

Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos

Dirigida a los municipios de Guerrero, México y Quintana Roo



GUERRERO
GOBIERNO DEL ESTADO



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



Gobierno del Estado de
Quintana Roo
2011-2016



M. en C. Carlos Toledo Manzúr

Secretario de Medio Ambiente y
Recursos Naturales del Gobierno del
Estado de Guerrero

Lic. Carlos Cadena Ortiz de Montellano

Secretario de Medio Ambiente del
Gobierno del Estado de México

Lic. Francisco Elizondo Garrido

Secretario de Ecología y Medio
Ambiente del Gobierno de
Quintana Roo



BMZ



Por encargo de:
Ministerio Federal de
Cooperación Económica
y Desarrollo



Ing. Axel Macht

Asesor Principal del Programa Gestión Ambiental Urbana e Industrial

Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ)

©Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ, 2012

ISBN:

Se autoriza la reproducción parcial o total, citando la fuente referenciada.

Contenido

Introducción	9
Contexto de realización	9
¿Cómo está organizada la Guía?	11
I. Contexto normativo de referencia	15
A. Competencias	16
B. Marco legal y normativo	17
C. Instrumentos programáticos y ejecutivos	19
II. Pensando... elaboración del diagnóstico	21
A. Disponibilidad de la población y otros actores	21
B. Aspectos para optar por una recolección separada	22
C. Fuentes confiables de información	26
III. Planeando... diseño del Programa de Separación de Residuos	29
A. Procedimiento para realizar la separación	29
B. Clasificación / Alfa	32
C. Determinación / Beta	36
D. Especificaciones / Gamma	37
E. Adecuaciones / Sigma	39
IV. Comunicando... difusión con personas y grupos de interés	43
A. Identificación de público objetivo	43
B. Aliados de la difusión	45
C. Definición de imagen y contenidos	45
D. Contexto de realización de las campañas	45
E. Campaña de arranque: difusión	46
F. Campaña permanente: comunicación	47
G. Momentos y zonas críticas	47
V. Trabajando... implementación y operación	49
A. Recolección selectiva	49
B. Centros de acopio	51

C. Ampliación de la cobertura	52
D. Fortalecimiento de instituciones de largo plazo	53
E. Experiencias en la implementación/operación	54
VI. Sabiendo... retroalimentación de valor	57
A. Monitoreo y evaluación	57
B. Indicadores de desempeño	59
C. Algoritmo para valoración del PSR	60
Contenido sugerido del Programa de separación de residuos sólidos	63
Glosario	65
Abreviaturas	68
Fuentes consultadas	70
Referencia bibliográfica	72

Anexos

A	Estimación de generación y cuantificación de fracciones orgánica e inorgánica por municipio	73
B	Metodología para la clasificación de Municipios	83
C	Materiales utilizados en campañas de separación de residuos	87
D	Herramientas para la obtención de información. Encuestas de sondeo inicial y satisfacción	97
E	Fichas de indicadores para evaluación del desempeño de la separación de residuos	100
F	Diagnóstico de los programas de separación de residuos. Sistematización de la información recopilada y de las entrevistas realizadas.	105

Introducción



Contexto de realización

La presente ***Guía para la implementación de proyectos de separación de residuos sólidos urbanos*** fue elaborada para los estados y municipios de México, Guerrero y Quintana Roo, cuya realización estuvo a cargo de la Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ.

De los gobiernos estatales:

Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno de Guerrero
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Gobierno de Quintana Roo

Revisión y apoyo en el desarrollo del documento por parte de GIZ:

M.en I. Claudia Patricia Hernández Barrios, Asesora
Lic. Juan David Hernández Espinosa de los Monteros, Asesor
Diana Quintana Roo Gutiérrez, Practicante
Fátima de los Ángeles Espejo Montes, Practicante

Elaborado por:

Ingeniería Sustentable S.C.
Ing. Pável Sosa Martínez
Ing. Antonio Jacintos Nieves
Ing. Jazmín Ortiz Loera
Ing. José de Jesús Flores García

El contexto de la presente Guía es el “PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL URBANA E INDUSTRIAL” que ejecuta la Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ en colaboración con los gobiernos de los estados de México, Guerrero y Quintana Roo. Una de las líneas de acción de dicho programa está enfocada al fortalecimiento de capacidades de los gobiernos municipales y estatales, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos del Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos y de los Programas estatales en materia de gestión integral de residuos. La línea estratégica es *Fortalecer la capacidad institucional técnica y financiera, de los tres órdenes de gobierno para el cumplimiento de sus responsabilidades en la gestión integral de los residuos, mediante la capacitación, la profesionalización del*

*servicio y la creación de instancias con capacidad de gestión en la materia.*¹

Agradecemos a las personas que aportaron su experiencia y tiempo para la elaboración de esta Guía, a través de entrevistas, visitas y materiales:

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Gobierno de Jalisco.

- Biol. Ma del Consuelo Correa

Sistema Intermunicipal para el Manejo de Residuos Sur- Sureste, estado de Jalisco.

- Ing. Moisés López Hernández

R. Ayuntamiento de Altamira Tamaulipas.

- Ing. Issa Echeverría Caballero

H. Ayuntamiento de Morelia, Michoacán.

- Ing. Miguel Velasco Ortega
- Armando González Mendoza
- José Agustín Contreras Bejarano

H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

- Ing. Alejandro Mendoza Castañeda

Y delegaciones Azcapotzalco y Miguel Hidalgo, Gobierno del Distrito Federal.

- Enrique Pérez Flores
- José Luis Rocha Miller
- Juan José Rivera Mejía

¿Cómo está organizada la Guía?



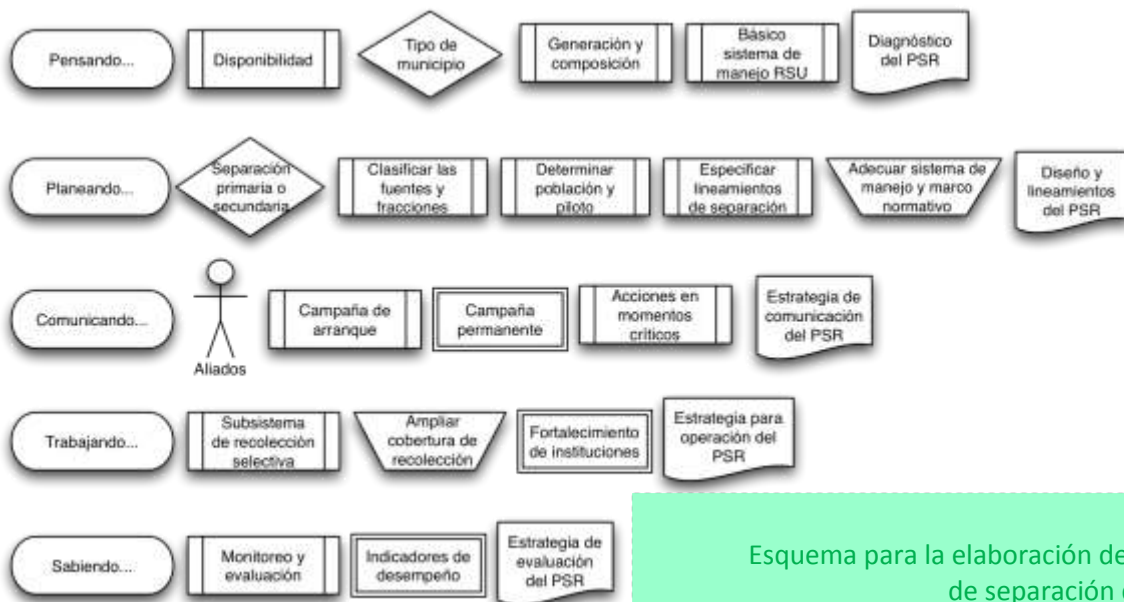
La Guía tiene por objeto establecer elementos conceptuales y aplicables para la realización de un Programa de Separación de Residuos sólidos (PSR) con el enfoque del ciclo de proyectos/programas –etapas secuenciales de actividades relacionadas entre sí destinadas a lograr un objetivo, en un tiempo determinado y contando con un conjunto definido de recursos– además de brindar herramientas dinámicas sistematizadas para que las personas usuarias puedan recopilar información, analizar y plantear acciones concretas desde el diagnóstico hasta la evaluación del PSR, siendo una Guía para uso continuo. Si bien la Guía es de uso general para cualquier municipio o localidad de México, estará más enfocada a las características presentes en las entidades de Guerrero, Estado de México y Quintana Roo.

En un ciclo de proyectos/programas existen procesos, enmarcados en un entorno de aplicación, definido por aspectos independientes al programa, por ejemplo: clima, demografía, economía, orografía, entre otros, ver Gráfica 1.

Gráfica 1



La Guía está planteada para elaborar paso a paso el PSR, se detallan y describen las etapas en cada capítulo; al final de cada etapa/capítulo se tendrá el documento, que al integrarlo con los otros, conformarán el PSR; en total se tendrán cinco documentos que integran un PSR, (ver Gráfica 2, también consultar la sección final *Contenido sugerido del PSR*).



Gráfica 2.
Esquema para la elaboración del Programa de separación de residuos

Un PSR se compone de cinco etapas y cada una requiere la elaboración de una sección del documento que se describe en cada capítulo de la Guía; la relación entre etapa del PSR y capítulo de la Guía es la siguiente:

- Etapa A. **Diagnóstico** ⇒ Capítulo II. **Pensando...**
- Etapa B. **Diseño y lineamientos** ⇒ Capítulo III. **Planeando...**
- Etapa C. **Estrategia de comunicación** ⇒ Capítulo IV. **Comunicando...**
- Etapa D. **Estrategia para operación** ⇒ Capítulo V. **Trabajando...**
- Etapa E. **Estrategia de evaluación** ⇒ Capítulo VI. **Sabiendo...**

El Capítulo I de la Guía describe el marco legal y normativo en el que están fundamentados los PSR. En los siguientes capítulos -del II al VI- se describen los planteamientos conceptuales necesarios que van guiando la elaboración del PSR, al final de cada capítulo se tiene la información para documentar la etapa respectiva del PSR.

Cada capítulo del II al VI tiene las secciones de:

Aspectos clave, descripción de contenidos más relevantes de la etapa del proyecto;

Instrucciones prácticas, recordatorio del paso a paso de los componentes que guían la realización de esa etapa en particular;

Contenido sustantivo, narrativa del soporte para entender y desarrollar el contenido del PSR considerando aspectos prácticos, conceptuales y técnicos para la etapa específica;

En resumen, síntesis del contenido por etapa para incorporar al PSR.

También existe en la parte inferior izquierda de cada página una figura que indica la etapa y componente en la que se encuentra quien lee, con el objetivo de lograr mayor facilidad en el uso de la Guía.

La sección final de la Guía llamada *Contenido sugerido del Programa de Separación de Residuos*, concentra y lista los puntos mínimos que debe incluir un PSR.

Los anexos son un complemento indispensable de consulta para facilitar la elaboración del PSR, ya que en ellos se ha desarrollado información específica para esta Guía y también se ha recopilado material documental que ha sido elaborado en otros momentos por personas que ya han realizado un PSR.

Se puede encontrar desde la sistematización de experiencias para la elaboración de la Guía, detalle del marco legal en residuos sólidos del país, aspectos de éxito y fracaso de PSR en algunos estados, datos de generación y composición como referencia inicial de los estados de México, Guerrero y Quintana Roo, hasta materiales gráficos usados en campañas de separación y formatos de encuestas para consulta a la ciudadanía.



I. Contexto normativo de referencia



El instrumento normativo de mayor jerarquía en el país es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), la cual se refiere al tema de la gestión de residuos desde una perspectiva general vinculada al desarrollo sustentable, con lo establecido en su Artículo 25:

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste se integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. [...]

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación. [...]

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyarán e impulsará a las empresas de los

sectores social y privado de la economía, sujetándose a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente²

También la CPEUM se refiere a las facultades del Congreso, que con relación a los temas ambientales en su fracción XXIX-G, especifica:

Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

El Artículo 115 otorga a los municipios las funciones del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

A. Competencias



La competencia legal en materia de gestión de residuos en el país se establecen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos³ (LGPGIR); en los artículos 7°, 9° y 10° las define para la Federación, Estados y Municipios. La más relevante para los municipios es la elaboración del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU), siendo éste el principal instrumento programático que delinea y dirige las acciones.

Son facultades de la Federación:

- I. Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos así como elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- II. Expedir Reglamentos y NOM para regular el manejo integral de los residuos peligrosos para determinar que residuos están sujetos a planes de manejo.
- III. Autorizar el manejo integral de los residuos peligrosos, así como la prestación de los servicios correspondientes.
- IV. Coadyuvar con las entidades federativas para la instrumentación de los programas para la prevención y gestión integral de los residuos.

Son facultades de las Entidades Federativas:

- I. Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar los programas en materia de residuos de manejo

especial.

- II. Expedir los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación.
- III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo.
- IV. Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores.

Son facultades de los Municipios:

- I. Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente.
- II. Emitir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes.

- III. *Controlar los residuos sólidos urbanos.*
- IV. *Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia.*
- VI. *Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*
- VI. *Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas*

oficiales mexicanas y demás ordenamiento jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables.

- VII. *Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos.*

B. Marco legal y normativo



La LGPGIR es la ley reglamentaria en materia específica de gestión de residuos, la cual, en el Artículo 96° establece para los estados y municipios líneas de acciones generales para los programas de separación, siendo de interés para los fines de éste diagnóstico:

- I. *Establecer programas para mejorar el desempeño ambiental de las cadenas productivas que intervienen en la segregación, acopio y preparación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su reciclaje.*
- II. *Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos.*
- III. *Organizar y promover actividades de comunicación, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico para prevenir la*

generación, valorización y lograr el manejo integral de los residuos.

- IV. *Promover la integración, operación y funcionamiento de organismos consultivos en los que participen representantes de los sectores industrial, comercial y de servicios, académico, de investigación y desarrollo tecnológico, asociaciones profesionales y de consumidores, y redes intersectoriales relacionadas con el tema, para su prevención, valorización y tratamiento, planificar el desarrollo de la infraestructura para su manejo y desarrollar las propuestas técnicas de instrumentos normativos y de otra índole que ayuden a lograr los objetivos en la materia.*

El Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012

(PNPGR) establece como objetivo general:

Contribuir al desarrollo sustentable de México a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través e acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos como última opción.

Del cual derivan principalmente dos líneas de acción, para los residuos sólidos urbanos:

Con base en los Programas Estatales y Municipales de Prevención y Gestión Integral de Residuos, apoya la implementación gradual de aquellos programas de separación de residuos en la fuente de origen, previendo su recolección separada por los servicios de limpia, así como las instalaciones requeridas para su debido aprovechamiento.

Promover el aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos mediante la creación de plantas de compostaje y el fortalecimiento del mercado de la composta, sin limitar otras alternativas de aprovechamiento de los residuos orgánicos que sean económica y ambientalmente adecuadas para su utilización como abono o mejorador de suelo, tanto por el nivel gubernamental como por el sector agrícola, utilizando para ello los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto.

Para la realización del PSR se deben utilizar las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) que son aplicables y complementarias a las leyes, reglamentos y programas en materia de gestión de residuos, las cuales se agrupan temáticamente en:

NOM-083-SEMARNAT-2003 Disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

NMX-AAA-061-1985 Determinación de la generación de residuos sólidos

NMX-AAA-022-1985 Selección y cuantificación de subproductos

NMX-AA-15-1985 Muestreo y método de cuarteo

NMX-AA-16-1985 Determinación de humedad

NMX-AA-18-1985 Determinación de cenizas

NMX-AA-21-1985 Determinación de materia orgánica

NMX-AA-24-1984 Determinación de nitrógeno total

NMX-AA-25-1985 Determinación del pH

NMX-AA-31-1976 Determinación de azufre

NMX-AA-32-1976 Determinación de fósforo total

NMX-AA-33-1985 Determinación de poder calorífico superior

NMX-AA-52-1985 Preparación de muestras en laboratorio para su análisis

NMX-AA-67-1985 Determinación de la relación C/N

NMX-AA-68-1985 Determinación de Hidrógeno a partir de materia orgánica

NMX-AA-80-1985 Determinación del % de oxígeno en materia orgánica

NMX-AA-92-1985 Determinación de azufre

NMX-AA-94-1985 Determinación de fósforo total

NMX-AAA-019-1985 Peso volumétrico

Las NMX establecen métodos de análisis y muestreo y no fijan límites máximos de elementos que pudieran estar presentes en los residuos sólidos, son de carácter voluntario para realizar procedimientos estandarizados.

También existen normas estatales de separación en la fuente de generación de residuos:

Estado de Jalisco: NAE-SEMADES-007/2008, que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos.

Estado de México: NTEA-013-SMA-RS-2011, que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

C. Instrumentos programáticos y ejecutivos



El principal instrumento programático para la Federación, Estados y Municipios es el Programa para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos (PPGRS), para cada cual, en su respectivo ámbito de competencias.

Para los municipios el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU) es un instrumento estratégico y dinámico para la implementación de una política municipal en el sector, basado en un diagnóstico básico de la situación actual y bajo los principios de responsabilidad compartida (corresponsabilidad) de los diferentes actores en el sector de acuerdo a los siguientes objetivos:

- Asegurar la prestación del servicio público de manejo integral de RSU
- Limitar los impactos a la salud de corto, mediano y largo plazo
- Limitar la afectación ambiental
- Dar prioridad a la prevención y valorización de los RSU
- Dar viabilidad operacional y económica
- Considerar la situación socio-económica y

- Brindar flexibilidad para la actualización del programa

Los objetivos del programa y las acciones necesarias tienen que ser revisados continuamente y adaptados a cambios de la situación como consecuencia de los alcances obtenidos y a cambios de desarrollo, de la legislación y de los objetivos políticos de la municipalidad. La implementación y frecuente revisión/actualización del PMPGIRSU, así como su monitoreo, permite obtener una mayor transparencia en el proceso, mejorar la aplicación de los recursos tanto económicos como humanos y reaccionar más rápido ante los impactos ambientales negativos. Un instrumento sumamente importante de la política de residuos, la cual tiene que estar presente en la elaboración y actualización del PMPGIRSU, es la participación social⁴.

Los instrumentos ejecutivos adoptan diferentes figuras en los municipios, existiendo desde los programas operativos anuales (POA's), ley de ingresos municipales y manuales de operación para recolección y/o limpia. El común denominador de estos instrumentos es que especifican acciones y recursos para el cumplimiento de metas, y en su caso, sanciones por incumplimiento de alguna de las partes.

II. Pensando... elaboración del diagnóstico

A. Disponibilidad de la población y otros actores

Los principales aspectos que detonarán la implementación de PSR son aceptación, sensibilidad, receptividad, coincidencia de sectores poblacionales y grupos/actores en el municipio, por ello es importante que al iniciar con el proceso de implementación de la separación de residuos se identifique la colonia o barrio con una mayor disponibilidad para la realización de esta iniciativa. En general, la satisfacción con el sistema de manejo de residuos está directamente relacionado con la disponibilidad de la población para aceptar un PSR, es decir, en aquellas colonias/barrios en los que la población considera que es eficiente la recolección y por tanto está

conforme con el servicio, se tendrá una mejor respuesta para iniciar un programa piloto de separación.

La identificación de grupos sociales receptivos hacia el PSR en el municipio permite establecer alianzas para facilitar las etapas de comunicación e implementación, además de generar la permanencia del proyecto en la comunidad. El análisis de la población relevante considera: a) grupos internos al gobierno (municipal y estatal) y b) grupos externos como instituciones educativas, asociaciones religiosas, grupos empresariales/comerciales, organizaciones de la sociedad civil y personas líderes de opinión local.

Aspectos Clave

El programa de separación de residuos (PSR) forma parte de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en un municipio, es el proceso con el que inicia el sistema de manejo. Por ello, al implementar la separación en fuente se debe:

- **Conocer** los sectores del municipio por ruta de recolección completa que aceptaría fácilmente esta iniciativa, conviene identificar a la población diferenciadamente entre hombres y mujeres
- **Cuantificar** volúmenes, pesos y composición de los residuos del municipio,
- **Revisar** los instrumentos normativos y programáticos locales con respecto a la separación en fuente.

La etapa de diagnóstico permite establecer las bases con las cuales se va a diseñar el PSR, siendo la primera sección a incorporar en el PSR; con esta información básica disminuirán futuros problemas y falsas expectativas.

Esta Guía muestra los elementos para realizar el diagnóstico con recursos propios, además de dar herramientas prácticas con información que permite avanzar en las demás etapas del PSR. Una de estas herramientas se encuentra en el Anexo A, en donde se tienen datos calculados de generación y composiciones de residuos orgánicos e inorgánicos para los estados de México, Guerrero y Quintana Roo. Cuando se cuenta con el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU) se tiene una ventaja significativa para el desarrollo del PSR, ya que en éste instrumento se incluye el diagnóstico básico del sistema de manejo de residuos e información de generación y composición de los RSU.

