

**República Dominicana
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos
Naturales**

**PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE
LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL EN
EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS A
NIVEL NACIONAL
EN
LA REPÚBLICA DOMINICANA**

Informe Final

Volumen III

[Anexo 10: Los Principios, Guía y Manuales]

Junio 2017

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón
[JICA]**

Nippon Koei Co., Ltd.

Nippon Koei Latin America-Caribbean Co., Ltd.

GE
JR
17-080

**República Dominicana
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos
Naturales**

**PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE
LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL EN
EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS A
NIVEL NACIONAL
EN
LA REPÚBLICA DOMINICANA**

Informe Final

Volumen III

[Anexo 10: Los Principios, Guía y Manuales]

Junio 2017

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón
[JICA]**

Nippon Koei Co., Ltd.

Nippon Koei Latin America-Caribbean Co., Ltd.



Área del Proyecto

[Volumen I]

Tabla de Contenido

1	Descripción del Proyecto	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Diagramación y Diseño del Proyecto	1
1.3	Nombre y Logo del Proyecto	5
2	Ejecución de Actividades	5
2.1	Actividades de los Resultados Esperados 1.....	9
	[1-1] Investigar detalladamente la situación actual de gestión de residuos sólidos, autonomía local y finanza pública de los municipios (1er año del Proyecto).....	9
	[1-2] Analizar el proyecto de ley general de residuos sólidos, y discutir su mecanismo de implementación (1er año del Proyecto)	13
	[1-3] Creación del Marco del MIRS a nivel nacional (1er año del Proyecto).....	15
2.2	Actividades de los Resultados Esperados 2.....	20
	[2-1] El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales elabora un plan de capacitación para las Direcciones Provinciales y municipalidades, en coordinación con las instituciones colaboradoras. (1er – 3er año del Proyecto)	20
	[2-2] Realizar la capacitación de capacitadores (ToT) dirigida al personal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (nivel central) y de su personal a nivel de Direcciones Provinciales, utilizando las herramientas de asistencia referidas en 2-1. (1er-3er año del Proyecto).....	27
	[2-3] Como herramientas de asistencia para las municipalidades y mancomunidades, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales elaborará los siguientes principios, guías y manuales para la formulación de los planes (borradores) del MIRS por los municipios. (1er – 2º año del Proyecto)	29
2.3	Actividades de los Resultados Esperados 3.....	37
	[3-1] Seleccionar los municipios y mancomunidades modelo (1er año del Proyecto)	37
	[3-2] Aplicación de la evaluación de la capacidad, estudio de línea base de los municipio (s) modelos y de Mancomunidad (1er año del Proyecto).....	40
	[3-3] Realizar los cursos de capacitación del MIRS para las municipalidades, teniendo como instructores al personal del nivel central y provincial del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1er año del Proyecto)	46
	[3-4] Apoyar la elaboración de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (borrador) para los municipios y mancomunidades modelo (1er – 3er año del Proyecto)	48
	[3-5] Identificar las lecciones aprendidas a través de la ejecución del plan MIRS (preliminar) y de la evaluación de los resultados. (1er – 2º año del Proyecto)	53
2.4	Actividades para el Resultado Esperado 4	57
	[4-1] Invitar al personal de MRS (Gobierno central/municipios) de los países vecinos como observadores a los talleres de capacitación (actividades 2-2 y 3-3). (1er año del Proyecto).....	57
	[4-2] Dirigir el intercambio de información acerca de los herramientas de apoyo (borrador) para los municipios entre los países vecinos (actividad 2-3) (1er – 3er año del Proyecto).....	61
	[4-3] Compartir con los países vecinos los planes del MIRS (referidos en la actividad 3-4). (2º - 3er año del Proyecto)	61
	[4-4] Organizar talleres internacionales invitando a los países vecinos para discutir/intercambiar información acerca de la capacidad de fortalecimiento del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, apoyando a los municipios y asociaciones municipales. (1er – 3er año del Proyecto).....	62
	[4-5] Actualizar el Plan de MIRS de los municipios y/o mancomunidades modelo, a través del intercambio de experiencia con los países vecinos. (2º - 3er año del Proyecto)	64
2.5	Actividades para el Resultado Esperado 5	65
	[5-1] Apoyo para la preparación de resoluciones y reglamentos (1er – 3er año del Proyecto).....	65

[5-2]	Analizar y hacer propuestas al marco legal de residuos sólidos. (3er año del Proyecto).....	70
[5-3]	Finalizar la elaboración de “principios, guías y manuales para la formulación del Plan de MIRS por las municipalidades”. (3er año del Proyecto).....	70
2.6	Actividades comunes relacionadas a todos los resultados esperados	71
[0-1]	Preparación y discusión del plan de trabajo (1er – 3er año del Proyecto)	71
[0-2]	Capacitación en Japón (2º año del Proyecto)	71
[0-3]	Comité de Coordinación Conjunta [CCC] (1er – 3er año del Proyecto).....	73
[0-5]	Actividad de relaciones públicas (1er – 3er año del Proyecto)	75
[0-6]	Monitoreo de medio tiempo del periodo del proyecto (1er – 3er año del Proyecto).....	78
[0-7]	Misión de monitoreo de la JICA de medio tiempo del periodo del proyecto (2º año), Evaluación final (3er año).....	79
3	Retos, Recomendaciones y Lecciones aprendidas en la implementación y Manejo del proyecto	81
4	Nivel de logro del Objetivo del Proyecto	88
5	Recomendaciones para el logro de la Meta Superior	93

Anexo: Registro de Discusión firmada el 9 de Agosto del 2013
Minuta de Reunión firmada el 19 de Diciembre del 2016

Lista de Anexos

Anexo 1: Gestión de Proyectos

- 1-1 PDM
- 1-2 Cronograma de Asignaciones del grupo de expertos de JICA
- 1.3 Lista de equipos donados

Anexo 2: Borrador de Resoluciones y Propuesta para el Marco Legal para el MRS

- 2-1 Borrador de resoluciones como Soporte a la Ley General de Residuos Sólidos
- 2-2 Propuesta de Ajustes y Modificaciones a las Normas y Reglamentos Vigentes Relacionados con la Gestión de los Residuos

Anexo 3: Comité de Coordinación Conjunta

- 3-1 Minuta del primer CCC
- 3-2 Minuta del primer SC
- 3-3 Minuta del segundo CCC
- 3-4 Minuta del tercer CCC
- 3-5 Minuta del segundo SC
- 3-6 Minuta del cuarto CCC
- 3-7 Minuta del quinto CCC
- 3-8 Minuta del sexto CCC

[Volumen II]

Anexo 4: Plan de Trabajo, Plan de Trabajo y Continuación de las actividades de FOCIMiRS

- 4-1 Plan de Trabajo
- 4-2 Plan de Mejora Continua de Las Direcciones Provinciales y Los Municipios
- 4-3 Plan Para la Formulación de Mancomunidades con Enfoque en la Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales
- 4-4 Borrador del Programa Nacional (Dominicana Limpia), que incluye mejoras en la Disposición Final (Abril 2017)

Anexo 5: Registro de las Capacitaciones y Taller Internacional

- 5-1 ToT
- 5-2 Capacitación MIRS
- 5-3 Taller Internacional

Anexo 6 Proyecto Piloto

- 6-1 Moca
- 6-2 Azua
- 6-3 Sánchez
- 6-4 Base de Datos del Manejo Integral de Residuos Solidos

Anexo 7 Relaciones Públicas

- 7-1 Boletines
- 7-2 FOCIMiRS web site [en el web site de MARENA]
- 7-3 Seminario de finalización del Proyecto

Anexo 8 Fotos de las Actividades del Proyecto

Anexo 9: Borrador del Plan MIRS

- 7-1 Moca
- 7-2 Azua
- 7-3 Sánchez

[Volumen III]

Anexo 10 Los Principios, Guía y Manuales

- 10-1 Documentos
- 10-2 Presentación

Anexo 10

Los Principios, Guía y Manuales



POLÍTICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES (RSM)

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA
MAYO 2017



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2017.

Dirección de Residuos Sólidos y Asuntos Municipales

Viceministerio de Gestión Ambiental

Tel: 809-567-4300

www.ambiente.gob.do

“Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM)”. Edición revisada,
500 ejemplares.

Dirección General

Lic. Domingo Contreras, MSc

Asesor del Ministro en Materia de Residuos Sólidos

Asesor en Materia Municipal del Poder Ejecutivo y Enlace con los Ayuntamientos del País

Redacción y Coordinación General

Ing. Maribel Chalas Guerrero

Equipo Técnico

Ing. Francisco Flores Chang

Ing. Julio Ortiz

Ing. Manuel Castillo

Ing. Ana Hernández

Lic. Diokasty Payano

Lic. Delly Méndez

Lic. María De León

Ing. Daniel Romero

Ing. Anny Novas

Diseño y Diagramación

Kirsys Félix Pérez

Dirección de Comunicaciones

1^{era} Edición Año 2014 ISBN: 978-9945-8885-3-9

2^{da} Edición Año 2017 ISBN: 978-9945-9063-6-3

La presente publicación debe ser citada como: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2017. “Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (RSM)” Santo Domingo.

SIGLAS	
ADN	Ayuntamiento del Distrito Nacional
AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
AIDIS	Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
ALC	América Latina y El Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CCN-GIRESOL	Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de Residuos sólidos
CEDAF	Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal
CEDECO	Centro de Educación Ecológica
CEI-RD	Centro de Exportación e Inversión de la Republica Dominicana
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CEUR	Centro de Estudios Urbanos
CIECA	Centro de Investigación Económica para el Caribe
DN	Distrito Nacional
ECORED	Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental
ET	Estación de Transferencia
FEDOMU	Federación Dominicana de Municipios
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones
FUCOSAGUSCIGUA-27	Fundacion Comunitaria de Saneamiento Ambiental Guandules, La Cienaga, Guachupita y 27 de Febrero
FUNDEMAPU	Fundación Desarrollo y Medio Ambiente de La Puya
FUNDSAZURZA	Fundación de Saneamiento Ambiental de La Zurza
FUNSACO	Fundación de Saneamiento Ambiental Comunitario
GSD	Gran Santo Domingo
GIZ	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional
IDDI	Instituto Dominicano de Desarrollo Integral
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LMD	Liga Municipal Dominicana
MAMRE	Mancomunidad de Municipios de la Región Este
MGSD	Mancomunidad del Gran Santo Domingo
MRSM	Manejo de Residuos Sólidos Municipales
ONE	Oficina Nacional de Estadística
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PUCMM	Pontificia Universidad Católica Madre y Maestr
RSD	Residuos Sólidos Domiciliarios
RSM	Residuos Sólidos Municipales
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SAJOMA	San José de las Matas
SDE	Santo Domingo Este
SFM	San Francisco de Macorís
SJM	San Juan de la Maguana
SPM	San Pedro de Macorís
TNC	The Nature Conservacy
UE	Unión Europea
UNPHU	Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
UNICEF	Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica No.	Evolución de la producción de residuos sólidos en Santo Domingo
Gráfica No. 2	Estadísticas de la recolección de residuos en el DN 2003-2011
Gráfica No. 3	Estimación de la generación de RSM en RD -2015
Gráfica No. 4	Composición de los RSD del DN 2005 – Bajos Ingresos
Gráfica No.	Composición de los RSD del DN 2005 – Medianos Ingresos
Gráfica No. 6	Composición de los RSD del DN 2005 – Altos Ingresos
Gráfica No. 7	Composición de los Desechos de la Región Este – Ingresos altos
Gráfica No. 8	Composición de los Desechos de la Región Este – Ingresos medios
Gráfica No. 9	Composición de los Desechos de la Región Este – Ingresos bajos
Gráfica No. 10	Composición de los RSD de la MGS
Gráfica No. 1	Composición promedio de RSD en los MM FOCIMIRS
Gráfica No. 1	Frecuencia de recolección de RSU para América Central y El Caribe
Gráfica No. 1	Exportaciones de materiales reciclables de RD 2008- 2015 (US\$)
Gráfica No. 14	Exportaciones de materiales reciclables de RD 2008 -2015 (KG)
Gráfica No. 1	Mapa de vertederos georeferenciados - 2010
Gráfica No. 1	Ubicación de vertederos en mapa hidrogeológico de RD
Gráfica No. 1	Ubicación de vertederos en mapa de capacidad productiva del suelo
Gráfica No. 1	Disposición final de RSU en América Central y El Caribe
Gráfica No. 19	Principales problemas ambientales de la R

LISTADO DE TABLAS

Tabla No. 1	Producción diaria de RSM según regiones
Tabla No. 2	Cobertura del servicio de barrido para la MGSD
Tabla No. 3	Ingresos y gastos del manejo de RSM en el Municipio de Constanza - 2001
Tabla No. 4	Porcentaje de cobranza en la MGSD
Tabla No. 5	Sostenibilidad del MRS en Azua - 2015

CONTENIDO

Presentación	1
Introducción	2
Antecedentes	3
Generación y Composición	3.1
Almacenamiento Temporal.....	3.2
Barrido	3.3
Recolección y Transporte.....	3.4
Tratamiento Intermedio y Reciclaje.....	3.5
Disposición Final.....	3.6
Sostenibilidad Financiera del Servicio: Costos, Tarifas y Cobros	3.7
Participación Ciudadana, Educación y Difusión	3.8
Enunciado de la Política	4
Marco Legal	5
Lineamientos Generales de la Política	6
de Residuos Sólidos Municipales	
Fundamentos	6.1
Principios	6.2
Objetivos	6.3
Líneas de Acción	6.4
Glosario de Términos	7



1 PRESENTACIÓN

En febrero del año 2014, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitió la “Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales”, la cual fue oficialmente establecida mediante la resolución No. 019-2014. La misma establecía un periodo de 3 años para la entrada en plena vigencia de la misma.

En enero del 2014, se inició la implementación del proyecto de “Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo de los Residuos Sólidos –FOCIMIRS”, con una duración de 3 años. En dicho proyecto, ejecutado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, bajo el auspicio de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, los resultados 2 y 5 se refieren a la elaboración de “principios, guía y manuales”, como herramientas para la elaboración de planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos por parte de las municipalidades y mancomunidades, para su implementación a nivel nacional. Dado que se contaba con la referida Política y que en la misma se abordan los principios que deben regir la gestión, se decidió acoger este documento, como parte del proyecto. Vale resaltar que el objetivo de este proyecto se enfoca a establecer un sistema de gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional.

Reconocemos que los objetivos y líneas de acción contempladas en dicha Política se enfocan a la solución de los graves problemas que afectan la gestión actual de los residuos sólidos municipales. No obstante, se hace necesaria su actualización, en base a las experiencias adquiridas durante el desarrollo del referido proyecto y, además, teniendo en cuenta las prioridades establecidas por el presente gobierno. En tal sentido, se ha declarado el presente período constitucional como el “Cuatrenio del agua”, en el entendido de que el país debe abocarse a mantener, en cantidad y calidad, este importante recurso natural, finito y susceptible a degradación; del cual depende el desarrollo presente y futuro del país. La estrategia de trabajo se enfoca en la protección y restauración de las cuencas, de cara a su uso sostenible en el tiempo, dado que en ellas interactúan una serie de relaciones entre el suelo, el agua, la vida vegetal y la vida animal; en fin todos los ecosistemas. Todo esto acontece en un espacio delimitado por una línea divisoria de aguas, conformando un único sistema hídrico; sin olvidar que hay cuencas hidrogeológicas que no coinciden con el parteaguas de la cuenca superficial.

Sin duda alguna, en nuestro país es impensable salvaguardar este imprescindible recurso natural, sin abocarse a la solución de los impactos provocados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos. El “Diagnóstico Preliminar del Sector Residuos Sólidos en la República Dominicana”, realizado en 2001 indica: “una foto aérea del país reflejaría un territorio de vertederos incendiados”. Desafortunadamente esta realidad no ha cambiado por años. Prácticamente, todos los sitios de disposición final existentes en el país son vertederos a cielo abierto, llegando este Ministerio a georreferenciar 325 en el 2010. Muchos de ellos se encuentran cerca de cursos de agua superficial y/o en lugares donde subyacen importantes acuíferos cuyas aguas deben ser protegidas para suplir las necesidades de abastecimiento de la población, la agricultura y la industria. De ahí la importancia de reafirmar esta Política

Frente a los problemas causados por la creciente generación y cambio en la composición de los residuos sólidos urbanos en todos los países (República Dominicana no es excepción), en las últimas décadas se han producido significativos avances en todos los aspectos de su gestión y, muy particularmente, en el desarrollo de tecnologías para su tratamiento; de ahí que la economía circular sea hoy una realidad en muchos países y un desafío impostergable para el nuestro. Se impone un cambio de paradigma: de un problema a eliminar, asumirlo como un recurso a aprovechar. La valorización de los residuos es una necesidad imperativa a nivel mundial y representa una gran oportunidad para la República Dominicana: Oportunidad para la salud, la economía, el turismo, la protección del medioambiente y la educación.

Oportunidad para la salud porque las enfermedades provocadas por manejo inadecuado de residuos tienen costos sociales y económicos significativos: muertes, reducción de los años de vida, generación de gastos médicos, disminución de la productividad, alteración del estado físico y mental, entre otros.

Oportunidad para nuevos emprendimientos que permitan el desarrollo de la pequeña y mediana empresa, favoreciendo el crecimiento de la economía nacional y la apertura de nuevos mercados. Como ejemplo, en Japón se denominan “minas urbanas” a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, los denominados RAEE.

Oportunidad para la protección del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y consecuentemente, oportunidad para el turismo, pues “turismo no es más que vender el medioambiente”. Los recursos naturales constituyen el patrimonio natural más importante de un país y son altos los costos ambientales asociados a la degradación de los mismos. Con una baja calidad ambiental y unos recursos naturales degradados difícilmente podremos conseguir una de las metas de la END 2030: 10,000,000 millones de turistas/año. Oportunidad para seguir liderando la oferta turística del Caribe, sobre todo en momentos en que Cuba se vislumbra como un destino turístico importante en la región y podría constituirse en una amenaza para nuestra prevalencia como No. 1 en el Caribe.

