



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de ingenierías civil y geomática

Análisis de variables del entorno y operativas que influyen en el éxito o fracaso de un programa de separación de residuos y propuesta de prácticas adecuadas para los procesos del manejo integral segregado

Tesina Profesional para obtener el grado de
Especialista en Ingeniería Sanitaria
Área

Departamento de ingeniería sanitaria y ambiental

Presenta:

Ing. Antonio Jacintos Nieves

Director de tesis:

Dr. Enrique César Valdez

Ciudad Universitaria, México, Diciembre 2012





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A Liz, mi vida

A mi familia, los amo

A nuestro mundo, sigamos trabajando

***“El problema que tenemos, aquel que debemos abordar, es que
malgastamos los residuos que generamos. [...] Quizá podamos
convertir el dilema en solución si ampliamos nuestra perspectiva y
abandonamos el concepto de desecho.”***

Pauli, Gunter

La economía azul

Índice de contenido

I.	Introducción	5
II.	Marco general de gestión de residuos y programas de separación	7
	Antecedentes en programas de separación de residuos sólidos en México	7
	Fundamentos legales: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y leyes generales	10
	Programa nacional para la prevención y gestión de los residuos	14
	Cotexto normativo en programas de separación	16
III.	Entorno de implantación	25
	Diagnóstico	27
	Diseño	27
	Comunicación	28
	Implantación	29
	Evaluación	29
IV.	Factores de éxito/fracaso	30
	Manejo integral	30
	Gestión integral	32
V.	Algoritmo e indicadores de evaluación	34
	Algoritmo de auto-evaluación	34
	Indicadores de desempeño	36
VI.	Conclusiones	40

I. Introducción

Motivación y origen del trabajo

La presente tesina ha sido resultado de un trabajo profesional desarrollado para la Cooperación Alemana al Desarrollo, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH (GIZ) en el cual se me encomendó la tarea de realizar una *Guía para la implementación de proyectos de separación de residuos sólidos urbanos*, cuya aplicación fuera para los diferentes tipos de municipios de México.

La metodología del trabajo se basó en el ciclo de proyectos, según el cual existen procesos enmarcados en un entorno de aplicación, es decir, la ocurrencia de los procesos está directamente relacionada con el lugar, momento y situación, aspectos del contexto social, ambiental, económico, cultural y político. Factores como el clima, demografía, actividades productivas, topografía, tipo de gobierno, entre otros, son independientes y particulares para cada proyecto de separación de residuos (PSR) que se pretenda implantar, esta conceptualización se ejemplifica esquemáticamente en la figura 1.



Figura 1. Ciclo de proyectos para la implantación de PSR en su entorno de aplicación.

Fuente: generación propia, retomado de la Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos, GIZ, 2011.

El trabajo realizado y que ha sido recuperado de forma sintética en esta tesina, contempló visitas de campo y entrevistas en lugares de México donde se han implantado programas de separación. Los lugares visitados fueron la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable y el Sistema Intermunicipal para el Manejo de Residuos Sur-Sureste en el estado de Jalisco, las delegaciones Azcapotzalco y Miguel Hidalgo del Distrito Federal, y el Ayuntamiento de Altamira en el estado de

Tamaulipas. Un especial agradecimiento a las personas que con sus experiencias apoyaron la sistematización de éxitos y fracasos para implantar PSR, también agradezco a GIZ quien financió el proyecto.

Aspectos relevantes y estructura de la tesina

La tesina incorpora el análisis documental y la sistematización de experiencias en la implantación de programas de separación de residuos sólidos urbanos, siendo este análisis comparativo el soporte teórico-práctico que la ingeniería demanda para la solución de problemáticas actuales.

Este material establece el **Marco general de gestión de residuos y programas de separación** en el cual se ha realizado una investigación de los antecedentes de los PSR, desde los primeros trabajos realizados en el país, los fundamentos legales sobre los que están basados y el marco de competencias en los tres niveles de gobierno para su realización. Las experiencias y análisis documental se han sistematizado en el capítulo del **Entorno de implantación** sintetizando el trabajo de campo y gabinete realizado.