Instrucciones prácticas

El Diagnóstico del PSR es el documento final esperado al concluir esta etapa, para lo cual se requiere realizar las siguientes actividades (ver Gráfica 3) al final de esta sección:

Valorar la disponibilidad de sectores poblacionales hacia la implementación del PSR, esto deberá plantearse por rutas de recolección completas, ya que así será el diseño del PSR.

Definir en función de datos poblacionales y de comercios, negocios, restaurantes (unidades económicas) el tipo del municipio para el cual se desarrolla el PSR, ya que existen aspectos específicos por municipio a considerar para optar por una recolección selectiva.

Calcular los volúmenes de generación y la composición de los residuos sólidos urbanos (RSU) del municipio, para lo que se recomienda tener datos actualizados y aplicar la NMX para la determinación de la composición de residuos, o consultarse el Anexo A y/o utilizar el archivo “Tabla de Cálculo de Generación y Composición RSU” adjunto a la Guía.

Incorporar los resultados del diagnóstico básico del sistema de manejo de RSU para conocer las condiciones de infraestructura, personal y operativas con las que cuenta el municipio. De no tenerse esta información, en la *Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos* existe material para realizarlo.

B. Aspectos a considerar para optar por una recolección separada

Los municipios y localidades en nuestro país viven en contextos naturales, socio-políticos y económicos diversos. La gestión y manejo de los residuos es influenciada por ese entorno de operación. Las variables con impacto directo que deben ser tomadas en cuenta para el Programa de Separación de Residuos (PSR) son:

Primer factor de análisis: **población** y empresas/negocios/comercios (**Unidades Económicas**⁵)

El análisis estadístico de datos poblacionales y unidades económicas (UE) para el Estado de México, Guerrero y Quintana Roo permitió agrupar los municipios con características comunes y diferenciándolos de otros, con ellos se identificaron cuatro “tipos de municipios”: **Urbano-industrial**, **Urbano-comercial/turístico**, **Semiurbano-autónomo** y **Rural-autoconsumo**, ver en la página siguiente la Tabla 1.

Gráfico 3. Actividades para realizar el diagnóstico del PSR



Tabla 1. Tipos de municipios considerados

Tipo de municipio	Poblacional	Unidades económicas	Características generales
Urbano-industrial	Igual o mayor a 45,000 habitantes	Igual o mayor a 1,500 UE	Municipios con elevadas concentraciones poblacionales establecidos en extensas zonas urbanas con relación a la superficie total, actividades económicas en diferentes sectores de servicios, industriales, manufactura y comerciales principalmente.
Urbano-comercial/turístico	Igual o mayor a 18,000 y menor a 45,000 habitantes	Igual o mayor a 400 y menor a 1,500 UE	Municipios con importantes concentraciones poblacionales establecidos en una superficie significativa, pudiendo existir localidades rurales alejadas del principal centro poblacional; actividad económica mayor en los sectores comercial y servicios, incluyendo los turísticos, con algunas zonas industriales no significativas.
Semiurbano-autónomo	Mayor a 2,500 y menor a 18,000 habitantes	Mayor a 75 y menor a 400 UE	Municipios con su principal concentración poblacional y económica en la cabecera, con localidades medias y rurales distribuidas en su territorio, negocios principalmente comerciales con enfoque al mercado local/regional.
Rural-autoconsumo	Igual o menor a 2,500 habitantes	Igual o menor a 75 UE	Municipios pequeños con actividad poblacional y económica en la cabecera, comunidades y rancherías dispersas, economía principalmente de autoconsumo con comercio al por menor excepto por algún mercado o tianguis permanente o itinerante.

Fuente: generación propia con datos del INEGI Censo de Población y Vivienda 2010 y Censo Económico 2009, detalle de cálculo en Anexo B. Metodología para clasificación de municipios.

Los PSR deben identificar en la Tabla 1 el tipo de municipio con el cual se va a trabajar, para considerar los lineamientos generales y específicos (por tipo de municipio) que se describen en la presente Guía.

Los aspectos a observar para implementar la separación de residuos en la fuente de generación y alinear los demás procesos del manejo integral de residuos por tipo de municipio son:

Generales. La sensibilidad e interés por varias personas en el municipio (presidente municipal, regidores, funcionarios, empresas, comercios, instituciones educativas, grupos religiosos, asociaciones gremiales/sindicales, organizaciones de la sociedad civil y/o ciudadanos) para la implementación de la separación es el aspecto más relevante y la mayor condicionante. Es ampliamente recomendable, pero no limitativo, la existencia de una estructura operativa que atienda la gestión integral de los residuos y que exista (o se esté en proceso de elaboración) un Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU).

Municipio Urbano-industrial. La infraestructura privada y/o pública cuenta con capacidad suficiente para el acopio y venta de materiales potencialmente reciclables para las fracciones de residuos más significativas en volumen y peso –papel, cartón, aluminio, metales, PET y vidrio–. Es recomendable, pero no limitativo, que el servicio actual de manejo integral de residuos sea satisfactorio al menos en zonas poblacionales representativas del municipio (centro, colonias/barrios tradicionales, unidades habitacionales), principalmente en la etapa/subsistema de recolección.

Municipio Urbano-comercial/turístico. Las zonas comerciales y turísticas deben estar plenamente identificadas mediante un censo económico y/o de establecimientos comerciales, turísticos y mercantiles, a pesar de que las competencias legales del municipio exima de la prestación del servicio a éstos negocios por ser generadores de residuos de manejo especial y en algunos casos de residuos peligrosos; sin embargo, en la práctica, por la operación de las rutas de recolección no es posible negar el servicio en aquellas zonas poblacionales en donde existen éste tipo de negocios y/o comercios.

Municipio Semiurbano-autónomo. La infraestructura privada y/o pública cuenta con capacidad suficiente para el acopio y venta de materiales reciclados para las fracciones de residuos más significativas en volumen y peso deben estar identificadas y ser accesible por transporte terrestre sin que el costo por traslado sea igual o mayor a la compra de los materiales reciclados.

Municipio Rural-autoconsumo. El acceso y movilidad de los camiones es el aspecto más relevante, es decir, que las carreteras y/o caminos permanezcan en condiciones transitables la mayor parte del año, preferentemente que la ubicación del municipio quede a menos de 30 km de algún municipio de los otros tipos. Es recomendable, pero no limitativo, el manejo de residuos de manera compartida con municipios cercanos.

Segundo factor de análisis: generación de fracciones **orgánica** e **inorgánica**

La cantidad y composición de residuos existentes en una localidad dependen del origen y tipo de fuente generadora, para los RSU el factor determinante es la población y sus hábitos de consumo, para los RME y los

peligrosos lo determina la actividad económica y proceso productivo.

En un municipio urbano-industrial los materiales inorgánicos con alto potencial de reciclaje (como el papel, cartón, aluminio, PET y vidrio) estarán en mayor proporción de los que se tienen en un municipio rural-autoconsumo en el que principalmente se generan residuos orgánicos tratables (restos de comida y plantaciones agrícolas, estiércoles, purines y camas para la crianza de animales) en la misma unidad familiar (casa, rancho, parcela, solar, milpa y traspatio).

El PSR incluye alternativas para la separación de los residuos inorgánicos con alto potencial de reciclaje y de los residuos orgánicos tratables, por ello el conocer cuánto y con qué características se generan cada uno de éstas fracciones es importante en esta etapa de diagnóstico, ya que esos datos servirán para dimensionar los recursos e infraestructura necesaria para el diseño del PSR y los demás procesos del sistema de manejo integral de residuos.

Método para determinar generación y composición de residuos sólidos municipales

La forma rápida para realizar la cuantificación de los residuos sólidos del municipio es seleccionando una parte de los camiones que realizan la recolección, regularmente muestras representativas del 10% del total de vehículos recolectores, o bien también se puede realizar por rutas de recolección considerando el mismo criterio.

Los camiones seleccionados deberán llegar a un sitio en el cual se cuente con espacio para realizar las pruebas como lo establecen las NMX anteriormente citadas. El procedimiento es:

- **Pesar** el total de los residuos,

- **Tomar** una muestra de ellos, la cual se homogeneizará,
- **Realizar** cuarteos (dividir la muestra en cuatro partes) y tomar un par de ellos,
- **Segregar**/separar todos los residuos por tipo y obtener el peso por cada tipo,
- **Determinar** las proporciones de cada uno con respecto al peso total de la muestra,
- **Extrapolar** (considerar iguales) las proporciones calculadas para el total de residuos de ese camión,
- **Repetir** el procedimiento para los otros camiones.

Es indispensable contar con un área adecuada de trabajo y material: plancha de concreto impermeable, báscula, contenedor de volumen conocido y palas curvas, además de equipo básico de seguridad para las personas que realicen el trabajo.

Los procedimientos para realizar las pruebas comentadas, deben seguir los lineamientos de la NMX-AAA-061-1985 para estudio de generación de residuos sólidos y la determinación del peso volumétrico utilizando la NMX-AAA-019-1985; adicionalmente para determinar la composición y proporciones de las fracciones de los residuos se deberán utilizar al menos la NMX-AAA-15-1985 para muestreo y método de cuarteo y NMX-AA-22-1985 para la selección y cuantificación de subproductos.

Las NMX son voluntarias para realizar procedimientos estandarizados, se pueden considerar como *buenas prácticas* para el tema específico del que traten. Las fuentes de generación doméstica y pequeños comercios por los volúmenes de residuos que generan, no logran obtener datos representativos de la composición, por lo que es preferible aplicar las NMX a camiones recolectores al final de su ruta del servicio municipal y concesionado.

La aplicación de las NMX para determinar la

composición de los residuos se puede realizar en los diferentes procesos del manejo integral, para identificar con precisión el camino de los residuos y las pérdidas que existe a lo largo del sistema. El momento preferible para hacer los muestreos es al final de las rutas de recolección y antes de transferencia, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final, ya que esos son los residuos reales con los que se estaría diseñando el PSR para evitar un sobredimensionamiento, estos son los residuos post-pepena y pérdidas en ruta.

Datos de referencia rápida pueden ser consultados en el **Anexo A. Estimación de generación y cuantificación de fracción orgánica e inorgánica por municipio**, ahí se muestran datos estimados en peso de los residuos generados por municipio con información poblacional y económica del INEGI (Censo de población y vivienda 2010 y Censo económico 2009) para los estados de México, Guerrero y Quintana Roo, tomando información de generación documentada en los Programas estatales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos (PEPGIRS) respectivos.

C. Fuentes confiables de información



Las principales fuentes de información son los PEPGIRS y preferentemente los PMPGIRSU con que cuente un municipio. Existen otras fuentes oficiales de información, a partir de las cuales se pueden determinar de forma indirecta los volúmenes de generación, datos actualizados y con soporte metodológico:

INEGI (<http://www.inegi.org.mx/>), para esta Guía en particular el Censo de población y vivienda 2010 (<http://www.censo2010.org.mx/>) y Censo económico 2009 (<http://www.inegi.org.mx/est/contenido/s/espanol/proyectos/censos/ce2009/default.asp?s=est&c=14220>).

Para conocer una referencia de los indicadores de generación por habitante se sugiere la

SEMARNAT (<http://semarnat.gob.mx/>)

y el INE (<http://www.ine.gob.mx/>).

Las organizaciones internacionales, regularmente tiene como base la información nacional con adecuaciones estadística y metodológicas.

La mejor información es la generada específicamente para cada Programa, en el momento más cercano a su diseño y siguiendo la metodología de cálculo especificada. Por ello, la *Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos*⁶, es un documento de referencia con herramientas prácticas para la recopilación y análisis de información que permita una mejor realización del diagnóstico básico del sistema de manejo de residuos sólidos urbanos en el municipio.

El diagnóstico básico del sistema de manejo de residuos con que cuente el municipio es de gran utilidad para el diseño del PSR, en el cual se identifique/cuantifique el equipo, personal, vehículos, infraestructura, entre otros componentes del sistema, permitiendo detectar que es lo que hace falta para implementar el programa de separación; esta información es parte del Programa municipal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos (PMPGIRSU).

En Resumen...

Resultado de la etapa *Pensando...* y para el documento integrado del PSR, el diagnóstico debe incluir:

- **Justificación del programa de separación de residuos**, describiendo la disponibilidad de sectores poblacionales y los aspectos considerados para realizar el PSR,
- **Generación y composición de residuos sólidos urbanos**, cuantificación de volúmenes, pesos y composición de los residuos del municipio, por cálculo propio, Anexo A o fuente propia,
- **Datos básicos del sistema de manejo de residuos**, información existente en el municipio con relación a la operación e infraestructura existente.



III. Planeando... diseño del PSR



A. Procedimiento para realizar la separación

El PSR del municipio deberá enfocarse en los RSU y aquellos RME de pequeños generadores que por el diseño de la ruta deban ser recolectados. Los RME que salen del alcance de esta Guía son residuos de: construcción/demolición, industriales, lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales, tecnológicos, servicios de salud y transporte; como lo establecen las leyes y competencias en el tema los generadores de estos residuos deberán presentar su Plan de Manejo.

La LGPGIRS define dos conceptos para la separación:

Separación Primaria: acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de la LGPGIRS.

Separación Secundaria: acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de la LGPGIRS.

Aspectos Clave

El diseño del PSR debe considerar los datos obtenidos del diagnóstico para optar por un nivel de separación primario o secundario, además de cumplir la normativa nacional y estatal en el tema. Las leyes y reglamentos municipales deben adecuarse para garantizar el cumplimiento, seguimiento y mecanismos de sanción del PSR, de lo contrario no existirán las bases para motivar, inducir, fomentar y en su caso obligar para que quienes generan (ciudadanos y empresas) realicen la separación diferenciada.

La etapa de diseño proporciona los elementos técnicos y de entorno para definir las características operativas y lineamientos de separación del PSR, adicional a esto se puede complementar con la determinación de los beneficios involucrados con la separación. El análisis del costo-beneficio y evaluación de sostenibilidad, son herramientas que facilitan el entendimiento y convencimiento con actores escépticos de la separación.

Instrucciones prácticas

El diseño y lineamientos del PSR se integran en el documento final al concluir esta etapa, para lo cual se requiere realizar las siguientes actividades (ver Gráfica 4 al final de esta sección):

Determinar el nivel de separación que tendrá el PSR, considerando que es obligatorio al menos el nivel primario.

Clasificar con base en los resultados del diagnóstico, las fuentes y fracciones por separar en el municipio.

Determinar la población objetivo del PSR y un proyecto piloto de separación considerando rutas completas de recolección; en municipios rural-autoconsumo se comienza con el PSR para todo el municipio, es decir, el proyecto piloto es prescindible.

Especificar lineamientos de separación de residuos que deben cumplir la población y pequeñas unidades económicas, además de las características con las que deberán almacenarse y entregarse los residuos separados al sistema de recolección.

Identificar adecuaciones en los subsecuentes procesos a la separación en la fuente del sistema de manejo de RSU y el respectivo marco normativo del municipio, para orientar todos los procesos hacia un manejo separado, valoración, aprovechamiento y reducción de la disposición final.

El mismo Artículo 5° de la LGPGIRS define los siguientes conceptos que serán de utilidad para el diseño del PSR.

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

Atendiendo a estos conceptos y el diagnóstico municipal, se determina el tipo de separación que tendrá el PSR, la complejidad y la situación en cada caso debe ser planteada de manera específica.

Gráfica 4

Actividades para realizar el Diseño y lineamientos del PSR

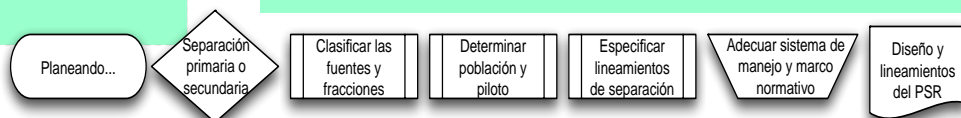


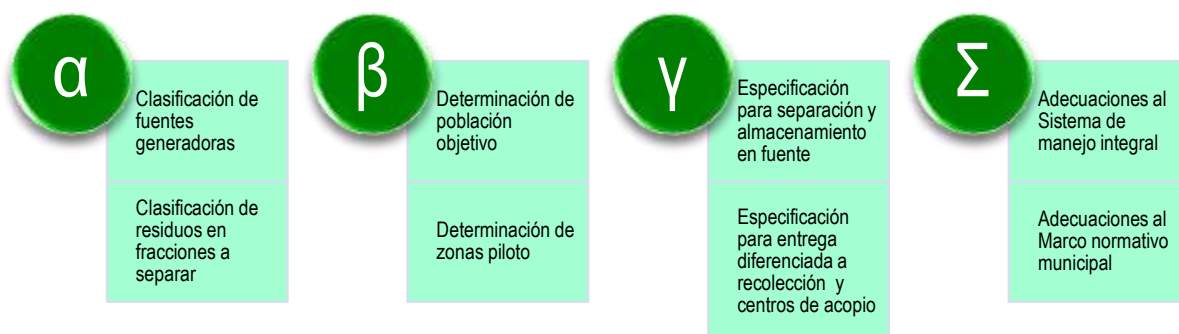
Tabla 2. Criterios para seleccionar el nivel de separación

Tipo de municipio	Potencial reciclable (ton/día)	Potencial tratable (ton/día)	Nivel de separación recomendada
Urbano-industrial	Igual o mayor a 15	Igual o mayor a 25	Nivel: Separación secundaria
Urbano-comercial/turístico	Igual o mayor a 5 y menor a 15	Igual o mayor a 10 y menor a 25	Nivel: Separación secundaria
Semiurbano-autónomo	Mayor a 5 y menor a 0.4	Mayor a 10 y menor a 2	Nivel: Separación primaria
Rural-autoconsumo	Igual o menor a 0.4	Igual o menor a 2	Nivel: Separación primaria

Fuente: generación propia con datos del Anexo A. Estimación de generación y cuantificación de fracción orgánica e inorgánica por municipio.

El procedimiento para realizar la separación desde la fuente se basa en cuatro criterios principales: la clasificación/**alfa**(α), determinación/**beta**(β), especificación/**gamma**(γ), además de adecuaciones y complementos/**sigma**(Σ) (ver Figura 1).

Figura 1. Procedimiento del programa de separación: $\alpha\beta\gamma^+\Sigma$



Fuente: generación propia.

B. Clasificación / Alfa



Las fuentes de generación y fracciones a separar son los dos principales conceptos que el diseño del PSR debe establecer, ya que son el fundamento de **quién, dónde y cuáles** son los residuos que se separan.

Fuentes generadoras

Tomando como base las normas estatales ambientales de separación del Estado de México y Jalisco, nos muestran que para los RSU y RME que tienen características domiciliarias, se tienen diferentes fuentes de generación según tipo de municipio, ver Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de fuentes generadoras

Fuente	Tipo de municipio	Descripción
Doméstica	Todos los tipos de municipio	Viviendas unifamiliares y multifamiliares
Comercial y de servicios	Todos los tipos de municipio, excepto rural-autoconsumo	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, imprentas, estaciones de servicio, talleres, centros comerciales, terminales de transporte, bancos, escuelas, hospitales, reclusorios, centros gubernamentales, rastros, etc.
Centros turísticos y servicios asociados	Principalmente, urbano-comercial/turístico y urbano-industrial	Zonas hoteleras, restaurantes, recreativas y en general de atención y soporte de los servicios turísticos, incluyendo clubs de playa o zonas residenciales consideradas de descanso o no permanentes
Industrial y transformación	Principalmente, urbano-industrial Para actividades de rastros, pudieran existir en todos los tipos de municipios	Cualquier industria de la transformación, incluyendo rastros
Agropecuaria	Principalmente, rural-autoconsumo	Granja, campos agrícolas, etc.

Fuente: adaptación propia tomando como referencia la NTEA-013-SMA-RS-2011 del Estado de México.

Fracciones a separar

Una vez seleccionado el nivel de separación, primario o secundario, (ver tabla 2), se deben decidir las fracciones a separar tomando en cuenta al menos los siguientes seis aspectos:

Generadas en las zonas a implementar el PSR, al estar identificadas por el análisis de composición de residuos.

Relevantes por representar los porcentajes más elevados en peso o volumen con respecto a las otras identificadas en la composición.

Persistentes a pesar de la posible pepena en las rutas de recolección y mantienen porcentajes importante para su acopio.

Valorizadas local o regionalmente por la

presencia de centros de acopio en los que se comercialicen.

Rentables por los precios locales y regionales en los que se compran, considerando el descuento de los costos generados por su manejo.

Sostenibles en el tiempo por los beneficios económicos, sociales y ambientales resultado de su separación y posterior reincorporación en procesos productivos, sustituyendo materiales vírgenes.

Las normas tomadas como referencia muestran las fracciones separadas, pero para hacer una clasificación única que permita la compatibilidad entre municipios y estados se muestran las fracciones separar divididas por el nivel de separación primaria o secundaria (ver Tabla 4).

