es moralmente ético, sino que, según un estudio de la Organización Mundial de la Salud, aporta, también, rentabilidad, ya que **un solo dólar invertido contra esta causa de pobreza y desigualdad revierte en 5,5 dólares estadounidenses**.

A scenic view of a lake with a forested hill in the background and a rocky shoreline in the foreground. The water is calm, reflecting the sky and the surrounding landscape. The hill is covered in dense green vegetation, and a few small buildings are visible at its base. The sky is blue with a few white clouds. The foreground shows a rocky shore with some green algae or moss.

“

El gran reto de este siglo,
es pasar del agua residual
al agua reutilizable

- Luis Ruano

”

Reglamento actual

Hace 15 años, el 5 de mayo del 2006, fue aprobado el Acuerdo Gubernativo 236-2006, Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, el cual en su artículo 24 especifica que las municipalidades deben contar con sistemas de tratamiento.

La entrada en vigor de dicho artículo se ha prorrogado en por más de 15 años, la más reciente en diciembre del 2021, que pone como plazo para que las comunas cuenten con plantas de tratamiento hasta el 2 de mayo del 2025.



Tipos de descargas

Según el **Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos, Acuerdo Gubernativo No. 236-2006** existen cuatro tipos de descargas que es necesario que la OMAS identifique y verifique su funcionalidad, para evitar así efectos adversos no solo en el ambiente, sino repercusiones socio-naturales en la población.

Aguas residuales de tipo especial:	Las aguas residuales generadas por servicios públicos municipales y actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias y todas aquellas que no sean de tipo ordinario, así como la mezcla de las mismas.
Aguas residuales de tipo ordinario:	Las aguas residuales generadas por las actividades domésticas, tales como uso en servicios sanitarios, pilas, lavamanos, lavatrastos, lavado de ropa y otras similares, así como la mezcla de las mismas, que se conduzcan a través de un alcantarillado.
Alcantarillado pluvial	El conjunto de tuberías, canalizaciones y obras accesorias para recolectar y conducir las aguas de lluvia
Alcantarillado público:	El conjunto de tuberías y obras accesorias utilizadas por la municipalidad, para recolectar y conducir las aguas residuales de tipo ordinario o de tipo especial, o combinación de ambas que deben ser previamente tratadas antes de descargarlas a un cuerpo receptor.



Saneamiento

Según el Censo 2018, el 55.6% de los hogares cuenta con inodoro conectado a una red de drenajes o a una fosa séptica; es decir, 1,820,067 hogares. También se contabilizaron 1,298,937 hogares, o el 39.7%, que ocupan excusado lavable, letrina o pozo ciego (Censo 2018).

Además, 156,927 hogares, el 4.8%, reportaron que el hogar no tiene servicio sanitario.

Esto significa que la mayoría de los hogares en Guatemala utiliza letrinas o fosas sépticas, lo que puede tener graves consecuencias para la salud pública y el medio ambiente.

Capacidades de adaptación

Saneamiento - Hogares con inodoro conectado a red de drenajes en los distintos departamentos de Guatemala



Saneamiento - Hogares con inodoro conectado a red de drenajes en el departamento de Sacatepéquez



Índice de acceso a red de drenaje
 Muy alto Alto Moderado Bajo



Busca las palabras que se te presentan a continuación.

Grasas

Aceites

Recurso

Residuo

Plomo

Tratamiento

Níquel

Reglamentar

Zinc

“

“



CAPÍTULO

2



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

COMISIÓN PRESIDENCIAL
DE ASUNTOS MUNICIPALES

Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos

Ahogados en basura...¿aún podemos cambiar?

¡COMO ME VES TE VEO, AHOGADOS EN BASURA!

La especie humana es una especie social que vive en asentamientos humanos, aunque en Guatemala la mayoría de la población vive en zonas rurales el crecimiento urbano es creciente, la pobreza del campo y la falta de oportunidades provoca una migración campo – ciudad en búsqueda de mejores oportunidades.

Las ciudades son consumidoras de recursos naturales, requieren enormes cantidades de agua, energía, alimentos y materias primas y producen residuos que contaminan el agua, suelo y aire más allá de los límites urbanos, en especial cuando no contaba con una normativa que los regulara.

La causa principal es que el acelerado crecimiento urbano ha sobrepasado a la capacidad de las administraciones municipales y el respaldo del Estado resulta insuficiente cuando por años no ha existido comunicación o trabajo interinstitucional que genere acciones positivas en pro del ambiente, sin embargo, con el trabajo articulado de nueve instituciones esto ha ido cambiando.

Existe una compleja relación entre la conservación ambiental, la economía y el desarrollo. En la VI conferencia Latinoamericana de Saneamiento en Bolivia 2022, se mencionó que por cada dólar que se invierte en mejorar nuestros ecosistemas se invierten 4 dólares para destruirlo.

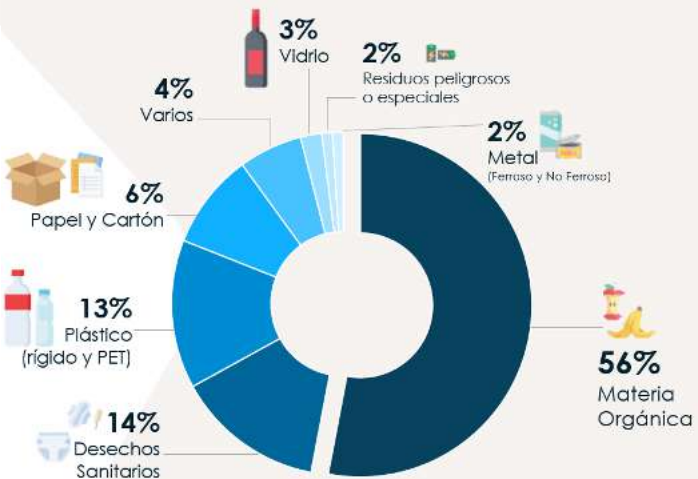
Esta relación tiene componentes característicos entre los que se puede mencionar:

Fuentes de energía: solar, hidráulica, eólica, hidrocarburos, etc.
Recursos Naturales y servicios ambientales.
Activos humanos: capacidades, conocimientos, inteligencia y vigor de los individuos.
Infraestructura

Este tipo de civilización ha sobrecargado la capacidad de los procesos ecológicos de auto depuración alterando los procesos vitales de sostenimiento de vida en el planeta lo cual hace inminente un tercer proceso de extinción biológica.

El control de la contaminación, desechos sólidos incluidos, se hace necesario, en última instancia, por estas razones de supervivencia.

Como resultado del censo nacional se determinó que la mayoría de la población quema los residuos y desechos sólidos que generan, lo que evidencia la importancia de mejorar la prestación del servicio de recolección en las áreas urbanas y rurales, esto de la mano de un fuerte componente de sensibilización y educación ambiental a la población.



Composición General de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes en Guatemala

Resultados promedio de los estudios de caracterización de Residuos y Desechos Sólidos Comunes en los Municipios de Guatemala, Quetzaltenango, Escuintla, Retalhuleu, Río Hondo y Amatitlán, **Año 2021-2022.**

La composición de los residuos y desechos sólidos debe de ser realizado por cada municipio de manera específica ya que permite la toma de decisiones y planificación en la materia.

A nivel nacional existe una mayor generación de materia orgánica lo que determina la importancia de implementar composteras para la generación de compost o en su efecto, mejorador de suelo. Esto va vinculado con el tema de agricultura y mecanismos para reducir la perdida de suelo.

A pesar que se cuenta con una tasa moderada de generación a nivel nacional, el reto va más relacionado con el carente tratamiento y disposición final de los residuos y desechos sólidos, lo cual se evidencia en la contaminación al ambiente y recursos naturales como fuentes de agua y suelo, según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-.



Se estima una
generación de
1.11 libras
por habitante al día
en Guatemala
(equivalente a 0.505 kg
.habitantes al día)

Forma de eliminación de basura en los hogares



Fuente: Principales resultados de Personas Censadas, 2018. Instituto Nacional de Estadística, Guatemala.

Comentarios de la Gráfica:

Como resultado del Censo Nacional 2018, se determinó que la mayoría de la población quema los residuos y desechos sólidos que generan, lo que evidencia la importancia de mejorar la prestación del servicio de recolección en las áreas urbanas y rurales, esto de la mano de un fuerte componente de sensibilización y educación ambiental a la población.



Pongámonos de acuerdo en la separación de la basura

La situación que se vive a nivel global ha generado preocupación en las autoridades de cada país, por esto, en Guatemala se emitió el **REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES – Acuerdo Gubernativo 164-2021**, el cual busca establecer las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse para la gestión de **residuos** y desechos sólidos comunes.

Este reglamento detalla la competencia de las municipalidades del país, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y el Ministerio de Salud Pública, dentro del ámbito de sus respectivas competencias.

La creación de los planes municipales para la gestión integral de desechos es una función coordinada por el MARN con las municipalidades, donde el MARN elaborará las guías necesarias y pertinentes para desarrollar estos planes.

La norma señala disposiciones de operación y mantenimiento, alcances en materia de salud, clasificación, separación y almacenamiento, detalles de la infraestructura y otras normativas que permitan el correcto manejo de los desechos sólidos.

INFO: Acuerdo Gubernativo 164-2021 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



Reciclaje comunitario

Para reciclar cualquier desecho en una comunidad, puedes seguir estos pasos:

Concienciación: Difunde la importancia del reciclaje y anima a los vecinos a participar

Recolección: Coordina con las autoridades locales o contrata a un servicio de recolección para recoger y transportar el desecho reciclado a una planta de procesamiento

Clasificación: Asegúrate de que los vecinos separen los productos de desecho por tipo antes de depositarlos en los contenedores

Instalación de contenedores: Coloca contenedores para reciclaje de desecho en lugares accesibles y bien visible en la comunidad

Procesamiento: El desecho reciclado será clasificado y procesado para ser transformado en nuevos productos.

El reciclaje de vidrio en comunidad puede ser un proyecto efectivo para reducir la huella de carbono y preservar los recursos naturales. La colaboración y el compromiso de los residentes son clave para el éxito del proyecto.

Acuerdo Gubernativo 164-2021

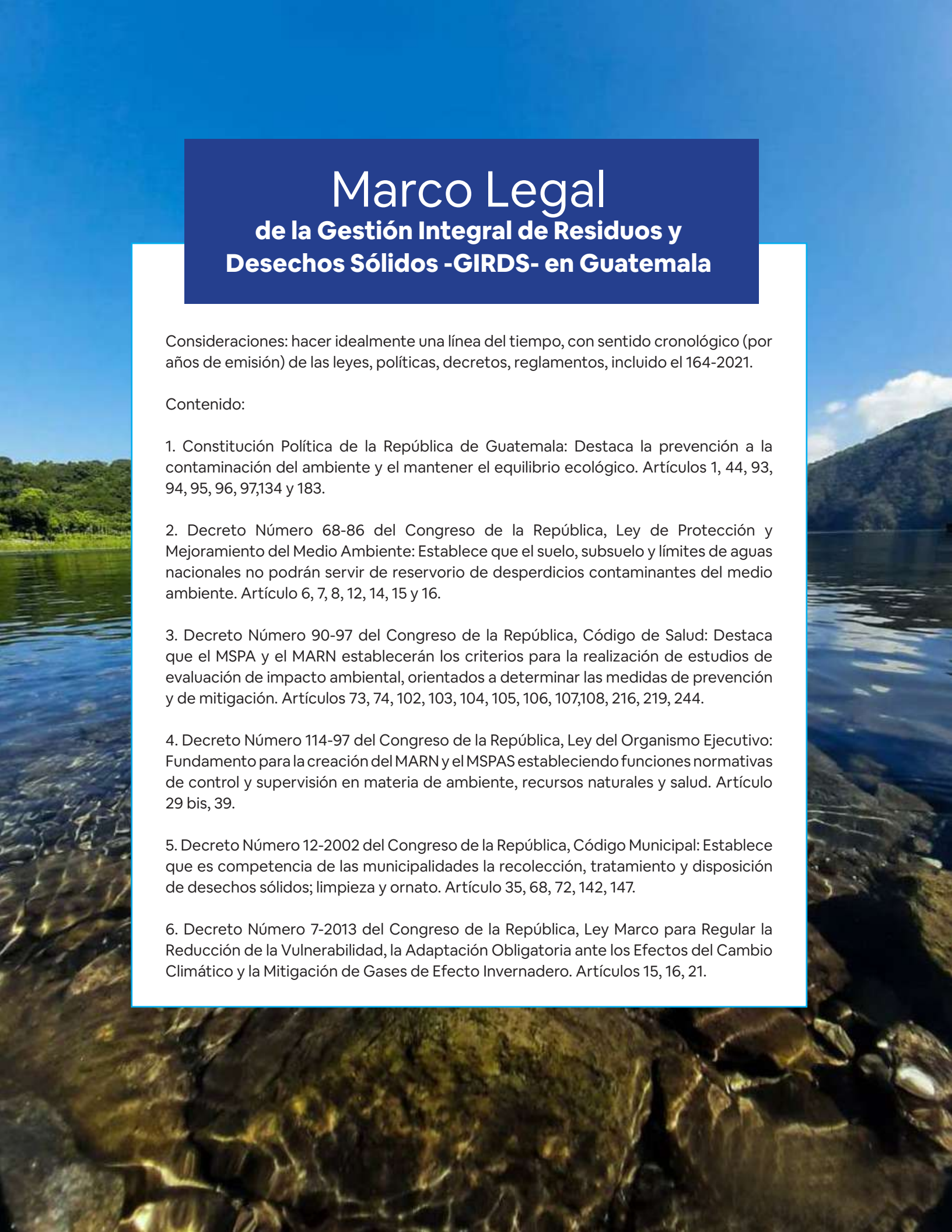
El objetivo principal de este acuerdo es establecer las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes, en función de asegurar la protección de la salud humana y evitar la contaminación del ambiente.

Las instituciones que deben velar por su cumplimiento son: municipalidades, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN- y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-.



Deroga el Acuerdo Gubernativo No. 189-2019, que regulaba la prohibición del uso y distribución de bolsas plásticas de un solo uso, pajillas plásticas en sus diferentes presentaciones, formas y diseños, platos y vasos plásticos desechables en todas sus presentaciones, entre otros.

Además, existen otras normativas donde se regula la gestión de residuos sólidos en Guatemala, iniciando desde la Constitución Política de la República de Guatemala, hasta el Acuerdo 164-2021.



Marco Legal

de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos -GIRDS- en Guatemala

Consideraciones: hacer idealmente una línea del tiempo, con sentido cronológico (por años de emisión) de las leyes, políticas, decretos, reglamentos, incluido el 164-2021.

Contenido:

1. Constitución Política de la República de Guatemala: Destaca la prevención a la contaminación del ambiente y el mantener el equilibrio ecológico. Artículos 1, 44, 93, 94, 95, 96, 97, 134 y 183.
2. Decreto Número 68-86 del Congreso de la República, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente: Establece que el suelo, subsuelo y límites de aguas nacionales no podrán servir de reservorio de desperdicios contaminantes del medio ambiente. Artículo 6, 7, 8, 12, 14, 15 y 16.
3. Decreto Número 90-97 del Congreso de la República, Código de Salud: Destaca que el MSPA y el MARN establecerán los criterios para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental, orientados a determinar las medidas de prevención y de mitigación. Artículos 73, 74, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 216, 219, 244.
4. Decreto Número 114-97 del Congreso de la República, Ley del Organismo Ejecutivo: Fundamento para la creación del MARN y el MSPAS estableciendo funciones normativas de control y supervisión en materia de ambiente, recursos naturales y salud. Artículo 29 bis, 39.
5. Decreto Número 12-2002 del Congreso de la República, Código Municipal: Establece que es competencia de las municipalidades la recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato. Artículo 35, 68, 72, 142, 147.
6. Decreto Número 7-2013 del Congreso de la República, Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Artículos 15, 16, 21.

¿Qué son los residuos y desechos sólidos comunes?

Los términos “desechos sólidos” y “residuos” se refieren a materiales que se descartan o se eliminan después de haber sido utilizados, provocando contaminación, aunque estos términos a menudo se usan indistintamente, existen algunas diferencias sutiles entre ellos.

Los **desechos sólidos** se refieren a cualquier material que se considera no útil y que se descarta. Esto puede incluir residuos sólidos municipales, como basura y desechos de jardín, así como desechos industriales y de construcción, como escombros y residuos tóxicos.

Por otro lado, los **residuos** se refieren a materiales que se generan como resultado de una actividad específica. Por ejemplo, los residuos de alimentos son aquellos que se producen en la preparación de alimentos, mientras que los residuos médicos son aquellos que se generan en el contexto de la atención médica. Los residuos también pueden clasificarse como peligrosos o no peligrosos, dependiendo de su contenido y características.

Para tratar los residuos y obtener buenos resultados es importante saber que hay distintos tipos y que se agrupan de diferentes maneras.



Industriales



Agrícolas



Sanitarios



Residuos y desechos sólidos urbanos

Según peligrosidad se clasifican en:

Residuos tóxicos y peligrosos: son los que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.

Radioactivos: materiales que emiten radiactividad.

Inertes: son escombros y materiales similares; en general, no peligrosos para el ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.