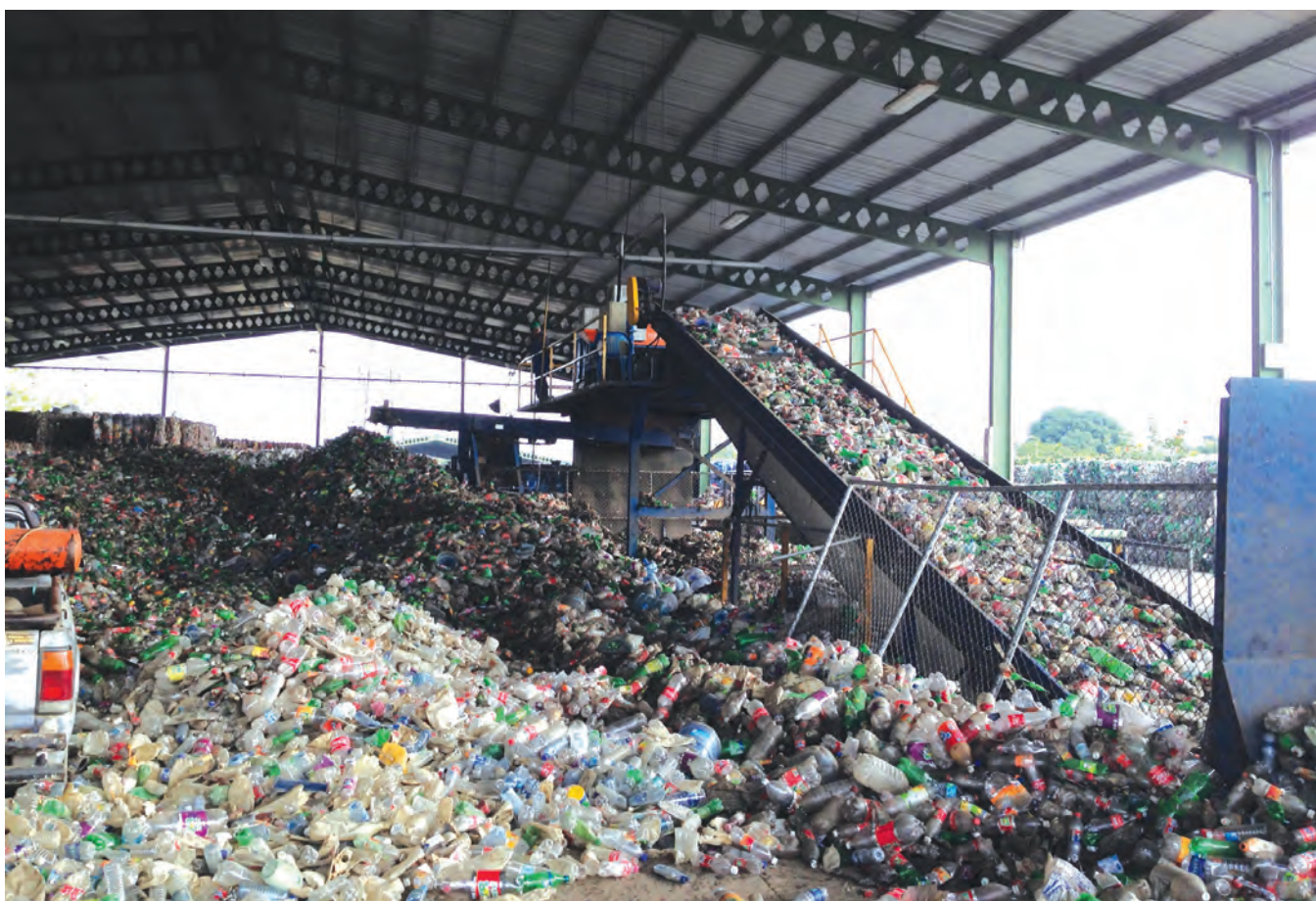
Y finalmente, oportunidad para la educación, pues el comportamiento ciudadano en términos de su responsabilidad en el manejo de los residuos traspasa todos los niveles sociales, observándose tanto al conductor de un carro Lexus, como al del carro de transporte público, tirar “la basura” a la calle.

Tres años después de lanzada la “Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales”, aún con más fuerza, vale la afirmación que hicieramos en su momento: La realidad de la gestión de los residuos sólidos municipales constituye una urgencia nacional, sobre todo en lo concerniente a la disposición final, cuya solución es ya impostergable. Se requiere afrontar el problema con la voluntad política, prioridad y seriedad que amerita.

Concluimos con el mismo texto de la versión anterior. Con la presente Política, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales pretende acercar la realidad dominicana en materia de gestión de residuos municipales, a las pautas internacionales de prevención en la generación y de manejo, con la participación informada y activa de los diversos sectores sociales; siempre dentro del contexto de las particularidades y necesidades propias de nuestro país, las cuales nos plantean el desafío de establecer una convivencia en armonía con el ambiente para el disfrute, no sólo de la generación actual, sino también de las generaciones futuras.



Mapa de localización de los vertederos del país por cuencas hidrográficas
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2016; datos del diagnóstico 2010.



Recicladora del Cibao, empresa dedicada al tratamiento de residuos sólidos



Construcción del vertedero controlao de Villa Altagracia

2 INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos municipales –RSM en la República Dominicana, aún con todas sus deficiencias, se ha enfocado tradicionalmente en la recolección y transporte de los residuos sólidos con fines de disposición final, la cual se realiza a cielo abierto en condiciones que, en la gran mayoría de los casos, no responden a las mínimas normas sanitarias y ambientales; creando así un problema social, ambiental y de salud pública. Entre los impactos ambientales se destacan: presencia de gérmenes patógenos, proliferación de insectos y roedores, degradación estética del paisaje, emisiones de olores nauseabundos, producción de lixiviados y de gases con efecto invernadero que contribuyen al cambio climático; con los consecuentes riesgos derivados para la salud pública y los peligros de deterioro de la calidad del aire, del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.

Vistos los efectos negativos generados por un manejo inadecuado de los residuos sólidos en sus diferentes etapas y, teniendo en cuenta los altos costos asociados a la recolección/transporte, así como a una disposición final segura, se hace impostergable prestar atención a todos los aspectos de la gestión.

El éxito de esta “Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales” dependerá fundamentalmente de dos factores: la voluntad política para su ejecución y la aceptación por parte de los involucrados. No obstante, se requiere tener en cuenta numerosas particularidades, no siempre de orden técnico. De ahí la necesidad de formular algunas estrategias, coordinaciones y líneas de acción; entre las cuales se podrían destacar:

- Articular las líneas de acción y el objetivo principal de la política.
- Incorporar el tema de los residuos sólidos en la agenda política a todos los niveles, vinculando las distintas instancias del gobierno que interactúan en este ámbito.
- Crear estrategias que permitan conjugar los intereses y la participación de todos los actores, públicos y privados, en todas sus representaciones.
- Promover el levantamiento y sistematización de información base para orientar la correcta toma de decisiones en la definición de los objetivos y tareas.
- Vincular las estrategias con la cultura de la población, en interés de garantizar una aceptación a largo plazo de la misma.

La solución al problema de la comúnmente denominada “basura” en la República Dominicana debe enmarcarse dentro de una visión global y a largo plazo que responda a las necesidades y circunstancias de los distintos municipios y provincias del país, en lugar de soluciones aisladas y de corto plazo. En este marco, la gestión implica dar a los residuos la solución integral más adecuada, tanto desde el punto de vista económico, como social y ambiental. Para ello la participación activa y consciente de la población es vital. Los/as ciudadanos/as, empresas e instituciones públicas y privadas deberán reorientar sus actividades de consumo, producción y servicio hacia la sostenibilidad. Se impone un cambio de mentalidad y comportamiento.



3 ANTECEDENTES

3.1 Generación y Composición

No existe un estudio global sobre la generación y la composición de los residuos sólidos municipales a nivel nacional. Sin embargo, se han realizado estudios abarcando varias municipalidades, como en la Mancomunidad del GSD (2011-2013). También se han realizado estudios locales en el marco de implementación de varios proyectos.

En los siguientes gráficos, se presenta la evolución de la generación y recolección de RSM para el periodo 1998-2001¹ y 2003-2011² en Santo Domingo, respectivamente. Cabe aclarar que para 1998-2001, Santo Domingo comprendía lo que es hoy el Gran Santo Domingo, es decir, el DN y toda la provincia de Santo Domingo.

Gráfico No. 1

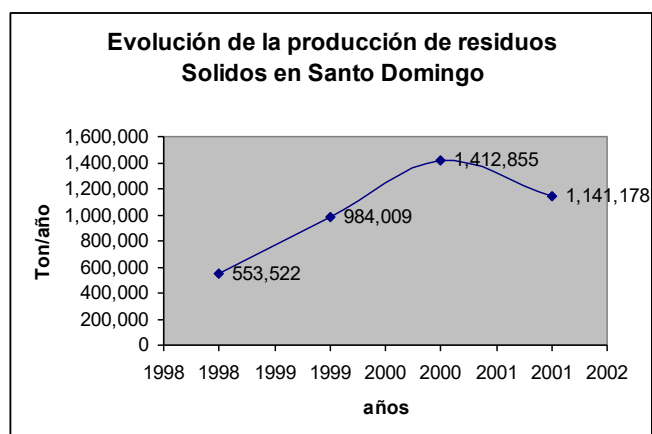
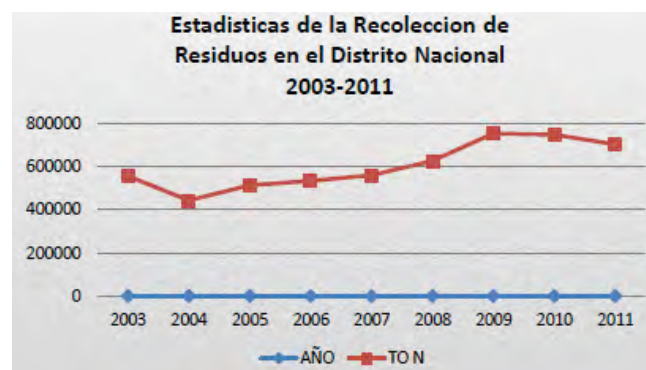


Gráfico No.



Para el 2005, se estimaba que en el Distrito Nacional la generación de residuos municipales era de 1,529 ton/día³. De este total, un 50% correspondía a la generación domiciliaria, un 45% a la generación⁴ comercial, institucional e industrial; mientras el restante 5% proviene del barrido. El estudio de generación per cápita en los hogares, según nivel de ingresos, se presenta a continuación, con valores entre 0.56 – 1.26, para un promedio ponderado de 0.78 Kg/hab/día.

Categoría	Tasa de Generación de Residuos (g/persona/día)
Altos Ingresos	De 1,032.6 hasta 1,263.1 (promedio 1,147.8)
Medianos Ingresos	De 740.0 hasta 953.2 (promedio 846.9)
Bajos Ingresos	De 559.3 hasta 803.0 (promedio 681.2)

Ese mismo año, el Gobierno de la República Dominicana suscribió con el Gobierno de Japón el convenio de Cooperación No Reembolsable No. ATN/JF-9291-DR con el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, a través del cual se asignan recursos para la ejecución de los servicios de consultoría para el “Diseño de una Solución para la Disposición de Desechos Sólidos en la Región Este”, que permita a los municipios asentados en esta jurisdicción solucionar la disposición de sus residuos. El Ministerio de

¹ PERIÓDICO LISTÍN DIARIO No. 30368, año CXIII, del 8 de enero del 2002. p16.

² CEDAF/JICA “Contexto Actual de los Residuos Sólidos en la República Dominicana. www.cedaf.org.do

³ JICA/ADN (2006) “El Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana. Borrador del Informe Final, Vol. II Informe Principal. p3-2.

⁴ JICA/ADN (2005) “El Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana”. Informe Avance 1. p3-8

Medio Ambiente era la entidad ejecutora del proyecto y la Mancomunidad Municipios de la Región Este (MAMRE), la entidad co-ejecutora. Este proyecto abarcaba las seis (6) provincias que integran la Región Este, a saber: La Altagracia, San Pedro de Macorís, La Romana, Hato Mayor, Seybo y Monte Plata, incluyendo 21 municipios y 23 juntas distritales, organizados en MAMRE. Este estudio, ejecutado entre el 2009-2010⁵, arrojó una generación domiciliaria per cápita promedio 0.59Kg/hab/día para la población estudiada.

En el 2011, la generación total de la Mancomunidad del GSD era de 5,208 Ton/día, correspondiendo un 48% al DN. La generación domiciliaria promedio era de 0.97 kg/hab/día (rango de 0.89 – 1.11), de acuerdo al “Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo”⁶, realizado por la firma Nippon Koe, auspiciado por la JICA/BID. La MGSD abarcó, para este estudio, el DN y los municipios de SDE, SDO, SDN, Boca Chica, Guerra, Los Alcarrizos, Pedro Brand, San Gregorio de Nigua, Bajos de Haina y San Cristóbal.

A partir de la generación domiciliaria determinada mediante este estudio en 2011, se hace una estimación de la generación municipal promedio y la proyección correspondiente para la población estudiada, estableciéndose en 1.26, 1.27, 1.28, 1.30 y 1.31 Kg/hab/día, en el periodo 2012 – 2016.

La generación no domiciliaria promedio era:

- Hospitales: 1.5 kg/cama/día
- Hotel: 3.1 kg/habitación/día
- Centros educativos: 0.15 kg/estudiante/día
- Mercados y centros comerciales: 1.3 kg/trabajador/día

Bajo el proyecto FOCIMIRS, auspiciado por JICA, en 2015 se realizaron estudios de caracterización de RSD en Azua, Moca y Sánchez, con los siguientes resultados respectivamente: 0.59, 0.77 y 0.46 kg/hab/día; para un promedio de 0.61 Kg/hab/día.

También la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental –ECORED ha realizado estudios de caracterización en SDE (2013), SPM y Samaná (2014), como parte de un proyecto de formalización de recicladores de base, auspiciado por el BID, a través del FOMIN. Los resultados arrojaron los siguientes valores para la generación domiciliaria: 0.899, 0.809 y 0.723 Kg/hab/día, respectivamente.

Bajo el “Proyecto de Cooperación Triangular” (México-República Dominicana-Alemania), auspiciado por GIZ, en año 2014 se determinó la generación per cápita municipal en los municipios de SJM, SFM, Boca Chica y Cotuí, con los siguientes resultados: 0.775, 1.039, 1.123 y 0.890 Kg/hab/día, respectivamente.

Para el 2014, el municipio de Santiago generaba entre 850-900 ton/día y el vertedero de Rafey recibía 1,100 ton/día, provenientes de este municipio y otros aledaños, según informaciones suministradas por funcionarios del ayuntamiento. No obstante, para el 2015, la disposición diaria en el vertedero de Rafey, alcanzó 680.14 toneladas, según reportó la administración. Allí depositan otros municipios, además de Santiago, como Canca La Reyna, Canabacoa, Licey, Jacagua y San Víctor (en ocasiones). Para el mismo año la generación municipal sería de 1.14 Kg/hab/día, según la proyección realizada dentro del marco del proyecto ECOPARQUE RAFEY.

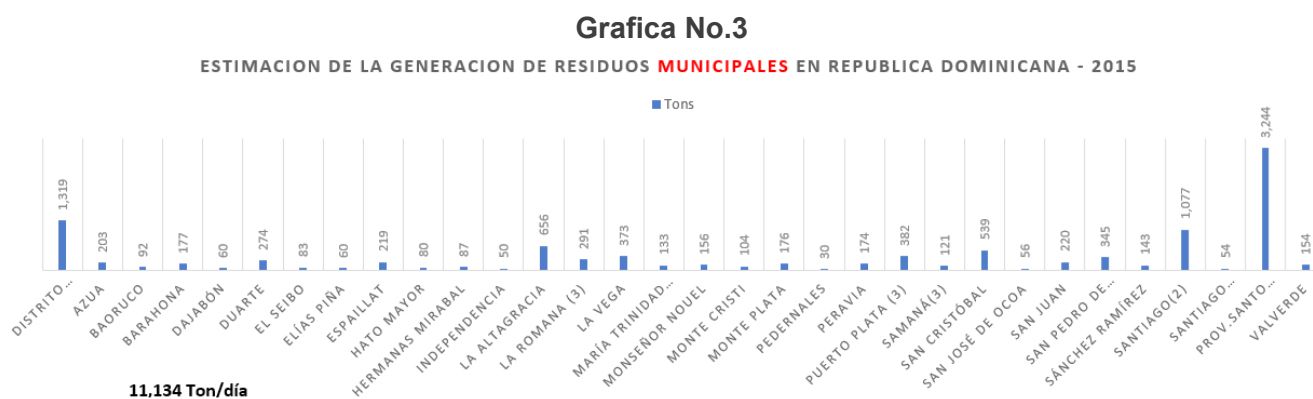
Para el 2014 se depositaron en el vertedero de Duquesa 1, 237,199.77 toneladas (equivalentes a 3,390 toneladas/día), provenientes del ADN, SDE, SDN, SDO, Los Alcarrizos, Pedro Brand y Pantoja, de acuerdo a datos suministrados por la administración de la empresa Lajun Corporation. El 55% del total depositado (688,040.81 toneladas.) correspondía al ADN. Para el 2015, se registraron 1, 285,402.77 toneladas en Duquesa, procedentes de los mismos municipios, correspondiendo también el 54.77% (aproximadamente 55%) al ADN (704,040.66 toneladas), de acuerdo a la misma fuente. El promedio depositado para el 2015 fue de 3,521.65 toneladas/día.

⁵ Consorcio GETINSA-IG-ICMA (2011) “Diseño de una Solución para la Disposición de Desechos Sólidos en la Región Este”, Informe Final Revisado, Tomo 1, Sección A. p5
⁶ La MGSD abarcó, para este estudio: DN, SDE, SDO, SDN, Boca Chica, Guerra, Los Alcarrizos, Pedro Brand, San Gregorio de Nigua, Bajos de Haina y San Cristóbal.

Un estudio realizado en el este en 2008 indicaba una generación de 0.660 kg/persona/día⁷ para la Romana (nota al pie No.10) No se especifica si domiciliaria o municipal

El informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC⁸ , realizado en el 2010 presenta valores promedios para la República Dominicana de 0.85 y 1.1 Kg/hab/día para los residuos sólidos domiciliarios y urbanos, respectivamente.

La Dirección de Residuos Sólidos y Asuntos Municipales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales hizo un ejercicio de aproximación a la generación de residuos sólidos municipales a nivel nacional en 2015, utilizando los resultados de distintos estudios de caracterización realizados entre 2010-2014, información directa suministrada por determinados municipios y la estimación de la población por provincias al 2015 según ONE. Se consideró una generación per cápita promedio de 0.90 Kg/hab/día para todas las provincias del país, exceptuando el DN, la provincia de Santo Domingo, Santiago, La Altagracia, La Romana, San Pedro de Macorís, Samaná, y Puerto Plata. Para el DN y la provincia Santo Domingo, se tomó la generación per cápita proyectada al 2015, según el estudio citado estudio de la MGSD. Para el municipio de Santiago se tomó 1.14 Kg/hab/día (Ayuntamiento de Santiago – Planificación del Ecoparque Rafey 2002-2027) y 0.9 para el resto de la provincia; para La Altagracia, la generación es de 656 ton/día, de acuerdo a datos investigados por este Ministerio. Para SPM, La Romana, Samaná y Puerto Plata, dado que son de alta vocación turística, hay que considerar una GPC mayor a la media nacional de 0.9. Se tomó el valor de 1.12 Kg/hab/día resultante del diagnóstico de Boca Chica (Proyecto Triangular - GIZ 2014), actualizado al 2015 por un aumento del 1%, resultando 1.13 Kg/hab/día. El cálculo final arrojó un valor de 11,134 ton/día. Con este valor la GPC municipal es de 1.11 Kg/hab/día, igual al promedio de la región de ALC, 1.1 Kg/hab/día, dado por el Banco Mundial, en su informe “What a Waste” - 2012. El grafico No. 3 muestra la generación diaria en cada provincia del país y el DN.



Fuente: Elaboración propia - Proyecto FOCIMIRS.