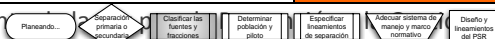
Tabla 4. Clasificación y código de colores de fracciones a separar

Nombre de la categoría	Tipos de residuos que la componen	Código de color
Separación primaria		
Inorgánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Todo material no orgánico, ni peligroso • Cerámica (platos, tazas y vasijas) • Focos y lámparas (sin mercurio gaseoso) • Trapo • Vidrio (botellas y envases) • Lata (envases de alimentos y jugos) • Aluminio (papel, envases de refresco) • Envases de plástico (todos los tipos y clasificación) • Cartón (cajas de envase y embalaje) • Papel (periódicos, propaganda y todo los demás tipos) • Bolsas de plástico (todos los tipos) • Envases multicapas (“brick”, leche, jugos y alimentos) • Metales (ferrosos y no ferrosos) • Pañales, toallas sanitarias femeninas y papel sanitario 	Negro

Nombre de la categoría	Tipos de residuos que la componen	Código de color
Orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Todo orgánico no peligroso • Cáscaras de fruta y vegetables • Carne y pescado (huesos, grasa y piel) • Pasta, pan y cereal • Productos lácteos y cascarones de huevo • Dulces, galletas y pasteles • Bolsas de té, filtros de café y tierra • Plantas y flores de hogar • Restos de animales (no peligrosos) • Plantas verdes, tallos y pajas • Cascarrillas, zuros (olotes) y esquilmos • Excrementos, orinas y purines • Restos de camas de establos • Y otros que puedan ser composteables 	Verde
Separación secundaria		
Sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> • Pañales, toallas sanitarias femeninas y papel sanitario. • Cualquier papel o servilleta usada, aunque sea biodegradable. • Productos para aseo personal de algodón. • Y en general, productos similares no peligrosos. 	Rojo
Papel y cartón	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de cartón • Cuadernos o libretas • Libros • Periódicos • Revistas • Hojas de papel • Sobre • Legajos • Empaques de cartón • Invitaciones • Cartulinas • Directorios • Carpetas y/o folders • Papel de propaganda • Papel de publicidad • Cartón de huevo • Cartón corrugado 	Amarillo

Nombre de la categoría	Tipos de residuos que la componen	Código de color
Metal	<ul style="list-style-type: none"> Aluminio. Latas de refrescos, cerveza, jugo, té. Cobre. Cables de instalaciones eléctricas, tubos, llaves de tubería. Latón o lámina. Latas de alimentos, bebidas y suplementos alimenticios. Fierros varios y chatarra. 	Gris
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> PET. Envases para alimentos y bebidas tales como: mayonesa, salsas, aderezos, refrescos, agua natural y saborizada. Algunos vasos y platos desechables, bandejas para microondas y flejes. PEAD o HDPE. Envases para alimentos y bebidas tales como: productos lácteos (yogurt, nieve, crema), aceite. Tapaderas de refrescos y agua. Envases para detergentes, champú, enjuagues, jabones líquidos, cloro, medicinas, aceites para automotor, bolsas para supermercados, cajones para pescados y refrescos, cubetas para pintura. Además tuberías para gas, telefonía, agua potable, minería y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas. Materiales para impermeabilización de lagunas, canales, y fosas. PVC. Tubería para: agua y drenaje. Artículos como: cubierta para alambres, puertas, mangueras y cables. Algunos envases transparentes para champú o detergentes. PDBD o LDPE. Bolsa de todo tipo: supermercados, autoservicios, boutiques, congelados, entre otros. Bolsas para suero, contenedores herméticos domésticos, tubos y recipientes, tuberías para riego. PP. Envases para combustible y alimentos que requieren resistencia a alta temperatura o baja temperatura como: envases para margarina, helados y algunos productos que se preparan en el horno de microondas. También en algunas fibras para tapicería, cubrecamas, alfombras, y auto partes. 	Azul
Textiles	<ul style="list-style-type: none"> Ropa. Telas. Calzado de tela. 	Café
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> Vidrio transparente. Envases vacíos de mermelada, mayonesa, café, alimento para bebés, refrescos, cerveza, vinos. Vasos, platos, cristalería, bases para lámparas, vidrios planos, cubiertas para mesas, ventanas. Vidrio de color. Envases vacíos de cervezas, botellas de vino, alimentos, aceites y bebidas. Vasos, platos, cristalería bases para lámparas, vidrios planos, cubiertas para mesas. 	Blanco
Recargables	<ul style="list-style-type: none"> Cartuchos de impresoras Toners de plotters 	Anaranjado

Fuente: adaptación propia tomando como referencia el Reglamento de Residuos del estado de Quintana Roo, la NTEA-013-SMA-RS-2011 del Estado de México y la NAE-SEMADES-007/2008 del estado de Jalisco.



C. Determinación /Beta

El PSR debe incluir la población objetivo y de ser requerido al inicio un programa piloto la delimitación de la zona en la que se realizará. Para ambos aspectos la operación actual del sistema de manejo del municipio, sea concesionado o no, es relevante para definir **quién y con quiénes** se inicia el PSR.

Población objetivo

La población objetivo del PSR está determinada por la cobertura de las rutas de recolección del sistema de manejo que opere en el municipio. Si bien las rutas podrán tener adecuaciones a partir de la implementación del PSR, la población que se atienda antes y después deberá ser la misma, considerando que la cobertura pudiera ampliarse a toda la población del municipio.

Esta situación es factible en municipios urbano-industriales y urbano-comerciales/turísticos; sin embargo, por la dispersión de comunidades, localidades y rancherías en municipios tipo semiurbano-autónomo y rural-autoconsumo se recomienda se enfoquen en un PSR en la cabecera municipal y localidades que el sistema de recolección atienda.

Zonas piloto

Las zonas para iniciar con proyectos piloto de separación de residuos (PPSR) dependen principalmente de la generación de residuos, el sistema de manejo y la disponibilidad de la población.

Los municipios semiurbano-autónomo y rural-autoconsumo no requieren delimitar una zona para la prueba piloto, dicho de otra forma, la prueba piloto se realizaría cubriendo el total de la población objetivo del PSR.

Para los municipios urbano-industriales y urbano-comerciales/turísticos, es necesaria definir una zona para realizar el piloto del PSR, preferentemente con él se deberán cubrir las siguientes características:

- Estratos poblacionales intermedios, es decir, con una composición de más del 50% de clase media
- Cercano al centro del municipio, o en aquellas colonias/barrios donde el servicio de recolección se considera eficiente
- Uso de suelo predominantemente habitacional, pudiendo existir comercio al por menor y centros comerciales aislados
- Existencia de escuelas, parques, iglesias, centro sociales, centros de salud y en general espacios recreativos y de reunión



D. Especificaciones /Gamma

Las especificaciones son parte fundamental del PSR ya que establecen para cada fracción a separar lo que se debe hacer, desde la fuente hasta la entrega al sistema de recolección o centro de acopio, estableciendo el **cómo** y **cuándo**.

Las normas estatales que sirvieron de referencia para este apartado fueron la NTEA-013-SMA-RS-2011 del Estado de México y NAE-SEMADES-007/2008 del estado de Jalisco, instrumentos normativos existentes en el país a la fecha de elaboración de la Guía⁷.

Separación y almacenamiento en fuente

Las diferentes categorías de los residuos sólidos urbanos deben ser separadas y almacenadas con el objeto de no mezclarlas y con ello potencializar su valorización.

Los recipientes utilizados para separar y almacenar las diferentes categorías de los residuos sólidos urbanos, deben cumplir de preferencia con lo siguiente:

- a. No desechables
- b. Etiquetados con el nombre de la fracción o diferenciados por el código de colores (ver Tabla 4)
- c. Cerrados que eviten el derrame de los residuos
- d. Forma cilíndrica de fácil limpieza o alguna otra forma con vértices redondeados.
- e. De tapa con ajuste y sello, de fácil remoción que no dificulte el proceso de vaciado

f. Resistentes

g. Ligeros que faciliten su carga por una sola persona

Entrega diferenciada a recolección y centros de acopio

Los residuos clasificados, (ver Tabla 4), atendiendo a la separación primaria o secundaria, y al ser entregados al sistema de manejo deberán cuidar uno o más de los siguientes criterios:

- Bolsa transparente o translúcida que permita identificar plenamente los residuos contenidos clasificados de acuerdo a la separación;
- Contenedores con los colores establecidos en Tabla 4, los cuales preferentemente no utilizarán bolsas;
- Bolsas con los colores establecidos en Tabla 4;
- Bolsas sin ninguna característica particular pero que cuente con el uso de una tira clasificadora en la parte superior de las mismas o bien una etiqueta o cualquier otro elemento que identifique los residuos contenidos, clasificados de acuerdo al nivel de separación primaria o secundaria;
- Contenedores y/o bolsas con características indistintas cuando la recolección selectiva de los residuos se realice mediante días diferenciados.

Adicionalmente, se tienen especificaciones para cada fracción de residuos a separar, lo cual será de utilidad para la difusión/comunicación/sensibilización hacia la población objetivo.

Nivel de separación primario

Inorgánicos

Los residuos inorgánicos que no sean valorados por el generador para su reciclaje o reuso deberán ser entregados al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos. Estos residuos deberán ser entregados preferentemente enjuagados y escurridos, aplastados o cortados con el fin de disminuir su volumen.

Orgánicos

Si no se realiza ningún aprovechamiento de los residuos orgánicos en la fuente de generación, deberán ser entregados al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos. El tiempo de almacenamiento interno de esos residuos no debe exceder de 48 horas. Las ramas provenientes de poda de jardines o áreas verdes, no deberán exceder la medida que establecida por la normativa municipal.

Nivel de separación secundario

Sanitarios

Deberán ser entregados al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos. En tanto no se establezcan los planes de manejo municipales para los residuos peligrosos domésticos, éstos deberán de ser incluidos en esta clasificación.

Papel y cartón

Deberán entregarse en pacas amarradas en los centros de acopio autorizados para tal efecto, o en su caso, al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos.

Metal

Si estos materiales se utilizaron para contener

alimentos y/o bebidas o cualquier otra sustancia diferente al agua, deberán ser enjuagados y quedar sin exceso de líquido, además de ser aplastados disminuyendo en lo posible su volumen, antes de colocarse junto con los demás metales, para su entrega en los centros de acopio autorizados para tal efecto.

Plástico

Si los materiales se utilizaron para contener alimentos y/o bebidas o cualquier otra sustancia diferente al agua, deberán ser enjuagados y aplastados disminuyendo en lo posible su volumen, para su entrega en los centros de acopio autorizados para tal efecto, o en su caso, al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos.

Textiles

Deberán ser entregados en los centros de acopio autorizados para tal efecto, o en su caso, al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos. Estos residuos no bene estar impregnados con sustancias que les confieran características de peligrosidad, en caso de ser así deberán de ser manejados como un residuo peligroso doméstico.

Vidrio

Si estos materiales se utilizaron para contener alimentos, bebidas o cualquier otra sustancia diferente al agua; deberán ser enjuagados y escurridos antes de colocarse de preferencia en cajas para evitar que se quiebren previo a su entrega en los centros de acopio autorizados para tal efecto, o en su caso, al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos. En caso de almacenar residuos de vidrio quebrados, éstos se deberán envolver en papel o cartón por seguridad.

Residuos inorgánicos de difícil reciclaje

Serán entregados al sistema público o privado de recolección de residuos sólidos urbanos, atendiendo los criterios establecidos en el PMPGIRS correspondiente. Lo anterior sin perjuicio de la instalación y operación de centros de acopio y mercados que demanden este tipo de residuos mediante la implementación de nuevas tecnologías

E. Adecuaciones /Sigma

El PSR no puede estar aislado del entorno en el que se planea realizar, por ello en paralelo al diseño deben considerarse al menos los aspectos del sistema de manejo integral y el marco normativo municipal.

Sistema de manejo integral

El sistema de manejo integral de residuos

sólidos urbanos (SMI-RSU) se compone de subsistemas/procesos interconectados, ver Figura 2, por ello al realizar el diseño y posterior implementación de PSR, tendrán que tomarse en cuenta el impacto en los procesos que continúan a la separación en la fuente, para hacer las adaptaciones necesarias.

Figura 2. Sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos



Fuente: adaptación propia tomando como referencia otros documentos de GIZ

Implementar la separación en la fuente, tendrá un impacto en prácticamente todos los elementos del sistema de manejo integral, en aspectos operativos, administrativos y presupuestarios. Un buen diseño e implementación del PSR hace más eficiente y satisfactorio el SMI-RSU: disminuyendo costos, optimizando infraestructura, mitigando impactos al ambiente y otorgando un mejor servicio a la población. Los procesos

que por lo menos tendrían que adaptarse para implementar un PSR son:

Recolección. La recolección debe rediseñarse desde el método y las rutas, considerando la infraestructura con la que se cuenta. No son necesarios camiones con espacios separados para recolección, pero si se cuenta con ellos son de gran utilidad.

Tratamiento. La infraestructura para el tratamiento es indispensable, tanto para los residuos inorgánicos reciclables (centros de acopio, para separación primaria se requiere además el centro de selección) como para los orgánicos tratables (plantas de composta, biodigestores, etc.).

Transferencia y transporte. Además de la infraestructura, en este aspecto es relevante considerar la logística que permita transportar los residuos separados de forma que el costo-beneficio sea positivo o al menos sean iguales los costos e ingresos por venta de materiales.

Valorización. Los materiales inorgánicos reciclables deben contar con un mercado para su comercialización, para lo cual es importante realizar un listado de proveedores de servicios, preferiblemente autorizados por el municipio y, en su caso, ante la Secretaría Ambiental Estatal (SAE).

Aprovechamiento. El producto derivado de residuos orgánicos puede ser comercializados como fertilizante y mejorador de suelos; sin embargo, en todos los tipos de municipios puede ser aplicado en zonas recreativas y/o productivas. También se pueden establecer convenios de colaboración intermunicipal principalmente entre municipios urbano-industriales y urbano-comerciales con los de tipo rural-autoconsumo para identificar zonas agrícolas, pastoriles y forestales bajas en nutrientes para aplicar estos productos derivados de residuos.

Marco normativo municipal

Los municipios para tener los elementos legales que fortalezcan la implementación de PSR deberán llevar a cabo las modificaciones correspondientes en los instrumentos normativos y programáticos respectivos, como puede ser

bando de policía y buen gobierno, reglamento de ecología, aseo, limpia o su equivalente de acuerdo a lo dispuesto por el marco legal en la materia en cada estado, haciendo obligatorios al menos los siguientes criterios:

- A. Separar, reducir, minimizar o evitar la generación de los residuos conforme el PMPGIRS;
- B. Hacer uso de los instrumentos mencionados en el PMPGIRS para realizar la separación, clasificación y valorización de los residuos;
- C. Fomentar la valorización de los residuos a través de su reutilización y reciclaje;
- D. Barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos y mantener limpios de residuos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y molestias a los vecinos;
- E. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios y recomendaciones técnicas del PMPGIRS;
- F. Almacenar los residuos con sujeción a lo establecido en el PMPGIRS y demás criterios ambientales, para evitar daño al ambiente, a terceros y facilitar la recolección selectiva;
- G. Hacer del conocimiento de la autoridad estatal o municipal cualquier hecho, acto u omisión que puedan producir cualquier violación a lo establecido en el PMPGIRS; y
- H. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos municipales aplicables.



En Resumen...

Resultado de la etapa *Planeando...* y para el documento integrado del PSR, el diseño y lineamientos deben incluir:

- **Nivel de separación**, seleccionando en función del tipo de municipio y generación de residuos (resultados del diagnóstico),
- **Clasificación**, identificando las fuentes generadoras de residuos en el municipio a quienes les aplica el PSR y las fracciones de residuos a separar considerando el nivel de separación,
- **Determinación**, definiendo la población objetivo del PSR y de ser necesario plantear el programa piloto con el que comenzarían las actividades,
- **Especificación**, incluyendo claramente los lineamientos que deben cumplirse en el PSR por cada fracción a ser separada tomando en cuenta los códigos de colores sugeridos y considerando las recomendaciones para separar, almacenar, entregar a recolección y/o centros de acopio,
- **Adecuaciones**, planteando los aspectos operativos del sistema de manejo integral y del marco normativo municipal que deben ser actualizados y/o modificados para implementar el PSR.



IV. Comunicando...difusión con personas y grupos de interés



A. Identificación de público objetivo

El público objetivo de la estrategia de comunicación debe ser determinado en el PSR, seleccionando los sectores de la población objetivo en los que se pueda tener mayor impacto. El público objetivo de la estrategia de comunicación y la población objetivo (definida en el apartado C del capítulo III) del PSR no son lo mismo, aunque algunos participantes pertenecen a ambos grupos. Describiéndolo de otra forma, el público objetivo son los subgrupos específicos hacia los que están dirigidas acciones concretas para lograr un mayor impacto comunicativo y de difusión de la población objetivo. Entre los

ejemplos de público objetivo, podemos mencionar los siguientes grupos:

Etarios y género: infancia, personas adultas mayores y mujeres

Educativos: pre-escolar, kínder, primaria, secundaria, medio, técnico y superior

Comerciales: tiendas, mercados, plazas comerciales, ferias y tianguis

Socio-culturales: iglesias, plaza central, centros culturales, salones de fiestas, auditorio municipal/ejidal

Aspectos Clave

La comunicación es el resultado natural del entendimiento entre dos o más personas, en ningún momento puede darse si se piensa solamente como una acción pasiva de transmisión de información, por ello es relevante identificar e incorporar a las personas y grupos de interés en el municipio por ejemplo:

- **Presidente municipal, regidores, síndicos**
- **Funcionarios (as) estatales,**
- **Personas que trabajan en el municipio,**
- **Empresas, comercios,**
- **Instituciones educativas, escuelas**
- **Grupos religiosos, culturales**
- **Asociaciones gremiales/sindicales, organizaciones de la sociedad civil y**
- **Ciudadanos y personas con influencia en la localidad.**

Instrucciones prácticas

La estrategia de comunicación del PSR es el entregable final esperado al concluir esta etapa, para lo cual se requiere realizar las actividades de la Gráfica 5. Las estrategias de comunicación deben establecer el objetivo con el cual contribuirán al PSR, en una fase inicial y durante la operación. No es trivial la elaboración de la estrategia, por lo que en ningún momento se debe restringir al diseño, impresión y distribución de materiales.

Los elementos básicos para estructurar la estrategia de comunicación son:

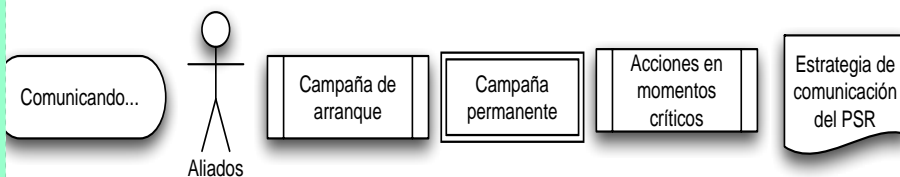
Identificar al público objetivo y los aliados en el municipio para la separación de residuos, se analizará entre las personas y grupos de interés quiénes tienen una mayor posibilidad de participar en la difusión del PSR.

Realizar la Campaña de arranque: difusión, inicialmente una campaña de dos a tres semanas en las que se realicen eventos públicos y visitas a domicilios/comercios es útil para marcar en la población la idea de que algo ha cambiado.

Programar una Campaña permanente: establecer actividades permanentes de comunicación personal (e.g. casas, eventos, talleres, mercados, visitas y escuelas), audiovisual (e.g. perifoneo, mantas, camiones, bardas y espacios públicos) y en medios masivos (e.g. radio, televisión, periódicos).

Establecer acciones de fortalecimiento de la comunicación del PSR para momentos y/o zonas críticas en las que las metas del PSR no cubran el promedio de la ruta completa.

Gráfica 5. Actividades para realizar la Estrategia de comunicación del PSR



Gubernamentales: personal del municipio, empleados del servicio de recolección, profesionales de áreas ambientales y ecología

Deportivos: canchas de juego, centros deportivos, gimnasios y otros espacios (karate, yoga, box, zumba, spinning, etc.)

Viviendas: unifamiliares, dúplex y multifamiliares.

Para cada uno de ellos deben definirse acciones específicas a ser realizadas en las campañas, los mejores resultados se obtienen mediante el contacto personal y el trabajo vivencial, desde una plática en la puerta del hogar y/o negocio, hasta la realización de talleres especiales de capacitación, los eventos son atractivos para sitios abiertos sin embargo deben programarse al menos tres con las mismas temáticas para garantizar la atención y retención del tema. Es importante, que se tenga muy claro las personas a quiénes estará dirigido el mensaje o la campaña, diferenciando los distintos públicos por género, edad, ocupación, etc. Esto sin duda, maximizará los impactos del mensaje deseado.

Como se ha comentado, la distribución de material impreso sin explicación o trabajo personal, debe ser reducido al mínimo y sólo como soporte a la realización de otras actividades. Tampoco se sugieren trípticos o materiales que sean considerados de fácil desecho por las personas, por el contrario es mejor utilizar productos útiles para que logren su permanencia, ejemplo de estos son: imanes para cocina, calendarios, calcomanías para autos, entre otros.

B. Aliados de la difusión

Los principales aliados en la difusión de PSR son aquellos que han sido identificados desde el inicio del diagnóstico del PSR como población disponible y a favor, que de manera genérica son: instituciones educativas, asociaciones religiosas, grupos empresariales/comerciales, organizaciones de la sociedad civil, medios de comunicación y líderes de opinión local.