Estos fueron los aspectos que me permitieron realizar la identificación y propuesta de **Factores de éxito/fracaso de los PSR**, mostrando los principales para cada uno de los procesos del ciclo de proyectos, siendo sugerencias prácticas para el desarrollo e implantación de los PSR. Es relevante destacar que el entorno de aplicación debe ser analizado con detalle para cada situación en particular, la identificación que he realizado en esta tesina muestra una síntesis general de elementos constantes que se obtuvieron del trabajo desarrollado, por lo que no es limitativo ni exhaustivo de todas las situaciones que pudieran presentarse al implantar un PSR. Complementando el trabajo se construyó un **Algoritmo de evaluación de los PSR** con el objetivo de realizar una autoevaluación *ex ante* y *ex post* del PSR, al inicio es una herramienta que muestra las deficiencias en el diseño del PSR y como instrumento de evaluación posterior permite identificar las áreas de mejora para la operación del PSR.

Al final de esta tesina se exponen algunas **Conclusiones** que son una recapitulación del trabajo al realizar la *Guía para la implementación de proyectos de separación de residuos, sólidos urbanos* y la presente tesina, en este apartado se establecen reflexiones sobre el desarrollo e implantación de los PSR, así como, la estrecha relación con los procesos de la gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos, además de plantear aspectos analíticos para ser considerados en trabajos futuros sobre el tema.

II. Marco general de gestión de residuos y programas de separación

Antecedentes de programas de separación de residuos sólidos en México

Evolución de la gestión de residuos sólidos en México

El control de residuos sólidos (RS) generados por los habitantes del país se inició en la época precortesiana y la salud pública en México quedó legalmente resguardada 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 RS 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 como abono agrícola y estudios de saneamiento en varios barrios de la Ciudad de México.

Los primeros intentos del gobierno federal para el control de los RS, se inició 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 dio 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 RS, se realizó 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.

Estas acciones del gobierno federal terminaron en 1981, cuando CCISSA se liquidó y las funciones 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 RS en las ciudades de Acapulco, Tijuana, Mexicali, Saltillo, 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 proyectos, así como la elaboración de normas técnicas para el control de los RS. Con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1982, todas las atribuciones en el área de control de los RS 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 RS 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 y en el año de 1996 promulga la Norma Oficial Mexicana que establece los requerimientos para la selección de sitios para ubicar rellenos sanitarios¹.

Antecedentes de Programas de Separación de Residuos

Los programas de separación de residuos existen de manera informal, ya que cada entidad tiene iniciativas e implementación de programas de diferentes características. 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, reúso y reciclaje de residuos, ver figura 2; previo a este documento, la separación se consideraba dentro de las actividades de minimización y reciclaje.

Una referencia previa 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 empleos².

La separación de residuos sólidos 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 implantación con estructuras formales que integren a los diferentes actores y grupos que participan en los procesos.

¹ Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos, INE, primera edición 1999.

² Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes, SEDESOL/INE, 1993.



Figura 2. Hitos en los Programas de Separación de Residuos.

Fuente: elaboración propia con información documental diversa.

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, 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, promulgó en 2008 la norma ambiental estatal en la que se establecen los criterios y especificaciones técnicas para la separación de residuos en la entidad.

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 el de Altamira, en el Estado de Tamaulipas, en donde de manera conjunta los sectores empresarial, gubernamental y la cooperación internacional trabajaron el tema de gestión de residuos y en específico un Programa piloto de separación (2006 a 2011).

Fundamentos legales: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos³ y leyes generales

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es el instrumento normativo de mayor jerarquía en el país, ésta se refiere al tema de la gestión de residuos desde una perspectiva general relacionada al desarrollo sustentable, conforme lo establece en su artículo 25:

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea 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 apoyará 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 ambiente.

La CPEUM se refiere también a las facultades del Congreso 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 sólidos.

³ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, última reforma publicada DOF 13-04-2011.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente⁴ (LGEEPA)

La LGEEPA, en su artículo 5° se refiere a las facultades de la Federación en temas de gestión de residuos:

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 ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias.