Vale indicar que este valor se refiere a los residuos municipales, tal y como están definidos en la normativa dominicana, por lo que no se incluye las cantidades generadas en los medianos y grandes hoteles ubicados en los polos turísticos del país. En ese sentido, la generación de los RSM y asimilables es mayor. Por ejemplo, si se agregara solo la generación del polo turístico Punta Cana, que al 2010 fue de 1,172 ton/día, de acuerdo al estudio referido anteriormente, “Diseño de una Solución para la Disposición de Desechos Sólidos en la Región Este” (1,232 actualizada al 2015 con un aumento del 1%), el valor ascendería a 12,366 ton/día. Visto esto, se podría afirmar que la generación de RSM y asimilables en el país es significativamente mayor de 12,000 ton/día, pues habría que incluir, por lo menos, los valores de los asimilables de las otras provincias turísticas como La Romana, Puerto Plata, SPM y Samaná.

El valor de generación de RSM obtenido (11,134 toneladas/día) coincide bastante con la producción estimada por regiones, según se indica a continuación:

⁷ USAID/THE NATURE CONSERVANCY (2013) “Estudio de la Capacidad de Carga Turística en el Municipio de Bayahibe” – Informe final. p3

⁸ BID-AIDIS-OPS (2010) “Informe Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC”.

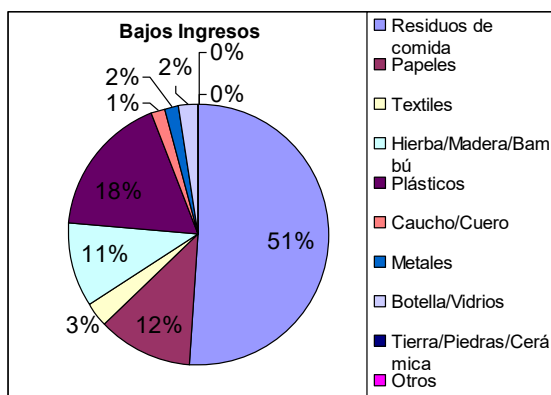
Tabla No. 1: Producción diaria de RSM según regiones

Región	Producción (Ton/día) *					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Ozama	4,065	4,611	5,186	5,783	6,250	6,718
Cibao Norte	1,747	1,890	2,035	2,181	2,357	2,534
Cibao Sur	807	861	916	969	1,046	1,124
Cibao Nordeste	707	752	798	842	910	979
Cibao Noroeste	452	488	523	559	604	649
Valdesia	1,192	1,298	1,406	1,514	1,636	1,758
Enriquillo	419	448	477	505	545	586
El Valle	323	333	340	344	372	400
Yuma	739	840	946	1,056	1,141	1,227
Higuamo	636	679	722	764	826	888
Totales	11,087	12,200	13,349	14,517	15,687	16,863
Promedios	1,108.70	1,220.00	1,334.90	1,451.70	1,568.70	1,686.30

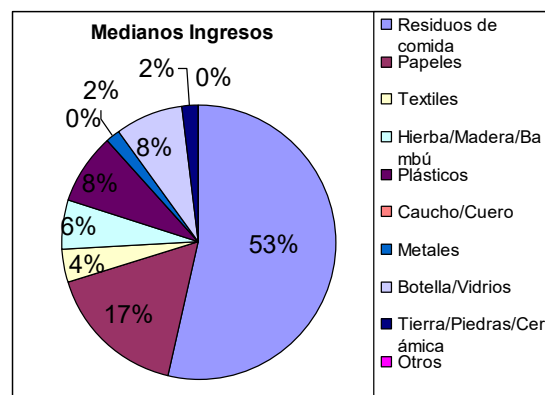
* Fuente: ICMA SRL, Roberto Castillo Tió 2016 / Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) Nombre: Población total estimadas y proyectadas por año calendario y sexo, según región y provincia 2000-2030. Fecha publicación: 29/10/2015. Población 2010: 9, 445,281 Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General, Volumen I, Junio 2012 <http://www.one.gob.do/Estadisticas/8/proyecciones-de-poblacion>

En cuanto a la composición, se han realizado diferentes estudios. En los gráficos 4-6, se presenta la composición física de los residuos domiciliarios en el DN, según el nivel de ingresos, de acuerdo al referido estudio (2005).

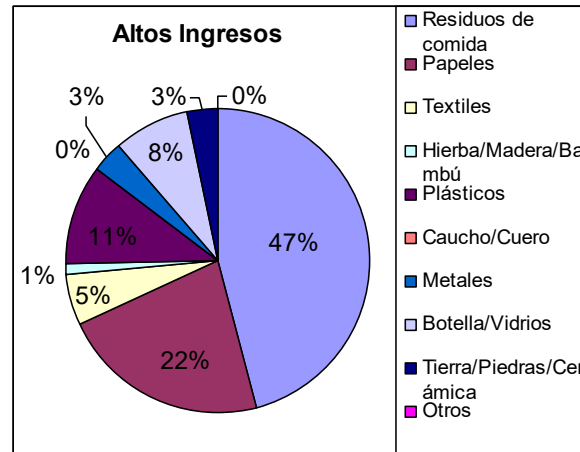
Gráfica No.4: Composición de los RSD DN - 2005



Gráfica No. 5: Composición de los RSD DN - 2005



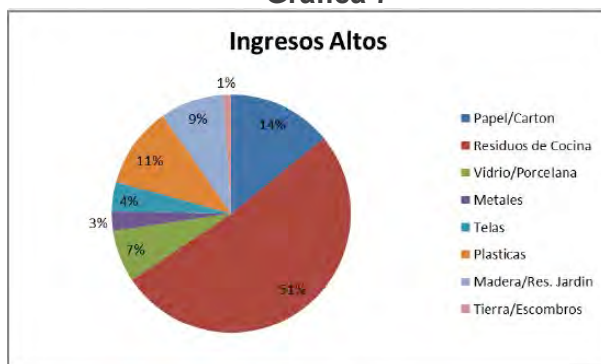
Gráfica No. 6: Composición de los RSD DN - 2005



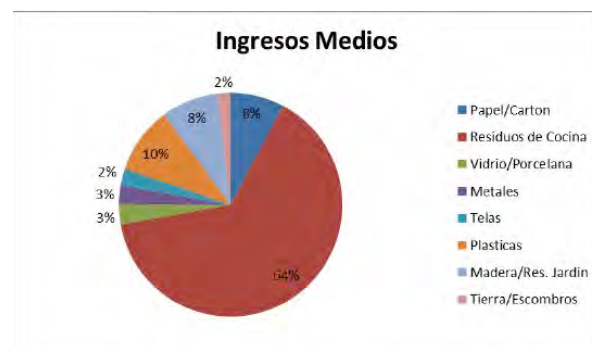
El referido estudio en municipios de la región Este, presentado en el 2008, arrojó los resultados de composición presentados en las gráficas 7-9, de acuerdo al nivel de ingresos.

Composición de los desechos en la región este⁹

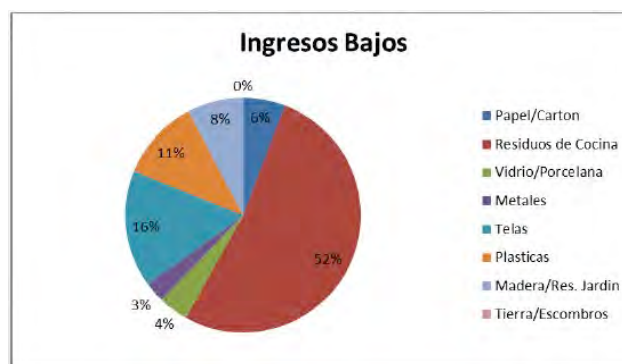
Gráfica 7



Gráfica



Gráfica No.

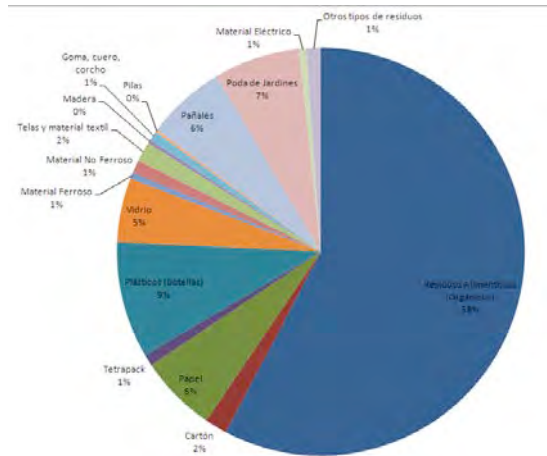


La mayor parte de los residuos sólidos domiciliarios de la MGSD es de origen orgánico, correspondiendo el 57.7% a residuos alimenticios y de origen afín; mientras que 6.85% son residuos provenientes de la poda de jardines y áreas verdes, constituyendo la fracción orgánica casi el 65%¹⁰, como puede observarse en la gráfica No. 10.

⁹ CENTRO PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO Y FORESTAL –CEDAF y AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN –JICA. Contexto Actual de los Residuos Sólidos en la Rep. Dom. www.cedaf.org.do

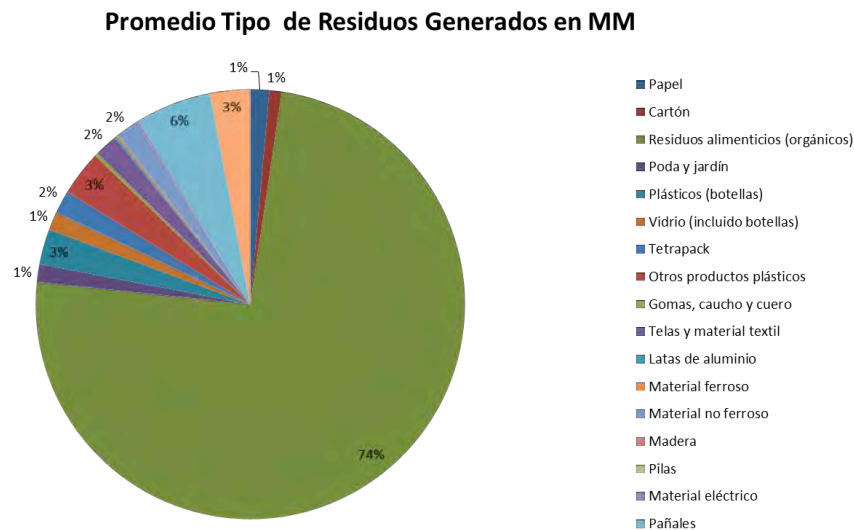
¹⁰ JICA-BID-NIPPON KOE (2011) "Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo".

Gráfica No. 10: Composición de los RSD en la MGD



Los estudios de caracterización realizados bajo el proyecto FOCIMIRS en los municipios modelos (MM) de Azua, Moca y Sánchez arrojaron una composición promedio de 74% para los residuos orgánicos alimenticios, como se indica en la gráfica siguiente.

Gráfica No. 1: Composición promedio de los RSD para Azua, Moca y Sánchez



En cuanto a las características fisicoquímicas, para el 2005 en el Distrito Nacional, el contenido de humedad de los residuos se situaba entre un 55 – 80%¹¹. Los residuos de cocina con valores entre 73 – 80% y los de jardinería entre 55 – 58% . Para la MGSD, de acuerdo al estudio referido anteriormente, la densidad de los residuos domiciliarios es de 223.9 Kg/m³¹².

3.2 Almacenamiento Temporal y Entrega

En general, la población no conoce ni ha sido debidamente informada sobre la importancia de un almacenamiento temporal adecuado. Los residuos son tirados/colocados en las calles, aceras y/o lugares destinados a tal fin, sin saber cuando estos serán recolectados, sobre todo en las grandes ciudades. Cuando llueve, “la basura” acumulada, es arrastrada hacia los filtrantes del sistema de alcantarillado pluvial, ocasionando inundaciones. También es esparcida en las calles por la acción del viento.

¹¹ JICA/ADN (2005) “El Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana”. Informe Avance 1. p3-9
¹² JICA-BID-NIPPON KOE (2011) “Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado.

La ciudadanía no cuenta con envases adecuados y/o homologados con los equipos de recolección para el almacenamiento de los residuos que genera. A pesar de su baja capacidad, el envase primario más utilizado es la bolsa plástica recibida en los supermercados o tiendas al momento de realizar las compras. También se usan bolsas negras de mayor tamaño. En áreas residenciales de ingresos medios y altos, estas fundas se colocan en tanques plásticos o de hierro con capacidad para 55 galones, los cuales que permanecen destapados.

En el GSD, la mayor parte de los domicilios almacena en fundas plásticas (77%) para entregar al servicio de recolección, mientras el uso de recipientes plásticos alcanza un 18% y el uso de otros recipientes es un 4%¹³. Los contenedores usados son de diversos tipos y generalmente se encuentran en mal estado. “La basura” se coloca junto a postes y en muchos sitios no autorizados, convirtiéndolos en basurales.

En los últimos años se han construido, en las referidas zonas residenciales, estructuras de concreto para el almacenamiento de residuos, incluso recubiertas con losetas en algunos casos, para facilitar su limpieza. Las mismas se ubican generalmente enfrente de los edificios y casas residenciales, en espacios accesibles a cualquier peatón para depositar sus residuos de forma inapropiada. Dada la irregularidad del servicio de recolección, estas instalaciones llegan a acumular gran cantidad de residuos. Como resultado, estos son dejados por largo tiempo en estas instalaciones de almacenamiento, se descomponen, atrayendo ratas e insectos y emitiendo malos olores.

El inadecuado almacenamiento de los residuos, unido a que mayoritariamente las personas los sacan a cualquier hora, genera problemas en especial por el esparcimiento de residuos que provocan los perros o las personas (“buzos”) que se dedican a la recuperación de materiales reciclables.

A pesar que, de acuerdo a la legislación vigente, el manejo de residuos hospitalarios e industriales (provenientes de grandes generadores) no es competencia de los ayuntamientos, en general en la MGSD las industrias almacenan sus residuos asimilables a los domiciliarios y los entregan a los servicios de recolección privado o municipal; entre los cuales existe un porcentaje de un 1%¹⁴ de residuos peligrosos. En cuanto a los desechos hospitalarios, comúnmente los residuos sólidos generados en los centros de salud y hospitales no son clasificados en la generalidad de la Mancomunidad del Gran Santo Domingo. El almacenamiento se realiza algunas veces en contenedores y tanques metálicos de 200 litros y, en otros casos, se depositan en el suelo en los patios. Luego son recolectados por el servicio normal de recolección de domiciliarios. En muchos casos, estos residuos contienen desechos peligrosos lo que representa un alto riesgo para la salud. La recolección en los hospitales es realizada en su totalidad por los ayuntamientos,

A nivel nacional, en general los usuarios del servicio de recolección y transporte no realizan ningún tipo de separación entre sus residuos, encontrándose dentro de las fundas o contenedores cualquier tipo, inclusive aquellos que entran en la categoría de peligrosos.

3.3 Barrido

El objetivo del barrido es mantener las calles, plazas, parques y demás lugares públicos limpios. A nivel nacional, en general se realiza de forma manual y no existe el barrido mecanizado, salvo en el DN y SDE. El personal asignado usa herramientas como escobas, escobillones y/o palas. La basura resultante se almacena en fundas plásticas para su posterior recolección. En años anteriores, el personal utilizado para el barrido era mayormente masculino. En la actualidad, hay una presencia significativa de mujeres.

Los ayuntamientos normalmente definen áreas para el barrido y se asignan brigadas para su ejecución. La frecuencia es muy irregular, al igual que la cobertura. En algunos ayuntamientos el barrido se ejecuta incluso 2 veces por día en el casco urbano, no así en las áreas periféricas.

En cuanto a la cobertura, en la tabla 2 se presenta la cobertura del servicio de barrido para la MGSD¹⁵.

¹³JICA-BID-NIPPON KOE (2011) “Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado.

¹⁴JICA-BID-NIPPON KOE (2011) “Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado.

Como puede apreciarse es muy variable. De acuerdo al estudio sólo los ayuntamientos de Los Alcarrizos y Guerra estarían dentro del rango aceptado de acuerdo con los indicadores recomendados definidos por el CEPIS-OPS, los cuales establecen de un 85 a 100% de longitud de calles barridas.

El referido estudio indica que en cuanto a la oferta del barrido, sólo los municipios de Santo Domingo Este (0,52 barrenderos/1000 hab) y el Distrito Nacional (0.54 barrenderos/1000 hab) se encuentran con rangos aceptables establecidos entre 0,40 a 0,80 barrenderos/1000 hab. El resto, salvo en el caso de Haina, el valor está muy por encima.

Los resultados del estudio en cuanto a rendimiento de barrido abarca un rango muy amplio, de 0.23 a 2.27 Km/barrendero/día, con un promedio de 0.88. El rango aceptable del rendimiento promedio referencial es de 1,3 a 1,5 km lineales/barredor/día, considerando un barrido de la acera y la cuneta, en vías con cobertura de pavimento, con barrenderos de una edad promedio de 35 años¹⁶.

Tabla No.2: Cobertura del servicio de barrido para la MGSD¹⁷

MUNICIPIO	Población 2011	L. calles barridas Km	Cobertura Barrido %
Sto. Domingo Este	969,253	66.85	35%
Pedro Brand	53,717		30%
Nigua	34,066	3.5	50%
Alcarrizos	250,333		95%
ADN	1,128,771	700	40%
Guerra	42,572	12	90%
Sto. Domingo Norte	454,386	114	60%
Bajo Haina	144,129		35%
Boca Chica	122,577		30%
Sto. Domingo Oeste	350,209	60	10%

A pesar que no existen estudios a nivel nacional, teniendo en cuenta la apariencia de la mayoría de los municipios y distritos municipales del país, podría decirse que el rango de cobertura del servicio es mayor que los presentados por el resto de los municipios de la MGSD. De acuerdo a la Evaluación Regional realizada en el 2010, la cobertura de barrido para el país era de 70.4%¹⁸.

En cuanto a los costos, el más reciente estudio en la MGSD¹⁹ arrojó como resultado US\$15.22/Km ó US\$18.01/día/ barredor para el barrido manual y la recolección en US\$2.09/Km, resultando un costo total de US\$17.31/Km.

¹⁵JICA-BID-NIPPON KOE (2011) "Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado.

¹⁶BID-AIDIS-OPS (2010) "Informe Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC".

¹⁷JICA-BID-NIPPON KOE (2011) "Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado.

¹⁸BID-AIDIS-OPS (2010) "Informe Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC".

¹⁹JICA-BID-NIPPON KOE (2011) "Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado.

3.4 Recolección y Transporte

Tradicionalmente los ayuntamientos han sido los responsables del manejo de los residuos generados en sus jurisdicciones. Las leyes 3455 y 3456 “De Organización Municipal” y “Del Distrito Nacional”, respectivamente, promulgadas en el 1958, mandan a los ayuntamientos, como gobiernos locales, a la “prestación de servicios eficientes a todos los munícipes”. La legislación más reciente reafirma la responsabilidad como competencia propia del ayuntamiento, pues las leyes 64-00 y 176-07 en los artículos 106 y 19(m), respectivamente, así lo consignan.

A pesar que la legislación responsabiliza a los ayuntamientos sólo del manejo de los residuos sólidos municipales, estos recolectan toda clase de residuos y de todos los generadores, es decir, domiciliarios, institucionales, industriales, hospitalarios, etc.