La incorporación activa de algunos de éstos grupos en la campaña del PSR será fundamental para mejorar los resultados, estos actores tienen reconocimiento en la sociedad y por tanto son seguidos por la población. La alianza debe establecerse desde el inicio del PSR, deben estar y sentirse parte fundadora del mismo, así lo adoptarán como propio y serán los principales promotores.

C. Definición de imagen y contenidos

La identificación de la campaña con una imagen ha sido una buena práctica en muchos sitios, sin embargo, la mascota de la campaña y el eslogan deben atender al imaginario local, es decir, reflejar cuestiones de inmediata relación al contexto socio-histórico del municipio. La asociación de ideas debe ser natural, por ello un ícono y un eslogan de no más de cinco palabras es preferible.

Como herramienta para generar la imagen y contenido de la campaña, se han recopilado materiales utilizados en otros municipios y estados del país en el Anexo C. Materiales usados en campañas de separación de residuos, estos han sido proporcionado sólo como ejemplos por el personal encargado de la operación de programas de separación.

D. Contexto de realización de las campañas

Los tiempos en los que se realice la campaña deben prever los eventos sociales y políticos del municipio, con el objetivo de aprovechar al máximo las ventajas de algún evento masivo y evitando la confusión que pudiera existir con relación a la campaña del PSR.

Los eventos sociales-religiosos como ferias, conciertos, concursos, exposición, caravanas culturales, día festivos, etc. son adecuados para comenzar la campaña de arranque y también son propicios para los eventos soporte.

Personal participante debe estar perfectamente identificado y existir material visual que haga referencia clara al PSR, evitando al máximo las confusiones y principalmente logrando sinergias con los organizadores de los eventos.

Durante los procesos electorales locales, estatales y federales deben evitarse la realización de acciones; son momentos de tensión y polarización social, es mejor esperar que pasen para hacer el trabajo del PSR.

E. Campaña de arranque: difusión

La *Campaña de arranque- difusión* es importante en el desarrollo al corto plazo del PSR, y debe quedar claro a la población objetivo que existe un antes y un después en el manejo de sus residuos a partir de la implementación de un PSR. La motivación debe ser la principal guía para que la población separe sus residuos en la fuente, sea esta su casa o su lugar de trabajo; regularmente las personas que adquieren el hábito de separar en su hogar lo seguirán haciendo en la oficina/tienda/fábrica, aunque también funciona de maneja inversa, la adquisición del conocimiento de los espacios laborales son reflejados en el comportamiento familiar.

La *Campaña de arranque- difusión*, es principalmente de transmisión de información, es decir, el PSR irá hacia los pobladores; a diferencia de la *Campaña permanente- comunicación*. Los elementos básicos a incluir son:

Evento de inicio. El evento que se programe debe ser de impacto, debe estar pensado con elementos que permitan ser recordado por los asistentes, y con ello lograr que lo recreen con sus familiares y conocidos. Se pueden considerar elementos visuales o acústicos para lograr que sea eficazmente recordado, los cuales deben ser variados y creativos, desde un sonido con las canciones de moda en el municipio, la contratación de música en vivo, adornos vistosos de los sitios, hasta la realización de una pequeña representación teatral con personajes alegres.

Acciones persona a persona. Principalmente enfocadas en los sitios de residencia y trabajo de las personas; tienen la característica de establecer un diálogo con la persona en particular, mediante el cual se explica con

todo detalle el PSR y las acciones que le corresponde llevar a cabo, así como los beneficios personales, para el municipio y para el ambiente en el que vive. La recurrencia es necesaria en estas acciones, es decir, asistir una primera vez para hacer del conocimiento el programa y entregar información, una segunda ocasión para mostrar la manera de separar los residuos, una tercera ocasión para confirmar el entendimiento y despejar dudas, una cuarta ocasión para identificar dificultades de operación y finalmente asistir para obtener la retroalimentación del arranque del PSR. Estas visitas de deberán realizar en el tiempo programado para la *Campaña de arranque- difusión*.

Trabajo con grupos. La principal técnica son los talleres de sensibilización, en este caso con la temática de manejo integral de residuos y en particular las especificaciones de la separación. Para esta acciones se sugiere realizar actividades vivenciales en las que las personas se vuelvan participantes activos y logren incorporar los nuevos conocimientos en su actividad cotidiana. Al realizar taller de sensibilización, es importante tener en cuenta los distintos públicos (mujeres-hombres-infantes, etc.) para poder incorporar ejercicios adecuados, así como el mensaje que se quiera transmitir.

Actividades colectivas/masivas. Similares al evento de inicio pero de menor impacto, logran crear ese ambiente de cambio y estar receptivos y pendientes del suceso, particularmente de la implementación de PSR. Las acciones también pueden ser muy variadas, por ejemplo, separaciones masivas de residuos en espacios abiertos, escuelas completas saliendo a las calles de municipio a recolectar y separa residuos en la calle, festivales de elaboración de productos con materiales reciclados, sólo por mencionar algunos ejemplos.

F. Campaña permanente: comunicación

La *Campaña permanente- comunicación*, es una serie de actividades que se realizan durante todo la operación del PSR. Las acciones deben ser pensadas para el largo plazo y estar vinculadas con otros programas de capacitación, formación, sensibilización de otras dependencias del municipio; debe estar relacionada con el área de educación ambiental, educación formal, salud, desarrollo social, cultura, entre otras. Existen cuatro elementos básicos para desarrollar esta *Campaña permanente- comunicación*.

Promotores. Personal profesional contratado o gente voluntaria capacitada en temas ambientales, con profundidad de conocimiento del PSR y las especificaciones del mismo. Las actividades de los promotores podrán enfocarse en las escuelas de todos los niveles, sin descuidar acciones en espacios públicos y centros de trabajo.

Personal operativo. Trabajadores municipales

de recolección tienen el primer, principal y permanente contacto con la población; existen casos en que ellos son los que guían a la población para realizar la separación de residuos. El convencimiento y motivación es fundamental, además de la capacitación en los temas del PSR.

Comerciales en medios locales. Los medios de comunicación aliados e incorporados al PSR es la mejor acción permanente, existirá la difusión del tema mientras sea importante para ellos. La contratación de espacios y realización de spots en radio y televisión es accesible para los municipios urbano-industriales y algunos urbano-comerciales/turísticos.

Publicidad siempre visible. Los anuncios permanentes en bardas o lonas impresas permitirán que los programas sean recordados, existen casos en los que a los camiones recolectores se les han adaptado materiales relacionados al PSR, como una publicidad permanente.

G. Momentos y zonas críticas

La etapa de comunicación, en conjunto con la de evaluación, permitirán identificar momentos y lugares en los que la operación del PSR esté por debajo de las metas esperadas para el municipio, por lo que se requerirán acciones de soporte para recuperar las expectativas. Se identifican dos medidas que han sido de utilidad para recuperar la correcta operación de PSR:

Eventos soporte. De la misma naturaleza que las acciones colectivas/masivas, los eventos soporte se realizarán en las colonias/barrios que se identifiquen con problemas para la separación. También se puede recurrir a trabajo con grupos, cuando se tengan identificados los

orígenes del problema; en caso extremo se tendría que volver a hacer acciones persona a persona.

Supervisión. La supervisión en ruta de recolección es una actividad común al implementar un PSR; sin embargo, eso implica contar con personal destinado a dicha actividad. Por ello, se recomienda realizarla sólo en ciertos casos. Preferentemente quién hace la supervisión debe estar ajeno a la operación diaria del manejo de residuos y con conocimientos sobre el tema; por ejemplo es posible utilizar a los promotores en esta actividad.

En Resumen...

Resultado de la etapa Comunicando... y para el documento integrado del PSR, la Estrategia de Comunicación debe incluir:

- **Identificación de personas involucradas**, realizando un listado de público objetivo para las campañas de comunicación y/o grupos de personas que pueden ser aliados para difundir el PSR,
- **Imagen y contenido**, definir los contenidos a comunicar en función del tipo de público objetivo, considerando una frase atractiva y un ícono/logo para el PSR,
- **Campaña de arranque**, enfocándose en el inicio del PSR definir las acciones de difusión para las primeras semanas,
- **Campaña permanente**, planteamiento de las acciones de comunicación que continuaran en los diferente momento del PSR, considerando que los mensajes deben ser actualizados para mantenerse en la mente los temas, incorporar las acciones para los momentos criticos, mantener dinámicos los mensajes hacia el público.



V. Trabajando... implementación y operación



A. Recolección selectiva

Autoridades municipales deben garantizar la recolección selectiva de los residuos previamente separados por quienes los generan, atendiendo las especificaciones que se dispongan en los PMPGIRS (o basadas en esta *Guía*), utilizando uno o más de los siguientes criterios:

- Recolección de residuos por días diferenciados;
- Recolección de residuos estableciendo rutas de recolección diferenciadas; o
- Recolección de residuos con unidades recolectoras que cuenten con algún

mecanismo de separación.

Las especificaciones para la entrega separada al servicio de recolección de las fuentes de generación doméstica que generen residuos sólidos urbanos son las siguientes:

- a. Entregar los residuos de manera separada como se establecen las especificaciones del apartado “*Entrega diferenciada a recolección*”
- b. Entregar los residuos de manera separada en los días y horarios que el sistema de recolección indique.

Aspectos Clave

La principal clave del éxito de los PSR en la etapa de implementación y operación es trabajar de forma eficiente, el continuo conocimiento de la situación de las acciones del programa se establece mediante los diferentes canales y alianzas logradas, mientras que la concurrencia de estructuras integradas por la sociedad permite adelantar problemáticas que pueden poner en riesgo el PSR. En particular se pueden destacar que para lograr un mejor PSR se requiere observar estas acciones operativas:

- **Eficiencia** de la recolección
- **Cobertura** de las rutas
- **Personal** comprometido y motivado
- **Respuesta** oportuna y contundente de conflictos
- **Decisiones** analíticas de operación

Instrucciones prácticas

La Estrategia para comunicación del PSR es el entregable final esperado al concluir esta etapa, para lo cual se requiere realizar las siguientes actividades (ver Gráfica 6):

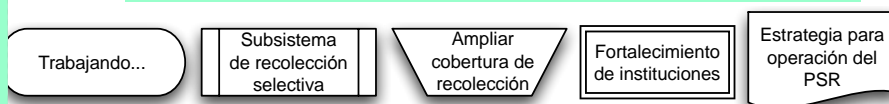
Trabajar eficientemente el subsistema de recolección con la implementación del PSR es una actividad que el municipio debe garantizar, ya sea mediante operación propia o concesionado con un tercero; la ciudadanía se motiva al ver que su esfuerzo por separar tiene un resultado benéfico en la operación del sistema de manejo de residuos.

Lograr la ampliación del PSR por rutas completas de recolección y un posible incremento de la cobertura de recolección municipal, recordando que a partir del inicio del PSR serán factores de éxito en la ciudadanía, evidenciando los beneficios por la implementación de la separación.

Construir y fortalecer instituciones multisectoriales con participación gubernamental, social y empresarial para que permanezcan impulsando y operando el PSR a través del tiempo.

Gráfica 6

Actividades para realizar la Estrategia para operación del PSR



- c. Entregar los residuos de manera separada de acuerdo con el método o esquema de recolección que designe el sistema de recolección.
- d. Prohibir que se dejen en la vía pública los residuos para que sean levantados por el sistema de recolección.
- e. En caso de contar con un método de acera, asegurarse de sacar los residuos en un tiempo menor a una hora antes de la llegada del camión recolector y no dejarlos al alcance de animales.

La operación requiere de una respuesta ante situaciones particulares que se presenten en cada uno de los municipios. Los ejemplos siguientes consideran la operación para rutas completas:

Tianguis, mercados móviles o temporales. Reunirse con los representantes de los tianguis para exponer las ventajas del PSR, además de la obligatoriedad con base en la normativa federal, estatal y municipal; los principales residuos de esta actividad son orgánicos por lo que se debería programar en días de rutas orgánicos si la recolección fuera terciada.

Barrido manual. Existen dos posibilidades, cuando la recolección sea terciada (unos días orgánicos y otros días inorgánicos) se deberán programar las rutas de barrido en los días en operen las rutas para inorgánicos, separando por el personal de limpieza en contenedores especiales aquellos residuos orgánicos barridos; la segunda es que se recolecte en camiones con contenedores diferenciados, en cuyo caso, los trabajadores de limpieza deberán realizar la separación de forma obligatoria previo depósito en camión.

Sector comercial informal. Reunirse con representantes de comerciantes para exponer las ventajas del PSR, además de la obligatoriedad con base en la normativa federal, estatal y municipal; los principales residuos de esta actividad son inorgánicos por lo que de ser posible se debería programar en días de rutas inorgánicos si la recolección fuera terciada.

B. Centros de acopio

Los centros de acopio fungirán como los sitios destinados al almacenamiento temporal de residuos separados provenientes de sus fuentes de generación u otras, para ser procesados o exportados, fomentando en todo caso cadenas de valor locales.

Estos centros podrán ser operados por el sector privado o público municipal, y en ambos casos deberán de tramitar su autorización respectiva ante la Autoridad Estatal Ambiental (AEA) respectiva para la instalación, autorización, operación y seguimiento de los mismos; sin perjuicio de aquellas autorizaciones o licencias.

Las especificaciones para la entrega de fracciones de RSU a centros de acopio, por quienes los generan son las siguientes:

- a. Vidrio (botellas y envases). Vacíos, almacenado en costales o en bolsas.
- b. Lata (envases metálicos de alimentos y bebidas). Vacíos, libres de restos de alimentos, almacenado en costales o en

bolsas.

- c. Aluminio (envases y envolturas de aluminio). Vacíos, libres de restos de alimentos, compactados, limpios, almacenados en costales o en bolsas.
- d. Envases de plástico (todos los tipos o clasificación). Vacíos, compactados, limpios, almacenado en costales o en bolsas.
- e. Cartón (cajas y embalaje). Limpio y seco, cajas amarradas en pacas.
- f. Papel (periódicos, revistas y otros tipos de impresos). Limpio y seco, amarrado en pacas, no mezclar con papel plastificado.
- g. Bolsas de plástico vacías. Compactadas y amarradas.
- h. Envases multicapas ("brick", leche, bebidas y alimentos). Vacíos, compactados y amarrados.
- i. Metales. Limpios, en atados del mismo tipo de metal.



C. Ampliación de la cobertura

El inicio del PSR con un programa piloto, implica su posterior ampliación hacia el total de la población objetivo. Como se comentó en el apartado *Zonas piloto*, éstas se prefieren para los municipios urbano-industriales y urbano-comerciales/turísticos, ya que para los otros tipos de municipios es posible implementar el PSR en todo el territorio.

Los resultados del programa piloto serán la guía para identificar hacia dónde crecer el PSR, complementando esta información se deben realizar encuestas en las colonias/barrios aledaños/cercanos a la zona piloto. Algunos formatos para realizar estas encuestas se puede consultar en el **Anexo D Herramientas de obtención de información**.

Las zonas que muestren un mayor conocimiento y/o disponibilidad hacia el PSR serán las preferentes para ampliar la cobertura; al igual que para determinar las zonas piloto, aquellas colonias/barrios en las que la ciudadanía esté más satisfecha con el servicio de recolección serán más factible la implementación de las acciones de PSR.

Los grupos de interés del municipio que sean aliados al PSR también son una fuente natural de consulta para definir hacia donde se expande la siguiente etapa del PSR. Existen casos en los que la población por si misma solicita a las autoridades que sea implementados en otras zonas del municipio, y parte del trabajo de difusión los realizan esos mismos aliados, ésta condición es más conveniente.

El monitoreo, pulso permanente e información que reciben directamente del ciudadano quienes trabajan el servicio de recolección, es otro medio que permite identificar zonas

potenciales para continuar el PSR. En las rutas aledañas a la zona piloto se puede platicar con el personal para saber la disponibilidad de la ciudadanía y comentarios hacia la separación en fuente.

La expansión debe darse por bloques, las rutas de recolección son la guía para ir definiendo esos bloques, mientras que la cobertura de las rutas debe ir guiando el avance de la separación de residuos. Aunque las zonas identificadas susceptibles de extender el PSR no cubran toda la ruta, se debe implementar la separación de residuos en toda la cobertura de la ruta. El trabajo de comunicación será más intenso en aquellas zonas donde no se tenga información de la ciudadanía o que ésta información sea adversa al PSR.

Para los municipios con extensiones territoriales muy grandes, se sugiere un crecimiento concéntrico del programa, tomando como referencia la zona piloto y tratando de que el crecimiento sea proporcional en todo el municipio, de forma que se expanda una mancha de separación de residuos en las zonas habitacionales preferentemente.

La expansión hacia zonas industriales, comerciales, oficinas o turísticas es más conveniente con el trabajo mediante los Planes de manejo; priorizando en todo momento el crecimiento del PSR en las zonas generadoras de residuos sólidos urbanos, por ser competencia del municipio. El plan de expansión de PSR debe ser compatible con el PMPGIRS, en caso de existir.

D. Fortalecimiento de instituciones de largo plazo

La creación y/o fortalecimiento de instituciones que permanezcan en el tiempo sin importar los cambios en gobiernos municipales, estatales y federales, son una garantía para que el PSR se mantenga operando.

Existen ejemplos de sistemas intermunicipales para el manejo de los residuos (SIMAR) los cuales con la figura de organismos descentralizados están siendo utilizados para mantener la gestión integral de los residuos a través del tiempo. Estos SIMAR tienen una estructura directiva, consultiva y ejecutiva que distribuye las responsabilidades y decisiones de manera equilibrada entre los participantes.

Los municipios urbano-comercial/turístico con los tipo semiurbano-autónomo y rural-autoconsumo generan buenas sinergias para integrar este tipo de organismos, además, mejora la eficiencia operativa y presupuestaria del manejo integral de residuos.

La incorporación de personas aliadas que hagan suyo el PSR es otra forma de construir instituciones para garantizar la permanencia de la separación de residuos, también existen casos en los que instituciones educativas y organismos de la sociedad civil han tomado en sus manos el tema del manejo integral de los residuos, siendo participantes activos en el desarrollo de iniciativas en el tema.



E. Experiencias en la implementación/operación

La sistematización de experiencias de programas de separación en operación en México, permitió construir la Tabla 8, en la

que se han sintetizado aspectos exitosos y adversos en la implementación/operación de los PSR.

Tabla. 8. Aspectos de éxito y fracaso en la etapa de implementación de los PSR⁸

Manejo separado de residuos	
Éxito	Fracaso
<p>Programa piloto en localidades medianas a grandes</p> <p>Participación de los diferentes sectores de la sociedad</p> <p>Adopción del programa por grupos ciudadanos o individuos en particular</p> <p>Talleres para aprovechamiento de materiales reciclables con población específica (infancia, personas adultas mayores y mujeres)</p> <p>Integración formal de grupos que participan en la cadena informal del manejo residuos</p> <p>Personal operativo sensibilizado para la recolección separada</p> <p>Respuesta inmediata y satisfactoria a denuncias/demandas ciudadanas con respecto al manejo de residuos y/o personal operativo de limpia</p>	<p>Realización de acciones sin consenso de otros actores involucrados</p> <p>Visión de "borrón y cuenta nueva"</p> <p>Imposición del programa de separación, amenazas a la ciudadanía de sanciones por incumplimiento</p>
Gestión separada de residuos	
Éxito	Fracaso
<p>Conformación de organismos independientes a cambios políticos y/o gubernamentales</p> <p>Arreglo institucional con los tres niveles de gobierno</p> <p>Transparencia en la toma de decisiones y utilización de recursos</p> <p>Estímulos para personal municipal y ciudadanía para motivar la separación</p>	<p>Sistema deficiente para la gestión de residuos</p> <p>Displicencia de autoridades hacia el tema</p> <p>Organizaciones gremiales de trabajadores enfocadas únicamente en los beneficios económicos</p>

Nota: se recomienda ver el glosario para definiciones de gestión y manejo.

En Resumen...

Resultado de la etapa Trabajando... y para el documento integrado del PSR, la Estrategia de Operación debe incluir:

- **Recolección selectiva**, describiendo las acciones que se seguirán por los operadores de la recolección en el municipio sean propios o concesionados, además de un listado de centros de acopio conocidos en la región para la comercialización de subproductos,
- **Ampliación de cobertura**, planteamiento de las actividades complementarios al PSR que contribuirán a la ampliación del PSR y por tanto de la cobertura de recolección,
- **Fortalecimiento de instituciones**, identificando esquemas de colaboración interinstitucional que fortalezca al municipio en la gestión y manejo de residuos.



VI. Sabiendo... retroalimentación de valor



A. Monitoreo y evaluación

El monitoreo del PSR debe realizarse de manera permanente. Una manera de hacerlo es consultando/platicando con personal de recolección, ya que cuentan con información actualizada del acontecer cotidiano con respecto a lo que opina la ciudadanía. Adicional a esta acción, existen datos puntuales que se deben obtener con relación a los volúmenes y pesos de las fracciones que se estén separando, sea que se haya optado por un nivel primario o secundario de separación.