Con respecto a los Estados, el artículo 7°, y para los municipios el artículo 8°, establecen que es su responsabilidad:

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.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos⁵ (LGPGIR)

Esta es la ley reglamentaria en materia específica de gestión de residuos, como se establece en su artículo 1°:

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,

⁴ 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.

⁵ 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.

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 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 dispone 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.

Y finalmente 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 esta tesina:

- VI. 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.*
- VII. Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos.*
- VIII. 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.*
- IX. 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.*

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos⁶ (PNPGIR)

El PNPGIR 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 urbanos, de manejo especial, peligrosos y minero-metalúrgicos; a través de 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.

En materia de separación de residuos destacan 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, se 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 deberán 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.

⁶ Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, SEMARNAT, diciembre 2008.

Todas las actividades de separación realizadas en el país deben tener como finalidad 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 plazos de la infraestructura ambiental es requisito indispensable para alcanzar los objetivos propuestos en el PNPGR.

Este instrumento programático establece dos estrategias con relación a la separación de residuos:

- *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.*

De las estrategias citadas 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.*

El PNPGR estima un presupuesto 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 1.

Tabla 1. Estimación de costos para manejo separado de residuos, PNPGR 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 propia con información del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012 de SEMARNAT.

Contexto normativo en programas de separación

Competencias

Las competencias en materia de gestión de residuos en México se establecen en la LGPGIR, en los artículos 7º, 9º y 10º, 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, siendo éste el principal instrumento programático que delinea y dirige las acciones.

Son facultades de la Federación:

1. *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 qué residuos están sujetos a planes de manejo.*
- X. *Autorizar el manejo integral de los residuos peligrosos, así como la prestación de los servicios correspondientes.*
- XXIII. *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.*
- V. *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 LGPGIR 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 la LGPGIR y la legislación estatal en la materia.*
- X. *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.*
- X. *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.

Marco legal y normativo

La legislación ambiental mexicana tiene 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:

- Disposición Final de residuos sólidos urbanos: NOM-083-SEMARNAT-2003
- Determinación de la generación de residuos sólidos NMX-AAA-061-1985
- Peso volumétrico NMX-AAA-019-1985
- Selección y cuantificación de subproductos NMX-AAA-022-1985
- Características físicas y químicas de los residuos sólidos
 - 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
- 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: PROY-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.

Las NMX establecen métodos de análisis y muestreo y no fijan límites máximos de elementos que pudieran estar presentes en los residuos sólidos.

Las normas estatales ambientales de Jalisco y México en el ámbito de su competencia son el principal instrumento de regulación, control y vigilancia para la separación de residuos; además de definir con claridad lo que debe hacerse en cada proceso del manejo de residuos, iniciando con una separación en la fuente, definiendo responsabilidades y sanciones para los generadores de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y microgeneradores de peligrosos.

Los códigos de colores más homogéneos están en cuatro tipos de residuos: orgánicos/verde, inorgánicos reciclables/azul, inorgánicos no reciclables/gris y sanitarios/naranja. En la Tabla 2 se muestra la síntesis del análisis comparativo de las normas estatales.

Tabla 2. Comparativa de normas estatales de separación de residuos

Lugar de aplicación	Separación primaria		Separación secundaria
	PROY-NTEA-013-SMA-RS-2011 Estado de México	NAE-SEMADES-007/2008 Estado de Jalisco	NAE-SEMADES-007/2008 Estado de Jalisco
Nombre de la categoría	Reciclables limpios y secos: todos aquellos materiales de desecho reciclables que se pueden guardar limpios y secos.	Residuos inorgánicos	Residuos inorgánicos con potencial de reciclaje
	Orgánicos húmedos y composteables: desechos biodegradables derivados de la preparación y consumo de alimentos y del mantenimiento de jardines y áreas verdes que pueden ser composteable.	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos de difícil reciclaje
	Otros y sanitarios: desechos no reciclables o composteables y sanitarios	Residuos sanitarios	Residuos diversos
			Residuos peligrosos domésticos