El método de recolección ha sido principalmente, y aún lo es, el “puerta a puerta”; aunque en los últimos años se han venido colocando contenedores en lugares estratégicos, como ocurre en los municipios de SDE, Azua, SJM, Baní, SFM, entre otros. El ayuntamiento de SDE ha implementado la colocación generalizada de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos y su posterior recolección mecanizada, como puede apreciarse en las siguientes fotos. Sin embargo, muchos se encuentran en mal estado.



Contenedores en áreas comercial y residencial del ayuntamiento de SDE. Fuente: PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

A nivel nacional, en la mayoría de los casos la recolección es manual, es decir el personal levanta el contenedor y descarga su contenido en el camión. En el caso de los contenedores, la descarga de los residuos al camión es mecanizada. Por otro lado, la recolección municipal es no selectiva o diferenciada, es decir, que se recolectan los residuos mezclados, sin discriminar sus tipos (incluidos peligrosos), tal y como son almacenados por los usuarios. No obstante, existe recogida selectiva en el municipio de San José de Las Matas (SAJOMA) y el distrito municipal de Las Placetas, donde se han implementado el proyecto “Basura Cero” y se hace recogida de residuos orgánicos e inorgánicos por separado. En otros, como en Moca, existen en la actualidad algunos sectores residenciales donde el ayuntamiento hace este tipo de recogida. En el este, existe recogida selectiva en hoteles, realizada por la empresa ECOSERVICIOS. La población de la MGSD en general recicla muy poco en sus domicilios, sólo un 8% separa sus residuos²⁰.

²⁰ PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011



Camiones diferenciados para la recogida separada de residuos orgánicos e inorgánicos en SAJOMA

Cabe señalar que en el país existe de manera general y desde hace años, una forma de recogida selectiva de los residuos realizada informalmente por recolectores individuales, conocidos popularmente como buzos. Venden los residuos recolectados a intermediarios y/o a empresas recicladoras, lo cual constituye su medio de subsistencia. Realizan una importante labor ambiental. Sin embargo, también causan problemas ambientales al abrir los recipientes para recuperar materiales.

El medio de recolección frecuentemente utilizado continúa siendo el camión común o tipo volteo (capacidad entre 6 a 8 m³). El uso de camiones compactadores (de capacidades entre 4,5 a 20 m³), los cuales están preparados especialmente y poseen una tolva donde se compactan los residuos, se ha ido extendiendo en el país, sobre todo en las grandes ciudades, como las del GSD y Santiago. Para el 2011, en toda la MGSD, la flota vehicular era de 518 vehículos, de los cuales un 55% eran compactadores y el 45% restante, sin compactación²¹. Aunque usados ordinariamente, los pequeños camiones-cama, muchas veces contratados directamente por los ayuntamientos, no son apropiados para la recolección, pues no están diseñados para tal fin, causando problemas, como derrame de lixiviados, residuos esparcidos y emisiones de malos olores.

La mayoría de los vehículos de recolección de los ayuntamientos del país son viejos y en mal estado, pues no se realizan los mantenimientos regulares requeridos y/o no se tienen planes para reemplazo de los mismos. No obstante, para el 2010, el porcentaje de vehículos recolectores existentes en el país con edad menor a 10 años era de 68%, muy similar a la media para la región, 66%²².

En el año 2010, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GIZ) y el Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (CCN-GIRESOL), realizó un levantamiento de información sobre la gestión de los residuos sólidos a nivel nacional. En el mismo, se identificó que la flotilla de vehículos para recolección y transporte de los residuos era de 1,299 unidades, de las cuales 716 eran no especializadas y 583, camiones compactadores o especializados (45%). A nivel nacional, la Evaluación Regional para ALC en el 2010 indica un 46.2% de vehículos recolectores con equipamiento compactador, situándose entre los porcentajes más bajos de la región, superando sólo a Guatemala, Honduras, Bolivia y Paraguay, considerados dentro de los países más pobres al área. Este informe indica además que en promedio, en el país hay 1.05 equipo de recolección/10,000 habitantes, cercana a la media para la región, la cual es de 1.31. No obstante, la media del país para las grandes ciudades, está muy por debajo de la media para la región, 0.35 versus 0.95 unidad recolectora/10,000 habitantes²³, lo que podría explicar la acumulación de basura en las grandes ciudades, como el caso del GSD y Santiago.

Según consta en el “Estudio de costos de servicios municipales” – Informe final (Mayo 2015), realizado por los expertos Demetrio Holguín y Enrique De Leon, en el marco del proyecto de “Asistencia Técnica al

²¹Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

²²Informe Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC, 2010. BID-AIDIS-OPS

²³Idem

Programa de Apoyo a la Sociedad Civil y las Autoridades Locales, PASCAL”; ejecutado por el consorcio Eptisa - GDSI – AENOR, bajo los auspicios de la Unión Europea, “la mayor parte del parque vehicular y de equipos pesados aplicado a la recolección y disposición de los desechos de los municipios de la muestra excede los 5 años del período calculado de vida útil. De un total de 140 camiones propiedad de los ayuntamientos identificados por el estudio que se dedican a la recolección de los residuos sólidos, el 82% (115 unidades) posee más de 5 años de uso”.

En la mayoría de los casos, el servicio de recolección y transporte es realizado por la administración de los ayuntamientos. Sin embargo, en las ciudades grandes también existe la participación de empresas privadas y microempresas. De acuerdo al estudio realizado en la MGSD²⁴, el servicio de recolección y transporte es realizado directamente por los municipios en un 62% y mediante sistema mixto municipal-privado, un 33%. Sólo en el Distrito Municipal La Victoria, el servicio es realizado íntegramente por una empresa privada, representando el 5% del total de la MGSD.

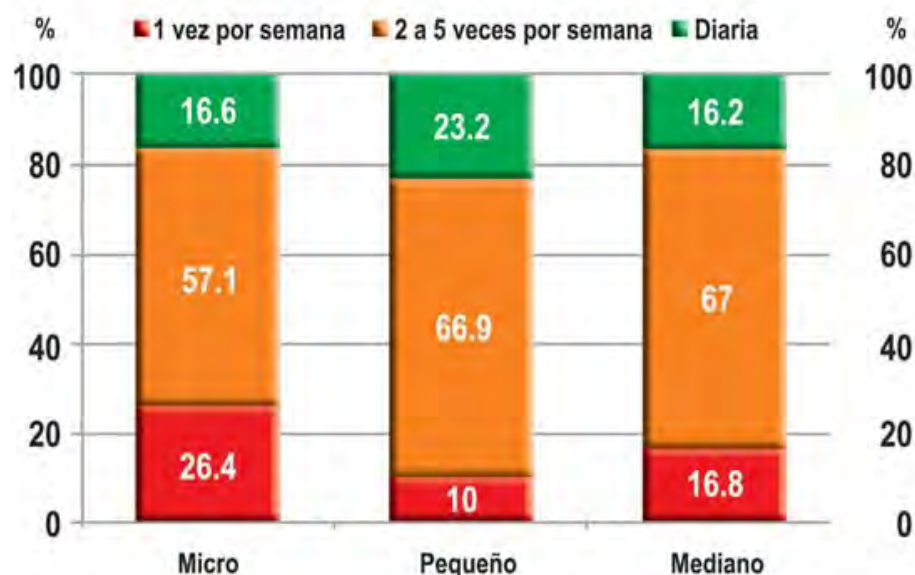
En barrios marginados del DN, microempresas realizan la recolección, entre las que se encuentran: FUCOSAGUSCIGUA-27, FUNDSAZURZA, FUNDEMAPU, FUNSACO y ESCOBA. Dada las características y realidad social que presentan los sectores marginales, estas fundaciones comunitarias implementan diversas formas de recolección y transporte, utilizando camiones abiertos, compactadores, carretillas, triciclos, recolección manual y de tracción animal e incluso botes a remo para la recolección en los taludes del río²⁵.

Para la recolección, normalmente los ayuntamientos zonifican el área a cubrir y establecen las rutas, programas y frecuencias de recolección. Sin embargo, no siempre se han definido y diagramado las rutas de recolección ni sus frecuencias, sobre todo en las grandes ciudades; y en aquellos casos en que sí están definidas, la frecuencia de recolección es irregular y varía mucho de ciudad a ciudad y de sector a sector dentro de una misma comunidad. Puede realizarse diariamente, 2-5 veces por semana y en el menor de los casos, una vez por semana. Esto último se presenta sobre todo en ciudades y pueblos muy pequeños, debido a la falta de recursos para la operación y mantenimiento de los equipos, así como también a la baja generación y a las grandes distancias entre las viviendas. También puede darse en lugares de difícil acceso. Existen casos excepcionales de frecuencia incluso de 2 veces por día en el centro urbano, tanto en grandes como en pequeñas ciudades y pueblos.

De acuerdo al “Informe Regional de la Evaluación del Manejo Integral de Desechos Sólidos para ALC” del 2010, al que se ha hecho referencia anteriormente, en el país el porcentaje de recolección diaria representa un 55.2%; de 2-5 veces por semana, un 37.1% y una vez por semana, apenas un 7.7%. El promedio para ALC es de 45.4, 52.7 y 1.8%, respectivamente. En la siguiente gráfica se presenta la frecuencia de recolección para América Central y el Caribe. Una baja frecuencia de recolección se traduce en quema a cielo abierto de los residuos o en su disposición en cuerpos de agua.

²⁴PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

²⁵PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

Gráfica No. 12: Frecuencia de Recolección de RSU para América Central y el Caribe²⁶

El porcentaje de cobertura del servicio de recolección en el país es bastante alto, 97%, de acuerdo a dicho informe; incluso por encima del promedio para ALC, 93.4%. Sin embargo, este porcentaje no se refleja como tal en la realidad o no es percibido, ya que para la mayoría de la población “la basura” es el principal problema ambiental del país, de acuerdo a la encuesta realizada por la firma Gallup para el periódico HOY en el mes de abril de 2013. Tampoco se acerca a los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, donde el porcentaje de hogares que recibían el servicio apenas alcanzaba un 74.9% (Vol. 2, pág. 470). El resto de los hogares (25.1%) sea quemaba, disponía en patio, solar, vertedero, río o cañada o utilizaba otro medio para deshacerse de los residuos sólidos generados. El Banco Mundial en su publicación “What a Waste” 2012, indica el valor de 85% para los países de ingresos medios altos, donde se ubica a RD.

La mayor parte del personal que realiza el servicio de recolección no cuenta con ropa ni equipos de seguridad necesarios para efectuar el trabajo y las condiciones laborales son muy precarias. De acuerdo a la referida investigación realizada por el Ministerio de Medio Ambiente, el personal disponible para el servicio de recolección y transporte a nivel nacional era de 14,315 personas, divididos en 9,282 hombres y 5,033 mujeres. El Informe Regional referido también señala que la cantidad de personal municipal propio dedicado a las labores de recolección y transporte es de 7.12 por cada 10,000 habitantes, el valor más alto de todos los países de la región y muy por encima de la media (2.78/10,000 hab).

A nivel general, una vez recogidos, los residuos son trasladados al sitio de disposición final, salvo en el caso del Gran Santo Domingo. De acuerdo al estudio realizado para la MGSD, del total de 21 municipios y distritos municipales, el 48% descarga parte de sus residuos en lugares o estaciones de transferencia y el 52% restante lo hace directamente en el sitio de disposición final, Duquesa. La única estación de transferencia –ET habilitada formalmente es la del DN, ubicada en Villas Agrícolas, con una capacidad de diseño de 500 ton/día. Sin embargo, a julio 2014 se manejaban alrededor de 900 ton/día, de acuerdo a la información suministrada por el Ing. Oscar Arias, en visita realizada al lugar. En esta ET se deposita el 45%²⁷ de los residuos generados en el DN. Los otros sitios donde se realiza transferencia (por ejemplo, caso de SDE), no corresponden específicamente a esta categoría, ya que no cuentan con instalaciones adecuadas, pues en estos puntos los residuos son descargados directamente en el suelo y cargados posteriormente a las volquetas o camiones compactadores²⁸. En el 2013, el ayuntamiento de Moca habilitó un punto de transferencia donde funcionaba anteriormente el vertedero municipal. Allí se depositaban los residuos para su envío posterior al vertedero de Rafey en Santiago. Esta práctica fue posteriormente suprimida.

²⁶Informe Regional de la Evaluación del Manejo Integral de Desechos Sólidos para ALC, 2010.

²⁷Dato suministrado por la Dirección de Aseo Urbano y Equipos del Distrito Nacional

²⁸PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

De acuerdo al estudio, todos los municipios de la MGSD, excepto SDN, deberían operar con ET para eficientizar el transporte. Se proponen 8 estaciones de transferencia: San Cristóbal, Pedro Brand, Boca Chica, San Antonio de Guerra, Los Alcarrizos, SDE y DN. En este último se contemplaba construir una adicional a la ya existente, con capacidad para 400 Ton/día en el sector de La Ciénaga

La cobertura de servicio de transferencia de los residuos recolectados en el país para el 2010 era de un 33.5%, ligeramente por encima de la media para ALC, 28.2 %.²⁹



Estación de transferencia de Villas Agrícolas en el Distrito Nacional

En cuanto a los costos, la recolección y transporte de los residuos sólidos municipales, junto al servicio de ornato y limpieza representa el mayor monto del gasto destinado por los ayuntamientos a la partida “servicios municipales”, llegando incluso al 86%, según consta en el “Estudio de costos de servicios municipales” – Informe final (Mayo 2015), referido previamente, realizado por los expertos Demetrio Holguín y Enrique De Leon, en el marco del proyecto de “Asistencia Técnica al Programa de Apoyo a la Sociedad Civil y las Autoridades Locales, PASCAL”; ejecutado por el consorcio Eptisa - GDSI – AENOR, bajo los auspicios de la Unión Europea. Por otro lado, el costo anual promedio de cada tonelada de residuos recolectados y dispuestos es de RD\$735.19 (US\$15.64/ton)³⁰ en los municipios estudiados. La cantidad promedio anual de residuos recolectados y dispuestos por kilómetro de calle es de 269 toneladas y por kilómetro cuadrado de superficie, 824.35

En el estudio “Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo”, se analizaron 4 modalidades de recolección domiciliaria: normal 1 y 1.A, difícil acceso y recolección selectiva. Los costos resultantes fueron de US\$22.1 a 49.2/ ton, respetivamente. El costo por tonelada transferida, previo a su disposición final era de US\$13.64

A pesar del alto porcentaje de los recursos destinados por los ayuntamientos al servicio de recolección y transporte de residuos, de la existencia de leyes y normas que regulan la prestación del mismo y de estándares para garantizar la salud pública y la calidad ambiental, lo que se observa en la práctica dista mucho del contenido de la legislación vigente. En términos generales, las municipalidades no ofrecen un servicio adecuado, tanto en términos de cantidad como en calidad.

3.5 Tratamiento intermedio y reciclaje

En general, en el país no se practica la separación en el origen ni la recuperación formal. La segregación y recuperación de materiales no se realiza en gran escala. En la Republica Dominicana, como en muchos otros países de ALC, Asia y África, existe un sector informal en el manejo de los residuos sólidos, el cual es responsable, en la gran mayoría de los casos, de la separación y recuperación de los materiales residuales con valor comercial, tales como: papel, cartón, plásticos diversos, vidrio, metales, entre otros.

²⁹Informe Regional de la Evaluación del Manejo Integral de Desechos Sólidos para ALC - 2010.

³⁰Considerando una tasa de RD\$47.00/US\$1.00

Los comúnmente denominados “buzos” encuentran en esta actividad una forma de subsistencia. Estos recicladores de base realizan su trabajo de manera totalmente desprotegida, tanto desde el punto de vista de la protección personal como de la cobertura social. Además, son despreciados por la sociedad, a pesar de realizar una labor ambiental tan importante.

En la actualidad no existe ninguna infraestructura municipal de recuperación, tratamiento o reciclaje, excepto en el caso de Moca, donde existen 4 proyectos gestionados por el ayuntamiento local.

En RD no existen datos resultantes de estudios realizados a nivel nacional sobre la tasa de reciclaje, mejor dicho de recuperación. Las cifras que se han estimado y que los expertos en el tema han manejado hacen referencia a menos del 10% de la generación total, específicamente entre 7-8%. Sin embargo, no hay ningún estudio que avale tales cifras.

Los recicladores de base recuperan los materiales sea directamente del generador, en los recipientes donde se almacenan temporalmente los residuos en el exterior de las viviendas y edificios; pero sobre todo, es en los sitios de disposición final y sus alrededores, donde se realiza la mayor actividad. No se cuenta con ninguna ley que apoye la labor que realizan los segregadores informales. Sin embargo, el proyecto de Ley General de Residuos Sólidos, el cual plantea la formalización de dichos segregadores.



Buzos en plena recuperación de materiales en el vertedero de Haina – Agosto 2013

De acuerdo al levantamiento realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el 2010, en el 36.7% de los vertederos identificados se observó la presencia de buzos. En el vertedero de Duquesa, en el 2016 fueron registrados (con carnet de identificación) 1,700 buzos (en su gran mayoría de origen haitiano), acuerdo a la información suministrada por la empresa administradora del SDF.

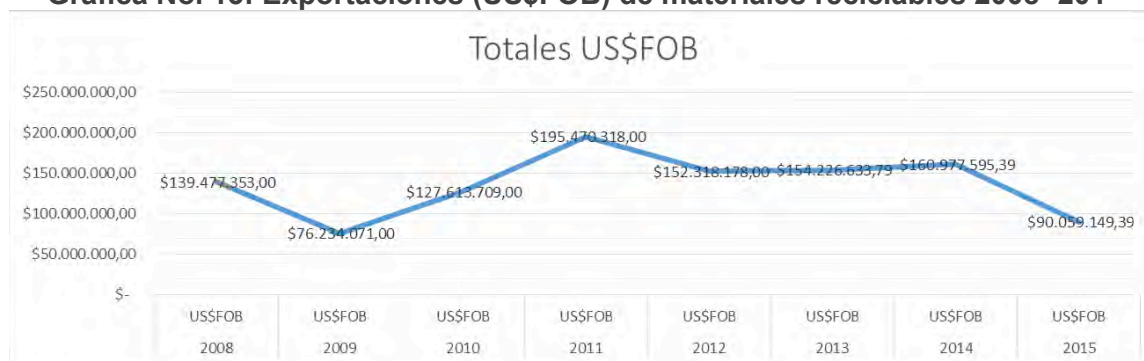
A pesar de la informalidad, con el paso de los años se ha ido constituyendo un intenso circuito de reciclaje a nivel nacional, donde intervienen los buzos, intermediarios mayoristas, detallistas y diversas empresas.

Estas últimas compran principalmente materiales como metales (hierro, acero, cobre, aluminio, latón, zinc, estaño, plomo, níquel), botellas de vidrio, plásticos, papel, cartón; los cuales son luego vendidos, dentro y fuera del país, como materia prima para la fabricación de nuevos productos o simplemente para ser reutilizados, como en el caso de las botellas de vidrio.