La referencia base es la información obtenida en la etapa de *Diagnóstico*, con ella se pueden determinar los avances en el cumplimiento de metas y objetivos. En una fase avanzada de un PSR es posible que quienes generan residuos ya no los entreguen separados en un nivel secundario al sistema de recolección, sino que directamente los lleven a los centros de acopio y reciclaje. Cuando esto ocurra deberán actualizarse los datos de referencia y considerarse los centros de acopio y reciclaje en la ruta de los

Aspectos Clave

La evaluación concluye el primer ciclo de los PSR y abre el siguiente, por ello es relevante establecer la periodicidad con la que se realizarán las valoraciones. La información se debe estar obteniendo lo más continua posible, mediante el monitoreo, el análisis de datos y verificación del logro de metas y objetivos; se sugiere que se haga de manera mensual para seguimiento, de forma semestral para corrección y anual para replanteamiento (re-diseño). Lo anterior con la finalidad de que quienes toman decisiones tengan el pulso del acontecer del PSR y se tomen decisiones proactivas y prospectivas que permitan seguir un rumbo satisfactorio para la población y eficiente para la operación.

Adicionalmente, es preferible realizar una evaluación de resultados (ex-post) por un tercero ajeno a la operación del PSR, si es posible ajeno al municipio, permitiendo tener información más objetiva para la toma oportuna de decisiones.

Instrucciones prácticas

La Estrategia de evaluación del PSR es el documento final esperado al concluir esta etapa y junto con el cual se tienen todas las etapas del programa de separación, para lo cual se requiere realizar las siguientes actividades (ver Gráfica 7):

Monitorear y dar seguimiento a la operación del PSR, lo cual se puede realizar de forma indirecta mediante información obtenida del subsistema de recolección, también se debe consultar directamente a la ciudadanía para conocer la percepción que tiene a partir de la implementación del PSR o posterior a realizar al programa piloto.

Utilizar datos sistematizados y analíticos como los indicadores de desempeño o el algoritmo de valoración para el PSR, deben formar parte del programa para identificar las oportunidades de mejora y posible ampliaciones hacia otras rutas de recolección.

Gráfica 7
Actividades para realizar la Estrategia de evaluación del PSR

residuos.

La evaluación consiste en el procesamiento de la información obtenida del monitoreo, con éste análisis se pueden identificar momentos y zonas críticas, donde el PSR no opere conforme lo esperado. Los registros históricos de información son importantes para identificar tendencias temporales con respecto a otros periodos.

Una evaluación relevante es la que hace la ciudadanía con respecto a la satisfacción que tiene con relación al PSR. Es fácil que la población no logre distinguir entre el PSR y los demás procesos del sistema de manejo integral, por ello es importante la realización de encuestas al menos dos veces por año. Para formatos de encuesta tipo consultar el Anexo D.

La toma oportuna de decisiones y la previsión de situaciones adversas es el principal objetivo del monitoreo y la evaluación, por ello los datos, indicadores y análisis que permita tener esa información que sirva al municipio serán los elementos más adecuados para valorar los resultados de PSR.



Sabiendo...

Monitoreo y
evaluación

Indicadores de
desempeño

Estrategia de
evaluación
del PSR

B. Indicadores de desempeño

Existen diferentes indicadores para valorar el desempeño del PSR, por ello se han planteado la fase inicial y avanzada de evaluación (ver Tabla

9); el detalle para la obtención de los indicadores está en el Anexo E.

Tabla 9. Indicadores de desempeño para evaluar el PSR

Concepto a evaluar	Fase inicial	Cobertura	Fase avanzada	Eficiencia
Separación primaria				
Satisfacción ciudadana	Si No	NA	Calificación 0-10	NA
Residuos orgánicos	Volumen y/o peso	Orgánicos Totales /	Características	Orgánicos recolección / \$
Fracción tratable	Volumen y/o peso	Tratables Orgánicos /	Características, usos	Tratables recolección / \$
Residuos inorgánicos	Volumen y/o peso	Inorgánicos Totales /	Características	Inorgánicos recolección / \$
Fracción reciclable	Volumen y/o peso	Reciclable Inorgánicos /	Características, fracciones reciclables	Reciclable recolección / \$
Separación secundaria				
Sanitarios	Volumen y/o peso	Sanitarios Inorgánicos /	Características	Sanitarios recolección / \$
Papel y cartón	Volumen y/o peso	Papel y cartón / reciclables	Características, usos, calidad, mercados, precios	Papel y cartón / \$ recuperado por venta
Metal	Volumen y/o peso	Metal / reciclables	Características, usos, calidad, mercados, precios	Metal / \$ recuperado por venta
Plástico	Volumen y/o peso	Plásticos reciclables /	Características, usos, calidad, mercados, precios	Plástico / \$ recuperado por venta
Vidrio	Volumen y/o peso	Vidrio reciclables /	Características, usos, calidad, mercados, precios	Vidrio / \$ recuperado por venta
Textil	Volumen y/o peso	Textil / reciclables	Características, usos, calidad, mercados, precios	Textil / \$ recuperado por venta
Inorgánicos no recuperables	Volumen y/o peso	No recuperables / Inorgánicos	Características, usos, calidad, mercados, precios	No recuperables / \$ recuperado por venta

Fuente: elaboración propia.

C. Algoritmo para valoración del PSR

La valoración al final de realizar el PSR es recomendable para identificar cuales son los aspectos que aún nos están incluidos. Esta autoevaluación se realiza una vez que se haya concluido cada una de las cinco etapas descritas en la *Guía*, permitiendo identificar los componentes a mejorar del PSR.

El algoritmo propuesto está integrado por los componentes más importantes del PSR para cada etapa, a los cuales se les asigna una ponderación basada en puntos de cumplimiento de la existencia y profundidad con que se detalla en el PSR el componente

valorado. Es decir, si el componente no existe es cero; si existe, dependiendo cada componente puede tomar 1 ó 2...ó máximo 5 puntos.

La calificación del PSR es la integración del total de puntos ponderados, de tal manera que mayor sea el valor se tiene un mejor PSR el cual tendría una mayor factibilidad para su implementación satisfactoria, la calificación máxima es de 100 incluyendo la puntuación adicional (plus).



Tabla 10. Algoritmo para valoración de Proyectos de separación de residuos sólidos urbanos

	Calificación		Ponderación por puntos	
	Por etapa	Por actividad	Necesarios	Plus
Pensando... elaboración del diagnóstico	11.67			
Disponibilidad de la población y otros actores		1.67	1	
Aspectos para optar por una recolección separada				
Primer factor: población y unidades económicas		1.67	1	
Segundo factor: generación de fracciones orgánica e		3.33	1	1
Metodología de cálculo		3.33	1	1
Diagnóstico básico del sistema de manejo de RSU municipal		1.67	1	
Planeando... diseño del Programa de Separación de Residuos	43.33			
Procedimiento para realizar la separación		5.00	2	1
Clasificación / Alfa				
Fuentes generadoras		1.67	1	
Fracciones a separar		5.00	2	1
Determinación / Beta				
Población objetivo		3.33	2	
Zonas piloto		1.67		1
Especificaciones / Gamma				
Separación y almacenamiento en fuente		8.33	5	
Entrega diferenciada a recolección y centros de acopio		8.33	5	
Adecuaciones / Sigma				
Sistema de manejo integral		3.33	2	
Marco normativo		6.67	4	
Comunicando... difusión con personas y grupos de interés	16.67			
Aliados de la difusión		1.67	1	
Campaña de arranque: difusión		5.00	3	
Campaña permanente: comunicación		8.33	5	
Momentos y zonas críticas		1.67	1	
Trabajando... implementación y operación	18.33			
Recolección selectiva		8.33	5	
Ampliación de la cobertura		5.00	3	
Fortalecimiento de instituciones de largo plazo		5.00	3	
Sabiendo... retroalimentación de valor	10.00			
Monitoreo y evaluación		8.33	5	
Indicadores de desempeño		1.67	1	
Calificación máxima total 100 puntos		100.00	55	5

Fuente: elaboración propia

En Resumen...

Resultado de la etapa Sabiendo... y para el documento integrado del PSR, la Estrategia de Evaluación debe incluir:

- **Procedimiento de evaluación**, describiendo las acciones de monitoreo y los indicadores de desempeño que serán analizados para mejorar el PSR,
- **Algoritmo de valoración**, realizando una primera autoevaluación mediante el algoritmo propuesto y el contenido final del PSR, estableciendo una referencia inicial de comparación,



Contenido sugerido del Programa de Separación de Residuos sólidos (PSR)

1. Diagnóstico

- Justificación del programa de separación de residuos
- Generación y composición de residuos sólidos urbanos
- Datos básico del sistema de manejo de residuos

2. Diseño y lineamientos

- Nivel de separación
- Clasificación
- Determinación
- Especificación
- Adecuaciones

3. Estrategia de comunicación

- Identificación de actores
- Imagen y contenido
- Campaña de arranque
- Campaña permanente

4. Estrategia de operación

- Recolección selectiva
- Ampliación de cobertura
- Fortalecimiento de instituciones

5. Estrategia de evaluación

- Procedimiento de evaluación
- Algoritmo de valoración

Glosario

Aprovechamiento de los Residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Proceso Productivo: Conjunto de actividades relacionadas con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios.

Programa: Serie ordenada de actividades y operaciones necesarias para alcanzar objetivos.

Reciclado: Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la LGPGIR y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la LGPGIR.

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Reutilización: El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.

Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de la LGPGIR.

Separación Secundaria: Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos la LGPGIR;

Tratamiento: Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

Abreviaturas

CCISSA	Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, de la Secretaría de Salubridad y Asistencia
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DOF	Diario Oficial de la Federación
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH
GTZ	Cooperación Técnica Alemana, ahora GIZ
INE	Instituto Nacional de Ecología
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NMX	Norma Mexicana
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
PET	Polietilén Tereftalato
PGIRS	Programa de Gestión Integral de Residuos
PMPGIRSU	Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos
PMPGIRSyME	Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
PNPGIR	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POA	Programa Operativo Anual
RME	Residuos de manejo especial
RSM	Residuos sólidos municipales
RSU	Residuos sólidos urbanos
SAE	Secretaría Ambiental Estatal

SAHOP	Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas
SBMA	Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEMADES	Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, estado de Jalisco
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SMA	Secretaría del Medio Ambiente, Distrito Federal
SMAGEM	Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno del Estado de México

Fuentes consultadas

Congreso de la Unión de México. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF-28-01-2011. México, DF: H. Congreso de la Unión, 2011.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF-19-06-2007. México, DF: H. Congreso de la Unión, 2007.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. DOF-13-04-2011. México, DF: H. Congreso de la Unión, 2011.

Cooperación Técnica Alemana. Guía para la elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. México, DF: GTZ/SEMARNAT, 2006.

Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. México, DF: GTZ, 2006.

Dirección general de estudios legislativos y acuerdo gubernamentales. *Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008, que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco*. México, Guadalajara, Poder Legislativo del Estado de Jalisco, 2008.

Gobierno del estado de Guerrero. *Programa Estatal para al Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Guerrero*. México, Chilpancingo, SEMAREN, 2009.

Gobierno del Estado de México. *Proyecto de norma técnica estatal ambiental PROY-NTEA-013-SAM-RS-2011, que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicios de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el estado de México*. México, Toluca, SMA, 2011.

Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México. México, Toluca, 2009.

Gobierno del estado de Quintana Roo. *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, México*. México, Quintana Roo, SEDUMA, 2009.

Reglamento de la ley para la prevención y la gestión integral de residuos del estado de Quintana Roo. México, Quintana Roo, 2009.

Gobierno Municipal de Altamira. *Programa municipal de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en Altamira, Tamaulipas, México*. México, Altamira, Tamaulipas, 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012. México, DF: SEMARNAT, 2008.

Referencias

- ¹ Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, SEMARNAT, México, 2008.
- ² Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada DOF 13-04-2011.
- ³ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada DOF 19-06-2007.
- ⁴ Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, SEMARNAT-GTZ, 2006.
- ⁵ El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) los nombra “unidades económicas”, y con este nombre se utilizarán en la Guía.
- ⁶ Ver referencia de bibliografía consultada.
- ⁷ Ver referencia de bibliografía
- ⁸ Agradecemos especialmente por compartir su conocimiento para elaborar este apartado a: Enrique Pérez Flores, Issa Echevarría Caballero, José Luis Rocha Miller, María del Consuelo Correa y Moisés López Hernández.

Anexo A.

Estimación de generación y cuantificación
de fracciones orgánica e inorgánica por
municipio

Estado de México

Tabla A8. Datos de generación, fracciones inorgánica y orgánica de residuos Estado de México

Municipios	Tipo de municipio	Población (hab)	Unidades económicas (ue)	Generación RSU (ton/día)	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
					Total	Reciclable	Total	Tratable
Acambay	Alta	60918	871	63.720	24.398	8.940	39.322	30.662
Acolman	Alta	136558	3235	142.840	54.693	20.040	88.146	68.734
Aculco	Media	44823	433	46.885	17.952	6.578	28.933	22.561
Almoloya de Alquisiras	Baja	14856	364	15.539	5.950	2.180	9.589	7.478
Almoloya de Juárez	Alta	147653	1685	154.445	59.137	21.669	95.308	74.319
Almoloya del Río	Baja	10886	760	11.387	4.360	1.598	7.027	5.479
Amanalco	Media	22868	237	23.920	9.159	3.356	14.761	11.510
Amatepec	Media	26334	521	27.545	10.547	3.865	16.998	13.255
Amecameca	Alta	48421	1684	50.648	19.393	7.106	31.255	24.372
Apaxco	Media	27521	972	28.787	11.023	4.039	17.764	13.852
Atenco	Alta	56243	1275	58.830	22.526	8.254	36.304	28.309
Atizapán	Baja	10299	533	10.773	4.125	1.511	6.648	5.184
Atizapán de Zaragoza	Alta	489937	11717	512.474	196.226	71.900	316.248	246.603
Atlacomulco	Alta	93718	3410	98.029	37.535	13.753	60.494	47.172
Atlautla	Media	27663	709	28.935	11.079	4.060	17.856	13.924
Axapusco	Media	25559	536	26.735	10.237	3.751	16.498	12.865
Ayapango	Baja	8864	127	9.272	3.550	1.301	5.722	4.462
Calimaya	Alta	47033	1407	49.197	18.837	6.902	30.359	23.673
Capulhuac	Media	34101	1927	35.670	13.658	5.004	22.012	17.164
Chalco	Alta	310130	9736	324.396	124.211	45.513	200.185	156.099
Chapa de Mota	Media	27551	264	28.818	11.035	4.043	17.784	13.867
Chapultepec	Baja	9676	225	10.121	3.875	1.420	6.246	4.870
Chiautla	Media	26191	698	27.396	10.490	3.844	16.906	13.183
Chicoloapan	Alta	175053	5264	183.105	70.111	25.690	112.994	88.110
Chiconcuac	Media	22819	3244	23.869	9.139	3.349	14.729	11.486
Chimalhuacán	Alta	614453	19360	642.718	246.097	90.173	396.621	309.276
Coacalco de Berriozábal	Alta	278064	7460	290.855	111.368	40.807	179.487	139.959

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Coatepec Harinas	Media	36174	694	37.838	14.488	5.309	23.350	18.208
Cocotitlán	Baja	12142	355	12.701	4.863	1.782	7.837	6.111
Coyotepec	Media	39030	1316	40.825	15.632	5.728	25.193	19.645
Cuaautitlán	Alta	140059	3328	146.502	56.096	20.554	90.406	70.497
Cuaautitlán Izcalli	Alta	511675	12807	535.212	204.933	75.090	330.279	257.544
Donato Guerra	Media	33455	297	34.994	13.399	4.910	21.595	16.839
Ecatepec de Morelos	Alta	1656107	57635	1732.288	663.293	243.040	1068.995	833.577
Ecatzingo	Baja	9369	202	9.800	3.752	1.375	6.048	4.716
El Oro	Media	34446	500	36.031	13.796	5.055	22.234	17.338
Huehuetoca	Alta	100023	1626	104.624	40.061	14.679	64.564	50.345
Hueypoxtla	Media	39864	833	41.698	15.966	5.850	25.732	20.065
Huixquilucan	Alta	242167	4485	253.307	96.991	35.539	156.316	121.891
Isidro Fabela	Baja	10308	185	10.782	4.128	1.513	6.654	5.188
Ixtapaluca	Alta	467361	11507	488.860	187.184	68.587	301.675	235.239
Ixtapan de la Sal	Media	33541	1405	35.084	13.434	4.922	21.650	16.882
Ixtapan del Oro	Baja	6629	83	6.934	2.655	0.973	4.279	3.337
Ixtlahuaca	Alta	141482	3511	147.990	56.665	20.763	91.325	71.213
Jaltenco	Media	26328	670	27.539	10.545	3.864	16.994	13.252
Jilotepec	Alta	83755	1539	87.608	33.545	12.291	54.063	42.157
Jilotzingo	Baja	17970	320	18.797	7.197	2.637	11.599	9.045
Jiquipilco	Alta	69031	501	72.206	27.648	10.131	44.559	34.746
Jocotitlán	Alta	61204	1123	64.019	24.513	8.982	39.506	30.806
Joquicingo	Baja	12840	451	13.431	5.143	1.884	8.288	6.463
Juchitepec	Media	23497	898	24.578	9.411	3.448	15.167	11.827
La Paz	Alta	253845	9138	265.522	101.668	37.253	163.854	127.769
Lerma	Alta	134799	3206	141.000	53.989	19.782	87.011	67.849
Luvianos	Media	27781	530	29.059	11.127	4.077	17.932	13.983
Malinalco	Media	25624	1034	26.803	10.263	3.760	16.540	12.897
Melchor Ocampo	Alta	50240	1380	52.551	20.122	7.373	32.429	25.288
Metepec	Alta	214162	7815	224.013	85.775	31.429	138.239	107.795
Mexicaltzingo	Baja	11712	549	12.251	4.691	1.719	7.560	5.895

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Morelos	Media	28426	543	29.734	11.385	4.172	18.349	14.308
Naucalpan de Juárez	Alta	833779	24232	872.133	333.940	122.360	538.193	419.670
Nextlalpan	Media	34374	659	35.955	13.767	5.045	22.188	17.302
Nezahualcóyotl	Alta	1110565	45617	1161.651	444.796	162.980	716.855	558.986
Nicolás Romero	Alta	366602	8270	383.466	146.829	53.800	236.637	184.524
Nopaltepec	Baja	8895	298	9.304	3.563	1.305	5.742	4.477
Ocoyoacac	Alta	61805	2647	64.648	24.754	9.070	39.894	31.109
Ocuilan	Media	31803	552	33.266	12.738	4.667	20.528	16.008
Otumba	Media	34232	1145	35.807	13.710	5.024	22.096	17.230
Otzoloapan	Baja	4864	91	5.088	1.948	0.714	3.140	2.448
Otzolotepec	Alta	78146	1607	81.741	31.299	11.468	50.442	39.334
Ozumba	Media	27207	1173	28.459	10.897	3.993	17.562	13.694
Papalotla	Baja	4147	207	4.338	1.661	0.609	2.677	2.087
Polotitlán	Baja	13002	342	13.600	5.207	1.908	8.393	6.544
Rayón	Baja	12748	368	13.334	5.106	1.871	8.229	6.417
San Antonio la Isla	Media	22152	661	23.171	8.872	3.251	14.299	11.150
San Felipe del Progreso	Alta	121396	1771	126.980	48.621	17.815	78.359	61.103
San José del Rincón	Media	91345	399	95.547	36.585	13.405	58.962	45.977
San Martín de las Pirámides	Media	24851	755	25.994	9.953	3.647	16.041	12.508
San Mateo Atenco	Alta	72579	5072	75.918	29.069	10.651	46.849	36.532
San Simón de Guerrero	Baja	6272	57	6.561	2.512	0.920	4.048	3.157
Santo Tomás	Baja	9111	77	9.530	3.649	1.337	5.881	4.586
Soyaniquilpan de Juárez	Baja	11798	175	12.341	4.725	1.731	7.615	5.938
Sultepec	Media	25809	264	26.996	10.337	3.788	16.659	12.991
Tecámac	Alta	364579	10657	381.350	146.019	53.503	235.331	183.505
Tejupilco	Alta	71077	2151	74.347	28.467	10.431	45.879	35.776
Temamatla	Baja	11206	245	11.721	4.488	1.645	7.233	5.640
Temascalapa	Media	35987	933	37.642	14.413	5.281	23.229	18.114
Temascalcingo	Alta	62695	1482	65.579	25.110	9.201	40.469	31.557
Temascaltepec	Media	32870	246	34.382	13.165	4.824	21.217	16.545
Temoaya	Alta	90010	1315	94.150	36.050	13.209	58.100	45.305