Tipo de residuos que la componen	Vidrio (botellas y envases)	Papel	
	Lata (envases de alimentos y jugos)	Periódico Cartón Plásticos	
	Aluminio (papel, envases de refresco)	Vidrio	Papel y cartón (color amarillo)
	Envases de plástico (todos los tipos y clasificación)	Metales Textiles	Metal (color gris 30%)
	Cartón (cajas de envase y embalaje)	Maderas procesadas	Plástico (color azul marino)
	Papel (periódicos, propaganda y todo los demás tipos)	Envases multicapas	Textiles (color café)
	Bolsas de plástico (todos los tipos)	Bolsas de frituras	Vidrio (color blanco)
	Envases multicapas ("brick", leche, jugos y alimentos)	Utensilios de cocina	
	Metales (ferrosos y no ferrosos)	Cerámica Juguetes	
	Y otros que puedan ser reciclados	Calzado	
		Cuero Radiografías	
		CD's y cartuchos para impresora y copiado	
	Cáscaras de fruta y vegetales	Restos de comida	
	Carne y pescado (huesos, grasa y piel)	Cáscaras de frutas, verduras y hortalizas	Papel y cartón (papel fax, papel encerado, papel carbón, papel adhesivo, envase multicapas, papel aluminio)
	Pasta, pan y cereal	Cascarón de huevo	
	Productos lácteos y cascarones de huevo Dulces, galletas y pasteles	Pelo	Plásticos (polipropileno, poliestireno, otros) Textiles (cuero, fibras vegetales, trapos para la cocina, relleno de sillas y sillones)
	Bolsas de té, filtros de café y tierra	Restos de café y té	
	Plantas y flores de hogar	Pan	Loza y cerámica (platos, ollas con recubrimiento o teflón, tazas, vasos, figuras decorativas) Vidrio (focos, espejos, lentes, recipientes para horno de microondas y refractarios)
	Restos de animales Y otros que puedan ser composteables	Tortillas Bagazo de frutas Productos lácteos Servilletas Residuos de jardín:	

	<p>pasto y ramas</p> <p>Tierra y polvo</p> <p>Ceniza y aserrín</p> <p>Huesos y productos cárnicos</p>	
<p>No reciclables</p> <p>No composteable</p> <p>Cerámica (platos, tazas y vasijas)</p> <p>Pañales, toallas sanitarias femeninas y papel sanitario</p> <p>Focos y lámparas</p> <p>Pilas alcalinas</p> <p>Envases de aerosoles</p> <p>Trapo</p> <p>Y otros que no puedan ser reciclables o composteables</p>	<p>Papel sanitario</p> <p>Pañales desechables</p> <p>Toallas sanitarias</p> <p>Material de curación</p> <p>Pañuelos desechables</p> <p>Rastrillos y cartuchos de rasurar</p> <p>Preservativos</p> <p>Excretas de animales</p> <p>Colillas de cigarro</p> <p>Fibra para aseo</p> <p>Residuos peligrosos domésticos, entre ellos: Jeringas y agujas desechables, medicamentos caducos, entre otros.</p>	<p>Aparatos para aire acondicionado y calefacción, máquinas lavadoras y secadoras, lava trastes, ventiladores, tanques se agua caliente, planchas, estufas, televisores, celulares, escombros, llantas)</p>
		<p>Productos domésticos de limpieza, medicinas caducas, cuidado personal, para automóvil, pintura, misceláneos, pesticidas, herbicidas, fertilizantes, con potencial biológico infecciosos)</p>

Código de color	Azul	Azul	Varios (ver por tipo de residuos)
	Verde	Verde	Negro
	Gris	Naranja	No especificado
			Rojo

Fuente: elaboración propia tomando como referencia el PROY-NTEA-013-SMA-RS-2011 del Estado de México y la NAE-SEMADES-007/2008 del Estado de Jalisco.

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, para cada cual, en su respectivo ámbito de competencia.

El Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU) es un instrumento estratégico y dinámico para la implantación 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 plazos
- 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 implantación 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 social⁷.

Los instrumentos ejecutivos adoptan diferentes figuras en los municipios, existiendo desde los programas operativos anuales (POA), reglamentos de recolección y/o limpia, ley de ingresos municipales, 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.