En el 2015, la recuperación de materiales en Duquesa fue de apenas 1.26% del total depositado, según la administración, la cual indicó además, que para el 2014, se recuperaron 60-70,000 libras PET/día y 80,000 libras/semana de HDPE. Vale indicar que en este vertedero se cuenta con una máquina compactadora de PET de 45,000 libras/hora. Estos valores bajaron significativamente cuando se produjo la disminución en los precios del petróleo. Igualmente, según datos suministrados por la empresa LAVO INVESTMENTS, el porcentaje de recuperación de materiales reciclables con valor comercial apenas alcanzó un 1.98% del total depositado (248,150.42 toneladas) en el vertedero de Rafey durante el mismo año; representando el cartón el mayor porcentaje de recuperación, aproximadamente el 65%, siguiendo el plástico con 27% y el vidrio con 8%. Se destaca la baja significativa, en relación a años anteriores, en la recuperación de plásticos, a raíz de la referida baja drástica en los precios del petróleo.

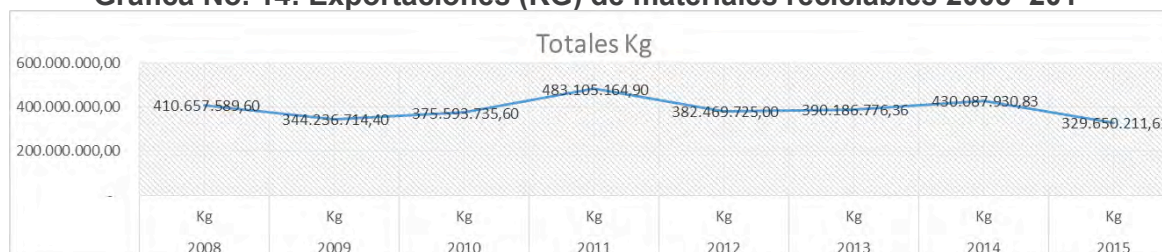
Datos suministrados por el CEI-RD, indican las exportaciones de “desechos” para el año 2014. El total de toneladas exportadas de metales, papel, cartón, plásticos y vidrio asciende a 430,086.93, (valor FOB de US\$160.977.595,38). En 2015, las exportaciones fueron 329,650.86 toneladas con un valor de US\$ 93,017,015.48. Este último valor probablemente refleja la realidad de la caída del volumen de los residuos mercadeados a nivel mundial, así como la disminución en los precios, sobre todo de los plásticos, debido a la causa mencionada. En la siguiente gráfica se presenta la exportación de residuos (metales, papel, cartón, plásticos y vidrio) para los años 2008-2015. Como puede observarse, el volumen exportado se ha mantenido bastante estable en este periodo, excepto en 2015.

Gráfica No. 13: Exportaciones (US\$FOB) de materiales reciclables 2008- 201



Elaboración propia. Fuente: CEI-RD

Gráfica No. 14: Exportaciones (KG) de materiales reciclables 2008- 201



Elaboración propia. Fuente: CEI-RD

Aunque los datos anteriores revelan la importancia económica de la recuperación de materiales, el estudio del GSD para el 2012 indica que el 71% de las industrias no recicla y que la población de la Mancomunidad del GSD en general recicla muy poco: en sus domicilios, sólo un 8% separa sus residuos, como indicado anteriormente³¹; lo que indica un gran potencial para el reciclaje en RD.

³¹ PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

En el mes de abril del año 2013 quedó conformada la Mesa Nacional del Reciclaje, la cual agrupa a todos los actores involucrados, y cuyo objetivo es promover el reciclaje en el país, mediante el diálogo y análisis de los aspectos que influyen en el desarrollo del mismo, a fin de elaborar propuestas para favorecer la regulación y el establecimiento de políticas públicas e instrumentos legales que incentiven esta actividad en nuestro país. Sin embargo, desafortunadamente, desde mediados del 2015, sobre todo a raíz de la caída en los precios del petróleo, la Mesa no se ha realizado reuniones.

3.6 Disposición Final

Esta etapa del manejo es, sin lugar a dudas, la más desatendida, ya que en la gran mayoría de los casos, no se toman las medidas mínimas ni se cuentan con sistemas de control para la prevención de la contaminación. La disposición final se ha realizado en los llamados vertederos municipales establecidos a lo largo y ancho de todo el territorio nacional. Casi en su totalidad, son vertederos incontrolados a cielo abierto, ubicados en terrenos alquilados o propiedad del Estado, que se encuentran en muchos casos en las proximidades de cursos de agua y quebradas, causando impactos, aún no estudiados, pero presumiblemente graves. Esta situación viene de lejos, pues según el "Diagnostico Preliminar del Sector Residuos Sólidos en la República Dominicana realizado en el 2001, "una foto aérea del país reflejaría un territorio de vertederos incendiados. El 99% de los ayuntamientos no ha establecido instalaciones apropiadas para disponer sus residuos municipales"³².

En el mismo orden, en el 2002 se realizó un estudio de caracterización de los vertederos del GSD y once municipios del país³³. Dichos municipios fueron: La Romana, San Pedro de Macorís, Haina, Baní, Bonao, La Vega, Constanza, Jarabacoa, Moca, Santiago y Sabaneta. De los resultados de dicho estudio, cabe destacar el hecho de que el 83% se ubicaba en zonas con presencia de acuíferos y el 75% cerca de (< 1,000 metros) de un curso de agua superficial, en franca violación a la norma vigente en la época, relativa a la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos.



En los vertederos, no hay manejo de lixiviados.



Emisión de humo y/o biogás afectando la calidad del aire

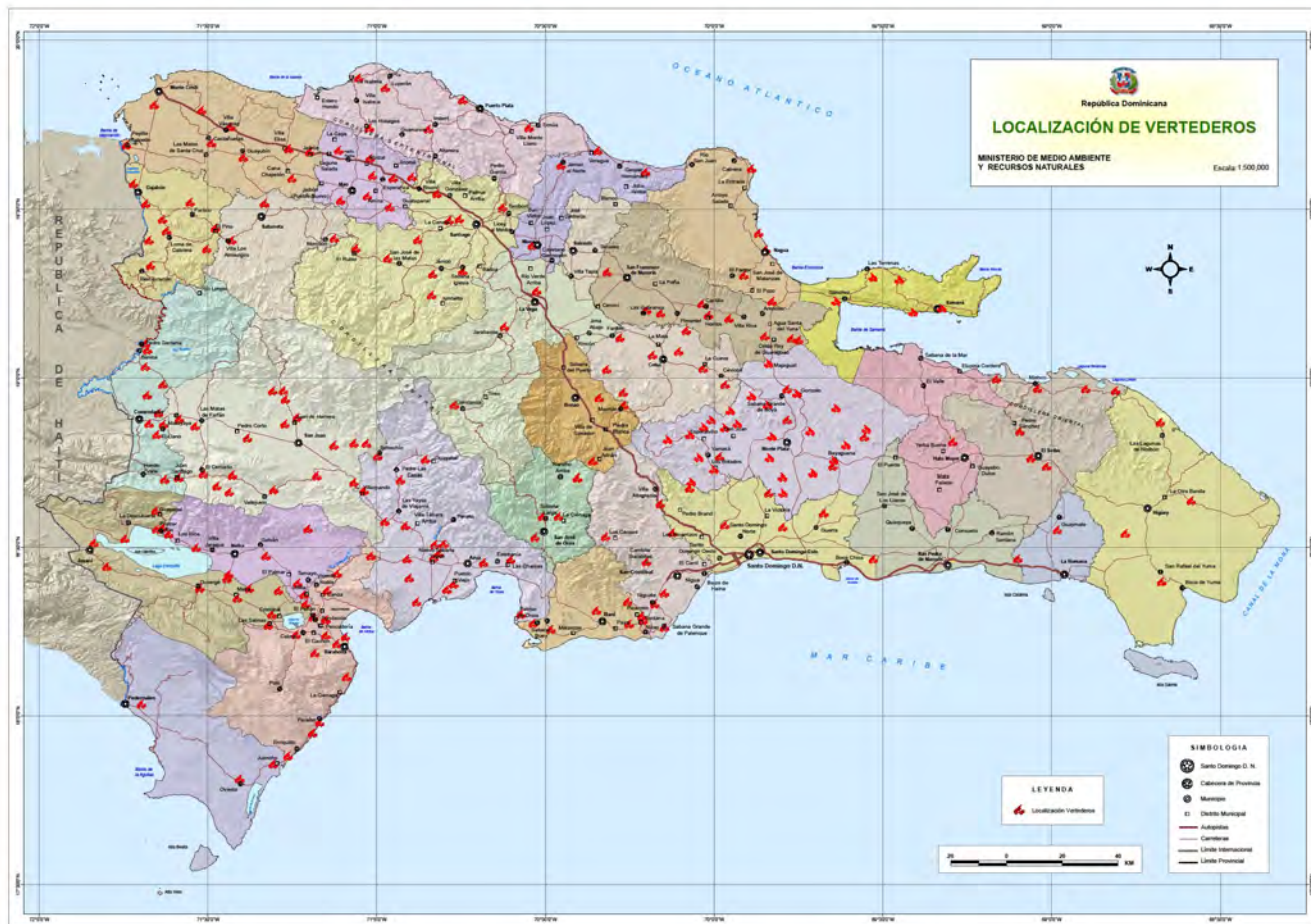
En el levantamiento de información referido anteriormente, realizado en el año 2010 por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GIZ) y el CCN-GIRESOL se determinó que existían en el país más de 350 vertederos a cielo abierto, de los cuales 325 fueron georeferenciados (ver mapa más abajo), resultando unos 148/Km², cantidad muy elevada para un país insular y de superficie reducida. La cantidad de vertederos era de 3.44/100,000 habitantes (9, 445,281 habitantes)³⁴.

³²SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, SUBSECRETARIA DE GESTION AMBIENTAL / OPS (2001) "Diagnostico Preliminar del Sector Residuos Sólidos en Republica Dominicana" p.3

³³Chalas Guerrero, Maribel. (2002). "La Disposition Finale Des Résidus Solides Municipaux en République Dominicaine dans Le cadre de l'implémentation de la Loi Générale sur l'Environnement et les Ressources Naturelles". p.75

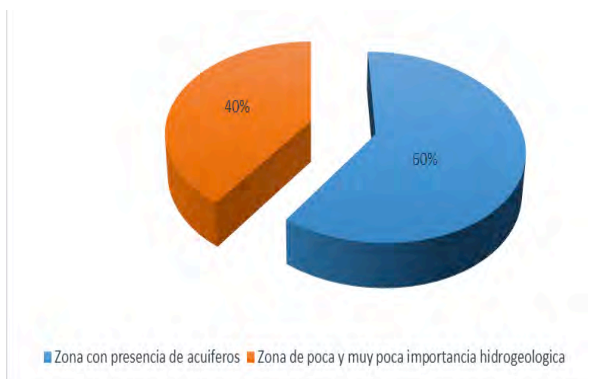
³⁴IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

Gráfica No. 15: Mapa con vertederos georeferenciado

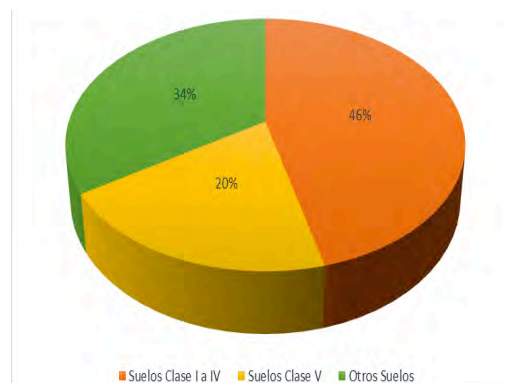


Los coordenadas de los vertederos georeferenciados fueron insertadas en el Mapa Hidrogeológico y el Mapa de Capacidad Productiva de la Republica Dominicana, dando como resultado que el 60% estaba ubicado en zonas con presencia de acuíferos de gran, alta y mediana importancia hidrogeológica. En relación al suelo, el 66% estaba ubicado en suelos aptos para la producción agrícola y animal.

Gráfica No. 16: Ubicación de vertederos en Mapa Hidrogeológico - RD



Gráfica No. 17: Ubicación de vertederos en Mapa de Capacidad Productiva-RD



De acuerdo al diagnóstico, el manejo adecuado de los residuos en los diferentes vertederos es prácticamente nulo. En más del 97% de los casos, la disposición de los mismos se realiza a cielo

abierto. No hay cobertura regular ni compactación, tampoco un manejo apropiado de lixiviados ni del biogás generados. Para el manejo de los vertederos, las alcaldías involucradas contaban apenas con 83 equipos pesados (palas mecánicas y buldócer). Cabe destacar que esta investigación reveló que en los vertederos de Duquesa y Rafey, donde se disponía más del 50% de los residuos generados en el país, el manejo presentaba cierto control al realizarse cobertura frecuente de los residuos. En el mismo sentido, en relación a Duquesa, el estudio realizado en el 2005 en el DN, reconoce que “aunque el relleno no cuenta con una capa impermeable ni con una apropiada instalación para el tratamiento de lixiviados, se han hecho esfuerzos en las medidas de protección ambiental”³⁵; los residuos de alguna manera están cubiertos de tierra, se lleva registro de los residuos depositados y se han instalado tuberías para la evacuación de gases”.

De los 354 vertederos identificados se determinó que en 140 de ellos (39.5%) había presencia de animales (vacas, chivos, ovejos y aves), lo que permite que a su vez que estos animales se conviertan en vectores.

A continuación, algunas fotos donde puede apreciarse la situación del manejo inadecuado de los sitios de disposición final del país. Es justo resaltar los esfuerzos de autoridades municipales, como fue el caso del ayuntamiento de La Vega (administración 2010-2016), el cual realizó la rehabilitación parcial del vertedero a cielo abierto existente, realizando la clausura de la zona de tiro del momento y habilitando otras áreas donde se compactan los residuos y se da cobertura de manera regular. Esta simple medida impacta positivamente el ambiente, como puede apreciarse en la foto de más abajo; aunque vale aclarar que la readecuación no es completa, pues no existe manejo de lixiviados ni del biogás.



Vertedero de La Romana-Agosto 2013



Vertedero de Puerto Plata - 2014



Vertedero de SFM



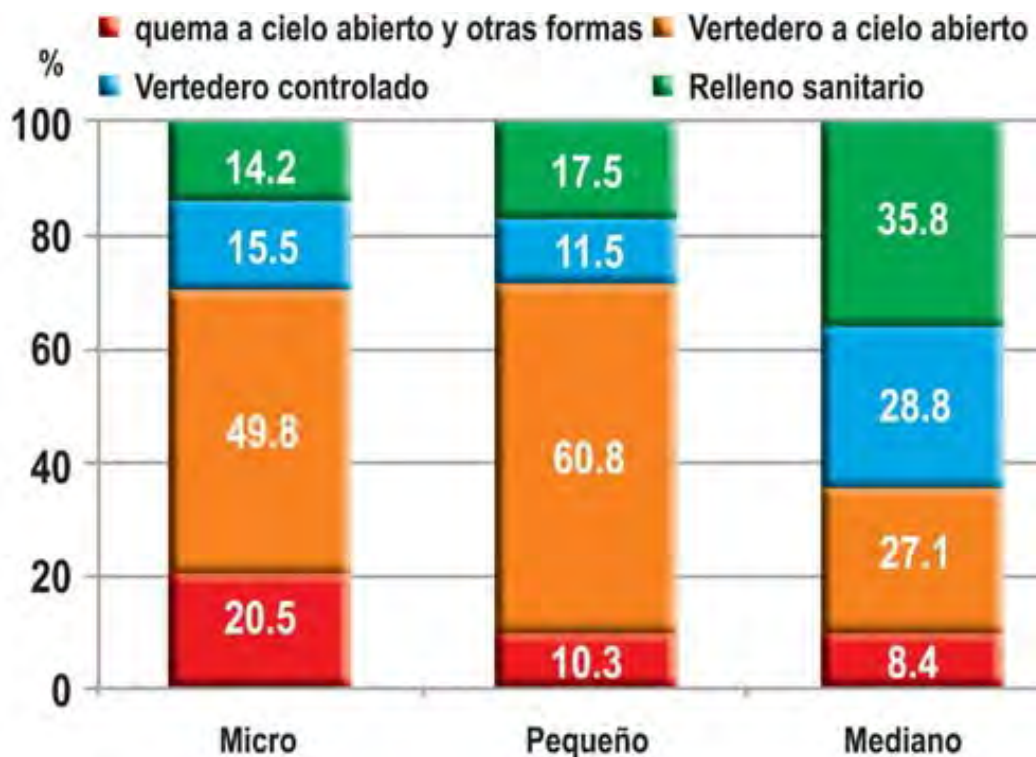
Vertedero de La Vega - 2013

De todo lo indicado anteriormente sobre la situación actual de la disposición final, bien podría concluirse que si sobrevoláramos el territorio nacional, más de quince años después de ese primer diagnóstico realizado en el 2001, la República Dominicana continúa siendo un gran basurero. Sin embargo, esta

³⁵ JICA/ADN (2005) “El Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana”.

realidad no coincide con los datos del informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC del 2010, el cual indica que el 33,7% de los residuos se depositan en rellenos sanitarios; 24,5%, en vertederos controlados; y sólo un 31,6%, en vertederos a cielo abierto; mientras el 10% se quema a cielo abierto .

Gráfica No. 18: Disposición final de RSU en América Central y el Caribe



Fuente: Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010. Micro: ≤15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001

Es importante destacar que las tarifas que se pagan actualmente, por ejemplo al vertedero de Duquesa, no permiten que se manejen los residuos adecuadamente. De acuerdo a las estimaciones de la empresa operadora, el costo anual para el 2010 de una operación óptima era de RD\$ 353,936,668.18 o RD\$ 29,494,722.35 mensuales, generando un costo de RD\$ 258.32/Ton o US\$ 6.88/toneladas³⁶. Ya para el 2014, este costo aumenta a US\$9.04/toneladas, según datos suministrados por la empresa; sin embargo, en la actualidad los municipios pagan un monto mucho menor al indicado, siendo el que más paga el ADN, entre US\$2.50 - 3.00/toneladas. El costo promedio de la disposición final en ALC, de acuerdo al informe regional del 2010 es de US\$20.43/toneladas, casi 10 veces más que lo pagado a Duquesa.

El estudio “Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo”³⁷ realizado en 2011-2012 arrojó un costo de disposición final de US\$17.10/toneladas. Este costo junto a los costos de recolección y transferencia, referidos previamente, dan como resultado valores desde \$US\$ 52.84/ton (con modalidad 1) a 79.94 (con recogida selectiva) para el costo total de manejo. El estudio concluye que “de acuerdo al análisis de la capacidad de pago, se permite establecer la viabilidad económica y financiera del proyecto, dado que la incidencia de la factura residencial media en el gasto promedio de los hogares asciende al 2%”.

El estudio realizado por el BID en la Mancomunidad de la Región Este, al cual hicimos referencia previamente, reveló las deficiencias y aspectos críticos que presenta el sistema de gestión de residuos en sus tres aspectos: almacenamiento y recolección, transporte y disposición final. Se propone la

³⁶PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011
³⁷dem.

clausura técnica de los vertederos a cielo abierto existentes, la construcción de once (11) estaciones de transferencia y cuatro (4) rellenos sanitarios; estos últimos ubicados en SPM, La Altagracia, Monte Plata y Sabana de la Mar³⁸.