Riesgos directos

Son ocasionados por el contacto directo con la basura, por ejemplo, al mezclar los residuos sólidos, a veces con excrementos de origen humano, de origen animal e incluso con sustancias peligrosas.

Riesgos indirectos

El riesgo indirecto más importante es el aumento de vectores que pueden transmitir enfermedades a toda la población. En los residuos sólidos los vectores (moscas, mosquitos, ratas, cucarachas) encuentran alimento y un ambiente para reproducción.

Tipos de contaminación por desechos sólidos

La incorrecta disposición o manejo de los residuos sólidos contamina tres recursos básicos para la vida.



Contaminación del agua

El agua superficial se contamina cuando tiramos basura a los ríos y arroyos; y el agua subterránea se contamina, por ejemplo, cuando el líquido de la basura descompuesta (lixiviado) se filtra en el suelo de los botaderos a cielo abierto.



Contaminación del suelo

Uno de los efectos es lo desagradable que resultan a la vista los lugares donde hay acumulación de basura sin ningún control (el deterioro estético de los lugares). aparte está el envenenamiento del suelo por las descargas de sustancias tóxicas en los botaderos.



Contaminación del aire

El uso irresponsable de calderas en las fábricas o la quema a cielo abierto de los residuos en los botaderos afectan la calidad del aire.

Los residuos generan dos tipos de gases:



Gases de Efecto Invernadero

El metano y el dióxido de carbono, cuyas propiedades retienen el calor generado por la radiación solar y elevan la temperatura de la atmósfera



Degradadores de la capa de ozono

Hay productos que por los agentes químicos utilizados en su elaboración generan ciertos gases conocidos como clorofluorocarbonos, estos gases se utilizan como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes, por esto es importante implementar la Economía Circular

Economía circular

Es un enfoque sostenible para el desarrollo económico que busca minimizar los residuos y maximizar el valor de los recursos naturales.

Algunos de los aspectos más importantes de la economía circular son:

Reducción de residuos: la Economía Circular se enfoca en minimizar la generación de residuos y en promover la reutilización y el reciclaje de los materiales.	PROCESO DE TRANSICIÓN DE UNA ECONOMÍA LINEAL ...A UNA ECONOMÍA CIRCULAR Fuente: Unión Europea, 2018.
	Eficiencia de recursos: la Economía Circular busca mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, minimizando la extracción y la transformación de materias primas.
Ciclo de vida de los productos: la Economía Circular se centra en ampliar la vida útil de los productos y materiales a través de la reutilización, la reparación y el reciclaje.	
	Colaboración intersectorial: la Economía Circular requiere un enfoque intersectorial y la colaboración entre empresas, gobiernos y sociedad en general.
Innovación: la Economía Circular fomenta la innovación y la investigación para desarrollar soluciones sostenibles y materiales reciclables.	

Hay varias acciones que se pueden llevar a cabo para practicar la economía circular:



Reutilización: promover la reutilización de productos y materiales, como la reutilización de envases y la reparación de bienes.

Con la implementación de la **Economía Circular** se alcanzan cuatro de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**:

Reciclaje: fomentar el reciclaje de materiales, a través de la separación y el proceso de reciclaje.

Cambio en la demanda: impulsar un cambio en la demanda de productos sostenibles y con un ciclo de vida más largo.

Colaboración intersectorial: trabajar en colaboración con empresas, gobiernos y sociedad en general para fomentar la economía circular.

Educación y concienciación: sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la economía circular y de la necesidad de cambiar hábitos de consumo.

Con la generación de Desechos Sólidos, además de plantear normativas que coarten las acciones de aumento de estos, se han creado estrategias que cambien hábitos de conducta, modifiquen las costumbres y cultura, pero sobre todo genere cambios importantes en el medio ambiente a nivel global.



Para esto es necesario principalmente contar con instrumentos públicos orientados tanto a generar demanda de Economía Circular como a impulsar la oferta empresarial, principalmente a través de la colaboración entre el Ministerio de Ambiente, Segeplan y las municipalidades.

La creación de la demanda de Economía Circular e impulsar la oferta de soluciones ecoinovadoras es una de las metas de este documento que recopila información de diversas entidades nacionales e internacionales.

El agua es un recurso fundamental dentro de la Economía Circular y se debe trabajar para lograr un uso sostenible del agua, entendido como un elemento transversal y común a toda actividad. Los esfuerzos deben centrarse en promover una reducción y optimización del consumo. Además, es importante disminuir la contaminación que se produce en el agua, de manera que se reduzca la energía consumida y la cantidad y peligrosidad de los residuos generados.

Con la economía circular, el medio ambiente se convierte en un factor clave de competitividad. El menor uso de materiales, incluida la **reutilización, la reparación y el reciclaje**, tiene como objetivo reducir la dependencia de nuestra economía de la extracción e importación de materias primas, así como reducir la generación de residuos.



COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN

1. Impulsar la creación de nuevos modelos de negocio más circulares

El emprendimiento se visualiza como palanca clave para alcanzar el éxito, incluido el interaprendizaje llevado a cabo por las empresas actuales, se debe crear una plataforma que favorezca el aprendizaje a través de los programas actuales.

2. Innovar en materiales (avanzados y renovables), procesos y productos

La incorporación de nuevas tecnologías digitales y el análisis de los datos permiten un mejor control y aprovechamiento de los recursos, así como una mayor colaboración e intercambio de conocimientos, generando de esta manera impactos positivos desde el punto de vista medioambiental, económico y social prolongar la vida útil de los productos.



PRODUCCIÓN

3. Reducir el consumo de materias primas y la generación de residuos

La utilización de materias primas renovables, principalmente de producción local, en sustitución de otras utilizadas en la actualidad, permite reducir la dependencia de los procesos de extracción e importación y mejorar la sostenibilidad y competitividad de la economía.

CONSUMO

4. Fomentar un modelo de consumo más circular

Los hábitos y patrones de consumo de los diferentes agentes (administración, empresas y ciudadanía) impactan de una manera decisiva en el cambio de modelo. En este sentido, la incorporación de factores medioambientales en los criterios de consumo, junto a los técnicos y económicos ya utilizados en la actualidad, resulta fundamental en el cambio.

5. Reducir el despilfarro alimentario

Para combatir el despilfarro, es necesario actuar a lo largo de toda la cadena, es decir, en la propia explotación, durante el proceso de transformación, producción y distribución, y en los centros de consumo (restaurantes, hogares, etc.), e involucrar a todos los actores, desde el productor/a hasta el consumidor/a final.

6. Promover el uso más eficiente de plásticos

La reducción de envases de plásticos, asegurar su reciclabilidad, su recogida y la incorporación de material reciclado en los nuevos envases, constituyen un reto para el sector de envasado y usuario del envase.

GESTIÓN DE RESIDUOS Y MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

7. Aumentar la reutilización, reciclaje y recuperación de residuos

Una economía circular mejorada que utiliza los residuos minerales como materias primas secundarias es, por tanto, sumamente importante desde un punto de vista tanto ecológico como económico. Se deberá incidir en el desarrollo de procesos para la creación de materiales o componentes de construcción de calidad a partir de las fracciones residuales minerales preparadas.

7. Incrementar el uso de materias primas secundarias

Uno de los objetivos prioritarios de la economía circular es conservar los productos y sus componentes el máximo tiempo posible en el circuito comercial. El uso de materias primas secundarias permite reducir la dependencia de la extracción e importación de recursos materiales.

Para favorecer el uso de materias primas secundarias, es preciso **establecer los mecanismos necesarios que garanticen la estabilidad de la oferta** (en calidad, cantidad y precio) y fomenten la demanda por parte de los sectores más intensivos en consumo de materiales, especialmente los sectores industrial y construcción, de modo que el uso de este tipo de materiales se convierta en una ventaja competitiva para las empresas, frente a los utilizados tradicionalmente.



La Economía Circular plantea retos importantes que deben ser abordados para lograr su implementación efectiva:

Cambio de mentalidad

La economía circular requiere un cambio de mentalidad en la sociedad, en la industria y en las políticas públicas para fomentar la sostenibilidad y la reducción de residuos.

Infraestructura y tecnología

Se requiere una infraestructura y tecnologías adecuadas para el reciclaje, la gestión de residuos y la producción de materiales reciclados de alta calidad.

Financiamiento

La implementación de la economía circular requiere inversiones importantes en infraestructura, tecnología y educación.

Normativas y regulaciones

Se requieren normativas y regulaciones claras y coherentes para fomentar la economía circular y evitar barreras regulatorias.

Educación y conciencia

Es necesario sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la economía circular y fomentar su participación activa en su implementación.

A pesar de estos desafíos, la economía circular ofrece una **oportunidad única para abordar los problemas ambientales y económicos** a través de un enfoque sostenible y colaborativo.





Reciclaje

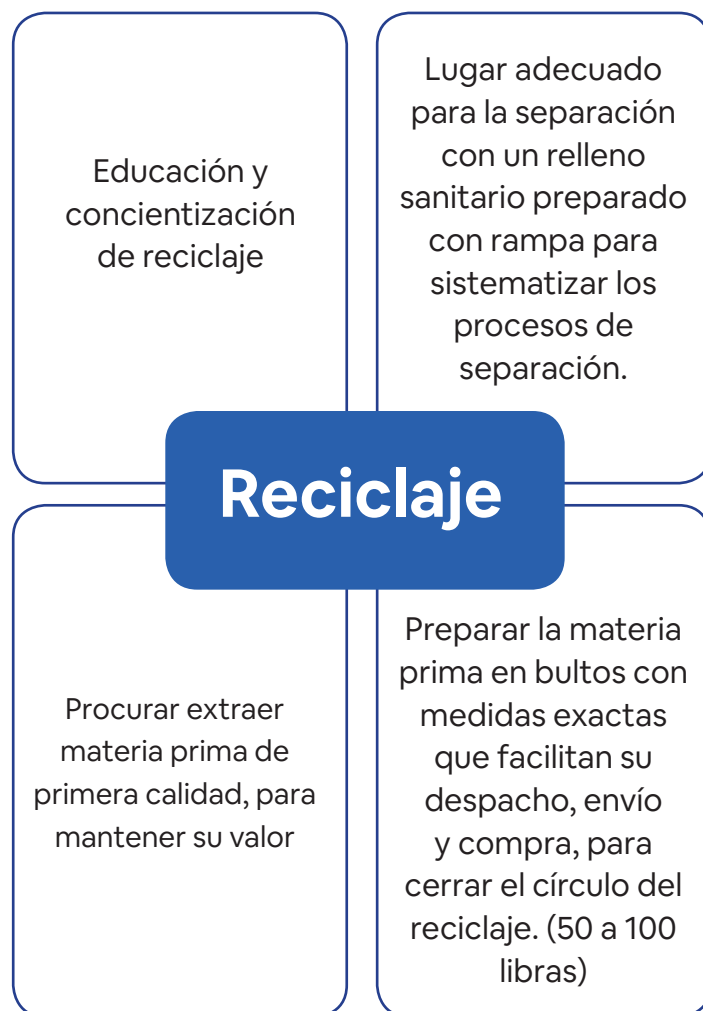
“Reciclar no significa Basura” los guatemaltecos cuando hablan de reciclar piensan en los basureros, sin embargo, las materias primas (cartón, aluminio, papel, plástico, vidrio, etc.) son susceptibles de ser vueltos a usar o transformarlos, siempre que se le dé el trato adecuado, de lo contrario sí se convierte en basura.

Antes de reciclar se debe optimizar cada materia prima, para evitar devaluarla desde el momento que se mezcla con otros desechos. Cualquier producto que se desecha tiene que tener un trato adecuado...La basura no es un pecado, pecado es convertirlo todo en basura.”

Javier Mesalles, 25 años como empresario reciclador

Los hábitos y patrones de consumo de los diferentes agentes (administración, empresas y ciudadanía) impactan de una manera decisiva en el cambio de modelo. En este sentido, la incorporación de factores medioambientales en los criterios de consumo, junto a los técnicos y económicos ya utilizados en la actualidad, resulta fundamental en el cambio.

El reciclaje necesita varios elementos para su funcionamiento:





En Guatemala existen al menos 3 recicladores de carácter industrial, uno de ellos en la carretera al Atlántico, salida de la ciudad capital, otros en la zona 4 y uno en el municipio de Mixco, los cuales tienen años de experiencia en el reciclaje de desechos sólidos.

Uno de los mayores problemas que enfrentan los países en el mundo es la contaminación ambiental y sus impactos por causa de la cantidad de residuos sólidos que se generan diariamente, temas como la adecuada disposición final de los residuos sólidos, la difícil y compleja realidad de los trabajadores informales de la basura.

La minimización y el reciclado de los residuos y el cambio climático, se han convertido, en la actualidad, en los principales puntos de discusión de las agendas municipales y gubernamentales.

A lo largo de la historia guatemalteca, las comunidades han manejado sus desechos sólidos o basura de diversas formas, con actividades arcaicas como lanzar la basura al río, quebrada, el mar o bien dejarla en cualquier parte de las áreas urbanas o terrenos baldíos en los municipios.

INFO: Sanmartín Ramón, G.S., Zhigüe Luna, R.A., & Alaña Castillo, T. P. (2017). El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. Universidad y Sociedad [seriada en línea], 9 (1), pp. 36-40. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

Se tiene el dato por el Instituto Nacional de Estadística que un **45.8 %** entregan sus desechos al tren de aseo municipal, sin embargo, el resto la queman o la entierran, únicamente el **6.7 %** de toda Guatemala la utiliza en una abonera o reciclaje.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística/Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. /1 Año reportado por el Censo de Población





Compostera de proceso aeróbico por volteo utilizando encimas como catalizador para producir abono orgánico.



Reciclaje mecánico

Se refiere a todas las técnicas y procesos que incluyan el trabajo manual o ayudado por máquinas. Este tipo de reciclaje es utilizado mucho en la clasificación de residuos mezclados y en el reciclaje del plástico.



Reciclaje energético

Se utiliza este tipo de reciclaje en materiales cuyo fin es el aprovechamiento energético y cuyos residuos no pueden ser clasificados y recuperado, por lo que, debido a esta imposibilidad técnica o económica, se aprovechan de este modo. Un ejemplo de estos son la incineración de residuos, pirólisis y gasificación.



Reciclaje químico

Incluye técnicas y procedimientos que implican el cambio en la estructura química del material. Su finalidad es la descomposición del polímero para la obtención de monómeros. Este tipo de reciclaje es utilizado mediante disoluciones, hidrólisis, hidrogenación



Reciclaje por residuo

En este tipo de reciclaje, lo que se busca es la degradación de toda la materia orgánica en presencia o en ausencia de oxígeno. Estos tratamientos pueden emplearse con la materia orgánica separada en origen o con la materia orgánica sin separar, utilizando procesos mecánicos complementarios en este último caso.

Ruta para una gestión eficiente de los residuos y desechos sólidos

Pasos para alcanzar la ruta:

1. Conocimiento del AG 164-2021 (Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes) y familiarización con la caja de herramientas.

2. Acciones para la clasificación primaria desde la fuente.

3. Prediagnóstico (incluye identificación de acciones de iniciación hacia la formulación del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (PIRDES).

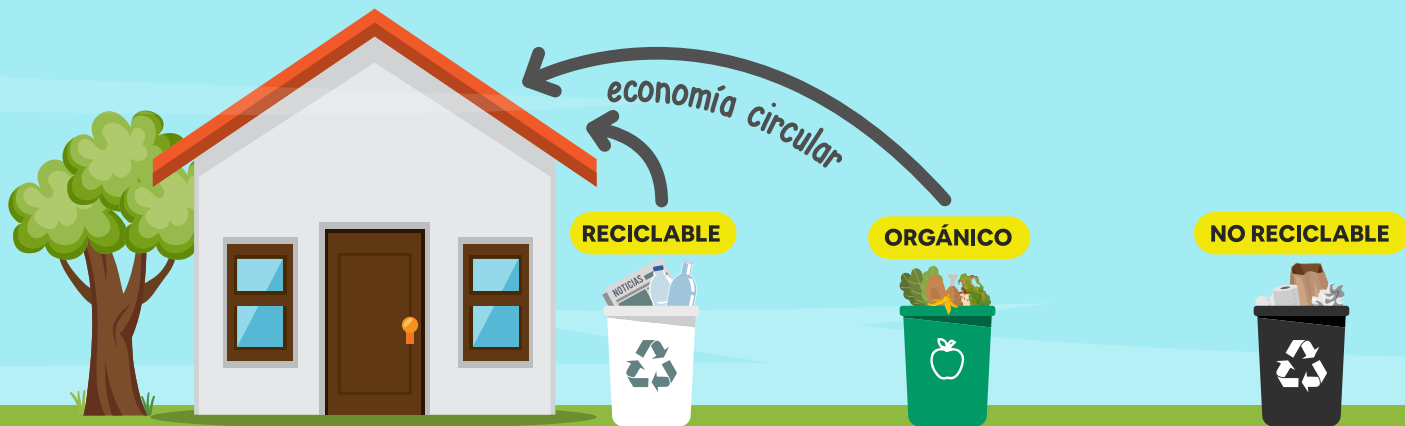
4. Estudio de caracterización y diagnóstico.