⁷ Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, SEMARNAT-GTZ, 2006.

III. Entorno de implantación

La sistematización de información documental y entrevistas con actores clave en el Distrito Federal, Jalisco y Altamira (Tamaulipas) es el resultado que se presenta en este apartado de la tesina, ver tabla 3. Mediante el entendimiento de estas experiencias se logró establecer las líneas generales de éxito y fracaso que se presentan en el siguiente capítulo. Cada caso tiene variables diferenciadas, que no permite una comparación directa entre los casos. La matriz que se presenta a continuación únicamente se ha desarrollado como herramienta ilustrativa, para establecer un marco metodológico común que aporta elementos al diagnóstico de los programas de separación de residuos.

El **Distrito Federal** presenta gran 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 variables en el tiempo para la operación del programa de separación de residuos en la entidad, reportando excelentes resultados en algunas épocas así como efectos negativos en otras. Otro factor relevante es el fenómeno metropolitano, ya que 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, religiones, 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 requerido 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 la

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 reto del programa de separación 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 integral; ya están siendo atendidos estos procesos para adecuarlos a la separación de residuos desde la fuente.

Tabla 3. Entorno de implantación para los 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 del acciones de separación por grupos sociales (mujeres, niños y adultos mayores) en los municipios/localidades.</p>	<p>Estrategia de difusión del programa de separación, planeación detallada de acciones con materiales y herramientas.</p>

	Distrito Federal	Jalisco	Altamira, Tamaulipas
Implantación	<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.</p> <p>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.</p> <p>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>Diversidad de tipos de municipios con retos locales (e.g. Puerto Vallarta, Guadalajara, El Grullo, Huejuquilla El Alto, etc.).</p> <p>Fomento de la creación de sistemas intermunicipales para el manejo de residuos (SIMAR's), 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>
Evaluación	<p>Existen elementos e información para valorar el programa, se presentan resultados con regularidad, sin que sean determinantes para conducir el rumbo del programa.</p>	<p>Concurrencia de información de todos los municipios a través de representantes regionales de la SEMADES, reporte continuo de información y toma preventiva de acciones.</p>	<p>Información operativa de la recolección.</p> <p>Cuestionarios de satisfacción del servicio hacia la ciudadanía.</p>

Fuente: elaboración propia con información de la Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos, GIZ, 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 4 y 5 la síntesis de los principales factores de éxito y fracaso (e/f) de los programas de separación de residuos.

Tabla 4. Factores e/f para el manejo integral 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 orgánica e inorgánica. 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, forestales y/o de pastoreo 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.

Manejo separado de residuos		
	Éxito	Fracaso
Comunicación	<p>Campañas previas de educación ambiental a la ciudadanía en general y en centros de educación</p> <p>Difusión del programa de separación en 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>Campañas rápidas y basadas únicamente en material escrito (folletos, trípticos, carteles, etc.).</p> <p>Utilización de lenguaje ajeno al contexto socio-económico de la población objetivo.</p>
Implantación	<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 actores 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", es decir, querer iniciar algo desde cero cada nueva administración.</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 recolectoras y 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.

Tabla 5. Factores e/f para la gestión integral separada 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.

Gestión separada de residuos		
	Éxito	Fracaso
Implantación	<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 el personal 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>
Evaluación	<p>Existencia de Sistemas de gestión ambiental, con indicadores de desempeño en gestión de residuos.</p>	<p>Toma de decisiones reactivas, sin estar fundamentadas en datos históricos de la problemática.</p>

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

V. Algoritmo e indicadores de evaluación

Algoritmo de auto-evaluación

La valoración al inicio y al final de realizar un Programa de Separación de Residuos (PSR) es recomendable para identificar cuales son los aspectos que aún no están incluidos. El algoritmo propuesto, tabla 6, está integrado por los componentes más importantes del PSR para cada etapa, a los cuales se 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, siendo 1 si el desarrollo del tema es pobre o escaso y el valor máximo cuando se tenga el detalle necesario para el tema.