3.7 Sostenibilidad del Servicio: Costos, Tarifas y Cobros

Los gastos relativos a la gestión de los residuos sólidos constituyen la mayor proporción de la estructura de costos administrativos y operativos de los ayuntamientos del país en general, alrededor de un 60%, de acuerdo a las informaciones obtenidas por este Ministerio de Medio Ambiente. Las partidas más importantes corresponden a: mantenimiento de vehículos de transporte y equipos de recolección, personal, combustibles y lubricantes y alquiler de terrenos (para los vertederos).

Existen diferentes tarifas para los hogares, comercios, instituciones e industrias. Las mismas varían de un municipio a otro e incluso, dentro de un mismo municipio, las tarifas pueden variar, dependiendo del sector y del nivel socioeconómico de los habitantes y del tipo de industria (pequeña, mediana y grande). Sin embargo, las tarifas presentan una característica común: no reflejan el costo del servicio. Podría decirse que en todos los municipios del país la gestión de los residuos se encuentra en déficit permanente, dado el hecho de que los ingresos por este concepto son muy bajos con relación a los costos. En la tabla 3 se presentan los datos de ingresos y costos para el 2001 en el municipio de Constanza, comparando el presupuesto estimado Vs el ejecutado. La recaudación representó menos del 2% del costo total.

Tabla 3: Ingresos y gastos del manejo de RSU en el municipio de Constanza - 2001³⁹

Presupuesto Vs Presupuesto Ejecutado RD\$ para el Manejo de RSU en el Municipio de Constanza (Año 2001)		
Actividad	Presupuesto	Presupuesto Ejecutado
Ingresos	70,000.00	56,075.00
Pago por servicios	70,000.00	56,075.00
Gastos	2,590,361.00	4,008,734.00
Adquisición de vehículos	700,000.00	1,912,179.00*
Alquiler de vehículos	70,000.00	178,600.00
Utensilios y Materiales de limpieza	30,000.00	31,956.00
Uniformes	10,000.00	**
Reparación y mantenimiento de vehículos	300,000.00	302,928.00
Alquiler de campo	28,000.00	28,000.00
Combustible y lubricante	200,000.00	286,578.00
Aseguradora de vehículo	15,000.00	29,262.00
Gastos de personal	1,167,361.00	1,239,231.00

*Compra de un vehículo este año.

En el estudio del ADN realizado en el 2005 se reconoce que la no disponibilidad y la falta de transparencia de datos impiden establecer los costos reales con precisión. En mayo del 2004, el ADN contrató a la empresa Triple A para encargarse del cobro de la tarifa de "basura". Como resultado de este servicio comercial contratado, el monto de la recaudación registró aumentos múltiples (de 1.7 Millones de RD\$ en Junio 2004 a 11.6 Millones de RD\$ en Junio 2005), y la efectividad de recaudación de la facturación mejoró de 6.7% a 42.6% durante el mismo período⁴⁰. Sin embargo, el monto recaudado no es suficiente para cubrir los costos de MRS.

³⁸Consortio GETINSA-IG-ICMA, "Diseño de una solución para la disposición de desechos Sólidos de la Región Este. Informe Final Revisado, Tomo 1, Sección A. Mayo, 2011. P6-7

³⁹Chalas Guerrero, Maribel. (2002). "La Disposition Finale Des Résidus Solides Municipaux en République Dominicaine Dans Le Cadre De L'implémentation De La Loi Générale sur l'environnement et les Ressources naturelles". Annexe 2.

⁴⁰JICA/ADN (2006) "El Estudio del Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos en el Distrito Nacional, Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana". Borrador de Informe Final. P3-21

Según el Informe “Consulta Sobre Impuestos Y Arbitrios Ayuntamiento Del Distrito Nacional” del mes de octubre, publicado en su página web (www.adn.gob.do), del año 2002 al 2010, se indica: “de acuerdo a las cifras del Banco Central de la República Dominicana en sus informes anuales, las variaciones en los precios de los productos y servicios adquiridos en el mercado local presentaron un incremento del 118.5%. Por otro lado, la tasa de cambio, un factor determinante para la fijación de precios, varió de RD\$17.60 a RD\$36.72 en promedio anual. De modo que teniendo en cuenta que a la fecha de dicho informe la tasa se encontraba en RD\$37.30 por cada dólar y la inflación en un 5%, los costos habían registrado un aumento de 108.70% con relación al año 2002. Todo esto se traduce en un aumento en el costo de la gestión. Si a esto se le suma el hecho de que los ingresos estimados son los mismos desde el 2008 y sucesivos, unos RD\$122.7 millones/mes (el gobierno central no entrega al DN y los ayuntamientos del país el monto previsto en la Ley 166-03, un 10% de los ingresos del estado), queda evidenciada la imposibilidad de una rentabilidad en la gestión”.

Para el 2011, en el estudio de la MGSD, “la relación entre los ingresos correspondientes a las tasas de Residuos y Gasto Total en la Gestión de Residuos” alcanzaba un promedio de 19.91%, con un rango entre 0-30%, correspondientes al municipio de Guerra y el ADN, respectivamente. En la tabla No. 4 se presenta el detalle. De acuerdo al mismo estudio, la efectividad de la recaudación en el DN para los meses de agosto y septiembre del 2011 fue de un 41%, en relación al total facturado, lo cual representa una ligera disminución con relación al 2005. En dicho estudio se plantea la solución de incluir el cobro de la tarifa en la factura de electricidad, dado que en los ayuntamientos del Gran Santo Domingo la cobertura del servicio eléctrico es muy elevada (95%) y el monto recaudado sobre el total facturado alcanza en promedio al 85% en el servicio eléctrico frente al 41%, en el caso de la gestión de residuos.

Tabla No. 4: Porcentaje de Cobranza en la MGSD⁴¹

Municipio	Autocobrabilidad
Distrito Nacional	30.04%
Boca Chica	16.57%
Bajos de Haina	13.27%
San Cristóbal	10.43%
Santo Domingo Este	10.30%
Pedro Brand	8.77%
Santo Domingo Norte	7.11%
San Gregorio de Nigua	4.04%
Los Alcarrizos	3.39%
Santo Domingo Oeste	1.54%
San Antonio de Guerra	0.00%
MAGSD	19.91%

Como parte del diagnóstico realizado en el municipio cabecera de Azua de Compostela con miras a la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos, se determinó que las recaudaciones por concepto de este servicio alcanzan menos del 2% de los costos del mismo, como puede observarse en la tabla No. 5.

⁴¹PLAN MAESTRO PARA MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS DEL GRAN SANTO DOMINGO. No publicado. JICA-BID-NIPPON KOE. 2011

Tabla No. 5: Sostenibilidad del MRS en el municipio de Azua de Compostela - 2015

Costos e Ingresos en el manejo de residuos sólidos	
Azua de Compostela	
Período: Enero - Diciembre 2015	
PARTIDAS	MONTO RD\$
Personal	15.804.015,18
Equipo y transporte (Transportación)	4.739.308,05
Saneamiento de calles, plazas y parques	1.494.699,97
Manejo de residuos	9.570.007,16
Combustibles y lubricantes	8.500.000,00
Reparación y mantenimiento	6.152.216,05
Llantas y neumáticos	1.818.836,49
Automóviles y camiones	1.491.992,68
Herramientas y máquinas-herramientas	2.841.386,88
Seguro de bienes inmuebles	380.117,03
Costo total	30.836.348,26
Ingresos por concepto del servicio de recolección y transporte	
Pago de comercios por el servicio de recolección	594.690,00
Ingresos totales	594.690,00
% recaudaciones en relación al costo	1,93
Presupuesto total municipal	104.843.910,90
% MRS del presupuesto total municipal	29,41
Toneladas estimadas 2015	21.170,00
Costo del MRS/tonelada (RD\$)	1.456,61
Costo del MRS/tonelada (US\$)	31,67
Costo de reparación y mantenimiento	6.152.216,05
Costo de reparación y mantenimiento/ton (RD\$)	290,61
Costo de reparación y mantenimiento/ton (US\$)	6,32

Elaboración propia. Fuente: Departamento de contabilidad del ayuntamiento de Azua.

3.8 Participación Ciudadana, Educación y Difusión

Una parte importante de la responsabilidad del manejo de residuos sólidos urbanos descansa en una población consciente de sus responsabilidades, teniendo en cuenta que es precisamente en el seno de la población donde se inicia la primera etapa de todo el proceso: la generación y manipulación al interior de la vivienda y su presentación posterior en la vía pública para su recolección.

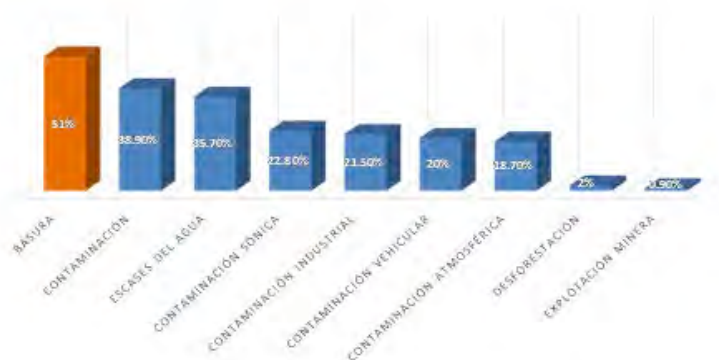
Para la mayoría de la población “la basura” es el principal problema ambiental del país, de acuerdo a la encuesta realizada por la firma Gallup para el periódico HOY en el mes de abril de 2013. Por otro lado, también los turistas que nos visitan señalan la acumulación de desperdicios en las calles como una de

las debilidades del país. De hecho, el manejo inadecuado de los residuos sólidos pone en riesgo una de las metas de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030, la cual plantea duplicar la cantidad de turistas que nos visita en la actualidad, es decir, llegar a 10,000,000 de turistas al año para el 2030.

A pesar que por años, “la basura” ha sido considerada como uno de los más importantes problemas ambientales, la participación de la ciudadanía en la gestión de los residuos sólidos municipales es muy débil e, incluso podría decirse, irresponsable. En general, la población considera que las autoridades municipales son responsables de la recolección, una vez que los residuos son depositados enfrente de sus casas o en el lugar más próximo que se le ocurra.

Desafortunadamente, en el seno del pueblo dominicano prima la práctica de tirar los residuos resultantes de diferentes actividades en cualquier lugar. Esta realidad traspasa todos los estratos socioeconómicos de la población y puede apreciarse tanto en sectores marginados, como en aquellos de clase alta. Es igualmente común ver el ciudadano que tira “basura”, desde un vehículo de lujo como desde un carro del transporte público. El pueblo se ha acostumbrado a ver la “basura” en la calle como algo normal. A nivel nacional, es común que la ciudadanía tire sus residuos en aceras, contenes, calles, carreteras y solares baldíos. En las calles y carreteras, se arrojan envases y restos de productos, a pie y desde vehículos de transporte (incluso lujosos); en solares baldíos, esquinas y carreteras, se depositan residuos domésticos, restos de poda, escombros y materiales inertes, sea por no disponer de un servicio regular de recolección, pero también por el desconocimiento, indiferencia e irresponsabilidad frente al impacto ambiental que esta práctica provoca. Sin embargo, hay ciudades con tradición de limpieza como el caso de Baní y La Vega.

Gráfica No. 19: Principales Problemas Ambientales en Rep. Dominicana



FUENTE: Gallup/Hoy, Abril 2013

En realidad, con tan grave problema, la poca demanda por los servicios de aseo municipal refleja la falta de trascendencia y prioridad que la población, en general, asigna al manejo de los residuos sólidos. Como no se promueven buenas prácticas, los ciudadanos no han aprendido a manejarlos apropiadamente. La participación ciudadana se limita, en la gran mayoría de los casos, a entregar los residuos al sistema de recolección y a pagar la tarifa correspondiente. Esto último solamente por un porcentaje de la población, por cierto bastante bajo. Así, en un estudio realizado en áreas periurbanas de la ciudad de Santo Domingo en el 1998⁴² se determinó que sólo el 50% de la población pagaba el servicio. En el mismo sentido, tal y como fue indicado anteriormente, en el mejor de los casos, la efectividad de la recaudación alcanzaba alrededor del 40%, caso del ADN en 2005 y 2011. El incumplimiento en el pago es peor aún en el caso de grandes generadores (comercios e industrias), los cuales deben pagar más por el servicio.

⁴²LOZADA, BARRANCO Y CUEVAS (1998) "Manejo Integral de los Desechos Sólidos Domésticos en Áreas Periurbanas de la Ciudad de Santo Domingo". Tesis. Facultad de Ingeniería y Tecnología, UNPHU. Cuadro 19.

Por otro lado y sin ánimo de justificar, no puede esperarse actitudes y/o cambios de comportamiento en una población que ha recibido durante años un servicio deficiente y desorganizado. En el referido estudio de Lozada, Barranco y Cuevas, se indica que la población estaría dispuesta a pagar, si el servicio fuera eficiente. No obstante, hay que reconocer que en general hay una actitud negativa de la ciudadanía en relación al pago del servicio, pues la mayoría considera que es obligación municipal gratuita.

En el mismo tenor, justo es señalar que no se han hecho todos los esfuerzos necesarios en términos de educación y difusión. En general, las comunidades no han sido concienciadas sobre la importancia del almacenamiento temporal de sus residuos en envases adecuados ni de la necesidad de sacarlos dentro de un horario específico, a fin de evitar la propagación de enfermedades y apoyar la eficiencia de la recolección. Se han realizado algunas campañas aisladas por medios de comunicación, las cuales no siempre ha dado el efecto esperado en la población. Sin embargo, no se han llevado a cabo campañas permanentes de sensibilización en dichos medios sobre la problemática global de los residuos sólidos, con el objetivo de promover buenas prácticas y desarrollar el sentido de corresponsabilidad en los ciudadanos.

Vale destacar algunas iniciativas importantes que se han desarrollado en el país:

- El proyecto SABAMAR (2002-2006), el cual procuraba el establecimiento de mecanismos eficaces para la recolección y disposición de residuos sólidos domésticos en zonas de difícil acceso del DN, a través de 3 actividades complementarias: creación de microempresas de residuos, sensibilización de los usuarios y el fortalecimiento de la capacidad de gestión institucional para manejo de los RSU.
- En el 2004, se elaboraron con el financiamiento del BID, a través de la Secretaria de Estado de Educación y la Cooperación Técnica Alemana, guías didácticas sobre educación ambiental relativas a residuos sólidos dirigidas a maestros, las cuales fueron reeditadas en el 2013.
- En el 2010, el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal –CEDAF inició un programa educativo en centros escolares llamado “Yo reciclo”, con el auspicio del Banco Popular Dominicano. Luego en el 2013, el programa se denominó “Yo Reciclo con puntos limpios”, ya que el mismo no se limitaría a la parte educativa, sino que se proponía además la creación de puntos limpios. A finales del 2013 existían alrededor de 100 puntos limpios ubicados en centros educativos del Gran Santo Domingo, Santiago, La Vega y Moca. Los programas 3Rs del CEDAF, auspiciados por el sector privado, han llegado más de 700 centros educativos, de acuerdo a informes suministrados por la institución.
- En el año 2011, el CEDAF bajo el auspicio ARS Universal y SERIGRAF, con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Educación, realizó la puesta en circulación de la “GUÍA LAS 3Rs: REDUCE – REUSA – RECICLA”, un documento de investigación sobre las 3Rs.
- La Red Nacional de Apoyo Empresarial para la Protección Ambiental –ECORED, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo a través del FOMIN, ha iniciado un proyecto de formalización de los recicladores de base, el cual incluye la sensibilización e involucramiento los comunitarios del sector donde se ejecuta el mismo.
- En abril del 2013 se desarrolló la primera “Semana Nacional del Reciclaje” auspiciada por este Ministerio de Medio Ambiente, con el apoyo del Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos –CCN-GIRESOL y otras organizaciones de la sociedad civil, con el objetivo de sensibilizar a toda la población sobre la problemática de los residuos sólidos y promover la cultura del reciclaje. En dicha semana se lanzó la campaña “Clasificando Aportas” auspiciada por ECORED, la cual se difundió por los distintos medios de comunicación con el apoyo de la Liga Municipal Dominicana. La semana nacional de reciclaje es una iniciativa con carácter permanente.
- En el año 2015 CEDAF inició el proyecto “Escuelas Ambientalmente Sostenibles” –EAS.

En 2014, el Centro de Innovación Atabey impulsó el proyecto “Sensibilización y educación para apoyar la construcción de una cultura de reciclaje, como herramienta de educación y protección ambiental en 3 sectores de DN”. El mismo contemplaba la implementación de puntos limpios (PL) en los barrios Espaillat, Los Ríos y Villa Francisca del DN, con el objetivo de incentivar el reciclaje, mediante la compra de materiales con valor comercial (metales, cartón, papel y plástico) a los comunitarios. Este proyecto fue ejecutado con el apoyo de la Agencia de Cooperación de Extremadura (España).

También se han desarrollado proyectos de manejo de residuos sólidos y actividades de educación ambiental y sanitaria auspiciadas por las oficinas locales de organismos y agencias internacionales para la cooperación y el desarrollo (BM, JICA, GIZ, UNICEF, PNUD, USAID, UE, AECI), ONGs (CIECA, IDDI, CEUR/PUCMM, CEDAF, CEDECO, Centro Juan Montalvo), los ayuntamientos e instituciones relacionadas a los mismos como la LMD y FEDOMU; sectores empresariales, asociaciones y microempresas comunitarias (FUCOSAGUSCIGUA 27, FUNDSAURZA, ESCOBA), entre otras instituciones y organizaciones. Tradicionalmente, se han desarrollado programas de educación ambiental desde el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Educación.

Sin embargo, en términos generales, hasta el momento no hay programas integrales que involucren tareas educativas con experiencias comunitarias. Las entidades públicas carecen programas específicos y continuos y sus actividades han sido puntuales y/o eventuales. Los ayuntamientos del país no cuentan con programas permanentes de sensibilización, educación y difusión para involucrar, de manera participativa y comprometida, a los ciudadanos (escuelas, juntas de vecinos, clubes, iglesias, entre otros) en la problemática de la gestión de los residuos sólidos. Por lo que podría decirse que no existe representatividad de la población en la toma de decisiones sobre alternativas de solución a los graves problemas planteados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales, los cuales traspasan diferentes ámbitos y afectan distintos medios: salud, desarrollo urbano y uso de suelo, calidad del aire, calidad del agua, educación y cultura, cambio climático, paisaje; entre otros. En tal sentido, plantean desafíos en cada uno de los citados aspectos.