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Tenancingo	Alta	90946	3329	95.130	36.425	13.347	58.704	45.776
Tenango del Aire	Baja	10578	268	11.065	4.237	1.552	6.828	5.324
Tenango del Valle	Alta	77965	2936	81.551	31.226	11.442	50.325	39.243
Teoloyucan	Alta	63115	2389	66.018	25.278	9.262	40.740	31.768
Teotihuacán	Alta	53010	2022	55.448	21.231	7.779	34.217	26.682
Tepetlaoxtoc	Media	27944	429	29.229	11.192	4.101	18.037	14.065
Tepetlixpa	Media	18327	594	19.170	7.340	2.690	11.830	9.225
Tepetzotlán	Alta	88559	2148	92.633	35.469	12.996	57.164	44.575
Tequixquiac	Media	33907	1208	35.467	13.580	4.976	21.887	17.067
Texcaltitlán	Baja	17390	340	18.190	6.965	2.552	11.225	8.753
Texcalyacac	Baja	5111	214	5.346	2.047	0.750	3.299	2.573
Texcoco	Alta	235151	9023	245.968	94.181	34.509	151.787	118.360
Tezoyuca	Media	35199	939	36.818	14.098	5.166	22.720	17.717
Tianguistenco	Alta	70682	3056	73.933	28.309	10.373	45.624	35.577
Timilpan	Baja	15391	160	16.099	6.164	2.259	9.935	7.747
Tlalmanalco	Alta	46130	1356	48.252	18.476	6.770	29.776	23.219
Tlalnepantla de Baz	Alta	664225	23029	694.779	266.031	97.478	428.748	334.328
Tlatlaya	Media	32997	214	34.515	13.216	4.842	21.299	16.609
Toluca	Alta	819561	32994	857.261	328.245	120.274	529.016	412.514
Tonanitla	Baja	10216	206	10.686	4.092	1.499	6.594	5.142
Tonatico	Baja	12099	587	12.656	4.846	1.776	7.810	6.090
Tultepec	Alta	91808	3212	96.031	36.770	13.473	59.261	46.210
Tultitlán	Alta	524074	13201	548.181	209.899	76.910	338.283	263.785
Valle de Bravo	Alta	61599	2116	64.433	24.671	9.040	39.761	31.005
Valle de Chalco Solidaridad	Alta	357645	13269	374.097	143.242	52.486	230.855	180.015
Villa de Allende	Media	47709	340	49.904	19.108	7.001	30.796	24.014
Villa del Carbón	Media	44881	733	46.946	17.975	6.586	28.970	22.590
Villa Guerrero	Alta	59991	998	62.751	24.027	8.804	38.723	30.196
Villa Victoria	Alta	94369	526	98.710	37.796	13.849	60.914	47.499
Xalatlaco	Media	26865	902	28.101	10.760	3.943	17.341	13.522
Xonacatlán	Alta	46331	1646	48.462	18.556	6.799	29.906	23.320

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Zacazonapan	Baja	4051	139	4.237	1.622	0.594	2.615	2.039
Zacualpan	Baja	15121	278	15.817	6.056	2.219	9.760	7.611
Zinacantepec	Alta	167759	4466	175.476	67.190	24.619	108.286	84.439
Zumpahuacán	Baja	16365	222	17.118	6.554	2.402	10.563	8.237
Zumpango	Alta	159647	4421	166.991	63.941	23.429	103.050	80.356

Estado de Guerrero

Tabla A9. Datos de generación, fracciones inorgánica y orgánica de residuos Guerrero

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Acapulco de Juárez	Alta	789971	32005	868.9681	304.139	111.402	564.829	440.480
Acatepec	Media	32792	100	16.396	5.739	2.102	10.657	8.311
Ahuacuotzingo	Media	25027	218	12.5135	4.380	1.604	8.134	6.343
Ajuchitlán del Progreso	Media	38203	958	19.1015	6.686	2.449	12.416	9.683
Alcozauca de Guerrero	Media	18971	154	7.5884	2.656	0.973	4.932	3.847
Alpoyeca	Baja	6637	212	2.6548	0.929	0.340	1.726	1.346
Apaxtla	Baja	12389	426	4.9556	1.734	0.635	3.221	2.512
Arcelia	Media	32181	1293	16.0905	5.632	2.063	10.459	8.156
Atenango del Río	Baja	8390	217	3.356	1.175	0.430	2.181	1.701
Atlamajalcingo del Monte	Baja	5706	33	2.2824	0.799	0.293	1.484	1.157
Atlixac	Media	26341	188	13.1705	4.610	1.688	8.561	6.676
Atoyac de Álvarez	Alta	61316	1743	30.658	10.730	3.930	19.928	15.541
Ayutla de los Libres	Alta	62690	1077	31.345	10.971	4.018	20.374	15.889
Azoyú	Baja	14429	281	5.7716	2.020	0.740	3.752	2.926
Benito Juárez	Baja	15019	594	6.0076	2.103	0.770	3.905	3.045
Buenavista de Cuéllar	Baja	12688	504	5.0752	1.776	0.651	3.299	2.573
Chilapa de Álvarez	Alta	120790	5239	120.79	42.277	15.485	78.514	61.228
Chilpancingo de los Bravo	Alta	241717	11582	265.8887	93.061	34.087	172.828	134.779
Coahuayutla de José María Izazaga	Baja	13025	132	5.21	1.824	0.668	3.387	2.641
Cochoapa el Grande	Media	18778	53	7.5112	2.629	0.963	4.882	3.807
Cocula	Baja	14707	383	5.8828	2.059	0.754	3.824	2.982
Copala	Baja	13636	498	5.4544	1.909	0.699	3.545	2.765
Copalillo	Baja	14456	1088	5.7824	2.024	0.741	3.759	2.931
Copanatoyac	Media	18855	106	7.542	2.640	0.967	4.902	3.823
Coyuca de Benítez	Alta	73460	1428	36.73	12.856	4.709	23.875	18.618
Coyuca de Catalán	Media	42069	620	21.0345	7.362	2.697	13.672	10.662
Cuajinicuilapa	Media	25922	1169	12.961	4.536	1.662	8.425	6.570

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Cualác	Baja	7007	137	2.8028	0.981	0.359	1.822	1.421
Cuautepec	Baja	15115	188	6.046	2.116	0.775	3.930	3.065
Cuetzala del Progreso	Baja	9166	137	3.6664	1.283	0.470	2.383	1.858
Cutzamala de Pinzón	Media	21388	550	8.5552	2.994	1.097	5.561	4.337
Eduardo Neri	Alta	46158	2669	23.079	8.078	2.959	15.001	11.699
Florencio Villarreal	Media	20175	873	8.07	2.825	1.035	5.246	4.091
General Canuto A. Neri	Baja	6301	104	2.5204	0.882	0.323	1.638	1.278
General Heliodoro Castillo	Media	36586	477	18.293	6.403	2.345	11.890	9.273
Huamuxtitlán	Baja	14393	389	5.7572	2.015	0.738	3.742	2.918
Huitzuc de los Figueroa	Media	37364	1659	18.682	6.539	2.395	12.143	9.470
Iguala de la Independencia	Alta	140363	8327	140.363	49.127	17.995	91.236	71.150
Igualapa	Baja	10815	284	4.326	1.514	0.555	2.812	2.193
Iliatenco	Baja	10522	115	4.2088	1.473	0.540	2.736	2.133
Ixcateopan de Cuauhtémoc	Baja	6603	282	2.6412	0.924	0.339	1.717	1.339
José Joaquín de Herrera	Baja	15678	101	6.2712	2.195	0.804	4.076	3.179
Juan R. Escudero	Media	24364	794	9.7456	3.411	1.249	6.335	4.940
Juchitán	Baja	7166	171	2.8664	1.003	0.367	1.863	1.453
La Unión de Isidoro Montes de Oca	Media	25712	587	12.856	4.500	1.648	8.356	6.517
Leonardo Bravo	Media	24720	2081	9.888	3.461	1.268	6.427	5.012
Malinaltepec	Media	29599	87	14.7995	5.180	1.897	9.620	7.502
Marquelia	Baja	12912	564	5.1648	1.808	0.662	3.357	2.618
Mártir de Cuilapan	Baja	17702	589	7.0808	2.478	0.908	4.603	3.589
Metlatónoc	Media	18976	229	7.5904	2.657	0.973	4.934	3.848
Mochitlán	Baja	11376	212	4.5504	1.593	0.583	2.958	2.307
Olinalá	Media	24723	628	9.8892	3.461	1.268	6.428	5.013
Ometepec	Alta	61306	2764	30.653	10.729	3.930	19.924	15.538
Pedro Ascencio Alquisiras	Baja	6978	80	2.7912	0.977	0.358	1.814	1.415
Petatlán	Media	44979	1868	22.4895	7.871	2.883	14.618	11.400
Pilcaya	Baja	11558	453	4.6232	1.618	0.593	3.005	2.344
Pungarabato	Media	37035	3041	18.5175	6.481	2.374	12.036	9.387
Quechultenango	Media	34728	586	17.364	6.077	2.226	11.287	8.802

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
San Luis Acatlán	Media	42360	1188	21.18	7.413	2.715	13.767	10.736
San Marcos	Alta	48501	1736	24.2505	8.488	3.109	15.763	12.293
San Miguel Totolapan	Media	28009	325	14.0045	4.902	1.795	9.103	7.099
Taxco de Alarcón	Alta	104053	9703	104.053	36.419	13.340	67.634	52.744
Tecoanapa	Media	44079	369	22.0395	7.714	2.825	14.326	11.172
Técpán de Galeana	Alta	62071	2342	31.0355	10.862	3.979	20.173	15.732
Teloloapan	Alta	53769	1803	26.8845	9.410	3.447	17.475	13.628
Tepecoacuilco de Trujano	Media	30470	459	15.235	5.332	1.953	9.903	7.723
Tetipac	Baja	13128	233	5.2512	1.838	0.673	3.413	2.662
Tixtla de Guerrero	Media	40058	2430	20.029	7.010	2.568	13.019	10.153
Tlacoachistlahuaca	Media	21306	476	8.5224	2.983	1.093	5.540	4.320
Tlacoapa	Baja	9967	70	3.9868	1.395	0.511	2.591	2.021
Tlalchapa	Baja	11495	332	4.598	1.609	0.589	2.989	2.331
Tlalixtaquilla de Maldonado	Baja	7096	128	2.8384	0.993	0.364	1.845	1.439
Tlapa de Comonfort	Alta	81419	2797	81.419	28.497	10.438	52.922	41.271
Tlapehuala	Media	21819	919	8.7276	3.055	1.119	5.673	4.424
Xalpatláhuac	Baja	12240	119	4.896	1.714	0.628	3.182	2.482
Xochihuehuetlán	Baja	7079	225	2.8316	0.991	0.363	1.841	1.435
Xochistlahuaca	Media	28089	1008	14.0445	4.916	1.801	9.129	7.119
Zapotitlán Tablas	Baja	10516	56	4.2064	1.472	0.539	2.734	2.132
Zihuatanejo de Azueta	Alta	118211	6188	118.211	41.374	15.155	76.837	59.921
Zirándaro	Media	18813	380	7.5252	2.634	0.965	4.891	3.815
Zitlala	Media	22587	1415	9.0348	3.162	1.158	5.873	4.580

Estado de Quintana Roo

Tabla A10. Datos de generación, fracciones inorgánica y orgánica de residuos Quintana Roo

Municipios	Tipo de municipio	Población	Unidades económicas	Generación RSU	Inorgánico (ton/día)		Orgánico (ton/día)	
		(hab)	(ue)	(ton/día)	Total	Reciclable	Total	Tratable
Benito Juárez	Alta	661176	18800	791.500	448.701	186.161	342.799	267.314
Cozumel	Alta	79535	3283	114.750	58.523	50.490	56.228	43.846
Felipe Carrillo Puerto	Alta	75026	1543	50.512	32.363	23.433	18.149	14.153
Isla Mujeres	Baja	16203	769	28.000	10.721	3.928	17.279	13.474
José María Morelos	Media	36179	674	18.387	11.554	9.155	6.832	5.328
Lázaro Cárdenas	Media	25333	329	15.310	6.934	0.972	8.376	6.532
Othón P. Blanco	Alta	244553	7004	244.023	126.784	59.297	117.238	91.423
Solidaridad	Alta	159310	6392	371.250	245.619	163.499	125.631	97.967
Tulum	Media	28263						
Bacalar		ND						

Anexo B.

Metodología para clasificación de municipios

El análisis para clasificar los municipios considera dos grupos de variables: a) entorno de aplicación, y b) potencial de separación. La combinación de estos grupos de variables determina el tipo de municipio, agrupando aquellos con características comunes en aspectos externos (entorno de aplicación) e internos (potencial de separación de residuos) relacionados con el diseño e implementación de Programas de Separación de Residuos.

Entorno de aplicación. Las variables consideradas en el entorno de aplicación son el número de habitantes del municipio y comercios, negocios, oficinas, restaurantes, hoteles, granjas y otros similares definidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) como unidades económicas; los datos para los municipios de análisis fueron obtenidos del mismo INEGI, en particular los datos de población corresponden al Censo de Población y Vivienda 2010 y las unidades económicas corresponden a los Censos Económicos 2009. Las variables tienen una relación directa con el peso y tipo de residuos generados en un municipio o localidad.

Con la población se determinó la “vocación urbana” la cual tiene tres posibles categorías: alta, media y baja; estas mismas categorías se usaron para clasificar la “vocación económica” de los municipios analizando las unidades económicas. Los rangos para cada variable se muestran en la Tabla A6.

Tabla A6. Rangos usados para clasificar el Entorno de aplicación

Variable	Clasificación		
	Baja	Media	Alta
Población: vocación urbana (hab)	$\leq 18,000$	Entre 18,000 y 45,000	$\geq 45,000$
Unidades económicas: vocación económica (# u.e.)	≤ 400	Entre 400 y 1,500	$\geq 1,500$

Fuente: elaboración propia

Los municipios rurales se definen como lo establece el INEGI, es decir, aquellos menores a 2,500 habitantes; ninguno de los estados analizados están en ese caso, sin embargo en ésta **Guía** (Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos) se consideran estos casos para posibles municipios usuarios que estuvieran en esta categoría.

Potencial de separación. Está integrado por el potencial de reciclaje y el potencial de tratabilidad existente en los residuos sólidos urbanos del municipio. La generación diaria fue obtenida de los Programas estatales para la prevención y gestión de residuos sólidos de cada estado, cada caso se describe a continuación.

Estado de México. Programa para al Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México, página 9. Los datos obtenidos fueron: generación per cápita 1.046 Kg/hab día y *Figura 5 Categoría de subproductos según vocación*: Orgánico 61.17%, Tratable 48.12%, Inorgánico 38.29% y Reciclable 14.03%.

Estado de Quintana Roo. Programa Estatal para al Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, página 29. *Cuadro 5 Generación de residuos por municipio y alcaldía*, se tomó el dato de Generación (ton/día). Para la fracción inorgánica y orgánica, se uso el *Cuadro 6*, página 31, se consideró la composición orgánica con el mismo valor que para el Estado de México. La composición inorgánica se obtuvo por diferencia de la generación (inorgánico = generación – orgánico), la parte reciclable con los datos del cuadro 6 agrupando los materiales reciclables: papel, plástico, aluminio, cartón, textiles, metal y vidrio.

Estado de Guerrero. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Guerrero, página 13, *Tabla 1 Índice de generación de residuos*. Se consideró el tamaño del municipio con base en datos poblacionales. Con respecto a la composición la única referencia en el texto está en la misma página, después de la tabla 1, que dice: "*Por su parte la composición es mayoritariamente residuos orgánicos ya que incluso en Acapulco por su actividades de servicios turísticos se*

genera una gran proporción de estos. En las zonas rurales también el porcentaje de residuos orgánicos es mayor." Por esta razón, se estimó en 65% orgánicos y 35% inorgánicos, las fracciones tratables y reciclables se calcularon con estos porcentajes y tomando como referencia las fracciones documentadas por el Estado de México.

La generación de residuos se dividió en fracción inorgánica y orgánica, para cada una se estiman porcentajes de residuos de fácil reciclado (potencial de reciclaje) y tratamiento (potencial de tratabilidad). Los rangos de esta variable se muestran en la Tabla A7.

Tabla A7. Rangos usados para clasificar el Potencial de separación

Variable	Clasificación		
	Baja	Media	Alta
Residuos inorgánicos reciclables: potencial de reciclaje (ton/día)	≤ 5	Entre 5 y 15	≥ 15
Residuos orgánicos tratables: potencial de tratabilidad (ton/día)	≤ 10	Entre 10 y 25	≥ 25

Fuente: elaboración propia

Los rangos de las Tablas A6 y A7 fueron resultado del análisis estadístico con datos de los municipios en los tres estados. Ajustando los rangos con el total de municipios de México, esta metodología pudo utilizarse para su clasificación.

Anexo C.

Materiales utilizados en Campañas de separación de residuos

Tríptico

Carga tu Pila



- Mantén separadas las pilas recargables, de botón y de dudosa procedencia, que contengan: Níquel (Ni), Cadmio (Cd), Mercurio (Hg) o Plomo (Pb).



- Bloquea los polos con cinta adhesiva.

- Depositálas en los recipientes autorizados.

Elabora tu Composta

Elaborando tu **composta**, disminuyes hasta el 50% de los residuos que produces a diario.

Elaboración de composta en tu casa.



Entregando tus residuos orgánicos separados al camión recolector, elaboraremos composta en el Centro Municipal de Composteo

Para mayores informes acudir a:

Dirección de Aseo Público
Ocampo esq. Zamora S/N Col. Juárez
Tel. (443) 313 34 50 y 313 79 67.

SOS
SEPARADOS • ORGÁNICOS • SANITARIOS



M
MORELIA
UNA GRAN CIUDAD PARA UN GRAN PAÍS

DIRECCIÓN DE ASEO PÚBLICO

Mantén tus Residuos Separados

S
Vidrios
Papeles
Metales
Cartones
Plásticos

Los desechos denominados **separados**, son todos aquellos que tienen como destino final la reutilización o reciclaje, con lo cual se contribuye al uso racional de los recursos naturales, al ahorro de energía y a frenar el deterioro ambiental.



O
Follaje
Cáscaras de frutas y verduras
Restos de comida
Pasto

Los desechos **orgánicos** son generados en el proceso de preparación y consumo de los alimentos. En esta clasificación se deben incluir los restos de podas de árboles y jardines. Los desechos orgánicos tienen como destino final el servir como mejorador de suelos al producirse la composta.



S
Hisopos
Curitas
Papel
Pañales desechables
sanitario

Los desechos **sanitarios** se generan del aseo personal. Tienen como destino final su enterramiento o sepultura, debiendo incluirse aquellos que ya no pudieron salvarse para su reutilización o reciclaje.



Reglamento General de Limpieza Pública dentro del Municipio de Morelia, Mich.

Artículo 16.- Es obligación de todos los habitantes del municipio de Morelia, barrer diariamente el frente de sus casas o negocios y mantener aseado el mismo.

Artículo 17.- Queda terminantemente prohibido a toda persona, tirar o arrojar cualquier tipo de residuos sólidos o basura a la vía pública, parques, jardines, plazas, ríos, arroyos, lagos, presas, barrancas, y demás que sean considerados como públicos, así como en los lotes baldíos.

Artículo 18.- Es obligación de todos los dueños o poseedores legales de inmuebles baldíos dentro del municipio de Morelia, mantenerlos aseados.

Artículo 36.- Es obligación de los usuarios de recolección y transporte de los residuos sólidos, entregar los mismos debidamente clasificados.

Sanciones de 1 a 5,000 Salarios Mínimos.

SOS

Mano Dura Contra la Basura.

[illegible]

¿Qué es la basura?



La basura son los residuos mezclados

Cuando hablamos de basura nos referimos a todos los residuos que tienen diferentes orígenes como: desperdicios del hogar, oficinas, calles e industrias. Existen diferentes tipos de lo que significa el concepto de basura, pero la mayoría de ellos concuerdan en que se trata de todos los residuos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, sea sean domésticos, industriales, comerciales o agrícolas. También consideramos como basura los objetos de los que nos desolvamos porque dejamos de utilizarlos, pero que en realidad, no son basura porque pueden ser reutilizados nuevamente en forma total o parcial.

La basura se define como la mezcla indiscriminada de residuos sin importar su origen, composición y características inherentes.

DAÑOS QUE CAUSAN LA ECOTOXICIDAD

ECOTOXICIDAD (TOXICIDAD A CORTA DISTANCIA)

- Desagrega de los gases metano a la atmósfera.
- Mayor contaminación ambiental global.
- Contaminación del suelo.
- Contaminación del subsuelo.
- Liberación de los metales pesados, gases y metales.
- Producción de gases tóxicos.
- Contaminación visual y malos olores.
- Gases tóxicos por la constante quema de basura.

Cuando se se mezclan, los residuos no solo hacen: también ocasionan la contaminación al ser mezclados.

Para hacer composta



En un recipiente mediano con tapa se van poniendo los desechos orgánicos de la cocina, en papetas, etc., hasta llenarlo.

Si los desechos son pocos cada día, se van juntando los de varios días, pero si hay muchos desperdicios en un solo día, entonces conviene sacarlos de una vez al final de la composta.

Se cubre siempre una capa de tierra hasta antes para conservar la humedad y evitar que huelan mallos olores.

Se puede utilizar un trozo de malla fina (cortada) que se enrolla para formar un tubo que se cierra con alfileres, se puede hacer con un pedrón del metro o con una vara made de plástico o metal.