5. Formulación y aprobación del PIRDES.

6. Socialización e implementación del PIRDES.



¿Qué pasa con mi basura?



1 Características de la basura

2 Alianzas estratégicas



llantas



vidrio

¿Qué hago?

Crear un Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (PIRDES)

Crear un Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (PIRDES)

¿Quién se lo lleva?

Acopiador recicladora

¿Qué se obtiene?

NUEVAS:



cajas



hojas de papel



latas



botellas

¿Quién se lo lleva?

Municipalidad

¿Qué se obtiene?



BIOCARBÓN



MEJORES SUELOS



MÁS AGUA



MÁS BOSQUES

¿Quién se lo lleva?



¿Qué se obtiene?

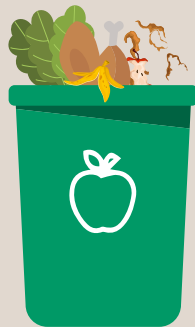
Relleno sanitario



Modelo municipal de GIRDS



RECICLABLE



ORGÁNICO



NO RECICLABLE



RECICLABLES

BOLSAS DE PLÁSTICO



BOTELLAS DE VIDRIO



ENVASES METÁLICOS



ENVASES PLÁSTICOS



PAPELES Y CARTÓN



¿A dónde va?

¿Qué se obtiene?

RECICLADO

OTROS MATERIALES



Entregar SEPARADO el Papel y Plástico

ORGÁNICOS

RESTOS DE COMIDA



RESTOS DE JARDÍN



TÉ, CAFÉ Y MATES



CASCARAS Y RESTOS DE FRUTAS



CASCARAS Y RESTOS DE VERDURAS



¿A dónde va?

¿Qué se obtiene?

A la planta de compostaje

Compost (abono natural)



NO RECICLABLES

RESIDUO DE BARRIDO



ENVOLTURAS Y TRETAPACK



ENVASES DESECHABLES



PAÑALES DESECHABLES
PAPEL Y TOALLAS HIGIÉNICAS



¿A dónde va?

¿Qué se obtiene?

a sitio de disposición final del Municipio

Nada



Entregar en bolsa Plástica

¡IMPLEMENTEMOS UN TREN DE ASEO!



¿Qué se debe contemplar para implementar un tren de aseo básico?

El servicio de limpieza debe tener ciertas características:

Aspecto	Descripción
Técnico	Fácil implementación, operación y mantenimiento sencillo, uso de recursos humanos y materiales de la zona; desde la producción hasta la disposición final.
Social	Fomenta los hábitos positivos de la población y desalienta los negativos; es participativo y promueve la participación de la comunidad
Económico	Costo de la implementación
Salud	Prevención de enfermedades
Ambiental	Evita impactos negativos en las calles y avenidas

El servicio de recolección y transporte suele hacerse por medio de camiones de 3.5 toneladas, en algunas ocasiones el tamaño aumenta, según las condiciones de la infraestructura de los municipios.

Para organizar un servicio de este tipo se requiere conocer los tonelajes de recogida diaria durante un año y también los promedios en invierno y en verano, ya que suelen ser diferentes. También se necesita conocer los puntos de extracción, planos de calles, los vehículos apropiados y el tipo de cubos o contenedores a utilizar según las características de la población.



Clasificación



Centro de transferencia



Compostaje



Reciclables



No Reciclables



Partes de un tren de aseo

Dentro del municipio las fuentes que producen residuos sólidos con características peculiares son:

1. Productores de basura

- Hogares.
- Mercados y ferias.
- Hospitales.
- Colegios.
- Rastros.
- La agricultura.
- La Ganadería.
- Otros (minería, artesanía, industria)

2. Recolección y transporte

- Plan y vehículos.

3. Rutas de recolección

- Calles, avenidas, caseríos, colonias, cantones.

4. Disposición final

- Relleno sanitario
- Compost
- Planta de desechos solidos



Tipos de vehículos, ventajas y desventajas para un tren de aseo



VEHÍCULO	VENTAJA	DESVENTAJA
Tirado por animales de carga	Permite el acceso a zonas con difícil topografía. Velocidad de recolección adecuada. Facilidad de control del equipo.	Costo de alimentación de los animales. Radio de acción limitado Muy poco adecuados para calles urbanas y muy transitadas por vehículos mecánicos.
Impulsados únicamente por el esfuerzo humano	Velocidad de recolección adecuada. Acceso a calles angostas	Dificultad de control de vehículo. Radio de acción limitado Accidentes ocupacionales por sobre esfuerzo.
Vehículos tipo volteo	Bajo costo en relación con los vehículos tecnificados. Descargas más rápidas.	Altura de carga muy elevada. El acomodo de los desechos es manual. Se requiere de más personal en la cuadrilla.
Vehículos sin mecanismo de compactación de carga lateral o trasera	Bajos costos de inversión. Reducidos requerimientos económicos de mano de obra para su mantenimiento	Disminución del tonelaje de basura que puede transportar. No es recomendable adaptarlos para descarga de contenedores
Vehículos compactadores de carga lateral	Puede atender compactadores pequeños en su ruta de recolección. Mecanismo sencillo de compactación	Costos de mantenimiento más elevados. Costos de inversión muy alto.
Vehículos especializados	Eficiencia de recolección elevada, maneja contenedores de 2 a 5 veces más grande que otros vehículos. Puede atender zonas de difícil acceso y gran generación de residuos	Costo de inversión y mantenimiento muy alto



El equipo y transporte que se propone es con base a las siguientes características:

Caracterización de los residuos y desechos sólidos

- Cantidad de residuos sólidos generados.
- Características de residuos sólidos en el área de recolección
- Cálculos de peso y volumen del residuo sólido.
- Tipo de área y topografía del lugar.
- Viabilidad.
- Economía en la implementación

Los factores tanto de características, del lugar, como características del transporte son importantes para seleccionar el vehículo más adecuado tomando en cuenta su clasificación y ventajas y desventajas.

Recolección

Para realizar un sistema de recolección adecuada es preciso tomar en cuenta las siguientes sugerencias.

Se deben cubrir 4 etapas para la organización de la recolección de desechos sólidos en calles municipales:

Etapas: 1, generación de la base de datos, esto incluye mapa de la zona a recolectar, estimación de la demanda, tiempo de proceso, disponibilidad de tripulación.

Etapas: 2, sectorización y zonificación, dividir el área en zonas operativas.

Etapas: 3, requerimientos y cálculos de generación de residuos sólidos.

Etapas: 4, generación de rutas y establecer las rutas.

Para el servicio de recolección de desechos sólidos municipales es necesario tomar en cuenta un **orden tanto administrativo como económico** para que el servicio sea efectivo.

Existe una serie de pasos para el funcionamiento del servicio municipal en los cuales destacan:

- Analizar los ingresos municipales, que tanto generara este rubro.
- Identificar qué servicio será más efectivo si el municipal o la contratación de empresas.
- Calcular y clasificar los costos directos de operación del servicio.

En general los costos municipales se pueden sub dividir en cuatro cuentas de mayor gasto de gestión y tres cuentas de mayor funcionamiento estos gastos son:

- gastos personales,
- gastos de bienes de consumo o servicios,
- gastos financieros,
- gastos de transferencia otorgada, (costos de venta y cargos calculados)

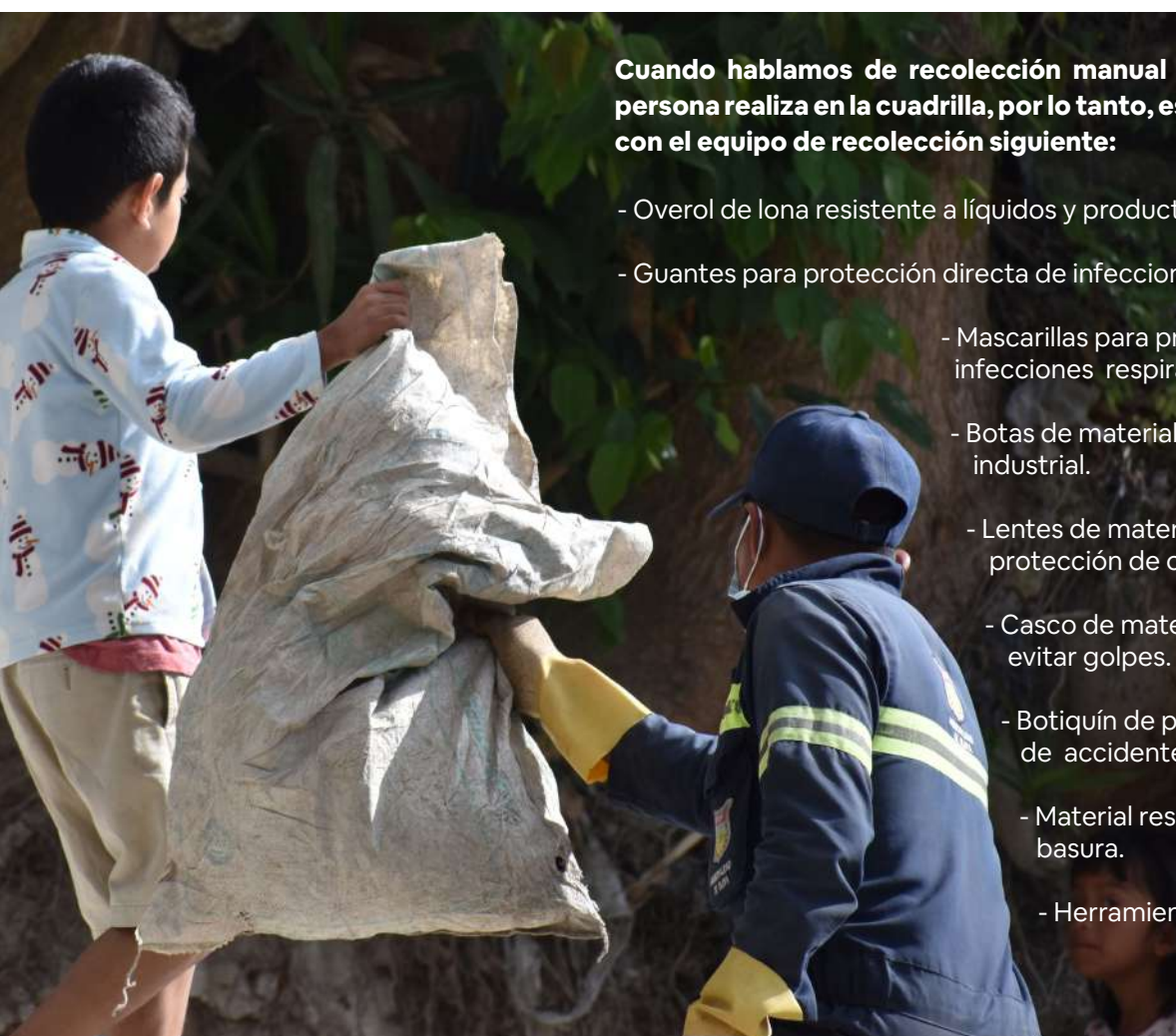
Reglas para diseño de rutas:

- El diseño de rutas trata de aumentar la distancia productiva en relación a la distancia total.
- Los recorridos no deben fragmentarse ni traslaparse.
- Cada uno debe consistir en tramos que queden dentro de la misma área.
- El inicio de una ruta debe de estar cerca del lugar donde sale el camión y el final cerca del lugar de la disposición final.
- Tratar de recolectar ambos lados de la calle. Sin embargo, no es recomendable en calles muy anchas o muy transitadas.
- Respetar las señales de tránsito.
- Evitar maniobras difíciles con el transporte para ahorro de tiempo.
- Es preciso reconocer muy bien las características del lugar para que la ruta no tenga mucho problema.



Cuando hablamos de recolección manual es el trabajo que cada persona realiza en la cuadrilla, por lo tanto, es necesario que cuenten con el equipo de recolección siguiente:

- Overol de lona resistente a líquidos y productos peligrosos.
- Guantes para protección directa de infecciones de la piel.
- Mascarillas para protección de virus e infecciones respiratorias.
- Botas de material resistente de seguridad industrial.
- Lentes de material transparente para protección de ojos.
- Casco de material resistente para evitar golpes.
- Botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes.
- Material resistente para depósito de basura.
- Herramientas para recolección.





Opciones de financiamiento del tren de aseo municipal

Se le plantea a la municipalidad un análisis de su presupuesto que es el plan de acción para cumplir con las metas previstas, esto con el fin de que incluyan la propuesta y se tenga financiamiento para ejecutar, cumpliendo con las leyes establecidas.

Posteriormente, se le pide apoyo a SEGEPLAN para que apruebe la propuesta y que le dé seguimiento y asesoría a la misma.

Otro tipo de financiamiento es fijar una tasa por servicio, esto genera la presentación efectiva a favor del contribuyente, pero si no se cuenta con un buen servicio genera conflictos sociales en la población.

La determinación de las tasas debe de analizarse muy bien para que estas sean equitativas, justas y acorde al entorno socioeconómico de la población.

Antes de fijar las tasas por servicios la municipalidad debe de realizar una proyección de los costos por servicio, en este sentido debe de tomar en cuenta lo siguiente:

- Los costos directos (salarios mensuales),
- Los costos indirectos,
- Costos de presentación del servicio,
- Costos de mantenimiento y reparaciones,
- Costos administrativos y otros gastos no incluidos.

1. Gestión con instituciones privadas o cooperación internacional:

Recomendación por medio de instituciones que se dedican a la ayuda humanitaria y desarrollo sostenible de las comunidades a través de proyectos, programas, capacitaciones y asesoría en apoyo a proyectos que generen ingresos.

O bien agencias que administren programas de cooperación técnica para países en desarrollo y promueve el acceso a servicios públicos por medio de reforzar, construir instalaciones físicas además de proporcionar equipo necesario.

Los dos tipos de instituciones mencionadas deben trabajar continuamente en el municipio, por lo que la gestión para la propuesta se vuelve más accesible.

2. Marketing municipal:

El marketing puede contribuir a generar recursos e ingresos para sufragar los gastos del servicio por medio de:

Incentivar a los comercios para que paguen publicidad en espacios públicos autorizados por la municipalidad.

Reducir costos donde dichos comercios se encarguen del ornato de un determinado espacio y promocionen su producto.

Es muy importante que el Concejo Municipal le dé prioridad a la propuesta de tren de aseo porque en el municipio representa una necesidad que se le tiene que dar solución.



Reciclar materiales para convertirlos en nuevos productos y así reducir la necesidad de extraer nuevos materiales

RECICLAR



RENOVAR

Rotar los residuos, es decir, evitar que se acumulen y permitir su tratamiento adecuado.

Las 5 “R”

Las “5 R” del reciclaje son una serie de principios que buscan promover un enfoque sostenible en la gestión de los residuos:



REDUCIR

Reducir la cantidad de residuos generados, evitando el uso excesivo de materiales y productos



REEMPLAZAR

Rechazar productos y materiales no necesarios o nocivos para el medio ambiente.

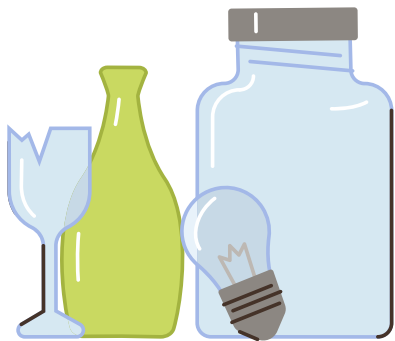


REUTILIZAR

Reutilizar productos y materiales en lugar de desecharlos y comprar nuevos

www.rajapack.es

Estas cinco “R” son una guía para una gestión sostenible de los residuos y ayudan a crear una sociedad más consciente y responsable con el medio ambiente.



Reciclaje de vidrio

Este proceso del reciclaje del vidrio, tiene un ciclo circular, tras el uso de este material, y si lo depositamos en los contenedores amarillos, el vidrio pasa por una fase de recogida, para su posterior tratamiento en una planta de reciclaje.

Guatemala es uno de los países de América que recicla más vidrio. La industria vidriera nacional recicla hasta el 51 % del total que se utiliza. Sólo se reciclan botellas y frascos, lo cual es denominado casco; no se recupera vidrio plano, esmerilado, espejo, refractario o de seguridad.

La planta central de Vical, está ubicada en ave. Petapa 48-01, Cdad. de Guatemala donde recibe vidrio reciclado, con un valor adecuado para que no solo municipalidades lleguen a dejar vidrio, sino cualquier persona que guste iniciarse en este tipo de negocio.

Los envases de vidrio deben separarse por colores, siendo los más populares el blanco, el verde, el ámbar y el café. El vidrio puede almacenarse en masa, es decir, en bloques, lingotes o formas similares, más o menos regulares, sin destino determinado. La variedad de vidrio llamada esmalte consiste en un vidrio más fusible y denso que la mayor parte de los vidrios comunes, generalmente opaco, pero que también puede ser transparente, incoloro o coloreado.

Actualidad

El 2022 fue declarado Año Internacional del Vidrio, material cuyo origen natural y total aprovechamiento en su reciclaje lo convierte en el ideal para proteger la naturaleza.