Para enfrentar tales desafíos es esencial la educación ambiental, el establecimiento de mecanismos de participación y de desarrollo de consenso público. De ahí la importancia de la permanencia de programas de difusión, sensibilización y educación ambiental con enfoque en este tema, a fin de desarrollar en la ciudadanía actitudes y valores que se traduzcan en comportamientos responsables, de cara al manejo de los residuos sólidos. Lograr la genuina participación de la población en la gestión integral de los residuos es el gran reto de los ayuntamientos del país, con el apoyo de todos los sectores

4 ENUNCIADO

El Estado Dominicano, dentro del marco de la Estrategia Nacional de Desarrollo y en concordancia con su rol como ente rector, teniendo en cuenta las peculiaridades de la realidad dominicana, consciente de las debilidades y limitaciones existentes, pero sobre todo, de los desafíos que plantea el manejo actual de los residuos sólidos municipales en la República Dominicana; **asume la Gestión Integral de Residuos Sólidos como la alternativa más adecuada**, promoviendo y apoyando iniciativas que contribuyan a su reducción, reutilización y reciclaje (3Rs), incentivando y priorizando la ejecución de proyectos de valorización de residuos sólidos que permitan soluciones a problemas, no sólo vinculados directamente al sector, sino a otros de carácter nacional; favoreciendo la inclusión social y económica de los recicladores de base y garantizando una disposición final sin peligro a largo plazo para el ser humano y el ambiente de aquellos, que por cualquier circunstancia, no se puedan aprovechar. Todo esto no sería posible, si no se sostiene en un pilar imprescindible: la participación activa y consciente de la ciudadanía, la cual mediante la educación ambiental, la concienciación pública y la aplicación de las sanciones correspondientes en casos de incumplimiento; se verá abocada a un cambio de comportamiento, tanto a nivel individual como colectivo; reflejando así su compromiso con una convivencia en armonía con el medio ambiente para disfrute no sólo de la generación actual, sino de las futuras generaciones.



Tratamiento de residuos peligrosos en celda separada en el vertedero de La Vega. 2013

5 MARCO LEGAL

A pesar que se requieren leyes específicas en materia de gestión integral de los residuos sólidos, podría considerarse que en el país se cuenta con suficiente legislación para ordenar el manejo de los residuos sólidos municipales. Sin embargo, desafortunadamente éstas no son observadas por la mayoría de las instituciones y personas involucradas, a la vez que no se han desarrollado los mecanismos necesarios para su efectiva aplicación.

Existe un amplio marco legal, que incluye desde la Constitución de la Republica hasta leyes y otros instrumentos específicos a la gestión de los residuos sólidos

- **La Constitución de la República**, promulgada el 26 de enero del 2010 y modificada el 13 de junio del 2015, en la sección IV: De los derechos colectivos y del medio ambiente, el Art. 66, en su numeral 2,

establece la protección del medio ambiente como un derecho colectivo. El Artículo 67 indica que el estado tiene el deber de “prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en provecho de las presentes y futuras generaciones”, a la vez que consagra el derecho de toda persona a “habitar en un ambiente sano”.

- **Ley General sobre el Medio Ambiente y los Recursos Naturales**, promulgada el 18 de agosto del año 2000, el Art. 1 señala como objeto de la ley el “establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible”. En el Capítulo VI, en los artículos 106, 107 y 108, se ratifica la operación de sistemas de recolección, tratamiento, transporte y disposición final de desechos sólidos no peligrosos por parte de los ayuntamientos municipales; se prohíbe la colocación, lanzamiento y disposición final de desechos sólidos en lugares no autorizados y se establece la implantación de sistemas de clasificación de desechos en las instituciones públicas, respectivamente.

- **Ley General de Salud** (Ley 42 del 8 de marzo del 2001) define en el Art. 46 que la Secretaría de Salud Pública y Asistencia Social, en coordinación con las instituciones competentes, elaborarán las normas oficiales que regulen la disposición y manejo de desechos sólidos cuyo uso, recolección, tratamiento, depósito, reconversión, industrialización, transporte, almacenamiento, eliminación o disposición fina resultaren peligrosas para la salud de la población. En relación a estas disposiciones, se emitió el Reglamento 126-09 sobre los desechos y residuos generados por los centros de salud y afines

- **La Ley sobre el Distrito Municipal y los Municipios** 176-07, el Art. 19, en el inciso (f) ordena a los ayuntamientos “Normar y gestionar la protección de la higiene y salubridad públicas para garantizar el saneamiento ambiental”. En tanto, el (m) ratifica la competencia de los municipios en los servicios de limpieza y ornato público, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. En relación a los recursos para la ejecución de estos servicios, el Art. 21 establece la distribución de los fondos que reciban los ayuntamientos, tanto aquellos provenientes del gobierno central como los generados por cuenta propia. Se indica: “Hasta el treinta y un por ciento (31%), para la realización de actividades y el funcionamiento y mantenimiento ordinario de los servicios municipales de su competencia que prestan a la comunidad”.

- **Ley General de Educación** 66-97/2008, promulgada el 4 de febrero del 1997 y modificada el 12 de agosto del 2008, el Art. 6 en el acápite (b) indica uno de los propósitos de la educación dominicana: “Promover en la población una conciencia de la protección y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de la defensa de la calidad del ambiente y el equilibrio ecológico”.

- **La Estrategia Nacional de Desarrollo –END**, Ley 1-12 contempla un cuarto eje estratégico “que procura una Sociedad de Producción y Consumo Ambientalmente Sostenible que se Adapta al Cambio Climático”. Uno de sus objetivos generales de este eje es el “manejo sostenible del medio ambiente”, dentro del cual se plantea el objetivo específico 4.1.3: “Desarrollar una gestión integral de desechos, sustancias contaminantes y fuentes de contaminación”.

- **La Estrategia Nacional de Saneamiento**, estructurada siguiendo la END, incluye el componente de manejo de residuos sólidos. En el “Eje Estratégico 4: Sostenibilidad Ambiental”, el objetivo general 4.2 plantea una “Eficaz gestión integral de desechos, sustancias contaminantes y fuentes de contaminación” y los objetivos específicos 4.2.1 y 4.2.2 se enfocan a “Proteger la calidad del medio ambiente y la salud de los ciudadanos, garantizando una eficiente gestión de los residuos sólidos y de sustancias contaminantes y fuentes de contaminación”.

Leyes específicas en materia de residuos sólidos, previas a la ley 64-00:

- **Ley 218** de 1984, la cual prohíbe la introducción al país prácticamente de cualquier tipo de residuo.

- **Ley 83** de 1989 que prohíbe la colocación de restos de construcción, escombros y desechos en calles, aceras, avenidas, entre otros. También establece multas y sanciones por violación a las disposiciones establecidas en la misma.
- **Ley 120-99**, la cual prohíbe tirar desechos sólidos de cualquier naturaleza en las calles, aceras, parques, caminos, playas, ríos, mares y otros lugares públicos. También prohíbe “sacar basura, desechos o desperdicios en hora distintas a las establecidas por las disposiciones municipales correspondientes”. Por otro lado, establece sanciones y multas para “las personas que sean sorprendidas tirando basura, desechos o desperdicios de cualquier tipo, del tamaño que fuere, en los lugares públicos”

Otros instrumentos legales:

- **Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No Peligrosos**, emitida en junio del 2003 y modificada en abril del 2009, establece los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos y especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos.
- **Procedimiento para la Recuperación de Multimateriales Reciclables con Valor Comercial**, emitido mediante resolución No. 001-15, el cual establece los pasos para la recuperación, las fracciones en que se separarán los residuos en la fuente de generación, así como las responsabilidades de todos los actores involucrados en la cadena del reciclaje. El objetivo es “el reaprovechamiento, como materia prima, de los multimateriales contenidos en los productos que han llegado al final de su vida útil y/o de los residuos resultantes de actividades de extracción, transformación y consumo de bienes/servicios”.

NOTA: En la actualidad (mayo 2017) cursa en el congreso nacional, el proyecto de “Ley general de gestión integral de residuos sólidos y coprocesamiento”.

6 LINEAMIENTOS GENERALES DE LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

6.1 FUNDAMENTOS

La política que se aplicará tiene alcance nacional y se fundamenta en los siguientes lineamientos:

- **La generación y composición de los residuos sólidos municipales es inherente al modelo de desarrollo, el cual en la actualidad implica un aumento progresivo y diversificado en ambos componentes, respectivamente.**

El modelo de desarrollo que hemos adoptado como país, junto al desarrollo industrial, el crecimiento económico y poblacional, el aumento del nivel de vida, el proceso acelerado y desordenado de urbanización, los cambios en los modos de consumo, la filosofía de la sociedad “listo para botar” y otros factores, han provocado un aumento importante en el consumo de bienes y, en consecuencia, un crecimiento espectacular en la cantidad de residuos generados y un cambio significativo en su naturaleza. Los/as dominicanos/as producimos hoy toda clase de residuos y a una velocidad sin precedentes.

- **La gestión de los residuos sólidos municipales (RSM) está estrechamente vinculada con la participación ciudadana.**

En este ámbito, quizás más que ningún otro, la participación consciente y activa de la población es imperativa y vital. La experiencia dominicana nos demuestra que la actitud de la población frente al problema de la basura es irresponsable, no sólo en lo concerniente a tirar la basura en cualquier lugar y a cualquier hora, sino en el pago del servicio. Las soluciones que se establezcan no dependen sólo



Taller de Consolidación de la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, celebrado el 3 de octubre del 2013.

de las autoridades; en ellas juegan un rol fundamental las prácticas ciudadanas. Se impone un cambio de mentalidad y comportamiento. La gestión integral de los residuos implica compromiso y sacrificio de parte de toda la ciudadanía, tanto a nivel individual como colectivo.

- **El manejo adecuado de los residuos sólidos municipales es técnicamente factible, económicamente viable y ambientalmente sostenible.**

Dado el problema que en cantidad y calidad ha generado el aumento desenfrenado de los residuos sólidos urbanos en todos los países, en las últimas décadas se han producido significativos avances en cuanto a tecnología y gestión de los RSM. A nivel mundial, existe una amplia gama de ofertas de posibilidades técnicas que se encuentran en constante desarrollo. La experiencia internacional demuestra que las propuestas técnicas existentes son soluciones económicamente viables y ambientalmente sostenibles, en función de las características propias de cada país, región o localidad.

- **La prevención y minimización en la generación de los residuos sólidos municipales se enmarca dentro del manejo sostenible del medio ambiente.**

La prevención y/o la reducción de la producción de residuos y de su peligrosidad es una necesidad, tanto desde el punto de vista del desarrollo sostenible como desde el plano financiero. Por un lado, contribuyen directamente a economizar recursos y a limitar daños ambientales; por el otro, a reducir los costos de la gestión. La definición de la composición de los residuos sólidos municipales es necesaria en materia de prevención, a fin de conocer las fracciones más importantes y así determinar sobre qué tipo de residuos es prioritaria la acción.

- **La búsqueda de soluciones acordes a la realidad general del país y particular de los municipios con carácter gradual y flexible .**

Dada la existencia de diferentes alternativas técnicas para abordar la gestión de los residuos sólidos, la selección de cada una en particular debe tener en cuenta no sólo consideraciones de tipo técnico, sino también aspectos ambientales, económicos y socioculturales; de modo que en su conjunto tengan concordancia con la realidad general del país y particular de cada municipio, distrito municipal o comunidad en particular. Ello anticipa la necesidad de establecer sistemas de gestión de residuos que, de manera gradual y flexible, contribuyan a fortalecer las capacidades e infraestructuras de manejo local o regional, alentando inversiones privadas y la creación de empresas sociales en las que intervengan los recuperadores (buzos).

- **Responsabilidad Institucional Compartida**

Aunque por ley, el servicio de aseo es responsabilidad de los gobiernos locales, en la gestión de los residuos sólidos municipales interactúan otros organismos del estado, cumpliendo roles normativos, de regulación y fiscalización, entre otros.

- **Formalización de los segregadores o recuperadores de residuos sólidos, popularmente conocidos como “buzos”**

Mientras la extrema pobreza y el desempleo sean una realidad en nuestro país habrá “buzos”, uno de los actores principales del circuito del reciclaje. Toda solución justa al problema de la “basura” y específicamente a la disposición final, debe tener en cuenta este sector social que por años ha realizado una labor silente de gran impacto económico y ambiental, garantizando a estos trabajadores condiciones más humanas que eviten o disminuyan los riesgos a su salud e incorporándolos al sistema socioeconómico.



“Buzos” en plena recuperación de materiales en el vertedero de Duquesa.

6.2 PRINCIPIOS

La política nacional de gestión integral de residuos sólidos municipales tiene como guía los siguientes principios:

- **Gestión integral e integrada**

Manejo adecuado de los residuos en todas sus etapas, desde su generación hasta su reaprovechamiento o disposición final, con criterios de prevención, minimización, ecoeficiencia y gestión de riesgos en cada una de ellas. La disposición final de residuos se limita sólo a aquellos casos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible o ambientalmente adecuada.

- **De precaución**

Cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del ambiente o la salud.

- **Sostenibilidad ambiental**

Vela para que los generadores de residuos se hagan responsables en todo su ciclo de vida, a fin de proteger el medio ambiente, de modo que pueda mantener sus recursos disponibles para las futuras generaciones.

- **Jerarquía en la gestión de residuos**

Los principios que rigen la gestión integral de los residuos se articulan siguiendo un orden de prioridad, iniciando con la prevención/reducción y continuando con la reutilización, el reciclaje, la valorización de la materia orgánica, la valorización energética; hasta terminar con la disposición final o eliminación sin peligro.

- **La prevención o reducción en la fuente**

Hace referencia a la conveniencia de evitar, reducir o minimizar los residuos desde su inicio, a través de nuevos diseños de productos, sustitución de insumos, mejora de métodos, aumento de la vida útil de los productos; entre otras actividades.

- **Sostenibilidad financier**

La gestión integral de los residuos sólidos municipales requiere de un manejo financiero sostenible. Para esto se necesita adoptar medidas para la integración en la contabilidad del costo real de la prevención y control de la contaminación en todas las etapas, desde la generación en la fuente hasta la disposición final segura, a largo plazo, para la población y el medio ambiente. La incorporación de los costos asociados debe reflejarse en el sistema de tarifas

- **Responsabilidad “De la cuna a la tumba”/“De la cuna a la cuna”**

Implica hacerse responsable de los residuos desde la generación hasta su reutilización, tratamiento, valorización o disposición final adecuada

- **Responsabilidad extendida del productor**

Los productores o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo su ciclo de vida, incluyendo las fases postindustrial y post-consumo, considerándose criterios de responsabilidad extendida y procesos de logística reversa para afianzar la minimización de residuos en el país

- **Principio de uso de la mejor tecnología posible**

Involucra la aplicación de tecnologías limpias, mediante el fortalecimiento de procesos innovadores asociados a una mayor rentabilidad, ventajas de competitividad y sostenibilidad ambiental.

- **“El que contamina, paga”**

El principio se enfoca fundamentalmente al concepto de que quien origina los impactos será quien los mitigue. En este sentido, sustenta la obligación de pago del servicio de aseo por parte de los generadores de residuos municipales, en el entendido que “la basura contamina”. En el mismo orden, ante la ocurrencia de un ilícito o delito ambiental, el causante asumirá toda la responsabilidad sobre las consecuencias resultantes del mismo. En ningún caso, el principio propicia la comisión de daños ambientales sobre la base de una sanción económica y/o la remediación de los mismos.



Residuos biomédicos en el vertedero de Haina.

6.3 OBJETIVOS

General: Lograr una gestión integral de los residuos sólidos municipales que, al mismo tiempo que evita y/o minimiza los efectos/impactos negativos sobre la salud de la población, resulta ambientalmente sostenible y socioeconómicamente viable.

Específicos

- 1) Incentivar la creación de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales basado en el mejoramiento de las condiciones económicas, tecnológicas y ambientales, con inclusión social y económica de los buzos.
- 2) Fomentar la participación ciudadana y el compromiso público con las acciones que se implementen, a fin de optimizar la gestión de los residuos sólidos municipales.
- 3) Reafirma , esclarecer y/o fortalecer el marco institucional para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, a nivel nacional y municipal.
- 4) Promover la capacitación de los recursos humanos en todos los niveles con un enfoque hacia la participación.
- 5) Incentivar la incorporación de la investigación científica orientada a la solución de los problemas de la realidad nacional, regional o provincial.

6.4 LINEAS DE ACCIÓN

6.4.1 En relación al objetivo: Incentivar la creación de un **Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales basado en el mejoramiento de las condiciones económicas, tecnológicas y ambientales**, con inclusión social y económica de los buzos; se proponen las siguientes acciones:

a) Promover la disminución en la generación de residuos sólidos.

Las propuestas para incentivar la minimización de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) se enfocarán en prevenir la generación de los residuos, así como promover las 3R (reducción, reutilización y reciclaje) de los residuos que no fue posible evitar. Con respecto a la reducción de residuos, se sugiere la implementación de normas e incentivos que estimulen el uso de envases/empaques retornables.

b) Incentivar la recuperación y el reciclaje.

- **Establecer instrumentos económicos** para incentivar a productores y consumidores a la elaboración y consumo de productos reciclados y reciclables.

- **Definir pautas para la participación** del sector privado en la gestión de residuos.

- **Incentivar la separación de residuos en el punto de generación** en contenedores de almacenamiento que permitan una recogida selectiva.



Recuperación de botellas plásticas en el vertedero de Haina

- **Promover el desarrollo de instalaciones de recuperación de materiales** para la separación de los componentes de los residuos sólidos.
- **Impulsar la incorporación de tecnologías para la recuperación y preparación de materiales** para su reutilización, reprocesamiento y transformación en nuevos productos.
- **Incentivar la alianza público-privada** para el desarrollo de proyectos de residuos sólidos municipales.
- **Promover contactos** con el sector privado nacional y empresas internacionales con experiencia en manejo y reciclaje de residuos sólidos, con el objetivo de establecer acuerdos de cooperación para capacitación técnica de los actores de la cadena de gestión de residuos.
- **Promover la valorización de la materia orgánica** en producción de composta/abono y recuperación energética (aprovechamiento del biogás, producción de biocombustibles líquidos y sólidos).
- **Evaluar la definición de normativas industriales** para la fabricación de productos y envases que utilicen materiales que permitan la reducción de residuos y que incentiven su reutilización.
- **Organizar y reglamentar las actividades de los agentes informales**, promoviendo la creación y el desarrollo de cooperativas y microempresas de segregadores de residuos (buzos).
- **Promover la implementación de sistemas de recuperación de materiales** aprovechables en las instituciones públicas y todo el sistema educativo nacional.

c) Definir normas técnicas y operativas para la gestión de los residuos sólidos municipales

Se propone elaborar un único reglamento que contemple las normas para todas las etapas, así como indicadores de gestión de cada una de las operaciones que conforman el sistema. Estas normas deberán ser consideradas como los mínimos requerimientos a cumplir. Las ordenanzas municipales u otras normas complementarias podrían establecer exigencias más estrictas, de acuerdo a la realidad de cada municipio, en los siguientes aspectos:

Almacenamiento temporal en la fuente

Definir las exigencias mínimas para el almacenamiento de los residuos sólidos domiciliarios. Por ejemplo: prohibir el vertido en bolsas plásticas en el suelo, obligando a la colocación en otro envase más apropiado. Establecer claramente las condiciones de almacenamiento en la calle para cada tipo de vivienda.

Recolección y transporte

Definir las exigencias mínimas para la recolección y transporte, incluyendo, entre otras, disposiciones concernientes a: rutas, frecuencia, horarios de recolección, difusión, características técnicas y mantenimiento de los camiones, capacitación del personal, seguridad laboral.



Camión en el proceso de recogida y transporte de residuos.