En donde el suelo permita secarse, también se puede hacer la mezcla buscando la ayuda de la gravedad utilizando un tubo o un medio de producción.

Se puede utilizar un bote completamente cerrado, que sea oficial, que le pinner el encargado de arena, pero no el caso de animales como: ratones.






MORELIA
GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
MUNICIPIO DE MORELIA



MAYORÍA CONTRA LA BASURA



SOS





Ya basta de basura! Mantén separados los residuos

SEPARACIÓN	ORGANICOS	SANITARIOS
Plástico	Papel	Metales
Vidrio	Orgánicos	Sellados



Morelia

Manual del ciudadano responsable



Carteles



separados

Se derivan del consumo de productos cuyos empaques, envases o embalajes están elaborados con materiales reciclables.

orgánicos

Se derivan de la preparación y consumo de alimentos y del mantenimiento de las áreas jardinadas.

sanitarios

Son los que se generan en baños y recámaras. Se derivan del arreglo y aseo personal.

RECOLECCIÓN

La recolección deberá ser diferenciada y calendarizada según la clasificación:

SEPARADOS ORGÁNICOS SANITARIOS

Proporcionado por: Ing. Miguel Velasco Ortega, promotor RED GIRE SOL 2ª generación
Morelia, Michoacán

Logotipo



Campaña de Difusión



Pinta para barda

Barda propuesta 1

¡Tuxtla también es tu casa, mantengámosla limpia!

Separa y Directo al Camión

(En 4 pasos podemos hacer un Tuxtla mejor...)

Paso 1: Separa tu basura (Orgánica e Inorgánica)

Paso 2: No la tires en las esquinas ni en los cruceros

Paso 3: Espera el toque de la campana (ni antes ni después)

Paso 4: Entrégala directamente al camión recolector, el cual esperará el tiempo necesario.

¡No te sanciones!

No tires basura ni antes ni después del toque de la campana. Como alternativa habrá un contenedor en Circuito Sur las Flores y Calle Centil. (Cerca del Área Deportiva)

Con tu ayuda, Tuxtla Crece

Adhesivos sobre el camión recolector

Información en camiones de recolección



Información en camiones de recolección



Volante

Volante propuesta 1



¡Tuxtla también es tu casa, mantengámosla limpia!

Ciudadano Tuxtleco:
El gobierno de la ciudad preocupado por hacer de Tuxtla una ciudad cada vez más limpia, te invita a participar en la campaña:

Separa y Directo al Camión

En 4 *pasos* podemos hacer un Tuxtla mejor...

Paso 1. Separa tu basura (Orgánica e Inorgánica)

Paso 2. No la tires en las esquinas ni en los cruceros

Paso 3. Espera el toque de la campana (ni antes ni después)

Paso 4. Entrégala directamente al camión recolector, el cual esperará el tiempo necesario

Basura Orgánica



Basura Inorgánica







¡No te sanciones!

No tires basura ni antes ni después del toque de la campana. Como alternativa habrá un contenedor en Circuito Sur las Flores y Calle Cantil. (Cerca del Área Deportiva)

Con tu ayuda, Tuxtla Crece



Medios alternativos

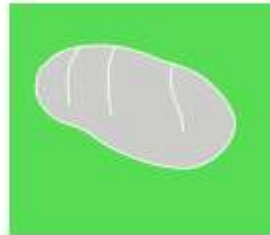
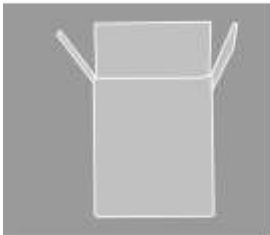


Proporcionado por: Ing. Alejandro Mendoza Castañeda, promotor RED GIRESQL 4ª generación
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



JUNTOS CAMBIAREMOS LA FORMA DE TIRARLOS...

¡ES MOMENTO DE SEPARARLOS!
orgánicos Inorgánicos



¿CÓMO ENTREGAR NUESTRA BASURA?

Debemos de separar nuestros residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y entregarlos en bolsas por separado al camión recolector, con ello contribuimos a la conservación de nuestros recursos naturales.

Mayores informes en el (833) 162 01 51

ALTAMIRA
¡Orgullo de Tamaulipas!

BASF
The Chemical Company

TLA

Tamulipas de
los Ríos

gtz

Cooperación Técnica Alemana



Díptico

JUNTOS CAMBIAREMOS LA FORMA DE TIRARLOS... ¡ES MOMENTO DE SEPARARLOS!

¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE LA SEPARACIÓN?

- Los residuos llegan más limpios para su tratamiento y reciclaje.
- Se puede producir composta para fertilizar jardines y parques.
- Se reduce el ingreso de residuos sólidos al sitio de disposición final.
- Se conservan los recursos naturales al reutilizar materiales reciclados.




¿CÓMO DEBEMOS SEPARAR LA BASURA?
Los residuos sólidos deben separarse en la siguiente manera:

Inorgánicos

Vidrio: Frascos, botellas, vasos.
Metales: Latas, conservas, aluminio.
Plásticos: Botellas, envases, envases, papeles.
Papel y Cartón: Hojas, revistas, cuadernos, sobres, empaques de queso, queso.
Vidrio: Zapatos, ropa, medias, todo tipo de ropa, ropa usada.
Baterías: Pila, todas las pilas, pilas de reloj.

Orgánicos

Restos de comida: Frutas y verduras, cáscaras de frutas, desechos de platos, huesos, pan, tortas, café, todos los restos de comida.
Residuos de jardinería: Paja, de paja, hojas, ramas.

¿CÓMO ENTREGAR NUESTRA BASURA?
Debemos de separar nuestros residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y entregarlos en bolsas por separado al camión recolector, con ello contribuimos a la conservación de nuestros recursos naturales.

Mayores informes en el (833) 162 01 51

ALTAMIRA **BASF** **TLA** **gtz**

Volante

JUNTOS CAMBIAREMOS LA FORMA DE TIRARLOS... ¡ES MOMENTO DE SEPARARLOS!

Recuerda antes de tirarlos, hay que separarlos en **orgánicos** e **Inorgánicos**, para facilitar su recolección. El personal de limpia los recogerá previamente separados.

¿CÓMO ENTREGAR NUESTRA BASURA?
Debemos de separar nuestros residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y entregarlos en bolsas por separado al camión recolector, con ello contribuimos a la conservación de nuestros recursos naturales.



Mayores informes en el (833) 162 01 51

ALTAMIRA **BASF** **TLA** **gtz**





JUNTOS CAMBIAREMOS LA FORMA DE TIRARLOS... ¡ES MOMENTO DE SEPARARLOS!

¿CÓMO ENTREGAR NUESTRA BASURA?
 Debemos de separar nuestros residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos y entregarlos en bolsas por separado al camión recolector, con ello contribuimos a la conservación de nuestros recursos naturales.

Inorgánicos

Vidrio: Frascos, botellas, vasos.
 Metal: Latas, corcholatas, aluminio.
 Plástico: Bolsas, envolturas, envases, juguetes.
 Papel y Cartón: Hojas, periódico, cuadernos, revistas, empaques de huevo, cajas.
 Varios: Zapatos, ropa, medias, hule espuma, envases tetr pack.
 Sanitarios: Pañales, toallas femeninas, papel higiénico.

Orgánicos

Restos de comida: Frutas y verduras, cascarnes de huevo, cáscaras de plátano, huesos, pan, tortilla, café, bolsa de té.
 Residuos de Jardinería: Poda de pasto, hojarasca, ramas.






Mayores informes en el (833) 162 01 51



Logotipo y mascota



Proporcionado por: Ing. Issa Echevarría Caballero, municipio de Altamira, Tamaulipas

Anexo D.

Herramientas para la obtención de información

Encuestas de sondeo inicial y satisfacción

Encuesta de sondeo y disponibilidad (previa a la prueba piloto)

1. ¿Cuántas personas habitan en su domicilio?							
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>							
2. Actualmente ¿separa usted su basura?							
a) Sí <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				b) No <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
3. ¿Quién es el responsable de recoger y sacar la basura de su casa?							
a) Papá <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		b) Mamá <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		c) Hijos <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		d) Ayuda doméstica <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	
e) Otros <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>							
4. ¿Cómo saca la basura de su casa?							
a) La deja en la puerta de su casa para que la recojan <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				b) Espera a que pase el camión recolector y se la lleve <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
c) La deja en la esquina <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				d) La tira en otro lugar <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
Donde _____							
5. ¿Quién le presta el servicio de recolección de basura?							
a) El municipio <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				b) Particular <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
6. Cree que el servicio de recolección de basura es:							
a) Bueno		b) Regular		c) Malo			
7. ¿Qué días de la semana pasa el camión recolector de basura, cuántas veces al día y en qué horarios?							
1 vez por semana	Lunes	Mar.	Miér.	Juev	Vie.	Sáb.	Dom
8. En este momento, ¿cuánto paga usted por tirar la basura?							
Semanal <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		Mensual <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; display: inline-block;"></div>					
9. ¿Estaría dispuesto a pagar una cuota establecida por el municipio para que se lleven su basura?							
Sí <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div> cuánto? _____				No <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
10. ¿Cómo le gustaría que recojan su basura?							
a) Que la recojan en la esquina <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				b) Llevarla a lugares establecidos <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
c) Que se instalen contenedores <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				d) Que la recojan en su casa <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
11. ¿Estaría dispuesto a hacer composta en casa para utilizarla como abono en sus plantas?							
a) Sí <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>				b) No <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
12. ¿Considera que si se aplican programas de separación de residuos su salud y la de su familia se verían beneficiados?							
a) Sí <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		b) No <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		c) No sabe <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
13. ¿Le gustaría recibir información acerca de cómo separar adecuadamente su basura?							
a) Sí <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		b) No <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		c) No sabe <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			
14. ¿Participaría de forma voluntaria en un programa para la no mezcla de basura?							
a) Si <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		b) No <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		c) No sabe <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>		d) No contestó <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block;"></div>	
Nombre del encuestador: _____							
Domicilio encuestado: _____							
Observaciones: _____							

Encuesta de satisfacción del servicio (posterior a la prueba piloto)

1. Con la puesta en marcha del programa de separación de residuos, ¿qué opina del servicio de recolección ahora?	
a) Mejoró <input type="checkbox"/>	b) Sigue igual <input type="checkbox"/> c) Está peor <input type="checkbox"/>
2. ¿Está participando Ud. y su familia en el programa de separación de residuos sólidos?	
a) Si <input type="checkbox"/>	b) No <input type="checkbox"/>
3. ¿Considera que la información recibida antes de la puesta en marcha del programa fue de utilidad?	
a) Si me fue útil <input type="checkbox"/>	b) No me fue útil <input type="checkbox"/> c) No recibí información <input type="checkbox"/>
4. ¿Se ha visto beneficiado (a) por el programa de separación de residuos?	
a) Si <input type="checkbox"/>	b) No <input type="checkbox"/> c) No sabe <input type="checkbox"/>
5. ¿Le gustaría que se siguiera manejando este programa de separación?	
a) Si me gustaría <input type="checkbox"/>	b) No me gustaría <input type="checkbox"/> c) Me es indiferente <input type="checkbox"/>
6. ¿Le agradó la manera en que se hizo la recolección de residuos?	
a) Si me agradó <input type="checkbox"/>	b) No me agradó <input type="checkbox"/> c) Me es indiferente <input type="checkbox"/>
7. ¿Qué piensa acerca de la frecuencia con que se recolectaron los residuos?	
a) Es adecuada <input type="checkbox"/>	b) Es insuficiente <input type="checkbox"/> c) Me es indiferente <input type="checkbox"/> d) No sabe <input type="checkbox"/>
8. ¿Con qué frecuencia le gustaría que pasará el camión de residuos?	
9. ¿Considera adecuada la cuota establecida por el municipio para que se lleven sus residuos?	
a) Si <input type="checkbox"/>	b) No <input type="checkbox"/>
Nombre del encuestador: _____	
Domicilio encuestado: _____	
Observaciones: _____	

Anexo E.

Fichas de indicadores para evaluación del
desempeño de la separación de residuos

Fracción de residuos	Indicador	Fórmula	Tipo de medición
GENERAL PARA CUALQUIER FRACCIÓN SEPARADA (NIVEL PRIMARIO Y SECUNDARIO, VER TABLA 4)	% de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>)	Cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) recolectados en el municipio/cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU recolectados en el municipio x 100	Porcentaje en peso diario, mensual y anual del total de los RSU orgánicos recolectados en el municipio con relación a la cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU recolectados en el municipio
	% de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) domiciliarios	Cantidad diaria, mensual y anual en peso de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) domiciliarios recolectados en el municipio/cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU recolectados en el municipio x 100	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos domiciliarios recolectados en el municipio, con relación a la cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU recolectados en el municipio
	Relación de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) entregados a estaciones de transferencia	Cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) que se entregan por los camiones recolectores en el municipio a estaciones de transferencia/cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU orgánicos recolectados en el municipio	Relación en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos entregados en el municipio a estaciones de transferencia, contra la cantidad total en peso, diaria, mensual y anual de RSU orgánicos recolectados en el municipio

Fracción de residuos	Indicador	Fórmula	Tipo de medición
	% de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) recolectados de contenedores	Cantidad en peso diaria, mensual y anual de RSU (<u>NOMBRE DE FRACCIÓN SEPARADA</u>) recolectados de los contenedores colocados en lugares estratégicos en el municipio para su depósito/cantidad total en peso diario, mensual y anual de RSU recolectados de todos los contenedores colocados en cada municipio x 100	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos recolectados de contenedores colocados en lugares estratégicos en el municipio, con relación a la cantidad total en peso diario, mensual y anual de RSU recolectados de contenedores en el municipio
ORGÁNICA	% de RSU orgánicos de establecimientos de venta de productos alimenticios	Cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU orgánicos recolectados de mercados, tianguis y otros grandes establecimientos de venta de productos alimenticios en el municipio/cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU recolectados en el municipio x 100	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos de mercados, tianguis y otros grandes establecimientos de venta de productos alimenticios, recolectados en el municipio, con relación a la cantidad en peso diaria, mensual y anual de RSU totales recolectados en el municipio
	% de RSU orgánicos de establecimientos de preparación y venta de alimentos	Cantidad diaria, mensual y anual en peso de RSU orgánicos de establecimientos de preparación y venta de alimentos (restaurantes, loncherías, etc.) recolectados en el municipio/cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU recolectados en el municipio x 100	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos de establecimientos de preparación y venta de alimentos, recolectados en el municipio, con relación a la cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU recolectados en el municipio

Fracción de residuos	Indicador	Fórmula	Tipo de medición
	Relación de RSU orgánicos entregados a centros de composta	Cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU orgánicos que se entregan por los camiones recolectores en el municipio a centros de composta/cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU orgánicos recolectados en el municipio	Relación en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos entregados en el municipio a centros de composta, contra la cantidad total en peso, diaria, mensual y anual de RSU orgánicos recolectados en el municipio
INORGÁNICA	% de RSU inorgánicos de todos los generadores	Cantidad diaria, mensual y anual en peso de RSU inorgánicos recolectados directamente de todos los generadores de el municipio/cantidad en peso total diaria, mensual y anual de RSU inorgánicos que se recolectan en el municipio	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU inorgánicos de todos los generadores, recolectados en el municipio, con relación a la cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU recolectados por el municipio
	Relación de RSU inorgánicos a RSU orgánicos	Cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU inorgánicos recolectados de todos los generadores de el municipio/cantidad en peso diaria, mensual y anual de RSU orgánicos que se recolectan en el municipio	Relación diaria, mensual y anual en peso de RSU inorgánicos, a cantidad total en peso diario, mensual y anual de RSU generados en el municipio

Fuente: Indicadores para la Evaluación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el Distrito Federal, Gobierno del Distrito Federal, 2009.

Anexo F.

Diagnóstico de los programas de separación de residuos

Sistematización de la información recopilada y de las
entrevistas realizadas

Contenido del Anexo F

I. Antecedentes	107
Evolución en gestión de residuos	107
Antecedentes de programas de separación	108
II. Marco general en gestión de residuos	110
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	110
Leyes generales	111
Programa Nacional para la Prevención y Gestión de los Residuos	113
Cooperación Internacional: GIZ	115
III. Entorno de implementación: elementos por entidad	117
IV. Factores de éxito/fracaso	122

I. Antecedentes

Evolución en gestión de residuos sólidos en México

El control de los residuos sólidos municipales (RSM)¹ generados por los habitantes del país se inició en la época precortesiana y la salud pública en México quedó legalmente sustentada el día 15 de Julio de 1891, fecha en la que se expidió el Primer Código Sanitario elaborado por el Consejo Superior de Salubridad. A su vez, los primeros estudios relacionados con los RSM se realizaron hasta la segunda década del siglo XX, cuando la Comisión Constructora de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, que estuvo a cargo del Ing. Miguel Ángel de Quevedo, desarrolló estudios de pulverización de residuos sólidos para destinarlos a abono agrícola y estudios de saneamiento en varios barrios de la Ciudad de México.

Los primeros intentos por parte de la federación en el control de los RSM se inician apenas en el año de 1964, cuando la Dirección de Ingeniería Sanitaria pasó a formar parte de la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (CCISSA). Con este organismo da principio la incorporación de técnicas y métodos de ingeniería para tratar de solucionar el problema de los residuos sólidos. La primera obra de gran magnitud para el control de los RSM, se realiza en la década de 1960 con el diseño y operación del primer relleno sanitario del país en la ciudad de Aguascalientes, bajo la dirección de profesionales y técnicos de la CCISSA.

Este tipo de asesorías por parte del gobierno federal terminaron en el año de 1981, cuando CCISSA se liquidó y las funciones de la parte de Ingeniería Sanitaria fueron absorbidas por la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (SBMA) de la misma Secretaría de Salubridad y Asistencia, creada en 1972. En el Consejo Técnico de la SBMA, se inició un programa a nivel nacional que duró de 1973 a 1976, con el apoyo de un crédito otorgado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Por medio de este programa, se proporcionó asesoría y se desarrollaron los proyectos ejecutivos de manejo y disposición final de los RSM en las ciudades de Acapulco, Tijuana, Mexicali, Saltillo, Cd. Juárez, Tuxtla Gutiérrez, Monterrey y Ensenada. A finales de la década de 1970 y hasta 1982, en la Dirección de Ecología Urbana de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), se llevaron a cabo una serie de

¹ Los residuos sólidos municipales, se definían como todos aquellos residuos procedentes de las actividades cotidianas dentro de un municipio, y están compuestos por lo que hoy la legislación mexicana define como residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME).

proyectos, así como la elaboración de normas técnicas para el control de los RSM. Con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en el año 1982, todas las atribuciones en el área de control de los RSM se conjuntaron en la Subsecretaría de Ecología. En esta dependencia, a partir de 1983, se inicia el programa RS100, el cual consistió en la elaboración de proyectos ejecutivos de relleno sanitario en las ciudades mayores de 100 000 habitantes.

En 1992 desaparece la SEDUE y se crea la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la cual incluye en su estructura al Instituto Nacional de Ecología (INE). La SEDESOL continúa brindando apoyo a los municipios, a través del desarrollo de proyectos ejecutivos y del financiamiento para la construcción de infraestructura para el control de los RSM y la construcción y operación de rellenos sanitarios.

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), se crea en 1994 incorporando al INE y a los demás órganos que en la SEDESOL se ocupaban de cuestiones ambientales. En este contexto, el INE asume la responsabilidad del desarrollo de la normatividad de los residuos sólidos municipales y en el año de 1996, promulga la Norma Oficial Mexicana que establece los requerimientos para la selección de sitios para ubicar rellenos sanitarios².

Antecedentes de Programas de Separación de Residuos

La historia de los programas de separación de residuos existe de manera informal, ya que cada entidad muestra diferentes características de iniciativas e implementación de programas. Los programas de separación tienen nombre propio a partir de 1996 con el informe de la Organización Panamericana de la Salud, desde aquel momento se sugiere un proyecto para realizar el Programa de separación, reuso y reciclaje de residuos, ver Gráfica A1; previo a este documento, la separación se consideraba dentro de las actividades de minimización y reciclaje.

² Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos, INE, primera edición 1999.

Gráfica A1. Hitos en los Programas de Separación de Residuos



Fuente: elaboración propia con información de cada dependencia mencionada.

Una referencia previa encontrada menciona la selección, recuperación y venta de materiales secundarios como una actividad desarrollada por grupos informales, mismos que se opondrían al desarrollo de programas de separación, principalmente por el riesgo a perder sus ingresos y fuentes de empleos³.

Se puede inferir que la separación de residuos ha existido desde las primeras acciones de recolección, traslado y confinamiento, sin embargo, su carácter informal e intereses económicos en los que operan han dificultado su sistematización e implementación con estructuras formales que integren a los diferentes actores y grupos que participan en los procesos.

El primer antecedente de un programa de separación se encontró en el Programa general de gestión integral de residuos sólidos del Distrito Federal en su versión del año 2004, aunque hasta el año 2011 no se tenía una norma específica sobre estos temas en la entidad.