El vidrio contiene propiedades especiales, por esto el 2022 fue declarado de esta forma por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el 2021, lo cual permitió destacar los beneficios de este material que ha sido aprovechado por la humanidad desde hace 7 mil años.

La característica más notoria del vidrio es que es químicamente neutro e inerte lo cual evita que contamine al producto que contiene, así como los ecosistemas, si llega a la naturaleza.

En Guatemala un 90 por ciento que llega a su mercado regresa para ser reciclado, mientras otra parte es aprovechada por los artesanos, un porcentaje sin determinar llega a los vertederos y una cantidad aún menor al medio ambiente.

La importancia de Reducir, Reutilizar, Reciclar dentro del ciclo de vida del vidrio es importante para evitar contaminación y daños al ambiente.

A modo de ejemplo y a los efectos de aproximarnos a una alternativa viable al actual “problema de la basura” enumeramos que se podría y debería hacer con desechos de vidrio: reutilización luego de lavado de otros productos de vidrio mediante otros procesos que le da nueva vida al vidrio para los usos que sean de interés, contrario al **reciclaje de plástico.**

REDUCIR: Evitar que se generen desechos comprando o fabricando más teniendo en mente que se puede reutilizar sabiamente de nuevo para la creación del mismo producto o para varios que sean necesarios en la sociedad.

REUTILIZAR: Como almacenaje, decoraciones, incluso como seguridad el vidrio es reutilizado en aspectos cotidianos de la vida, en hogares e industria.

RECICLAR: Se separa y se clasifica el vidrio por color y elementos, se retira todo el material diferente al vidrio, el vidrio es triturado y mezclado con arena, hidróxido de sodio y caliza, para fabricar nuevos productos.

INFO: REDUCCIÓN Y REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO CLARO EN GUATEMALA Ing. Carlos Alberto Spiegel Benítez Asesorado por el Ing. Ms. Eder Luis Maldonado Guatemala, octubre de 2017

En **COPRESAM** usamos **vidrio**



*¡Piensa responsable,
evita el desechable!*



Comisión Presidencial de Asuntos Municipales -COPRESAM-



Reciclaje de plástico

La presencia de plásticos en los residuos se ha incrementado de forma continua en las últimas décadas. Esto obedece a distintas causas, entre las que destaca su utilización en productos de **vida útil corta** que son desechados rápidamente por los usuarios; se ha estimado que alrededor del 50% de los plásticos que se producen se destina a aplicaciones de un solo uso, entre 20 y 25% se emplean en la construcción y el resto en la fabricación de otros productos, como electrónicos, muebles y vehículos. Como la gran mayoría de los plásticos no son degradables, una vez que se desechan se acumulan en los rellenos sanitarios o tiraderos, e incluso en los distintos hábitats que conforman el planeta a los que llegan debido a su mal manejo.

Los plásticos, en función de su estructura y su comportamiento cuando son expuestos a la temperatura pueden clasificarse en **termoplásticos, termofijos y elastómeros**.

Los termoplásticos, al estar compuestos por cadenas lineales y ramificadas, se funden al ser sometidos al calor y pueden adoptar nuevas formas.

Los termoplásticos, a su vez, pueden dividirse en dos grupos:

Commodities: son plásticos de bajo costo que se producen en grandes volúmenes, por lo que son ampliamente empleados en aplicaciones de vida útil corta. Este grupo, que incluye a los polietilenos (PE), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), poliestireno

(PS), polietilenotereftalato (PET) y sus copolímeros, constituye la proporción principal de los plásticos reciclados.

Separación de plásticos

La forma más fácil y eficiente de separación de los plásticos es la separación en la fuente, es decir, la que realiza el usuario directamente al desechar sus residuos. Pero, cuando los plásticos se colectan mezclados entre sí, con otro tipo de materiales reciclables o con el resto de los residuos es necesario llevarlos a una planta de separación, cuyo diseño depende del tipo y cantidad de residuos que se reciben.

Existe separación manual, por densidad y por medios ópticos, así como la separación triboeléctrica, (en la que se generan cargas eléctricas en los plásticos debido a la frotación y se separan posteriormente por medios magnéticos, o los procesos criogénicos y abrasivos empleados para remover recubrimientos).

El proceso de reciclaje de plásticos incluye varios pasos:

RECOLECCIÓN: Los productos de plástico son recogidos por los servicios de recolección de basura o por programas de reciclaje comunitarios.

CLASIFICACIÓN: Los productos de plástico se clasifican por tipo de material (por ejemplo, PET, HDPE, PVC, etc.).

LIMPIEZA: Los productos de plástico son limpiados para eliminar cualquier contaminación.

TRITURACIÓN: Los productos de plástico se trituran y se cortan en pequeños fragmentos conocidos como pellets.

FUNDICIÓN: Los pellets se calientan y se funden para ser moldeados en formas nuevas, como bloques o materiales laminados.

FABRICACIÓN: Los productos de plástico reciclado son utilizados para fabricar nuevos productos, como productos de higiene personal, juguetes, productos de construcción y más.

						
PET	PEAD	PVC	PEBD	PP	PS	O
Tereftalato de polietileno	Polietileno (alta densidad)	Cloruro de polivinilo	Polietileno (baja densidad)	Polipropileno	Poliestireno	Bisfenol-A y otros

PET es comúnmente usado en botellas de condimentos o de bebidas como agua, refresco y energéticos.

PEAD es comúnmente usado en botellas de leche, jugo o champú, contenedores de detergente, bolsas de supermercado, y bolsas de cereal.

PVC puede ser flexible o rígido, y es usado para tuberías de drenaje, empaques para comida transparentes, plástico para envolver, juguetes de niños, manteles, pisos de vinilo, tapetes de juego para niños, y empaques de medicamentos en cápsula.

PEBD es usado para bolsas para lavandería, para pan, para periódico, para frutas y verduras, y para basura, así como para vasos de "papel" para bebidas y envases de "papel" para leche.

PP es usado para contenedores de yogurt, contenedores de comida de cafetería, muebles, maletas y aislamiento para ropa de invierno.

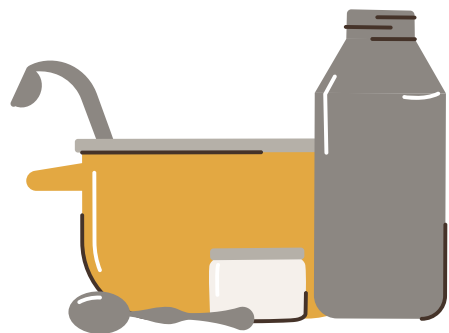
También llamado plumavit, unisel y más nombres, es usado para vasos, platos, contenedores para comida a domicilio, charolas para carne cruda, y material de relleno para envíos.

Cualquier artículo de plástico que no sea de los seis mencionados se pone en una misma categoría múltiple de plástico #7. Cosas como discos compactos, biberones de bebé, y faros de coche.



El reciclaje de plásticos es importante para reducir la cantidad de residuos en los vertederos y para preservar los recursos naturales utilizados en la producción de plásticos nuevos.





Reciclaje de aluminio

El aluminio es un metal ligero extraído de la bauxita, el tercer elemento más común de la corteza terrestre, del cual se estima que hay reservas para 200 años.

El aluminio se puede clasificar en dos tipos según su obtención. Llamamos **aluminio primario** a aquél que procede directamente de la bauxita. **El aluminio reciclado** es aquél que procede de la recuperación de productos de aluminio ya utilizados.

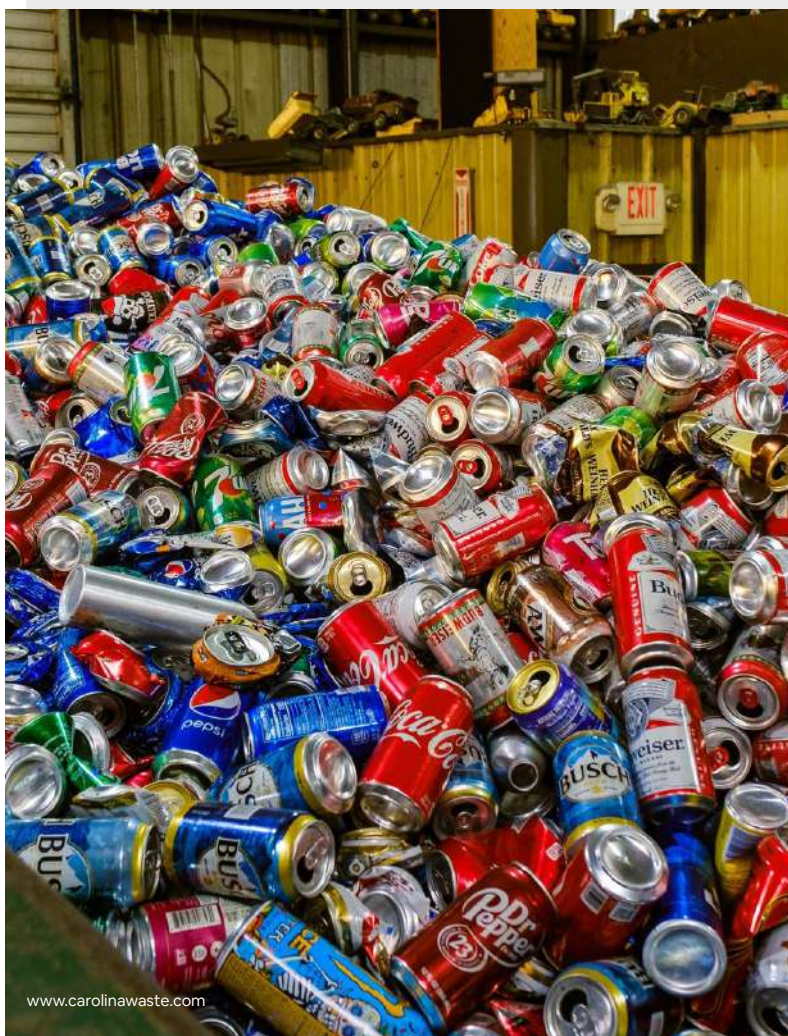
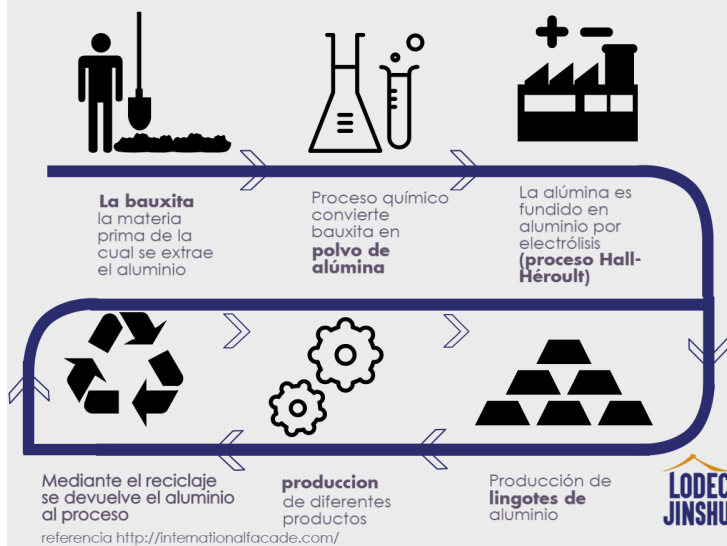
En la actualidad, alrededor de 700 millones de toneladas de aluminio están todavía en uso, que equivalen a más del 70% de todo el aluminio fabricado desde 1888. Esto es posible gracias al largo ciclo de vida del aluminio (de 10 a 20 años de durabilidad en el aluminio utilizado en los medios de transporte, y de 50 a 80 años en los materiales de construcción).

Un ejemplo clásico lo conforman las latas de bebida, que como hemos dicho se pueden reciclar indefinidamente ya que al obtenerse un producto con las mismas propiedades se pueden fabricar totalmente de aluminio reciclado.

“La duración del ciclo de vida varía de acuerdo a cada producto. Por ejemplo, en el caso de las latas de aluminio utilizadas para envasar bebidas, la vida media es de 45 días aproximadamente, en cambio, la del aluminio utilizado en cables para el sector eléctrico es de 40 años.”

INFO: Formación de formadores noviembre 2013 Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio (ARPAL)

Ciclo de vida de aluminio



www.carolinawaste.com



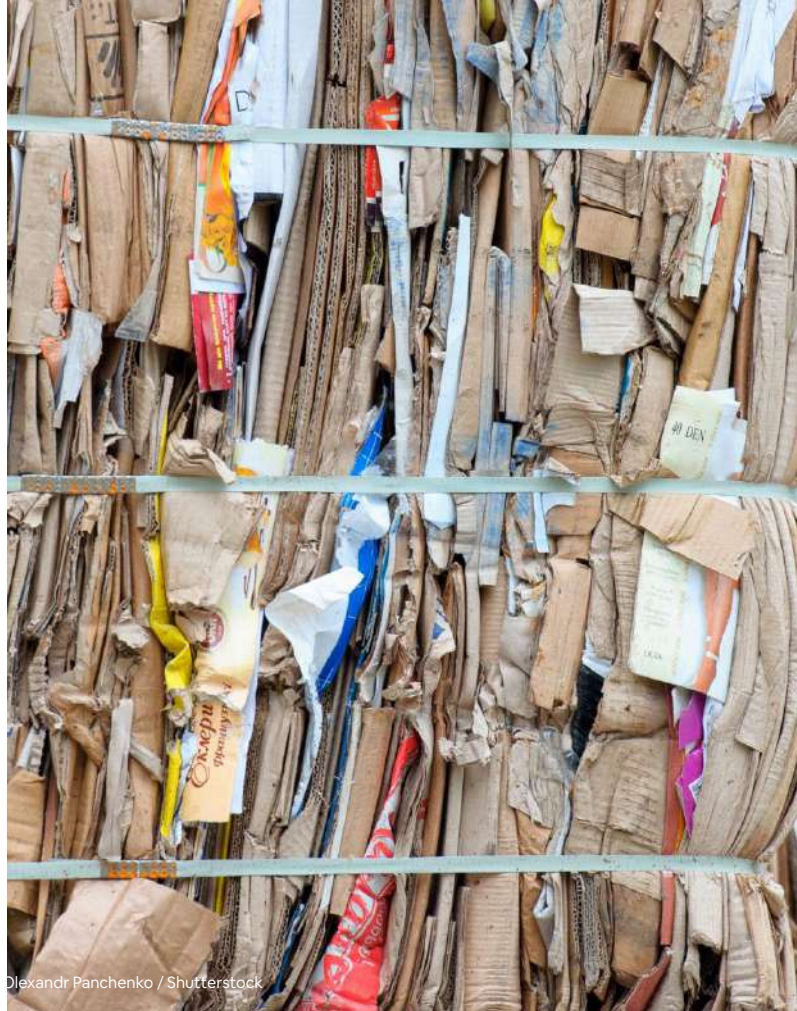
Reciclaje de papel y cartón

El tratamiento del papel usado para la obtención de pulpa reciclada pasa por una serie de procesos.

Antes de llegar la materia prima a la planta ha pasado por los siguientes pasos:

La separación, recolección y clasificación de los residuos de papel y cartón es un proceso importante para asegurar que estos materiales puedan ser reciclados y reutilizados eficientemente. Con cada manipulación y daño que presente el cartón su precio de reciclado disminuye considerablemente.

Aquí hay un resumen de cómo se realiza este proceso:



Dlexandr Panchenko / Shutterstock

La separación, recolección y clasificación de los residuos de papel y cartón son importantes para reducir la cantidad de residuos en los vertederos y para preservar los recursos naturales utilizados en la producción de papel nuevo, de preferencia que no esté manchado con desechos orgánicos que se deben usar para **compostaje**.

SEPARACIÓN: Los residuos de papel y cartón deben ser separados de otros tipos de residuos antes de su recolección. Esto puede hacerse en casa o en la oficina, separando los materiales en contenedores específicos.



RECOLECCIÓN: Recolección: Los residuos de papel y cartón son recogidos por servicios de recolección de basura o por programas de reciclaje comunitarios.



PROCESAMIENTO: En la planta de reciclaje, los materiales de papel y cartón son triturados, lavados y pulverizados para producir pulpa. La pulpa se usa para producir papel reciclado y otros productos de papel y cartón.



COMPACTACIÓN: Los materiales clasificados son compactados en balas para su transporte a una planta de reciclaje.

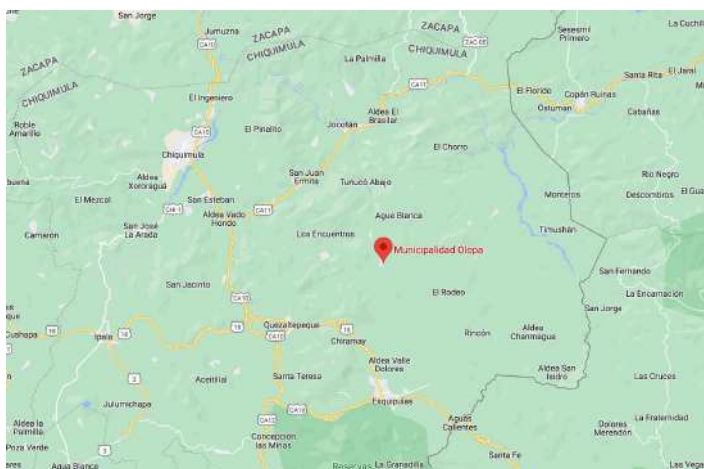


CLASIFICACIÓN: Los materiales recogidos son clasificados según su calidad y tipo, incluyendo papel de escribir, papel corrugado, cartón, etc.