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

Tabla 6. Algoritmo para valoración de Proyectos de separación de residuos sólidos urbanos

	Calificación		Ponderación por puntos	
	Por etapa	Por componente	Obligat orios	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 inorgánica		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	
Fraciones 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 con información de la Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos, GIZ, 2011

Indicadores de desempeño

La evaluación concluye el primer ciclo de los PSR y abre el siguiente, por ello es relevante establecer la periodicidad con la que se realizan las evaluaciones. 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 la autoridad (municipal o estatal) tenga 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 (*expost*) por un tercero ajeno a la autoridad, permitiendo tener información más objetiva para la toma oportuna de decisiones. La evaluación del PSR requiere realizar las siguientes actividades:

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 la realización del PSR y/o el programa piloto en alguna(s) ruta(s) de recolección.

Utilizar datos sistematizados y analíticos como los indicadores de desempeño (ver tabla 7) o el algoritmo de valoración para el PSR (ver tabla 6), debe formar parte del programa para identificar las oportunidades de mejora y posible ampliaciones hacia otras rutas de recolección.

Tabla 7. Indicadores de desempeño para monitoreo y evaluación

Fracción de residuos	Fórmula	Unidad de medida	Tipo de medición
GENERAL PARA CUALQUIER FRACCIÓN SEPARADA	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 cada municipio x 100.	% de RSU orgánicos (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	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 por municipio.
	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 cada municipio x 100.	% de RSU orgánicos domiciliarios (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	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 por municipio.
	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 cada municipio.	Relación de RSU orgánicos entregados a estaciones de transferencia (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	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 cada municipio.
	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.	% de RSU orgánicos recolectados de contenedores (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año/tons/año)	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 cada municipio.

Fracción de residuos	Fórmula	Unidad de medida	Tipo de medición
ORGÁNICA	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 cada municipio x 100.	% de RSU orgánicos de establecimientos de venta de productos alimenticios (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	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 por municipio.
	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 cada municipio x 100.	% de RSU orgánicos de establecimientos de preparación y venta de alimentos (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU orgánicos de establecimientos de preparación y venta de alimentos, recolectados en cada municipio, con relación a la cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU recolectados en el municipio.
	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 cada municipio.	Relación de RSU orgánicos entregados a centros de composta (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	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 cada municipio.
INORGÁNICA	Cantidad diaria, mensual y anual en peso de RSU inorgánicos recolectados directamente de todos los generadores de cada municipio/cantidad en peso total diaria, mensual y anual de RSU inorgánicos que se recolectan en cada municipio.	% de RSU inorgánicos de todos los generadores (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	Porcentaje en peso diario, mensual y anual de RSU inorgánicos de todos los generadores, recolectados en cada municipio, con relación a la cantidad total en peso diaria, mensual y anual de RSU recolectados por cada municipio.

Fracción de residuos	Fórmula	Unidad de medida	Tipo de medición
	Cantidad total diaria, mensual y anual en peso de RSU inorgánicos recolectados de todos los generadores de cada municipio/cantidad en peso diaria, mensual y anual de RSU orgánicos que se recolectan en cada municipio.	Relación de RSU inorgánicos a RSU orgánicos (tons/día)/(tons/día) (tons/mes)/(tons/mes) (tons/año)/(tons/año)	Relación diaria, mensual y anual en peso de RSU inorgánicos, a cantidad total en peso diario, mensual y anual de RSU generados en cada municipio.

Fuente: elaboración con información de indicadores de gestión de residuos, SMA, 2009.

VI. Conclusiones

Relevancia de los RSU como parte de los servicios públicos

Los residuos sólidos han sido generados a partir de las primeras concentraciones poblacionales sin importar el número de habitantes y las actividades sociales, económicas, culturales y políticas que hayan tenido, el ser humano se deshace de los restos de aquellos insumos y productos que utiliza y ya no le representan ninguna utilidad. Las primeras concentraciones poblacionales aprovechaban al máximo los insumos obtenidos, reduciendo la cantidad de residuos generados, este comportamiento se sigue manteniendo en aquellas poblaciones con limitados recursos económicos, por lo que se ha relacionado el poder adquisitivo de la población con la generación de residuos por persona.