El estado de Jalisco además de incorporar la separación de residuos en su programa estatal, lanzó en 2008 la norma ambiental estatal en la que se establecen los criterios y especificaciones técnicas para la separación de residuos en la entidad.

³ Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes, SEDESOL/INE, 1993.

Recientemente en 2010 el estado de México propuso un proyecto de norma técnica estatal ambiental en la que se establecen por fuentes de generación y procesos del manejo las especificaciones para la separación de residuos.

También existen algunos esfuerzos en separación de residuos de municipios, como ejemplo analizamos el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas, en dónde de manera conjunta el sector empresarial, gubernamental y cooperación internacional trabajaron el tema de gestión de residuos y en específico un Programa piloto de separación (2006 a 2011).

II. Marco general en gestión de residuos

a. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos⁴ (CPEUM)

El instrumento normativo de mayor jerarquía en el país se refiere al tema de la gestión de residuos desde una perspectiva general vinculada al desarrollo sustentable, con lo establecido en su Artículo 25:

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste se integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. [...]

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación. [...]

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyarán e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándose a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos

⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada DOF 13-04-2011.

productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

También la CPEUM se refiere también se refiere a las facultades del Congreso, que con relación a los temas ambientales en su fracción XXIX-G, especifica:

Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

El Artículo 115 otorga a los municipios las funciones del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

b. Leyes generales

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente⁵ (LGEEPA)

La LGEEPA, primera ley que existió en el país para normar, regular, vigilar y controlar las actividades relacionadas con el medio ambiente, en su Artículo 5°, especifica con relación a las facultades de la Federación en temas de gestión de residuos que:

La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamiento aplicables y sus disposiciones reglamentarias.

Para los Estados establece el Artículo 7°, al igual que para los municipios en el Artículo 8°, ambos especifican que:

La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley.

⁵ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos⁶ (LGPGIR)

Esta es la ley reglamentaria en materia específica de gestión de residuos, conforme ella misma se establece en su Artículo 1º:

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de los sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.*
- VI. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados.*

Con relación a los principios que deben guiar la gestión de los residuos en el país, se comenta en el Artículo 2º que:

- IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;*
- V. La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible.*
- VI. La valorización de los residuos para su aprovechamiento como insumos en las actividades productivas.*
- VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y*

⁶ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada DOF 19-06-2007.

ambientalmente adecuada.

- IX. *La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.*

Además, en su Artículo 5º se definen conceptos con relación a la separación de residuos, siendo los principales:

Separación Primaria: acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley.

Separación Secundaria: acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de esta Ley.

Valorización: principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

Con relación a la clasificación de residuos, el Artículo 18 comenta de manera general que:

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

c. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos⁷ (PNPGIR)

El PNPGR 2009-2012 establece como objetivo general:

Contribuir al desarrollo sustentable de México a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción, consumo y manejo, que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos

⁷ Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, SEMARNAT, diciembre 2008.

urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través e acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, la valorización material y energética, hasta la disposición final restringida y apropiada de los residuos como última opción.

Resaltando en materia de separación de residuos los siguientes objetivos específicos:

- *Lograr la participación activa de todos los sectores de la sociedad con perspectiva de género, en la reducción de la generación, la separación en la fuente y el manejo ambiental de los residuos, incorporando instrumentos de capacitación y educación ambiental.*
- *Reducir la cantidad de residuos que se destinan a disposición final mediante la reutilización, reciclaje, compostaje, valorización y la recuperación energética, bajo el principio de las 3R's.*

Por lo anterior considera que para alcanzar un manejo integral de los residuos es menester considerar la aplicación de un conjunto de medidas jerarquizadas que parten de la prevención de la generación, la separación en la fuente, el reúso, el reciclaje, el compostaje y la valorización energética de los mismos, hasta su disposición final adecuada como última opción.

Con la finalidad de sensibilizar y fortalecer las acciones de separación en la fuente que se lleven a cabo en las Entidades Federativas, o aquellas que se incluyan en los planes de manejo, se deberá efectuar de manera simultánea una serie de actividades enfocadas a la capacitación y educación ambiental de las autoridades responsables, así como de la población y las empresas.

Todas las actividades de separación realizadas en el país deben tener como finalidad el incrementar el aprovechamiento y la valorización de los residuos bajo el principio de las 3R's, con el fin de reducir la cantidad de residuos que se destinan a disposición final. En estas acciones deben participar coordinadamente los tres órdenes de gobierno y con los diversos sectores involucrados en la generación y manejo de residuos.

Sin embargo, el aprovechamiento y la valorización de los residuos no son posibles sin la infraestructura correspondiente, es por ello, que la planeación de corto, mediano y largo plazo de la infraestructura ambiental es requisito indispensable para alcanzar los objetivos.

Este instrumento programático para la separación de residuos establece dos estrategias:

- *Aplicar el principio de las 3R's en todas fases del manejo de los residuos a fin de impulsar la reducción en la generación, incrementar el reciclaje y el aprovechamiento, así como la reducción en la disposición final de residuos.*

- *Fortalecer el financiamiento de proyectos que apliquen el principio de las 3R's en todas las fases del manejo de los residuos a fin de impulsar la reducción en la generación, incrementar el reciclaje y el aprovechamiento, así como, en la medida de lo posible, su disposición final ambientalmente adecuada.*

Se estima un presupuesto de la Federación de 4,282 millones de pesos para acciones asociadas al manejo separado de los residuos durante el periodo de 2009-2012, el detalle se muestra en la Tabla A1.

Tabla A1. Estimación de costos de acciones para manejo separado PNPGIR 2009-2012

Acción	Cantidad (unidad)	Costo estimado por unidad (miles de pesos)	Costo estimado de la acción (miles de pesos)
Infraestructura (Residuos Sólidos Urbanos)			
Construcción de plantas de selección	50	5,000	250,000
Construcción de centros integrales de gestión de residuos (reciclaje, aprovechamiento, tratamiento)	2	1,000,000	2,000,000
Construcción de plantas de aprovechamiento térmico de RSU y RME	2	1,000,000	2,000,000
Construcción de plantas de compostaje o tratamiento de residuos orgánicos	32	1,000	32,000

Fuente: elaboración iSustentable con información del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012 de SEMARNAT.

d. Cooperación Internacional: GIZ

El Gobierno Federal Mexicano y el Gobierno de Alemania, a través de la Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH (GIZ)), ejecutan un esquema de cooperación bilateral nombrado “Programa Gestión Ambiental Urbana E Industrial”.

La prevención y manejo integral de los RSU incluye la generación en los hogares y unidades económicas así como la recolección, transporte y transferencia, ver Gráfica A2. Un aspecto

importante es el tratamiento igual que la separación y el compostaje. El diseño de una política respecto a los residuos debe cumplir con todos los elementos que en su conjunto determinan el carácter integral de la gestión de residuos sólidos.

Gráfica A2. Elementos de un sistema integral del manejo de los RSU



Fuente: elaboración propia con información del documento Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de GIZ (anteriormente GTZ).

A través de la difusión de experiencias en la materia, el proyecto buscó crear una mayor conciencia ambiental en funcionarios igual que en la población, ya que la gestión integral de los RSU requiere de una participación activa en reducir, separar, reciclar y almacenar, acopiar, tratar y disponer finalmente los residuos restantes adecuadamente.

Una de las lecciones aprendidas durante los años de Cooperación fue en la promoción de alternativas de tratamiento: separación y reciclaje. En la experiencia de GIZ en México, dos terceras partes de los residuos que se generan pueden ser reciclados, que incluyen materiales biodegradables e inorgánicos. Sin embargo, el reciclaje a gran escala todavía tiene un gran potencial en México y ha sido poco apoyado por las leyes del país, por lo que sólo se aprovecha entre el 2% y el 15% de los materiales reciclables.

Un mayor aprovechamiento de los residuos sólo puede ser obtenido en combinación con la separación de los residuos en las fuentes de generación (los hogares), la recolección separada de estos materiales y su entrega a los centros de acopio, donde se realiza una nueva clasificación antes de su venta a la industria. La LGPGIR exige la separación de los residuos, pero solamente en

pocos municipios están implementadas las medidas hasta el momento.

En este marco de cooperación se publicaron dos estudios para mostrar el potencial que hay en México en el sector del reciclaje. Asimismo, muestran las limitaciones y necesidades que se encuentran en el ámbito político, social y legal. *Los estudios Posibilidades y Medidas de Intensificar el Aprovechamiento de Residuos Reciclables* (2003) y *El Mercado de Reciclables en México* (1999) proponen medidas de fomento al sector residuos y proporcionan a los funcionarios información importante para la toma de medidas correctas. La publicación *Información Técnica sobre Reciclaje* (2003) contempla diversas tecnologías para el reciclaje de subproductos inorgánicos.⁸

III. Entorno de implementación: elementos por entidad

La sistematización de información documental y entrevistas con actores clave en el Distrito Federal, Jalisco y Altamira (Tamaulipas) es el resultado que presentamos en éste apartado del diagnóstico, ver Tabla A3. Mediante el entendimiento de estas experiencias se lograron establecer las líneas generales de éxito y fracaso. Cada caso tiene variables diferenciadas que no pueden hacerse simplemente comparables. La matriz que se presenta a continuación únicamente se ha desarrollado como herramienta para establecer un marco metodológico común que aporta elementos al diagnóstico de los programas de separación de residuos.

El **Distrito Federal** presenta una complejidad en las estructuras formales e informales asociadas con el manejo de residuos, además de las variables sociales, económicas, geopolíticas e institucionales que han representado retos importantes para la entidad. Una característica que diferencia esta entidad de las otras analizadas es la dependencia programática y ejecutiva, que tienen las delegaciones para la operación de los sistemas de manejo de residuos, se refiere a que las entidades tienen un margen de maniobra limitado por el gobierno central, en la que los factores electorales, políticos y recursos humanos muestran una influencia determinante en la operación de los programas de separación. Estas características han generado una implementación cíclica y/o variable en el tiempo para la operación del programa de separación de residuos en la entidad, reportando excelentes resultados en algunas épocas así como efectos

⁸ Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Experiencias de Nueve Años de Cooperación Técnica Alemana en México, GIZ (anteriormente GTZ), 2006.

negativos en otras. Otro factor relevante es el fenómeno metropolitano, para el caso se importan residuos de zonas conurbadas al DF movidos principalmente por el criterio de “fincas” ligadas exclusivamente a la ganancia económica.

En el **Estado de Jalisco** el tema de la separación de residuos surge de las instituciones de educación superior públicas y privadas, las cuales mediante programas de educación ambiental estuvieron trabajando en municipios del estado desde hace aproximadamente 15 años, esta situación más el fortalecimiento de instrumentos programáticos (programas municipales), normativos (norma ambiental estatal) y la incorporación de estructuras sociales con autoridad moral (ONG's, iglesias, etc.) ha logrado un avance sostenido del programa de separación en cuanto a la generación desde la fuente. Las variables geográficas, topográficas, orográficas y climáticas han sido el reto a vencer en la entidad; la infraestructura y logística para el acopio, recolección y venta de los materiales reciclados en los municipios apartados, han requeridos iniciativas creativas para los operadores estatales.

El caso del **Municipio de Altamira** en Tamaulipas es una experiencia para el aprendizaje de la factibilidad de participación conjunta de los sectores empresarial, gubernamental, social y cooperación internacional; estos actores unieron esfuerzos para atender la situación del manejo de residuos en la entidad, iniciando por la elaboración del PMPGIRSyME, derivado del cual se planteó un Programa piloto de separación de residuos. El programa en el municipio está relacionado con la alineación de los procesos posteriores a la separación desde la fuente, que no fueron considerados para el rediseño del sistema de manejo; ya están siendo atendidos estos procesos para adecuarlos a la separación de residuos desde la fuente.

Tabla A3. Entorno de implementación casos analizados

	Distrito Federal	Jalisco	Altamira, Tamaulipas
Diagnóstico	Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal, actualizado a septiembre del 2010 (primera versión octubre del 2004).	Programa Jalisco para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Programas municipales para la prevención y gestión integral de residuos sin existir para todos los municipios del estado.	Programa Municipal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial (diciembre del 2006). Programa municipal en el que se realizó el cálculo de generación para RSU y RME.
Diseño	Programa de separación inicia desde 2004, las acciones y especificaciones están incluidas en el PGIRS. Programa de separación primaria con sanciones por incumplimiento sin capacidad de aplicación y difiriendo periodos de cumplimiento. Marco legal y normativo con obligatoriedad de la separación en origen. Los programas y reglamentos delegacionales son excepcionales. Actualmente diseño del manejo de residuos con el enfoque de separación en origen y recolección selectiva. Complejidad en la planeación por diversidad de estratos sociales, sectores económicos, zonas industriales/comerciales. Competencias restringidas para las delegaciones por el marco legal y normativo del DF.	Marco legal con obligatoriedad en la separación, clasificación, valorización y recolección selectiva de los residuos. Existencia de Norma Ambiental Estatal de separación: NAE-SEMADES-007/2008 Jalisco Competencia municipal para el manejo de RSU y estatal para los de RME. Programa de separación secundaria en la operación: orgánicos, inorgánicos no reciclables, sanitarios, reciclables (papel y cartón, PET, aluminio y vidrio, principalmente), la norma considera obligatoria la separación primaria.	Elaboración del programa de separación a partir de la realización del PMPGIRSUyME. Programa para separación primaria: orgánicos e inorgánicos, con recolección terciada

	Distrito Federal	Jalisco	Altamira, Tamaulipas
Comunicación	<p>Campañas de difusión desde inicios del programa.</p> <p>Capacitación de la SMA para la formación de promotores ambientales en las delegacionales.</p> <p>Promotores ambientales realizan acciones de fortalecimiento al programa en momentos y zonas críticas, también existen promotores supervisando en las rutas de recolección.</p>	<p>Programas de educación ambiental desde hace 15 años por universidades públicas y privadas en algunos municipios.</p> <p>Integración de diversos sectores (educativo, religioso, ONG, comercial, social y gobierno) en la estrategia de socialización de la norma.</p> <p>Campañas de difusión soportadas en instituciones y estructuras sociales con fuerte peso moral en los municipios/localidades.</p> <p>Apropiación de acciones de separación por grupos sociales (mujeres, infancia y personas adultas mayores) en los municipios/localidades.</p>	<p>Estrategia de difusión del programa de separación, planeación detallada de acciones con materiales y herramientas.</p>
Implementación	<p>Larga labor con resultados variables por demarcaciones delegacionales y tiempos políticos.</p> <p>Existe un organismo encargado exclusivamente del manejo de los residuos, en el que participan representantes de diferentes sectores sociales, sin embargo, la operación recae en áreas de las delegaciones. Influencia positiva y negativa importante del sindicato del servicio de limpia en las acciones.</p> <p>Reducciones presupuestales con impacto en la infraestructura del manejo de residuos. Delegaciones con altibajos en el programa vinculados al interés/conocimiento del funcionario a cargo.</p>	<p>Complejidad logística para recolección de materiales reciclables en municipios alejados</p> <p>Fomento de la creación de sistemas intermunicipales para el manejo de residuos (SIMAR), los cuales son organismos públicos descentralizados con estructura que integra actores de la sociedad.</p> <p>Padrón de empresas autorizadas para la comercialización de materiales reciclados</p> <p>Infraestructura para residuos reciclables rebasada por lo volúmenes acopiados-</p>	<p>Inicio del programa sin alineación de los procesos del manejo integral.</p> <p>Residuos separados se trasladan al mismo sitio de disposición final.</p>

	Distrito Federal	Jalisco	Altamira, Tamaulipas
Evaluación	Existen elementos e información para valorar el programa, se presentan resultados con regularidad, sin que sean determinantes para conducir el rumbo del programa.	Concurrencia de información de todos los municipios a través de representantes regionales de la SEMADES, reporte continuo de información y toma preventiva de acciones.	Información operativa de la recolección. Cuestionarios de satisfacción del servicio hacia la ciudadanía.

Fuente: elaboración propia con información de entrevistas en trabajo de campo. Junio 2011.

IV. Factores de éxito/fracaso

Las experiencias documentadas mediante entrevistas se sistematizaron en matrices de comparación para cada una de las cinco etapas de proyecto, analizando de forma independiente actividades operativas del manejo y gestión separado de residuos.

Con el objeto de que se tomen en cuenta los riesgos y las oportunidades que se pueden presentar en un programa de separación de residuos se presentan en las Tablas A4 y A5 la síntesis de los principales factores de éxito y fracaso (e/f) de los programas de separación de residuos.

Tabla A4. Factores e/f para el manejo separado de residuos

	Manejo separado de residuos	
	Éxito	Fracaso
Diagnóstico	Datos de generación de residuos sólidos urbanos, de ser posible también de manejo especial principalmente comercio al por menor. Caracterización de residuos por fracciones, al menos orgánicos e inorgánicos. Conocimiento de la disponibilidad de la población objetivo hacia un programa de separación	Construcción de datos sin una base metodológica y/o fuente confiable de información. Estimar fracciones de residuos sin considerar todos los procesos y actores
Diseño	Integración de los procesos del manejo posteriores a la generación enfoque en residuos separados Infraestructura adecuada para continuar el manejo separado. Logística de recolección de residuos separados Consideración de puntos de venta y/o empresas dedicadas a la compra de materiales reciclables. Localización de superficies agrícolas, pastores y/o forestales con demanda de nutrientes. Reestructuración de rutas para la recolección, atendiendo necesidades específicas de recolección separada (e.g. grandes generadores de residuos orgánicos en localidades con clima cálido-húmedo).	Sobre o subdimensionamiento de la infraestructura en cada proceso del manejo para responder a los volúmenes/características de residuos separados. Realizar planteamientos que no correspondan con hábitos y comportamiento de los pobladores
Comunicación	Campañas previas de educación ambiental a la ciudadanía en general y en centros de educación Difusión del programa de separación en	Campañas exprés y basadas únicamente en material escrito. Utilización de lenguaje ajeno al contexto socio-económico de la

	Manejo separado de residuos	
	Éxito	Fracaso
	<p>grupos de impacto: escuelas, centros cívicos, grupos religiosos, espacios públicos, funcionarios de gobierno.</p> <p>Campañas permanentes de temas ambientales en escuelas de educación básica.</p> <p>Talleres y eventos temporales de fortalecimiento/soporte en zonas específicas.</p> <p>Capacitación del personal operativo en todos los niveles/puestos.</p> <p>Formación de promotores en manejo de residuos para capacitación y supervisión</p>	<p>población objetivo</p>
Implementación	<p>Programa piloto en localidades medianas a grandes.</p> <p>Participación de los diferentes actores de la sociedad.</p> <p>Adopción del programa por grupos ciudadanos o individuos en particular.</p> <p>Talleres para aprovechamiento de materiales reciclables con población específica (niños, adultos mayores y mujeres).</p> <p>Integración formal de personas que participan en la cadena informal del manejo residuos.</p> <p>Personal operativo sensibilizado para la recolección separada.</p> <p>Respuesta inmediata y satisfactoria a denuncias/demandas ciudadanas con respecto al manejo de residuos y/o personal operativo de limpia.</p>	<p>Realización de acciones sin consenso de otros actores involucrados.</p> <p>Visión de "borrón y cuenta nueva".</p> <p>Imposición del programa de separación, amenazas a la ciudadanía de sanciones por incumplimiento</p>
Evaluación	<p>Existencia de actividades para obtención de información.</p> <p>Consulta a la ciudadanía del manejo de residuos.</p> <p>Monitoreo de las unidades recolectora y su personal</p>	<p>Confianza ciega en la experiencia y expertos del personal operativo.</p>

Fuente: elaboración propia con información de entrevistas en trabajo de campo. Junio 2011

Tabla A5. Factores e/f para la gestión separado de residuos

	Gestión separada de residuos	
	Éxito	Fracaso
Diagnóstico	Existencia del Programa estatal/municipal de prevención y manejo de residuos. Marco normativo completo (leyes, programas, reglamentos, bandos, etc.).	Existencia de procesos ocultos en la ruta de los residuos (tiraderos clandestinos, pepena difusa y recicladores informales)
Diseño	Personal profesional y con experiencia en la gestión de residuos. Adopción del tema por la autoridad local de mayor jerarquía (gobernador, presidente municipal y regidores).	Sobre o subestimar la relevancia comercial/económica de los residuos separados.
Comunicación	Sensibilización generacional respecto a la cultura ambiental. Empatía ambiental de los medios locales de comunicación.	Rumores erróneos con respecto a los objetivos del programa.
Implementación	Conformación de organismos independientes a cambios políticos y/o gubernamentales. Arreglo institucional con los tres niveles de gobierno Transparencia en la toma de decisiones y utilización de recursos. Estímulos para el personal y ciudadanía para motivar la separación.	Sistema deficiente para la gestión de residuos. Displicencia de autoridades hacia el tema. Organizaciones gremiales de trabajadores enfocadas únicamente en los beneficios económicos.
Evaluación	Existencia de Sistemas de gestión ambiental, con indicadores de desempeño en gestión de residuos.	Toma de decisiones reactivas, sin estar fundamentadas el histórico de la problemática.

Fuente: elaboración propia con información de entrevistas en trabajo de campo