Casos de éxito

La Municipalidad de Olopa del departamento de Chiquimula, con el objetivo de concientizar a la población en la clasificación de los desechos sólidos, generó una estrategia que inició desde la socialización de la idea, la implementación de un tren de aseo y la construcción de una planta de tratamiento de desechos sólidos de tamaño acorde al municipio.



En el 2020 la municipalidad del municipio de Olopa, departamento de Chiquimula en la aldea Nochán, cuenta con el Departamento de Recolección de Desechos Sólidos, con el objetivo de clasificar y obtener un beneficio económico.

Aumentando en los primeros dos años de Q9000 de beneficio hasta más de Q19000 obteniendo más del 100% de ganancia en los distintos productos que clasifican.

La planta se dedica a clasificar y comercializar:

- Vidrio
- Lata
- Cartón
- Chatarra
- Nylon
- Pet transparente
- Pet de color
- Plástico soplado
- Plástico duro
- Papel





Compostaje

El compost es lo que se produce cuando los materiales de origen vegetal o animal se biodegradan o pudren por la acción de millones de bacterias, hongos y otros micro organismos.

Estos materiales de origen animal o vegetal se llaman orgánicos.

La producción de compost se puede hacer en varias formas, acá mencionaremos 2:

1. Con microorganismos que necesitan oxígeno. El proceso se llama aeróbico.

2. Lombricomposta

Aquí se va a discutir el proceso aeróbico, por ser más rápido, más fácil de hacer, genera compost de mejor calidad y no tiene olores desagradables.

La naturaleza por sí sola produce compost, cualquier materia orgánica abandonada, se termina convirtiendo en tierra negra, lo que vamos a hacer nosotros es contribuir a mantener las condiciones para que este proceso se haga un poco más rápido y sin causar molestias a los seres humanos.

Para producir compost en forma aeróbica, hay que garantizar ciertas condiciones que los materiales estén en presencia de oxígeno, esto significa que, si los desechos se amontonan en una pila para su compostaje, hay que voltearla con regularidad y deshacer terrones grandes, para que el oxígeno penetre a todas partes, además hay que mantener cierta humedad para que el ambiente sea favorable para los microorganismos.



El éxito y el tiempo necesario para producir compost dependen de los siguientes factores:

Materiales orgánicos utilizados.

El tipo y la cantidad de materiales utilizados en la pila de compost afectarán el tiempo y la eficacia de la descomposición. Se recomienda una proporción de tres partes de materiales marrones (hojas secas, ramas pequeñas) por una parte de materiales verdes (restos de comida, césped recién cortado).

Aireación.

La aireación es importante para que la pila de compost se descomponga correctamente. Es importante voltear la pila regularmente para airearla y agregar materiales verdes y marrones para mantener la humedad y la temperatura adecuadas.

Temperatura.

La temperatura en el centro de la pila de compost es un factor importante para el éxito y la rapidez de la descomposición. Una temperatura entre 50°C y 65°C es óptima para matar las semillas de las malezas y las enfermedades. Para mantener esta temperatura, es importante agregar suficientes materiales verdes y marrones, y voltear la pila regularmente para airearla.

Tamaño de la pila

Una pila de compost más grande se calentará más rápido y será más eficiente en la descomposición. Por lo tanto, se recomienda una pila de compost que tenga al menos un metro de ancho, un metro de largo y un metro de altura.

Humedad.

La humedad adecuada es importante para que los microorganismos descompongan los materiales en la pila de compost. La humedad ideal es del 50 al 60 por ciento. Demasiada humedad puede hacer que la pila se pudra y se vuelva maloliente, mientras que muy poca humedad detendrá la descomposición.

Tiempo

El tiempo necesario para producir compost dependerá de los factores anteriores, así como de la cantidad de materiales y la frecuencia con la que se voltean y agregan materiales. Por lo general, la producción de compost puede tardar de tres a seis meses, aunque puede llevar más tiempo si las condiciones no son óptimas.

Condiciones requeridas para el compostaje

Humedad

El agua es necesaria para facilitar que los nutrientes estén disponibles a los microbios y para que estos puedan realizar sus procesos reproductivos, metabólicos y asimilativos.

Temperatura

Cuando el material se está compostando pasa por un ciclo de temperaturas que es ocasionado por la actividad microbiológica. Al inicio la pila aumenta rápidamente la temperatura por el compostaje de los materiales que se degradan más fácilmente, se mantiene así por un corto tiempo y luego comienza a enfriarse.

Nutrientes

Para el crecimiento microbiano en la pila de compost, es necesario que haya un balance entre carbono y nitrógeno que son los macronutrientes más importantes, los materiales ricos en carbono son color café y secos y los ricos en nitrógeno son verdes y húmedos.



Características del compost

Cuando el proceso de compostaje ha finalizado en las pilas adecuadas, tras la fase de maduración, el compost obtenido reúne ciertas características que lo hacen idóneo para su uso.

Física

El compost tiene buenas características físicas cuando el tamaño de las partículas del material es uniforme y cuando no hay presencia de malos olores.

Química

El compost tiene buenas características químicas cuando hay una descomposición total del material orgánico, es decir no hay presencia de material sin descomponer.

Biológica

El compost tiene buenas características biológicas cuando no hay presencia de semillas o microorganismos patógenos.

Fuente: Elaboración propia con datos de Grima et al., 2013, Gestión de Biorresiduos de Competencia Municipal. Guía para la implantación de la recogida separada y tratamiento de la fracción orgánica. Gobierno de España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Preparación de la pila de compost

Lo que se ponga en la pila de compostaje va a determinar la estructura, composición, olor y compostabilidad de la pila. Si usted pone los materiales adecuados y en la cantidad adecuada en la pila, el proceso de descomposición será más rápido, se van a reducir los malos olores, se mantendrán alejadas las plagas, se va a prevenir la diseminación de plantas o insectos indeseados y se producirá un compost de calidad.

Primero identifique los materiales ricos en carbono y en nitrógeno.





Ricos en carbono:

Hojas	aserrín
Tela de algodón	Pelos
Polvo del suelo	Cueros
Pinos	Cenizas de madera
Gramina seca	Excremento de vaca
Cáscaras de nueces	caballo,
Paja	pollo, conejo y ovejas
Huesos	Polvo de aspiradoras
Heno	
Plumas	



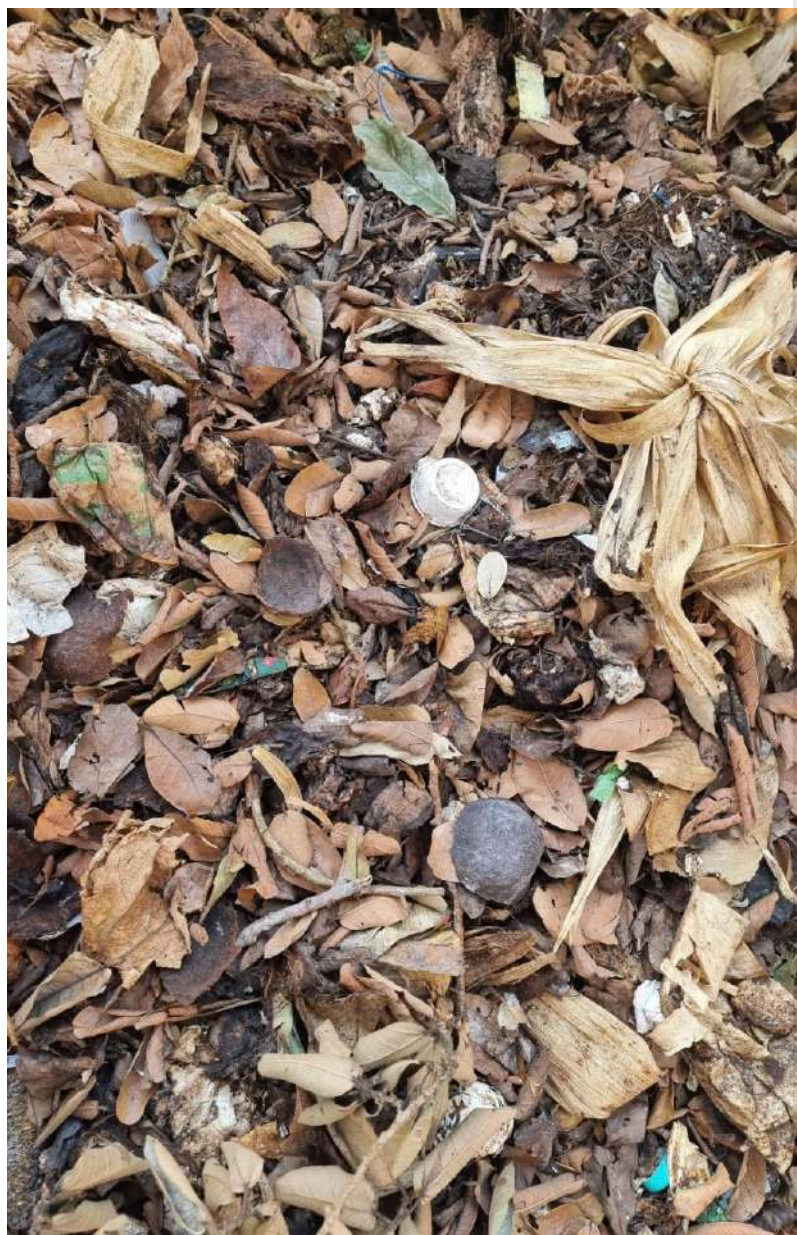
Todo lo orgánico tarde o temprano va a compostar; sin embargo, en una pila casera de compost es mejor no incluir lo siguiente:

Mantequilla	Mayonesa
Huesos	Carne
Queso	Mantequilla de maní
Aceite vegetal	Leche
Pollos	Yogur
Pescado	
Aderezos	



Ricos en nitrógeno

Cáscaras de manzana	Cebollas
Frijoles	Peras
Toronjas	Base de espárragos
Cáscaras de banana	Piñas
Pan	Papas
Lechuga	Calabazas
Desechos de brócoli	Algas
Zanahorias	Cáscaras de huevo
Limones	Flores
Olotes en pedazos	Gramina verde
Pepinos	Residuos de jardín
Melones	
Hojas de alcachofa	
Filtros y desechos de café	





Casos de éxito

San Lucas Tolimán emprende con el compostaje

Las autoridades municipales de San Lucas Tolimán, han decidido cambiar el tratamiento de los residuos sólidos y comenzar a trabajar con compostaje. A través de la aplicación de enzimas y volteo, buscan crear abono para aumentar sus ingresos propios y reducir la cantidad de basura que se envía al vertedero.

Esta técnica les ha resultado sencilla y económica que transforma los residuos orgánicos en un producto natural rico en nutrientes. Los restos de alimentos, hojas, ramas y otros materiales orgánicos se descomponen de forma natural gracias a las enzimas y bacterias que se les aplica y las que están presentes en el suelo, creando un producto que puede utilizarse como fertilizante para jardines y cultivos.

El proceso inicia con la correcta separación de desechos orgánicos del resto de la basura, colocándolos en promontorios aislados llamados chimeneas, luego se le aplican las enzimas necesarias para acelerar su descomposición, dando vueltas al producto durante las siguientes 2 semanas, hasta convertirse en residuo orgánico que será utilizado como abono fertilizante para los cultivos de los mismos vecinos.

Con esto se ha destacado la importancia de educar a la población sobre la importancia de la separación de residuos y la implementación del compostaje en los hogares.



¡Consejos importantes sobre compostaje!

La carne, el pescado, los huesos, los productos lácteos y las grasas atraen moscas y pestes.

Plantas infectadas o huevos de larvas pueden sobrevivir el compostaje e infectar el producto.

Hay plantas que son muy tóxicas a los insectos o a otras plantas y pueden dañar el proceso de compostaje.

El excremento de perros y gatos puede tener patógenos que sobreviven al proceso de compostaje.

Los vegetales que han sido tratados con químicos pueden transportar esos químicos a la pila y matar a los organismos que producen el compost. Algunos de estos químicos se volatilizan y se escapan.

Pequeñas cantidades de papel periódico, filtros de café, etc., son aceptables en la pila, aunque mucho papel puede concentrar demasiada humedad y detener el proceso de compostaje, además la celulosa cuesta que se biodegrade.

Papel brillante no debe incluirse en la pila de compost porque algunas tintas y el recubrimiento pueden tener materiales tóxicos y metales pesados dañinos para el proceso de compostaje.

El compostaje se acelera si los materiales se cortan en pedazos pequeños porque hay más superficie expuesta a la acción de los microorganismos, esto es bueno hacerlo con los desechos de la cocina; sin embargo, para los residuos verdes como la grama se recomienda que los pedazos no sean menores de 3 o 5 centímetros porque tienden a formar una masa y no dejan que haya oxígeno presente.

Técnica de lombricompost

La Lombricomposta (humus de lombriz): es un material similar a la tierra, producido a partir de residuos orgánicos, altos en nutrientes y utilizado comúnmente como mejorador de suelos o sustituto de fertilizantes.

Una de las características de la agricultura convencional, es la inclusión del uso de altas cantidades de fertilizantes químicos, algunas veces no necesarias, esto incrementa los costos de producción, contamina el suelo y agua por nutrientes como el nitrógeno, que provoca desbalances nutrimentales en el suelo.

La lombricultura es la crianza y manejo de lombrices de tierra en condiciones de cautiverio, con la finalidad básica de obtener dos productos de gran importancia:

Lombricompost, abono enteramente orgánico producido a partir de la digestión natural de las lombrices, que, en acción conjunta con microorganismos, procesan diversos residuos orgánicos y los convierten en un producto inocuo, rico en nutrientes para las plantas, utilizado comúnmente como mejorador de suelos y sustituto parcial o total de fertilizantes químicos.

Para desarrollar la actividad de lombricultura, se recomienda utilizar la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), la cual se considera como uno de los animales más fértiles del mundo; madura sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida es hermafrodita (posee ovarios y testículos, pero no se auto fecunda).

Se aparea y deposita los huevos cada 7 a 14 días, de los cuales nacen las lombrices alrededor de 21 días después.



Otras características de esta lombriz, son: su rusticidad, la tolerancia a factores ambientales (pH, temperatura, humedad), la capacidad de apiñamiento; ingieren diariamente el 100% de su peso en materia orgánica en descomposición, de lo cual aproximadamente el 60% es excretado como abono orgánico y el 40% es asimilado y convertido en biomasa de lombriz y gasto de energía. Se reporta que puede llegar a vivir hasta 16 años.

Beneficios del compostaje

¿Por qué el compostaje es una buena opción en el tratamiento de los residuos orgánicos generados en los municipios?

La producción de compostaje a partir de los residuos orgánicos, además de brindar un valor agregado, genera beneficios de triple utilidad. A continuación, se cita una serie de beneficios para cada eje, ambiental, social y económico:

Beneficios ambientales:

- Disminución del volumen de desechos que van al relleno sanitario y en consecuencia menor generación de lixiviados a tratar en los sistemas y posteriormente verter al ambiente.
- Disminución de la generación de gases contaminados, incluidos los gases de efecto invernadero como el metano.

- Producción de compost, que sirve como mejorador de suelos que ayuda al secuestro del carbono y mitigar el cambio climático.

Beneficios sociales:

- Evita problemas de salud en las personas, ya que previene enfermedades transmitidas por vectores cuando hay una inadecuada gestión de los residuos o de enfermedades respiratorias asociadas a la quema de residuos y a la mala calidad del aire.
- Mejora la imagen de los municipios.
- Brinda a la ciudadanía la oportunidad de participar en actividades de protección ambiental.
- Reduce los riesgos de seguridad y molestias que pueden ocasionar los vertederos.

Beneficios económicos:

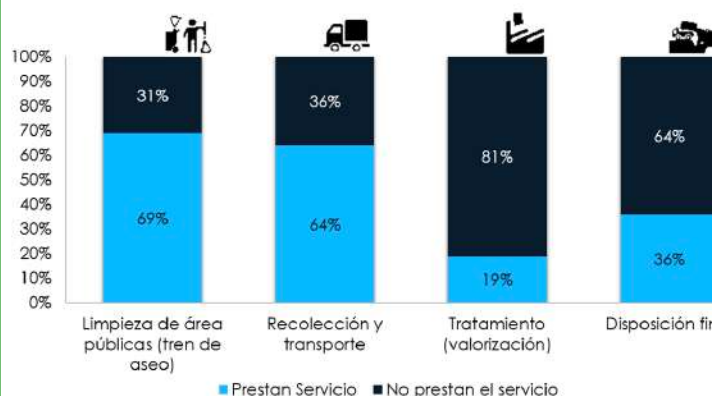
- Extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios municipales.
- Menores costos asociados al transporte de desechos.
- Ingresos adicionales por venta del compost.
- Proporciona nuevas oportunidades de empleo.