Además de la poca generación, se observa en comunidades y poblaciones de bajos recursos que el aprovechamiento de los residuos es mayor, sin que exista formalidad en las actividades realizadas, los habitantes de comunidades rurales y colonias populares reúsan, reciclan y aprovechan los residuos sólidos, por lo que al final su balance de residuos los lleva a una menor cantidad de residuos a manejar.

Situación totalmente contraria se presenta en los estratos poblacionales y sociedades con mayor poder adquisitivo, ya que la cultura del consumo y desperdicio se manifiesta en estos estratos y se refleja en el aumento de los coeficientes de generación de residuos por persona.

También la composición de los residuos varía en relación al estrato poblacional del que se trate. En comunidades rurales y estratos de bajos ingresos se genera una mayor cantidad de residuos orgánicos, estando en un rango de 55-65%. Las sociedades y estratos poblacionales de mayores ingresos, generan más residuos inorgánicos, estando en un rango de 50-60%, además, de estos residuos inorgánicos se obtienen materiales reciclables de buena calidad.

Los aspectos brevemente comentados forman parte del entorno de aplicación de un programa de separación de residuos (PSR), además de otros factores que deben ser incluidos en el análisis para la implantación de un PSR.

Lo que sí se encuentra como un elemento común en toda población es la necesidad de que exista un servicio de manejo integral de residuos, ya sea que los residuos sean manejados fuera de la fuente de generación o *in situ*. Los residuos al ser considerados “productos sin valor” por el generador, requieren el manejo inmediato en la fuente y fuera de ésta. Por ello, un PSR en la fuente es el inicio de los procesos del manejo y gestión de residuos, de la correcta implantación de un PSR depende la eficiencia de los siguientes procesos.

Importancia de la Gestión sobre el Manejo

La implantación de un PSR debe considerarse en los procesos de gestión integral de residuos sólidos urbanos, ya que el éxito de un PSR está más allá de los procesos del manejo integral, al estar relacionado con actividades de comunicación, difusión y cultura de la población en la que se pretenda realizar.

La gestión de los residuos es el puente entre el entorno de aplicación y el programa o proyecto a implantar, en este caso, aspectos como la participación de actores relevantes, educación ambiental, rentabilidad de los materiales valorizables, tecnología apropiada para el tratamiento separado, deben ser considerados en el diseño e implantación de PSR.

No debe olvidarse la importancia de adecuar los procesos del manejo integral para los residuos separados, de lo contrario los resultados de PSR se verán limitados y en algún caso pudieran enviar mensajes contradictorios hacia la población, generando apatía de la población para separar los residuos en sus casas.

Influencia de la separación en la fuente para optimizar en manejo integral de RS

El sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos se compone de subsistemas/procesos interconectados, ver figura 3, por ello al realizar el diseño e implantación de un PSR, tendrá que tomarse en cuenta el impacto en los procesos que continúan a la separación en la fuente, para hacer las adaptaciones necesarias del sistema de manejo integral.