Ventajas del compostaje:

- Ahorraremos en abonos.
- Ahorraremos en recogida de basuras.
- Contribuiremos a reducir la contaminación.
- Mejoraremos la salud de la tierra y de las plantas.

El 50% de la basura doméstica son residuos orgánicos que pueden ser compostados

Situación actual del manejo municipal de desechos y residuos sólidos en Guatemala



En el proceso del Ranking para la Gestión Municipal se determina cuantos municipios prestan los diferentes servicios: limpieza de área, recolección y transporte, tratamiento y disposición final.

Cabe aclarar, que la prestación de los servicios no garantiza que exista un proceso de valorización de materiales y/o una adecuada disposición final siendo estos dos últimos servicios son los menos atendidos por las municipalidades, reflejándose en vertederos a cielo abierto.



El Compostaje Municipal

Se entiende como compostaje municipal el que es llevado a cabo en una planta de compostaje administrada por el municipio, utilizando como insumo los residuos orgánicos que han sido previamente separados.

La principal ventaja de este tipo de compostaje es que reduce considerablemente la cantidad de residuos que se envían a la disposición final disminuyendo el costo de esta gestión.



El Compostaje Comunitario

El compostaje comunitario es el tratamiento de los residuos orgánicos generados por grupos de personas dentro de una zona común.

Las áreas que se destinan a este tipo de compostaje pueden utilizarse para otras actividades de bienestar para la comunidad como huertas, depósito de residuos valorizables y capacitaciones.



El Compostaje Doméstico

El compostaje doméstico es el que realizan las personas en sus hogares utilizando los residuos de la cocina y/o del jardín.

Una de las ventajas de esta alternativa es la de concientizar a la población sobre la importancia de separar los residuos valorizables y evitar el transporte de este tipo de residuos a los rellenos sanitarios, este tipo de compostaje también incentiva la creación de huertas caseras.

Posibles problemas y soluciones relacionados con el compostaje

Problema	Posible problema	Solución
Malos olores	- Demasiado mojado	- Agregar a la pila materiales secos como hojas
	- Necesita más aire	- Voltear la pila para incorporar más aire o mezclar materiales que no se compactan para crear espacios de aire.
	- Exceso de materiales con alto contenido de nitrógeno.	- Agregar y mezclar materiales con alto contenido de carbono como olotes, hojas secas, etc.
La pila tiene olor a amoníaco	- Demasiados materiales verdes	- Voltear la pila o agregarle materiales secos como aserrín o pedazos de madera.
	- La relación C/N está fuera de balance.	
El proceso es muy lento	- Las partículas en la pila de compost son demasiado grandes.	- Cortar los desechos en pedazos que no sean mayores de 20 o 25 cm, además se pueden agregar material compostado para proveer más microorganismos.
La pila no se calienta	- Falta de nitrógeno	
	-El área superficial de la pila de compost puede ser muy pequeña.	- Mezclar más materiales para crear una pila más grande.
El centro está seco		
	No hay suficiente agua.	- Agregar agua cuando este volteando la pila de compost.

¿Qué se hace con el compost terminado?

El compost producido con los desechos orgánicos de una municipalidad, puede utilizarse para la plantación de árboles, si el compost se ha producido con desechos orgánicos provenientes de la vivienda de uno y se pueda garantizar que no hay tóxicos presentes, se puede utilizar para el cultivo de hortalizas.

El valor nutritivo del compost puede ser menor que el fertilizante químico; sin embargo, su liberación es lenta y suministra los nutrientes a las plantas cuando se van necesitando.

Los materiales en el compost que no hayan sido procesados como pedazos de ramas, deben ser colocados de nuevo a la pila de compost.

Hay que recordar que el compost no es tierra, sino la parte orgánica de la tierra con una alta concentración de nutrientes.





¿Sabes qué es relleno sanitario?

Es el único admisible, ya que no representa peligro alguno ni riesgos para la salud pública. Además, minimiza la contaminación y otros impactos negativos en el ambiente.

Conviene advertir que uno de los criterios técnicos de selección del sitio para instalar un relleno sanitario es el de estar ubicado en lugares que tengan poco valor para el sector productivo o la urbanización y que reúnan condiciones para recibir residuos sin generar grandes impactos ambientales.

Tipos de relleno sanitario

En relación con la disposición final, se podría proponer tres tipos de rellenos sanitarios, a saber:

Relleno sanitario mecanizado

El relleno sanitario mecanizado es aquel diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado.

Relleno sanitario semi mecanizado

Cuando la población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias en el relleno sanitario, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno.

En estos casos, el tractor agrícola adaptado con una hoja topadora o cuchilla y con un cucharón o rodillo para la compactación puede ser un equipo apropiado para operar este relleno al que podríamos llamar semi mecanizado.

Relleno sanitario manual

Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen –menos de 15 toneladas al día–, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento. El término manual se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutada con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.

10 REQUISITOS MÍNIMOS QUE HAN DE CUMPLIRSE PARA UNA CORRECTA OPERACIÓN DE UN RELLENO SANITARIO



Todos los desechos deben ser dispuestos **EL MISMO DÍA** de su recepción

MÉTODO:

- De **Área**
- De **Trinchera**

OPERACIÓN por medios:

- **Manuales**
- **Semimecanizados**
- Totalmente **Mecanizados**

Caminos vehiculares internos óptimos

cuya generación de polvo por el paso de vehículos sea mínima

Sistema permanente de control de ingreso peatonal y vehicular



Recolección y Tratamiento Permanente de Lixiviados;

Debe haber un control sobre:

- | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|
| • Arsénico | • Grupo Coliforme | • Sólidos Suspendidos |
| • Cadmio | • Fecal | • Hierro |
| • Cloruros | • Hierro | • Sulfatos |
| • DBO | • Nitrógeno Total | • Temperatura |
| • DQO | • Plomo | |
| • Fósforo Total | • PH | |

Asegurar la **Captación de Gases** derivados del Proceso de descomposición de los materiales dispuestos

La concentración de **Metano**, no debe exceder de **5%**



Lavado exterior, al egreso de cualquier vehículo

Control del **Material Volante**

Implementar Plan de Monitoreo de **Calidad del Agua Subterránea**

Monitoreo Semanal y Semestral

Bondades de tener un relleno sanitario

1. Recuperación de zonas degradadas.
2. Bajo consumo energético.
3. Inversiones más bajas.
4. Posible utilización energética del metano producido.
5. La inversión inicial de capital es inferior a la que se necesita para instaurar el tratamiento de residuos mediante plantas de incineración o de compost.
6. Tiene menores costos de operación y mantenimiento que los métodos de tratamiento.
7. Un relleno sanitario es un método completo y definitivo, dada su capacidad para recibir todo tipo de desechos.
8. Genera empleo de mano de obra poco calificada, disponible en abundancia en los países en desarrollo.
9. Recupera gas metano en los rellenos sanitarios que reciben más de 500 toneladas por día, lo que puede constituir una fuente alternativa de energía para algunas ciudades.
10. Su lugar de emplazamiento puede estar tan cerca del área urbana como lo permita la existencia de lugares disponibles, lo que reduce los costos de transporte y

facilita la supervisión por parte de la comunidad.

11. Permite recuperar terrenos que se consideraban improductivos o marginales, tornándolos útiles para la construcción de parques, áreas recreativas y verdes, etc.

12. Un relleno sanitario puede comenzar a funcionar en corto tiempo como método de eliminación de residuos.

13. Se considera flexible porque puede recibir mayores cantidades adicionales de residuos con poco incremento de personal.



Dificultades al tener un relleno sanitario

La adquisición del terreno es difícil debido a la oposición de los vecinos al sitio seleccionado, fenómeno conocido como NIMBY (not in my back yard) “no en mi patio trasero”, por diversas razones:

1. La falta de conocimiento sobre la técnica del relleno sanitario.

2. Se asocia el término relleno sanitario al de botadero a cielo abierto.

3. La evidente desconfianza mostrada hacia las administraciones locales que no garantizan la calidad ni sostenibilidad de la obra.

4. La falta de saneamiento legal del lugar.

- El rápido proceso de urbanización, que limita y encarece el costo de los pocos terrenos disponibles, lo que obliga a ubicar el relleno sanitario en sitios alejados de la población.

- La vulnerabilidad de la calidad de las operaciones del relleno y el alto riesgo de transformarlo en un botadero a cielo abierto, principalmente por la falta de voluntad política de las administraciones municipales para invertir los fondos necesarios a fin de asegurar su correcta operación y mantenimiento.

- No se recomienda el uso del relleno clausurado para construir viviendas, escuelas, etc.

- La limitación para construir infraestructura pesada por los asentamientos y hundimientos después de clausurado el relleno.

- Se requiere un monitoreo luego de la clausura del relleno sanitario, no solo para controlar los impactos ambientales negativos, sino también para evitar que la población use el sitio indebidamente.

- Puede ocasionar impacto ambiental de largo plazo si no se toman las previsiones necesarias en la selección del sitio y no se ejercen los controles para mitigarlos.

- En rellenos sanitarios de gran tamaño conviene analizar los efectos del tráfico vehicular, sobre todo de los camiones que transportan los residuos por las vías que confluyen al sitio y que producen polvo, ruido y material volante.

- En el vecindario el impacto lo generan los líquidos, gases y malos olores que pueden emanar del relleno.

- Los predios o terrenos situados alrededor del relleno sanitario pueden devaluarse

- En general, no puede recibir residuos peligrosos.

- Exige extensas áreas aisladas.

- Características geológicas especiales.

- Emisiones de metano y CO₂.

- Malos olores.

- Posibles problemas de estabilidad al cabo de algunos años.

- Genera efluentes líquidos y gaseosos.

- Uso ineficiente de los materiales de los desechos.

- Mala percepción social

“

Evitemos que los residuos reciclables vayan al relleno sanitario sin ser **reutilizados**”



1. Acuerdo Gubernativo 281-2015, Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.

Tiene por objetivo general implementar y fortalecer la gestión integral de los residuos y desechos sólidos con los actores y sectores involucrados a través de la participación social para propiciar un desarrollo sostenible en Guatemala.



Descarga el documento

2. Acuerdo Gubernativo 164-2021, Reglamento para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos Comunes.

Tiene por objeto establecer las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes, en función de asegurar la protección de la salud humana y evitar la contaminación del ambiente.



Descarga el documento



Ejercicio

Investiga cuantos municipios forman parte de la cuenca del río Motagua y justifica tu respuesta,

¿Cuáles son los que más contaminan?

Municipio:

75

69

96

Justificación de respuestas:



CAPÍTULO

3

Ingresos propios municipales

¡La estrategia bien
implementada da sus frutos!

Las municipalidades como gobiernos locales, gozan de autonomía, la cual mide la relación que tienen los ingresos propios municipales con los ingresos no financieros, determina el grado de capacidad y esfuerzo que son capaces de efectuar a partir de la carga fiscal y recaudación de tasas, arbitrios y contribuciones que devienen de sus propias políticas de financiamiento.

El situado constitucional corresponde a la asignación que el Organismo Ejecutivo contemplada dentro del Presupuesto General de Ingresos Ordinarios del Estado hacia las municipalidades, correspondiente al 10% y el cual se encuentra establecido por la Constitución Política de la República de Guatemala, según el art. 257.

“Durante 2023, las municipalidades del país recibirán 4 mil 312 millones de quetzales en concepto de situado constitucional que representa un incremento del 16 % (581 millones de quetzales), respecto de 2022, según la Agencia Guatemalteca de Noticias – AGN- “

En Guatemala se utilizan siete indicadores que miden el desempeño fiscal y financiero de los Gobiernos Locales de la República de Guatemala durante un período fiscal determinado, los cuales se detallan a continuación:

1	Autonomía financiera municipal
2	Ingresos propios por habitante -sin regalías-
3	Ingresos del IUSI en relación a ingresos propios -sin regalías-
4	Inversión en capital fijo por habitante
5	Inversión en capital fijo con recursos percibidos por ingresos propios
6	Inversión en capital fijo con recursos percibidos por transferencias del gobierno central
7	Financiamiento por endeudamiento

Ingresos propios

Son aquellos ingresos que perciben las municipalidades por medio de la recaudación, que ellas mismas realizan, de impuestos, arbitrios, tasas y contribuciones por mejoras.

a. Tributarios b. No tributarios

INGRESOS TRIBUTARIOS

Están integrados por los ingresos que perciben las municipalidades de la recaudación de arbitrios generales como el Boleto de Ornato, por ejemplo, y específicos como el plan de arbitrios.

Arbitrios

Según el artículo 12 del Código Tributario, “arbitrio es el impuesto decretado por ley a favor de una o varias municipalidades”.

Las principales características de los arbitrios son:

- a) No tienen una contraprestación de parte de la Municipalidad.
- b) Están establecidos en una ley.
- c) Sólo los puede crear el Congreso de la República.
- d) Algunos tienen un destino especificado por la ley que los crea.
- e) Se pagan en forma periódica, generalmente anual o mensual.

INGRESOS NO TRIBUTARIOS

Están integrados por todos aquellos cobros que hace la municipalidad por la contraprestación de un servicio o una mejora. Estos ingresos se componen por lo recaudado en concepto de:

- a. Tasas y
- b. Contribuciones por mejoras.



¿Qué gravan los impuestos municipales?

- La propiedad inmobiliaria.
- Los fraccionamientos y divisiones de la propiedad.
- La consolidación, traslación y mejora de la propiedad inmobiliaria.
- El cambio en el uso y valor de los inmuebles.
- Tasa adicional sobre los impuestos a la propiedad inmobiliaria.
- Diversiones y espectáculos.
- Remates no judiciales, loterías, rifas y sorteos.
- Anuncios, propaganda y publicidad comercial.
- Vehículos que no consumen gasolina.
- Posesión y explotación de carros fúnebres.
- Juegos permitidos.

Los rubros más frecuentes de derechos son los siguientes:

- Por expedición de licencias de funcionamiento para giros mercantiles e industriales.
- Por certificación, legalización, constancias y expedición de copias de documentos.
- Por licencias, registros y refrendos diversos.
- Por derechos de uso de suelo.
- Por licencias y concesiones diversas en panteones.
- Por rastros y servicios conexos diversos.
- Por construcción y urbanización.
- Por servicios públicos de agua potable, alcantarillado, limpia, drenaje, alumbrado público y seguridad pública.
- Por ocupación de piso en mercados, calles y sitios públicos.
- Por cooperación para obra pública.
- Por actas de registro civil.

Otros rubros de derechos menos frecuentes:

- Estacionamientos.
- Por arrastre de vehículos.
- Por registro de placas e inspección de vehículos.
- Por almacenaje de vehículos.
- Por expedición y reposición de placas diversas.
- Por servicios de postes.

Los productos más frecuentes son los derivados de:

- La enajenación, renta o explotación de bienes muebles e inmuebles propiedad del Municipio.
- El aprovechamiento de bienes mostrencos (son muebles e inmuebles abandonados cuyos dueños se ignoran, son susceptibles de remates o venta, de acuerdo con las disposiciones relativas).
- La inversión de capitales.
- El arrendamiento de espacios en los mercados y la autorización para ocupar sitios en la vía pública.
- Los cementerios.
- El rastro municipal.
- La realización de actividades recreacionales, como bailes y kermeses.
- La venta de basura.
- El aprovechamiento de bosques municipales.

Los aprovechamientos más frecuentes son:

Recargos	Sanciones que impone la autoridad municipal a un causante por falta de pago oportuno de sus impuestos, derechos o aprovechamientos.
Multas	Funciones que impone la autoridad por falta o violaciones a las leyes fiscales, reglamentos y demás disposiciones legales municipales.
Rezagos	Sanciones que impone la autoridad municipal cuando el causante paga sus impuestos, derechos o aprovechamientos fuera del plazo que le fija la autoridad para cumplir con esas obligaciones fiscales.
Gastos de cobranzas	Cantidad que debe cubrir el contribuyente por concepto de gastos realizados por la autoridad fiscal al cobrarse las contribuciones respectivas.
Donaciones, cesiones, herencias, legados	Las herencias y donaciones al Municipio se deben ajustar a lo establecido en las leyes de ingresos de los municipios y en la legislación civil de los estados.

*También se pueden tomar en cuenta contadores de agua.



Acciones para incrementar los Ingresos Municipales

- Actualizar las leyes tributarias y sus tarifas.
- Modernizar el Catastro y el Registro Civil.
- Aplicar medidas de reciclaje y ahorro de energéticos.
- Promover las aportaciones de la comunidad en la realización de obras y en la prestación de servicios públicos.
- Concesionar la prestación de servicios a particulares.
- Asociarse con otros municipios para establecer financiamiento externo de fundaciones, Gobiernos o asociaciones internacionales.

1. La asignación de recursos a las autoridades locales será realizada en proporción a las tareas que asuman y como lleven el **orden** de sus finanzas. Estos recursos

deben ser de naturaleza regular y constante de modo que permitan servicios públicos permanentes y una adecuada programación financiera.

2. Una proporción razonable de los recursos financieros de las autoridades locales debe provenir de impuestos locales, tasas o gravámenes, cuyos montos serán fijados libremente por la propia autoridad local.

3. Los impuestos que las autoridades locales están autorizadas a recaudar, o aquéllos de los cuales reciban una parte garantizada, deben ser de una naturaleza suficientemente general, constante y flexible que les permita cumplir con sus responsabilidades.

Poner “la casa en orden” implica básicamente tres condiciones:



Un catastro actualizado



Innovación y uso de tecnología
para la atención al contribuyente



Un presupuesto bien elaborado y
debidamente utilizado

Un buen indicador de la efectividad en el manejo de los recursos financieros es no dejar saldos inutilizados de un ejercicio a otro, **si así ocurre, quiere decir que algo anda mal.**

Un buen administrador hace uso de la totalidad de los recursos de que dispone, de lo contrario corre el riesgo de perderlos en el ejercicio siguiente o peor aún, que bajen las asignaciones financieras por suponer que están sobrestimadas.

¿Qué pasos y principios deben seguirse para lograr una eficiente recaudación?

La experiencia ha demostrado que aquellas municipalidades que cuentan con registros de contribuyentes actualizados, logran alcanzar de una forma eficiente una mayor recaudación. Tanto así, que el programa SIAF-Muni, cuenta con un módulo denominado “Receptoría” que incluye la cuenta corriente o registro de contribuyentes.

El objeto de los registros es facilitar la identificación de cada contribuyente o usuario, para poder determinar qué obligaciones tributarias municipales tiene pendientes al momento que se presenta a la municipalidad. Deben permitir la elaboración o impresión de estados de cuenta de los contribuyentes, con los que se pueden iniciar las gestiones de cobro para recuperar cualquier obligación tributaria pendiente de pago.

Como principales ventajas de contar con un registro de contribuyentes podemos citar:

- a) Da orden y certeza al proceso de recaudación;
- b) Permite prestar un mejor servicio;
- c) Facilita la recaudación;
- d) Permite ampliar la base de contribuyentes;
- e) Facilita la elaboración de propuestas de actualización o modificación de tasas y rentas municipales y del propio registro;
- f) Permite hacer estimaciones de los ingresos que se van a recaudar de un arbitrio, tasa o contribución por mejoras;
- g) Permite reducir la **mora** de los contribuyentes y usuarios.

Evitar el crecimiento de la mora en la recaudación

Tomando en cuenta que suelen existir muchas personas que se atrasan en el pago de arbitrios, **tasas** y contribuciones por mejoras, se recomienda que los funcionarios de la Dirección de Asistencia a la Administración Financiera Municipal Guatemala, diciembre de 2018 – DAAFIM- estén pendientes del vencimiento de las obligaciones tributarias municipales.

Así como de la verificación de que los contribuyentes afectados, hayan efectuado el pago al que están obligados; pues así pueden iniciar el cobro a los vecinos que no hayan efectuado sus pagos a tiempo.

Tasas municipales

Una tasa es una cantidad de dinero que la municipalidad cobra por la prestación de un servicio. Se clasifican en:

a. Administrativas:

aquellas cobradas por la prestación de un servicio administrativo, por ejemplo: emisión de licencias y certificaciones; inscripciones en libros municipales o de registro civil; entre otras.

b. Por servicios:

las cobradas por la prestación de un servicio público municipal, por ejemplo: agua potable; recolección de basura y servicios de limpieza; etcétera.

c. Por uso privativo (rentas y alquileres):

son todas aquellas que cobra la municipalidad por el uso de un bien de dominio o propiedad municipal, por ejemplo: piso de plaza; uso del local de la feria; alquiler del salón municipal; usufructos para la colocación de antenas de telecomunicaciones; etcétera.

Los ingresos provenientes de tasas deberán destinarse exclusivamente a la cobertura de los costos y gastos del respectivo servicio público municipal y a su mejoramiento.

Las principales características de las tasas son:

a) Tienen una contraprestación por parte de la municipalidad.

b) Están establecidos en un acuerdo u ordenanza municipal.

c) Son creadas o establecidas por el Concejo Municipal.

d) Lo recaudado debe destinarse a mantener, ampliar o mejorar el servicio prestado.

e) Suelen pagarse cada vez que se utiliza o requiere un servicio municipal.



Gracias a estas contribuciones, el Estado tiene los recursos suficientes para brindar los bienes y servicios públicos que necesita la ciudadanía

Contribuciones por mejoras

Las contribuciones por mejoras son los montos en dinero que deben pagar los vecinos, que sean propietarios de un inmueble, por la realización de obras de infraestructura pública municipal que les beneficie. Son establecidas mediante reglamento emitido por el Concejo Municipal.

El Concejo Municipal puede asumir una parte de los costos de la obra a realizar. El valor máximo que puede cobrar el Concejo es el costo de las mejoras realizadas o a realizarse.

Las principales características de las contribuciones son:

a) Existe un beneficio para el propietario de un inmueble.

- b) Están establecidas y reguladas en un reglamento específico.
- c) Son creadas o establecidas por el Concejo Municipal.
- d) Deben destinarse a cubrir o resarcir los gastos de la obra de infraestructura municipal.
- e) Son temporales, se pagan una sola vez, aun cuando el pago se haya fraccionado.

¿Qué pasos y principios deben seguirse para lograr una eficiente recaudación?

La experiencia ha demostrado que las municipalidades que cuentan con registros de contribuyentes actualizados, logran alcanzar de una forma eficiente una mayor recaudación.

Cabe preguntarse ¿debe llevarse un registro de contribuyentes para cada arbitrio, tasa o contribución?

La respuesta es NO. Es recomendable llevar registros de contribuyentes de aquellos arbitrios, tasas o contribuciones que se pagan en forma periódica, es decir, mensual, trimestral o anual.

Por ejemplo, para el Impuesto Único Sobre Inmuebles, IUSI, las tasas por servicio de agua y aquellas contribuciones por mejoras que su pago fue fraccionado.



Herramientas de apoyo para la recaudación de ingresos propios

En este apartado se presenta una serie de modelos, elaborados a partir de los documentos recopilados en los municipios estudiados en la investigación que dio origen a esta guía, así como de la experiencia compartida por los funcionarios municipales entrevistados y del aprendizaje acumulado por el equipo técnico del Programa de Descentralización y Gobernabilidad Local -PDGL- de USAID durante dos años de labores. Los modelos son los siguientes:

- a) App de cobro, aplicaciones unidas a una base de datos en tiempo real. Sistema de Contabilidad Integrada para Gobiernos. Locales – SICOINGL- como ejemplo.
- b) Cartas de solicitud de servicios,
- c) Cartas de requerimiento de pago,
- d) Propuestas de reglamentos importantes para la recaudación de ingresos propios
- e) Propuestas de registros de contribuyentes,
- f) Convenios de pago, y
- g) Otros documentos que se considera pueden ayudar a los funcionarios municipales en el proceso de recaudación de ingresos propios de su municipio





Guías de usuario SICOIN GL SERVICIOS GL actualizadas 2019

En este link se encuentran formularios, instrumentos técnicos y otros documentos que forman parte de la estructura de cobro de ingresos propios para municipalidades, actualizados hasta el 2019.

<http://portalgl-old.minfin.gob.gt/Descargas/Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FDescargas%2FDocuments%2FGUIAS%20DE%20USUARIO%20SICOINGL%2DSERVICIOSGL%20ACTUALIZADAS%202019&FolderCTID=0x0120002313371FFB14204A8F43DD3A01AD40B4&View=%7B8328C17F-2384-4158-ACCF-BFA9FF6ADA79%7D>

portalgl-old.minfin.gob.gt/Desc

PortalTransparencia

Descargas

PortalTransparencia

Comunicados de prensa

Descargas

Reportes

Ver todo el contenido del sitio

Comunicados de prensa

Descargas

Bibliotecas

Reportes

PortalTransparencia > Descargas > Documentos > GUIAS DE USUARIO

Documentos > GUIAS DE USUARIO

Esta biblioteca del sistema se creó mediante la característica de publicar

Acciones			
Tipo	Nombre	Modificado	Modificado
Documento	GUIA DONACIONES DINERARIAS	15/02/2019 12:04 p.m.	Giuliette
Documento	GUIA ADMINISTRACION DE USUARIOS	16/01/2019 08:48 a.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE ARBITRIOS	14/06/2019 04:37 p.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE CONCILIACION BANCARIA	15/02/2019 12:02 p.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE CONTABILIDAD	10/05/2019 12:11 p.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE CONTRATOS	22/05/2019 09:17 a.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE CONVENIOS	15/02/2019 12:05 p.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE DONACIONES EN ESPECIE	21/02/2019 04:18 p.m.	Giuliette
Documento	GUIA DE EGRESOS	10/04/2019 12:16 p.m.	Giuliette



Casos de éxito

Santa Catarina Pinula, Guatemala.

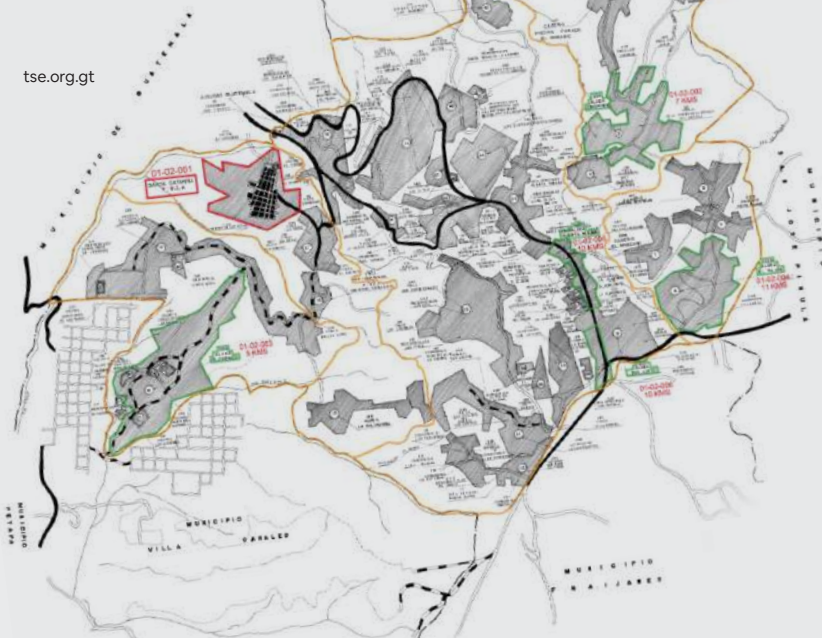
La municipalidad de Santa Catarina Pinula con base en la planificación estratégica y el cobro eficiente del Impuesto Único Sobre Inmuebles -IUSI- a partir de 2000 inició un incremento significativo, lo cual se traduce a mejor recaudación e inversión en el municipio.

Según registros estadísticos en el año 2 mil reportó un cobro de Q5 millones 526 mil 618 con 86 centavos, buscando cada año tener un incremento significativo, iniciando los primeros diez años con elevaciones prometedoras, logrando alcanzar los Q31 millones 667 mil 697 con 34 centavos.

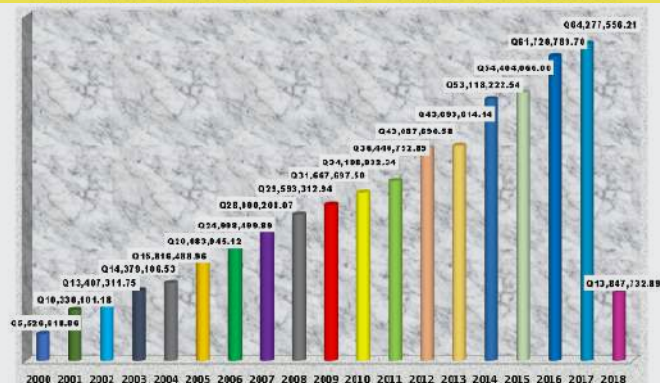
Luego para los siguientes 5 años por medio del apoyo de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur y las decisiones correctas, la corporación municipal aumento sus ingresos con base en este impuesto a Q52 millones 118 mil 222 con 54 centavos.

Teniendo el último registro en el 2017 con la suma de Q64 millones 277 mil 556.21 quetzales.

tse.org.gt



EJEMPLO DE INCREMENTO EN LA RECAUDACIÓN DEL -IUSI- MUNICIPALIDAD SANTA CATARINA PINULA UTILIZANDO ORTOFOTOS - INFORMACIÓN PREDIAL



www.tn23.tv



¿Qué es importante saber respecto al IUSI?

- Amplio conocimiento del municipio (que incide en la decisión política)
- Designar personal municipal para el levantamiento de información (campo y digital) - EPS
- Conocimientos del Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto- QGIS-
- Formato disponible Mancomunidad Gran Ciudad del Sur (Boletas)
- Guías mancomunidad para el levantamiento de la información territorial
- Capacitación y asesoría por la mancomunidad

¿Cómo mejorar los ingresos propios?

Mejorar los ingresos propios del municipio no sólo es una cuestión de deseo y de buenas intenciones de quienes en su momento han tenido o tienen la responsabilidad de manejar las finanzas públicas de este nivel de Gobierno, se trata más bien de una responsabilidad pública que requiere de voluntad política y de una alta dosis de eficiencia administrativa.

Actualmente la mayor parte de los recursos financieros de los municipios, derivan de transferencias (participaciones y aportaciones) gubernamentales, más que de sus ingresos propios.

Se identifican algunos pasos necesarios para mejorar los ingresos propios de nuestro municipio, los cuales detallamos a continuación:

Al respecto es recomendable que se analicen los impuestos que se tienen y hacer un comparativo con los que aplican en otros municipios, ello permitirá identificar posibles espacios no explorados que bien podrían implementarse en la municipalidad, según sus propias características territoriales, culturales y sociales.

Un segundo paso de la revisión de las fuentes de ingresos vigentes consiste en analizar los elementos fiscales que conforman la estructura impuesto o contribución. Habrá

que revisar en especial las **bases, tasas, tarifas y cuotas de las contribuciones** pues dichos elementos son los que prácticamente determinan en cantidad líquida el monto del impuesto que corresponda pagar a cada contribuyente.

Para esto se debe contar con reglamentos, manuales y todo lo relacionado a la normativa de las tasas, tarifas e impuestos que estén vigentes en el municipio.

La realidad es que, en muchos de los casos, las tasas o tarifas que aplican a los impuestos o derechos, son tan débiles que no ayudan a generar los recursos recaudatorios que se requieren para solventar el gasto público, no obstante, en el mejor de los casos, las bases se encuentren actualizadas.

La atención al vecino debe ser reforzada, de manera técnica como social, esto mejora la calidad de la atención, y por ende la prestación del servicio, reflejándose en el deseo de aportar tributos con las autoridades municipales.



Ejercicio

1. Identifica dentro de tu municipalidad que tipos de arbitrios, tasas, impuestos y otras clasificaciones de los ingresos propios correspondientes a tu territorio.

2. Sepáralos por su respectiva clasificación

3. Verifica para que son utilizados estos ingresos y coloca un ejemplo de cada uno a continuación:

4. Escribe en qué crees que puede utilizarse esos ingresos propios.

CAPÍTULO

4

Foto Anna Nekrashevich / pexels



Transparencia

La transparencia en la población se
traduce en confianza

La transparencia, en términos generales, hace referencia a un atributo o cualidad que implica total apertura y que, en consecuencia, conlleva la inexistencia de prácticas tendientes al ocultamiento o secretismo. Aplicado a una institución u organización, se dice que es transparente cuando la información sobre su gestión es pública y accesible a la población.

En tal contexto, la transparencia gubernamental “... se refiere a la disponibilidad y conocimiento público de información: una empresa, una organización o un Gobierno es transparente cuando mantiene un flujo de información accesible, oportuna, completa, relevante y verificable.

A contrario sensu un gobierno es ‘opaco’ cuando la información que sustenta, documenta o explica las acciones, procesos y decisiones de los actores gubernamentales es inexistente, incompleta, no verificable, poco oportuna, irrelevante, ininteligible o simplemente secreta...” -López Ayllón, La Transparencia Gubernamental, 2017.

En otras palabras, la transparencia gubernamental es la certeza creada en la población respecto a la adecuada gestión pública en virtud que el ciudadano puede conocer e informarse sobre los asuntos de su interés, constituyendo, además, una medida necesaria para prevenir y combatir la corrupción.

En ese orden, la transparencia gubernamental y necesariamente la lucha contra la corrupción, está vinculada con la generación de condiciones de confianza y franqueza entre los que administran la esfera de lo público y la población, por medio de la implementación de prácticas de gobierno abierto.

Por lo tanto, para que un Gobierno municipal se califique como transparente y con ejes de trabajo anticorrupción es indispensable que:

**Se fomente
el acceso a la
información
pública**



**Se instaure
la cultura de
rendición de
cuentas**



**Se
promueva la
participación
ciudadana**

A. Paso previo a la implementación de acciones de transparencia municipal

Antes de diseñar e implementar las acciones tendientes a transparentar la gestión municipal se debe tener suficiente información, por lo cual, se destaca la importancia de realizar un diagnóstico permanente de cómo se encuentra nuestro municipio, desde los detalles más pequeños hasta la infraestructura en general. Para el efecto, se pueden utilizar las siguientes metodologías:

- Consulta vecinal y sectorial: para la creación de las políticas de transparencia se convoca a los Consejo Comunitario de Desarrollo COCODES, con el objetivo que sean los directivos de cada comunidad quienes den las herramientas bases para la creación de las políticas de transparencia.
- Redes sociales: por medio de preguntas en las redes sociales Facebook y Twitter, donde la población puede dar sus repuestas sobre el conocimiento que tienen de la Ley de Acceso a la Información Pública y como pueden acceder a la información que la municipalidad genera.
- Política de puertas abiertas: el jefe edil atenderá a los vecinos en un día específico y horario, respecto a sus inquietudes y necesidades, con esto la población pueda expresarse y conocer el trabajo que la municipalidad realiza.