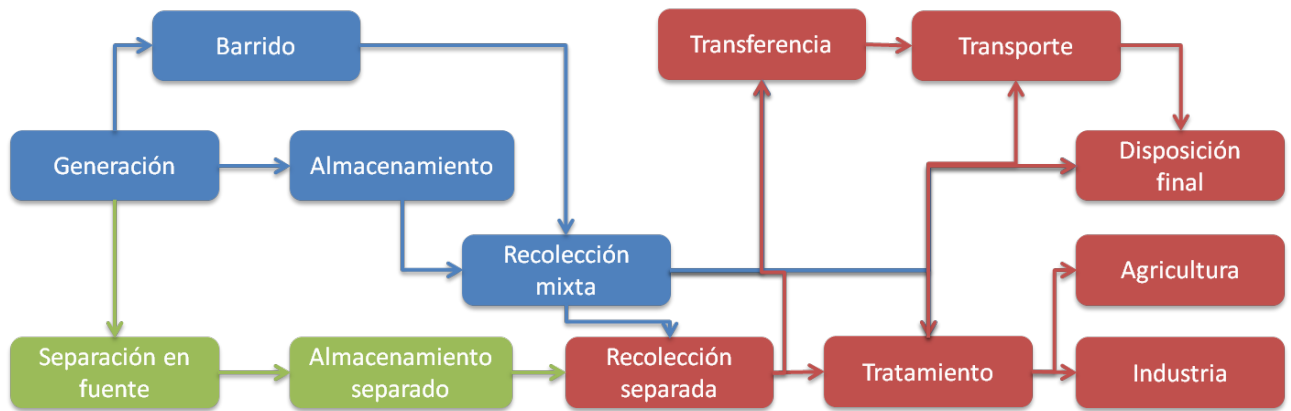


Figura 3. Sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos

Fuente: adaptación propia basada en diversas fuentes documentales y electrónicas.

También, implantar la separación en la fuente tendrá un impacto en prácticamente todos los elementos del sistema de gestión integral, en aspectos operativos, administrativos, culturales y presupuestarios. Un buen diseño e implantación del PSR termina haciendo más eficiente y satisfactorio el manejo de residuo sólidos urbanos: disminuyendo costos, optimizando el uso de infraestructura, mitigando impacto al ambiente, obteniendo ingresos por valorización de residuos y otorgando un mejor servicio a la población.

Retos y complejidades en la implantación de un PSR

Cada PSR representa una serie de situaciones particulares que deberán ser analizadas, desde cuestiones técnicas e ingenieriles cuyo control está del lado profesional, hasta aspectos del entorno de aplicación que son independientes al PSR y que deben analizarse por otros profesionales en disciplinas de comunicación, sociología, economía y psicología ambiental principalmente, para implantar el PSR de forma exitosa. Estos elementos han sido comentados con mayor amplitud en el capítulo IV, en la tabla 8 se muestran los aspectos más relevantes para ser considerados.

Tabla 8. Aspectos relevantes para la gestión y manejo separado de residuos sólidos

Manejo separado de residuos	
Éxito	Fracaso
<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 actores que participan en la cadena informal del manejo de 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 el personal 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>

Fuente: elaboración con información de la Guía para la implementación de Proyectos de Separación de Residuos sólidos urbanos, GIZ, 2011

Procedimiento para desarrollar un PSR

Resultado del trabajo de la *Guía para la implementación de proyectos de separación de residuos sólidos urbanos* y esta tesina se identifican cinco puntos relevantes para desarrollar un PSR:

1. Determinar el **nivel de separación que tendrá el PSR**, considerando que la obligación legal para los municipios al menos es el nivel primario, pudiendo implantarse en los municipios más avanzados el nivel secundario.
2. Clasificar con base en los resultados del **diagnóstico las fuentes y fracciones** a separar en el municipio.
3. Determinar la **población objetivo del PSR y un proyecto piloto de separación** considerando rutas completas de recolección; en municipios pequeños se puede implantar el PSR en todo el lugar desde un inicio, es decir, en estos casos el proyecto piloto es prescindible.
4. Especificar los **lineamientos de separación de residuos** que deben cumplir los generadores: población en general y pequeñas unidades económicas dispersas en la localidad, además de las características con las que deberán almacenarse y entregarse los residuos separados al siguiente proceso: recolección.
5. Identificar **adecuaciones en los subsecuentes procesos** a la separación en la fuente del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos y el respectivo marco normativo del municipio, para orientar todos los procesos hacia un manejo separado, valoración, aprovechamiento y reducción de la disposición final.

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, coprocesamiento, 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, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a todos los actores del flujo de residuos, 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.

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.

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.

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
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GmbH
INE	Instituto Nacional de Ecología
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LPGGIR	Ley General para al Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NOM	Norma Oficial Mexicana
NMX	Norma 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
POA	Programa Operativo Anual
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RME	Residuos de manejo especial
RS	Residuos sólidos
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, Estado de México ó Distrito Federal

Fuentes consultadas

Congreso de la Unión de México. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación (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 Naciona para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012*. México, DF: SEMARNAT, 2008.