B. Principios aplicables a las acciones de transparencia municipal



Adicionalmente, deben aplicarse los principios establecidos en el artículo 3 de la Ley de Acceso a la Información Pública:

- **Máxima publicidad:** la información en poder de los entes obligados es pública y su difusión irrestricta, salvo las excepciones expresamente establecidas por la ley.
- **Transparencia:** en el manejo y ejecución de los recursos públicos y actos de la administración pública.
- **Sencillez:** la información pública debe ser suministrada con presteza.
- **Gratuidad:** el acceso a la información debe ser gratuito.

De forma complementaria, se integran otros principios utilizados en otras administraciones:

- **Integridad:** la información pública debe ser completa, fidedigna y veraz.

- **Igualdad:** la información pública debe ser brindada sin discriminación alguna.

- **Sencillez:** los procedimientos para la entrega de la información deben ser simples y expeditos.

- **Disponibilidad:** la información pública debe estar al alcance de los particulares.

C. Acciones de transparencia municipal

Fomento del acceso a la información pública

Toda persona tiene derecho a tener acceso a la información pública en posesión del Estado, cuando lo solicite de conformidad con lo previsto en la Ley de Acceso a la Información Pública. Las autoridades locales deben garantizar que toda persona tenga acceso a los actos de la administración pública municipal, sin discriminación alguna.

La población podrá acceder a la información que las diferentes unidades generan, a través de la Unidad de Información Pública tomando en cuenta lo que la ley manda. En ese sentido, la población podrá acceder a la información acercándose a la Unidad de Información Pública donde se le brindará la información requerida por medio de ciertos mecanismos,

- Deberá llenar la respectiva solicitud y expresar claramente la información solicitada.

Además, la Unidad de Información Pública, dará a conocer la información oficiosa a través del sitio web, las redes sociales Facebook, Twitter, YouTube, Ustream y correos electrónicos.



La municipalidad pondrá a disposición de la población un periódico mural el cual se actualizará cada mes, además se creará una mini revista trimestral donde se dará a conocer el trabajo municipal, como también se crearán hojas volantes y brochurs con el fin de llegar a las zonas rurales del municipio.

Adicionalmente, dentro de las principales acciones que debe de implementar la municipalidad para el fomento del acceso a la información pública están:

- **Capacitar** al personal de la Unidad de Información Pública de la municipalidad.
- **Asignar** suficiente personal a la Unidad de Información Pública de la municipalidad con funciones exclusivas de atender las solicitudes que reciba.
- **Priorizar** la ubicación de la Unidad de Información Pública municipal dentro de las instalaciones de tal manera que sea accesible a la población.
- **Identificar** claramente a la Unidad de Información Pública municipal dentro de las instalaciones.
- **Garantizar** la actualización periódica del portal web de acceso a la información pública.
- **Llevar** un control eficiente sobre las solicitudes de información pública recibidas y el tiempo de respuesta.

Accede a buenas prácticas de información pública que puedes implementar en tu municipalidad:



<https://cpcc.gob.gt/manual-buenas-practicas-transparencia-activa/>

Instauración de la cultura de rendición de cuentas

La rendición de cuentas se concibe como la posibilidad real de requerir y obtener información sobre la gestión municipal y hacer responsables a funcionarios y empleados públicos por los actos y decisiones que realizan.

Implica que los Gobiernos municipales y los servidores públicos que las integran revelen datos de su función pública, expongan gastos de ejecución presupuestaria y expliquen los resultados derivados del cumplimiento de las atribuciones que se les encomiendan.

En tal contexto, para que la rendición de cuentas sea eficaz debe cumplir con los siguientes requisitos:

- **Debe constituir una práctica institucionalizada:** el proceso de petición y rendición de cuentas debe formar parte de las normas y procedimientos de la municipalidad. De esta manera se garantiza que todo funcionario municipal está obligado a rendir cuentas sobre sus responsabilidades y a pedir cuentas sobre las responsabilidades de sus subordinados.
- **Debe estar presente en todos los niveles de la organización municipal:** todo funcionario que pide cuentas está también sujeto a rendirlas, por lo que nadie dentro de la organización está libre de responsabilidades. Así como los niveles operativos de una alcaldía están obligados a rendir cuentas por la ejecución de las acciones a su cargo ante las instancias respectivas, éstas deben rendir cuentas al alcalde sobre los resultados de tales acciones y acerca de los problemas municipales; a su vez, el alcalde deberá rendir cuentas ante el cabildo y la población en general, con respecto a los resultados de su acción de Gobierno local y el manejo del dinero público.
- **Debe ser pública:** el gobierno municipal a través del alcalde municipal, está obligado a rendir cuentas ante la comunidad sobre los compromisos asumidos a través del plan, brindándole la oportunidad de evaluar su gestión. El control de la acción gubernamental por parte de la comunidad debe ser un elemento clave de la participación ciudadana en el desarrollo local.

Todo lo que hacemos en nuestro departamento, unidad u oficina no completa su nivel de eficiencia si no se comunica e informa a la población.

“

La rendición de cuentas es una expresión de control social que comprende acciones de petición de información y explicaciones, así como la evaluación de la gestión.”

www.funcionpublica.gov.co



Foto INGUAT

Dentro de las principales acciones que debe de implementar la municipalidad para la instauración de la cultura de rendición de cuentas están:

Informar a la población del municipio sobre el avance de los principales proyectos.

Hacer pública la ejecución presupuestaria y socializarla por medios físicos y electrónicos.

Divulgar información sobre el presupuesto municipal en lenguaje sencillo y claro.

Implementar mecanismos novedosos para hacer de dominio público aspectos institucionales como los integrantes del Concejo Municipal, misión y visión, principios municipales y las prioridades del gobierno local.

Crear espacios de rendición de cuentas que se caractericen por ser dinámicos e incluyentes a niños, jóvenes y adultos del municipio.

Generar documentos informativos con pertinencia lingüística y sociocultural.

Es importante que, en reuniones con Consejos Comunitarios de Desarrollo, COCODEs, el oficial de información brindara los movimientos financieros, actividades, proyectos que la municipalidad en las comunidades que sean visitadas por el concejo municipal con el fin de ampliar el acceso a la información.

Accede a ejemplos sobre informes, presentaciones y videos de rendición de cuentas que puedes replicar en tu municipalidad:



<https://cpcc.gob.gt/2022-informes-rendicion-de-cuentas-oe-3c/>





Promoción de la participación ciudadana

La participación ciudadana consiste en habilitar espacios de convergencia y diálogo entre Gobierno y población para involucrar a la ciudadanía en los asuntos de interés general dentro del municipio. Dicho involucramiento consiste en escuchar a la población y, principalmente, tomar en cuenta sus propuestas, reclamos, sugerencias y demandas respecto al mejoramiento de las funciones municipales.

En ese sentido, es obligación de las municipalidades fomentar la participación activa de personas y grupos que no pertenezcan al sector público, como la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y las organizaciones con base en la comunidad. Es relevante tener en consideración que la participación social conlleva el ejercicio del control social o la auditoría social que consiste en la fiscalización que realiza la población sobre el desempeño de las autoridades municipales.

Dentro de las principales acciones que debe de implementar la municipalidad para promover la participación ciudadana están:

Buzón de sugerencias: en la sala de atención al público se ha colocado un buzón de madera en el cual la población podrá depositar sus notas, las cuales se trasladarán al secretario municipal para que sean leídas en reuniones de concejo.

Periódico mural: mensualmente se colocará un periódico mural diferente con detalles del mes en curso en el cual se colocarán noticias, actividades que la municipalidad realice.

Boletines informativos: se brindarán boletines informativos relacionados con la implementación de la unidad de acceso a la información pública.

Rendición de cuentas: a los primeros tres meses de cada año de gestión se llevará a cabo la rendición de cuentas según código municipal.

Acceso a la Unidad de Información Pública

Municipal: la población podrá solicitar información en la unidad de acceso siguiendo los procedimientos que la ley manda.

Redes sociales, Facebook, Twitter, YouTube, Ustream: la municipalidad pondrá a disposición información para que la población pueda consultarla o solicitarla en las redes sociales antes mencionadas.

Sitio Web: la Unidad de Información Pública Municipal o el designado por el Concejo Municipal será el responsable de actualizar el apartado web de información pública de oficio que la ley manda.

Correos electrónicos: los correos institucionales serán utilizados como medio para enviar o recibir información tomando en cuenta que este servicio es gratuito.

Carteles: se colocarán carteles anunciando actividades que vayan encaminadas a la participación ciudadana, y rendición de cuentas.

Política de puertas abiertas: los días lunes y jueves el alcalde atenderá a la población en horarios hábiles, atendiendo de manera personal a la población.

Otros mecanismos para promover la participación ciudadana: chat en línea, trípticos, creación de videos institucionales, unidades móviles, consulta popular, consulta vecinal y sectorial, y, comités de desarrollo municipal.





Es importante que la información que se comparta sea precisa, clara y fácil de entendimiento para que la comunidad pueda tomar decisiones informadas y tener una mayor participación en el desarrollo de su municipio.

[illegible]

Anexos

CAPÍTULO 1 (tema 1)

Documentos Agua Segura

1. Acuerdo gubernativo 178-2009, Certificación de la calidad del agua en proyectos de abastecimiento.
2. Acuerdo gubernativo 019-2021, Protección y conservación de cuencas hidrográficas de Guatemala
3. Guía para la planificación en agua y saneamiento, Asegurado el agua para mañana. (Alianza por el agua y cooperación española)
4. Diagnóstico de agua, saneamiento e higiene y su relación con la pobreza y nutrición en Guatemala
5. Síntesis de Implementación y Fortalecimiento de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS- (Gobierno central, Helvetas, Care, Water For People y Rasgua)
6. Cartilla de uso y manejo de agua segura (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
7. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida -ENCOVI- 2021 (La Universidad Central de Venezuela (UCV), Universidad Simón Bolívar (USB), y la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB))
8. Documento técnico gran cruzada nacional 2020 (Gobierno de Guatemala, 2020-2024)
9. Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala: beneficios potenciales. (Emilio Lentini)
10. Funciones básicas de OMAS (Módulo 2, Municipios Eficientes, COPRESAM)
11. Servicios de agua potable y saneamiento en Guatemala beneficios potenciales y determinantes de éxito (Emilio Lentini, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo Alemania)
12. Modelo de Intervención Integral en agua potable, saneamiento e higiene -ASH- (Agua, Saneamiento e Higiene)
13. Modulo no 3. Educación sanitaria Manual del Promotor y Promotora Social en Agua y Saneamiento con Enfoque de Género y Multiculturalidad.
14. Política nacional del sector de agua potable y saneamiento. (Gobierno de Guatemala)
15. Diagnóstico del Sector de Agua y Saneamiento 2022 (INAP)
16. III Revisión Nacional Voluntaria en Guatemala de ODS 2021 (Segeplan)
17. Guía práctica para cosechar agua de lluvia (JICA)
18. Guía para formación comisiones y promotores agua saneamiento. (OMAS, San José Ojetenam)



CAPÍTULO 1 (tema 2)

Documentos Aguas Residuales

1. Diagnóstico de Agua Saneamiento e Higiene y su relación con la Pobreza y Nutrición en Guatemala grupo Banco Mundial
2. Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento. (Alianza por al Agua)
3. Guía para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL))
4. Estrategia Metodológica de Educación Ambiental para el Saneamiento Integral, Familias, Escuelas y Comunidades Saludables -FECSA- (Unicef)
5. Plan Maestro Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán de la Reserva de Uso Múltiple Cuenca del Lago de Atitlán -RUMCLA (RUMCLA) 2018 – 2022
6. Reglamento Descargas y Reúso Aguas Residuales Acuerdo Gubernativo No.236-2006



CAPÍTULO 2

Documentos de Desechos Sólidos

1. Acuerdo gubernativo gestión integral de residuos sólidos -164-2021
2. Reglamento de Residuos y Desechos Sólidos Municipalidad de Panajachel
3. Reglamento Para La Administración Y Funcionamiento Del Sistema Municipal De Gestión Integral De Residuos Y Desechos Sólidos de Santiago Atitlán.
4. Artículo prensa libre -vidrio-
5. Costos operativos de los sistemas de recolección de residuos sólidos en los cantones de Ecuador
6. Economía circular (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL))
7. Reciclaje un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque
8. El reciclaje de los plásticos Alethia Vázquez morillas, rosa ma. Espinosa Valdemar, margarita Beltrán Villavicencio y Maribel Velasco Pérez
9. Estrategia Economía Circular de Euskadi 2030
10. Formas de eliminación basura desechos sólidos domiciliarios y recolección municipal
11. Guía Compostaje Municipal (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales)
12. Manual de compostaje del agricultor experiencias en américa latina (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO-)
13. Manual para hacer composta aeróbica. (Cesta)
14. Reciclado de aluminio formación de formadores
15. Reducción y reutilización de residuos de vidrio tesis
16. Análisis del reciclaje de papel y cartón en la ciudad de Chiclayo (Universidad de Piura)
17. Como mantener condiciones aeróbicas
18. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales
19. Reglamento modelo para el manejo integrado de residuos y desechos sólidos, para municipios de la Cuenca del Lago de Atitlán. (AMSCLAE)



CAPÍTULO 3

Documentos de Ingresos Propios

1. Planificación (2022) SICOIN GL abordaje al presupuesto.
2. Formulación presupuestaria de ingresos (2022)
3. Aspectos básicos del presupuesto
4. Gobernabilidad de los servicios de agua. Anam 2016
5. Guía índice de gestión financiera municipal -minfin - segeplan
6. Guía para formulación de políticas publicas versión actualizada 2017
7. Guía para mejorar la recaudación de los ingresos propios municipales
8. Guía para la elaboración de planes municipales de agua y saneamiento
9. Manual de administración, operación y mantenimiento APS – 2012
10. Resolución no 103-2019. Reglamento asistencia financiera a las munis de Guatemala
11. Saneamiento y agua para todos_ medidas prioritarias para la financiación del sector
12. Segeplan 2019 revisión katún
13. Sistema planificación muni INFOM
14. El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)



CAPÍTULO 4

Documentos de Transparencia y participación ciudadana

1. Modelo-de-Gestión-de-Transparencia-Municipal-2020-003
Sector Municipal Honduras
2. Modulo No 1. Fortalecimiento del Liderazgo Democrático
3. Modulo No 2. Participación y Organización Comunitaria



Bibliografía

Acuerdo gubernativo 178-2009, Certificación de la calidad del agua en proyectos de abastecimiento.

Acuerdo gubernativo 019-2021, Protección y conservación de cuencas hidrográficas de Guatemala

Guía para la planificación en agua y saneamiento, Asegurado el agua para mañana. (Alianza por el agua y cooperación española)

Diagnóstico de agua, saneamiento e higiene y su relación con la pobreza y nutrición en Guatemala

Síntesis de Implementación y Fortalecimiento de la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento -OMAS- (Gobierno central, Helvetas, Care, Water For People y Rasgua)

Cartilla de uso y manejo de agua segura (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)

Encuesta Nacional de Condiciones de Vida -ENCOVI- 2021 (La Universidad Central de Venezuela (UCV), Universidad Simón Bolívar (USB), y la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB))

Diagnóstico de Agua Saneamiento e Higiene y su relación con la Pobreza y Nutrición en Guatemala grupo Banco Mundial

Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento. (Alianza por al Agua)

Guía para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliares. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL))

Estrategia Metodológica de Educación Ambiental para el Saneamiento Integral, Familias, Escuelas y Comunidades Saludables -FECSA- (Unicef)

Acuerdo gubernativo gestión integral de residuos sólidos -164-2021

Reglamento de Residuos y Desechos Sólidos Municipalidad de Panajachel

Reglamento Para La Administración Y Funcionamiento Del Sistema Municipal De Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos de Santiago Atitlán.

Costos operativos de los sistemas de recolección de residuos sólidos en los cantones de Ecuador

Economía circular (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL))

Planificación (2022) SICOIN GL abordaje al presupuesto.

Formulación presupuestaria de ingresos (2022)

Modelo-de-Gestión-de-Transparencia-Municipal-2020-003 Sector Municipal Honduras



Créditos

CONSEJO EDITORIAL

Luis Ruano
Guillermo Barrios
Carlos Fuentes
Eugenia de León

MEDIACIÓN DE TEXTO

Guillermo Barrios
Carlos Fuentes

CORRECCIÓN DE ESTILO

Andy Escobar
Carlos Fuentes

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Sue Catalán

FOTOGRAFÍA

Fabiola García
Diego Magaña
Lourdes Bedoya
INGUAT
Carlos Fuentes

“

Lograr una cobertura universal de agua y saneamiento requiere un esfuerzo conjunto de los actores implicados

José Carrera - Especialista español

”