Estaciones de transferencia, centros de acopio, plantas de tratamiento (recuperación, reciclaje, etc.), entre otras instalaciones

Definir requisitos y obligaciones en cuanto a pertinencia, localización, construcción y operación de estas instalaciones, teniendo en cuenta criterios técnicos, socioeconómicos y ambientales.

Disposición fina

Establecer la normativa relativa a la disposición final, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Localización**, la cual se reflejará en los planes de ordenamiento territorial y tendrá en cuenta, por lo menos, su no ubicación en tierras aptas para la agricultura (clase I-IV) y terrenos donde subyacen acuíferos de gran y alta importancia hidrogeológica, según Mapa Hidrogeológico de la República Dominicana.
- **Construcción** de las instalaciones de vertido (rellenos sanitarios/vertederos controlados), las cuales deben estipular todos los criterios técnicos necesarios para su adecuada operación.
- **Operación**: Las actividades propias de la disposición final de residuos se ejecutarán de manera tal que se eviten, minimicen y/o controlen los impactos ambientales negativos para las poblaciones que pudieran resultar afectadas, el medio ambiente y los recursos naturales.
- **Registro**: Cantidad, origen y tipo de residuos recibidos.
- **Aceptación** de otros tipos de residuos, indicando su naturaleza y cantidad que podría recibirse.
- **Clausura**, estableciendo responsabilidades y garantías de operación durante y después (post-clausura). En dichas normas se debe incorporar la recuperación del terreno para determinados usos.



Vertedero municipal de Higüey.

d) Internalización de todos los costos asociados a la gestión de los residuos sólidos municipales.

Incorporar todos los costos asociados a todas las etapas de la gestión (almacenamiento temporal, recogida, barrido, transporte, valorización/ disposición final adecuada) así como la difusión y educación ciudadana, con el objetivo de dar una señal clara al consumidor sobre el costo real del servicio.

e) Definir un sistema tarifario que refleje los costos asociados a una gestión integral de los residuos sólidos municipales.

El sistema tarifario incorporará todos los costos de la gestión de residuos, teniendo en cuenta los costos ambientales, en función de la cantidad de residuos a tratar o disponer. Para que el sistema tarifario sea justo y sostenible tendrá en cuenta la condición socioeconómica del usuario.

f) Desarrollar sistemas efectivos de cobro del servicio.

Los ayuntamientos, como prestadores del servicio, son responsables de desarrollar sistemas efectivos de cobro, independientemente de los acuerdos, convenios o contratos que puedan suscribir con otras instituciones públicas y/o privadas para su aplicación.

g) Promover el modelo de gestión “Basura Cero”.

El concepto “Basura Cero” es aplicable a comunidades urbanas y rurales a distintas escalas. En nuestro país, este modelo ha sido probado como muy eficaz en comunidades rurales con ciertas condiciones específicas, entre las cuales se pueden destacar: baja generación de residuos, alta composición en materia orgánica, condiciones de aislamiento geográfico y la posibilidad de desarrollo de huertos caseros y comunitarios.

h) Establecer programas de recolección selectiva de desechos peligrosos y/o especiales del hogar para minimizar su inadecuada eliminación y/o garantizar su correcta disposición final

Los ayuntamientos son responsables de establecer los mecanismos necesarios para garantizar la gestión adecuada de los residuos sólidos especiales generados en el hogar. Se propone la implementación de programas en distintos sectores de la población, teniendo en cuenta su condición socioeconómica, nivel de educación, grado de compromiso/cumplimiento con la gestión integral de residuos, entre otros factores. Se establecerán mecanismos de recuperación y acopio específicos para este tipo de residuos. A partir del plazo establecido, la recogida selectiva de estos desechos será obligatoria a nivel nacional.

i) Promover en los planes de desarrollo urbano una dinámica de trabajo interdisciplinaria y de cooperación.

La generación de residuos es inherente a las actividades humanas y su generación es normalmente proporcional al grado de desarrollo. Su gestión integral requiere el concurso y la colaboración de todos los sectores de la sociedad, a fin de garantizar el éxito de la misma. Se requiere la incorporación de aspectos del manejo de residuos, como medida para mejorar el medio ambiente y la calidad de vida de la población, en otras áreas que aunque no están vinculadas directamente, pueden incidir en una buena implementación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales.

j) Promover la definición de los instrumentos legales y de planificación

Leyes generales y sectoriales, así como planes de ordenamiento territorial, entre otros; a fin de articular las políticas de desarrollo y de prevención de impactos.

k) Promover acciones de cara al control y eliminación de los vertederos incontrolados e ilegales existentes.

Se identificarán los factores que contribuyen a la aparición de vertederos incontrolados e ilegales y se determinarán las formas de control y eliminación. El cambio en los hábitos ciudadanos, la divulgación adecuada de alternativas de disposición y las sanciones al incumplimiento son parte del compromiso de la presente política.

l) Garantizar una disposición final sin peligro para la población y el medio ambiente.

Se establecen los rellenos sanitarios/vertederos controlados como la solución técnica y ambiental para la disposición final de los residuos municipales, sólo en los casos en que la valorización no es económicamente viable o debido a una condición de aislamiento geográfico



Vertedero de Azua en proceso de rehabilitación

Probablemente siempre habrá residuos no valorizables. En este caso, el relleno sanitario parece ser, en el corto y mediano plazo, la tecnología más adecuada para la disposición final de los residuos sólidos municipales. El relleno mismo, si se construye de acuerdo a normas técnicas, constituye una solución ambientalmente segura. Un diseño cuidadoso de sus accesos y zona de amortiguación, así como un manejo tecnificado de los lixiviados y el biogás, pueden minimizar los impactos negativos sobre los recursos naturales y la calidad de vida en el entorno. Todos estos efectos pueden ser apropiadamente cubiertos por las reglamentaciones ambientales y de ordenamiento territorial.

m) Implementar como norma general la disposición final de los residuos sólidos municipales en “rellenos sanitarios/vertederos controlados regionales/provinciales” para las ciudades grandes y/o mancomunidades.

De cara a un buen desarrollo, se hace necesario utilizar racionalmente el territorio nacional, de acuerdo a los planes de ordenamiento territorial, favoreciendo el uso de los terrenos para actividades compatibles con sus características y priorizando las actividades productivas primarias.

El proceso de determinación de la localización debe ser transparente y participativo, dando a conocer los criterios de selección y las garantías técnicas de estas instalaciones, así como incorporando a las comunidades en el proceso de toma de decisiones. Un aspecto clave de las negociaciones es evidenciar las externalidades positivas que se derivarían del desarrollo del proyecto, resaltando sus ventajas. Dentro de estas externalidades se pueden señalar: mejoramiento de los accesos, generación de gas y/o electricidad para consumo doméstico e industrial, generación de empleos, creación de áreas verdes producto de las zonas de amortiguación y del posterior cierre de las instalaciones, entre otras.

Es importante generar interés y competencia entre localidades para obtener las externalidades positivas indicadas y asegurar una justa compensación frente a eventuales externalidades negativas, o que se perciban como tales. No obstante, el criterio técnico será un componente de alto peso al momento de la decisión final sobre la ubicación definitiva de los rellenos sanitarios/vertederos controlado

n) Promover los “vertederos controlados manuales”.

Para las pequeñas ciudades y medios rurales, cuya situación geográfica y/o generación de residuos impida la viabilidad económica para depositar en rellenos sanitarios/vertederos controlados regionales/provinciales, los “vertederos controlados manuales” constituyen una posible solución.

o) Priorizar la intervención en el manejo de los residuos sólidos municipales en los municipios de mayor generación y/o vocación turística.

Siendo el turismo nuestra principal fuente de divisas y teniendo en cuenta los impactos negativos que una gestión inadecuada de los residuos sólidos municipales provoca en la actividad turística, es necesario priorizar la ejecución de intervenciones en los municipios con alta vocación turística. En el mismo sentido, se enfocarán los centros de alta generación, a fin de que la solución genere un impacto significativo

p) Incentivar la formalización los centros de reciclaje existentes,

Se necesita establecer mecanismos especiales para facilitar dicho proceso

6.4.2 En lo concerniente al objetivo: **Fomentar la participación ciudadana y el compromiso público con las acciones que se implementen, a fin de optimizar la gestión integral de los RSM**, serían necesarias las siguientes acciones:

a) Crear mecanismos concretos de participación de la población.

A diferentes niveles, conformar comités, consejos, mesas, etc., integrados por instituciones y técnicos independientes en el dominio ambiental y/o específicamente en el ámbito de los residuos sólidos, así como también por representantes de la sociedad civil organizada.

b) Promover la incorporación de las organizaciones comunitarias existentes a la gestión integral de los residuos sólidos municipales, tales como juntas de vecinos, asociaciones de mujeres, iglesias, clubes deportivos y culturales, etc.

c) Destacar la importancia y el rol preponderante de las mujeres en la gestión integral de los residuos.

d) Promover la cultura de las 3Rs.

Es imperativo motivar un cambio en la conciencia ciudadana y el estilo de vida, fomentar en toda la sociedad una interacción en armonía con la naturaleza y respeto a todo lo que nos rodea, desarrollar el

compromiso de la generación presente en la conservación del medioambiente y los recursos naturales para su disfrute y el de las futuras generaciones.

e) Incentivar la producción y el consumo de productos que minimicen y/o no generen impactos ambientales negativos.

f) Promover en la población formas alternativas de manejo sostenible de los residuos sólidos domiciliarios.

Preferir productos reciclados y reciclables, así como escoger aquellos que generen menos residuos, entre otras acciones, contribuyen a la minimización en la generación. En el mismo orden, la separación en el origen facilita el reciclaje.

g) Enfocar la estrategia educativa y de difusión sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios hacia la población infantil y juvenil, teniendo en cuenta que en ellos descansa principalmente el futuro del país.

h) Proponer la incorporación de acciones ligadas a la promoción de una gestión integral de residuos sólidos, en las 60 horas de servicio escolar obligatorio.

i) Promover la creación de mecanismos para involucrar a los estudiantes de todos los niveles en programas de labor social relacionados con asuntos ambientales, específicamente en gestión integral de residuos.

j) Proponer la incorporación en el currículo escolar de conceptos relacionados con la gestión integral de residuos, entre ellos: responsabilidad compartida y diferenciada, prevención, minimización, recuperación, reutilización, reciclaje, disposición final, entre otros.

k) Establecer adecuadamente y de forma sostenible la educación y participación ciudadanas en materia de gestión de residuos, definiendo responsabilidades, normativas y sanciones

l) Bajo la premisa de “responsabilidad compartida, pero diferenciada”, fomentar el trabajo conjunto.

Los gobiernos locales, las autoridades educativas y de salud, el sector privado, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general juegan un rol importante en la gestión de residuos. Se requiere establecer mecanismos y modalidades para la concretización de las responsabilidades de cada uno de estos actores.



Basura depositada justo enfrente de letrero que indica la penalización con cárcel, si se tira basura en el espacio público.

6.4.3 Con respecto al objetivo de: **Reafirma , esclarecer y/o fortalecer el marco institucional para la gestión integral de los residuos sólidos municipales**, se proponen las siguientes acciones:

a) Reafirmar/esclarecer la responsabilidad municipal

Por mandato legal, la autoridad municipal es la institución encargada de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos municipales, siguiendo la normativa existente, a fin de garantizar la debida protección a la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente en general. En ese sentido, dentro del marco de una política de gestión integral de residuos, esta responsabilidad incluirá la promoción y/o ejecución de actividades que apoyen la separación en el origen, el transporte segregado, el acopio, la clasificación y comercialización de los materiales reciclables. Asimismo, los ayuntamientos asegurarán la disposición final adecuada de los RSM generados en sus jurisdicciones, para lo cual deberán considerar la creación de mancomunidades, en el entendido que los costos de inversión inicial así como los costos operacionales de un relleno sanitario/vertedero controlado, salvo raras excepciones, sobrepasan la capacidad financiera de una municipalidad, así como también permiten eficientizar los limitados recursos de que disponen..

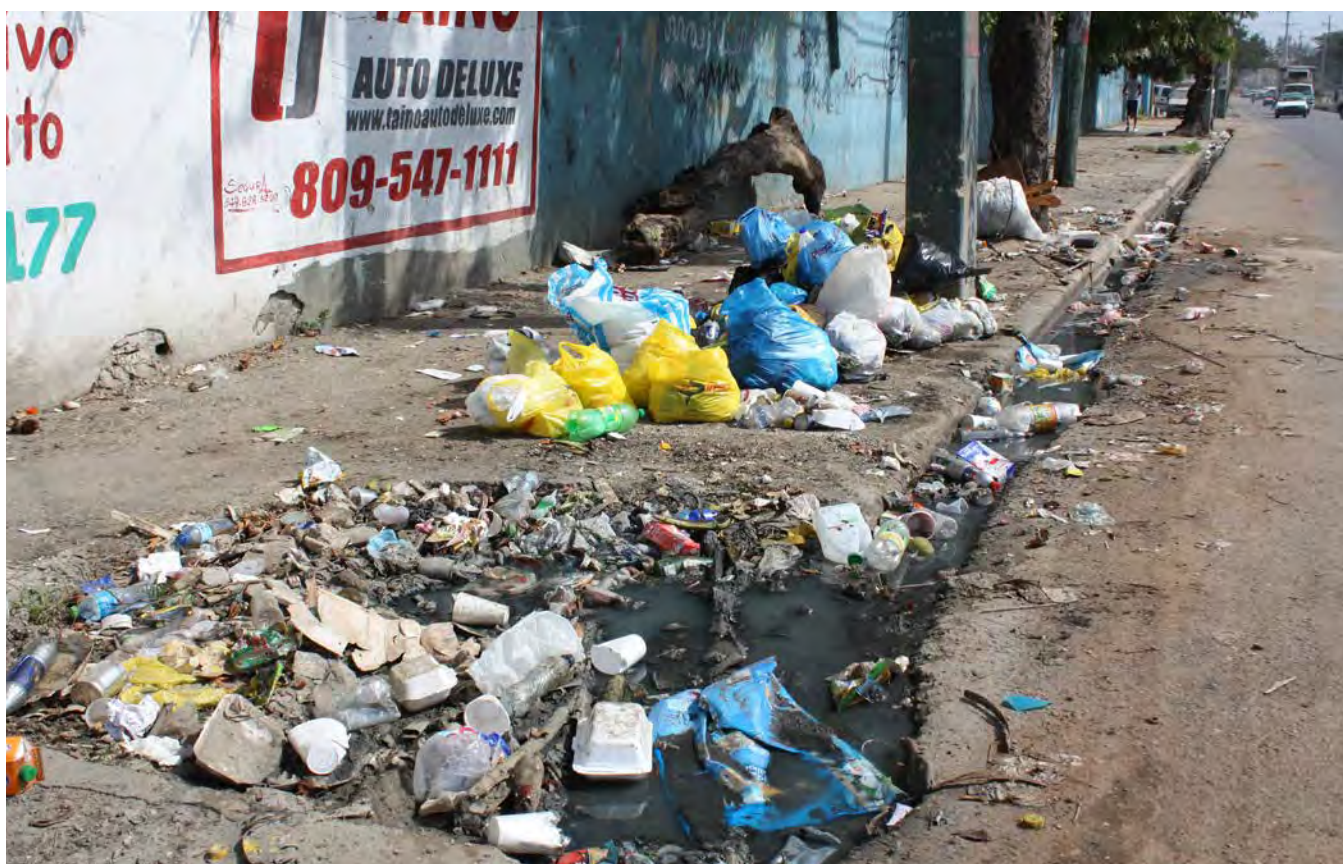
De igual modo, a los ayuntamientos les corresponde el diseño y la aplicación de un sistema tarifario y de cobranza del servicio a los usuarios comunitarios. Para la realización de estas actividades los municipios están facultados para suscribir contratos o convenios con instituciones privadas o públicas, así como conformar mancomunidades.

Por otro lado, es responsabilidad de las autoridades locales mantener registros de datos relacionados a la gestión de residuos, por lo menos, aquellos solicitados para alimentar la base de datos de residuos sólidos. Entre los datos a suministrar (aunque no limitados): cantidad de residuos recolectados y dispuestos, costos del servicio de recolección/transporte, tratamiento (si lo hubiere) y disposición final. Estos registros se enviarán a la sede central del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vía las direcciones provinciales.

b) Reafirmar/esclarecer el rol del estado

El Estado, como ente rector, regulador y fiscalizado , es un actor indispensable en la gestión integral de los residuos sólidos municipales. En su rol regulador y fiscalizado en materias de salud, usos del suelo y medio ambiente, proveerá el marco para el diseño y funcionamiento de las distintas instalaciones y servicios asociados al manejo de los residuos. Este aspecto involucra, por lo menos, atribuciones conjuntas de los ministerios de: Economía, Planificación y Desarrollo, Salud Pública, Educación y Medio Ambiente y Recursos Naturales; así como la Liga Municipal Dominicana u otras que apliquen, de acuerdo a lo estipulado en sus respectivas leyes.

Por otra parte, **corresponde al Estado un papel más amplio**, el de asegurar el funcionamiento global del sistema, especialmente en aquellos aspectos en que las competencias y capacidades municipales se vean excedidas:



Residuos sólidos y aguas negras en la Av. Prolongación Independencia.

- **Velar por la salud de las personas** mediante una permanente fiscalización de las instalaciones de manejo y disposición final de los residuos
- **Apoyar la capacitación de funcionarios municipales y otros agentes sociales**, quienes enfrentarán en el futuro cercano nuevos roles y nuevas exigencias.
- **Planifica , a largo plazo, las actividades de manejo de los residuos sólidos municipales** en coordinación con los municipios y mancomunidades.
- **Velar por la equidad**, aportando los criterios que permitan establecer relaciones justas entre los distintos actores involucrados.
- **Garantizar el buen funcionamiento de los mercados**, tanto de los servicios privados que contribuirán al manejo, como de los materiales que se generarán con la actividad de reciclaje.
- **Promover el establecimiento de líneas de financiamient** para la implementación de planes, programas, proyectos, vinculados a la GIRS y la asignación de fondos para apoyar las infraestructuras de manejo, especialmente de aquellas destinadas a la disposición final y valorización de los residuos sólidos.
- **Apoyar y promover la inclusión de los planes de gestión integral de residuos en el Plan Plurianual**, a través de los planes regionales, para ser considerados en el Sistema Nacional de Inversión Pública.
- **Fomentar mecanismos institucionales** donde se armonizan y direccionan, integral y coordinadamente, todos los esfuerzos que encamina la política, sobre todo en el rango del financiamiento, eficiencia del reciclaje y la gestión municipal.
- **Promover la conformación de mancomunidades**, con enfoque en la disposición final, a fin de instalar las infraestructuras requeridas para su adecuado manejo y asegurar una apropiada operación de las mismas.

- **Incentivar la creación de mecanismos y sistemas de control y vigilancia** para garantizar el cumplimiento de la normativa existente y de la presente política.
- **Viabilizar la cooperación y financiamiento internacional** para la construcción de plantas de valorización de residuos orgánicos e inorgánicos, sistemas e infraestructuras para la recolección y disposición final, proyectos como basura cero, entre otros
- **Promover la definición de una estrategia nacional** para la disposición final y la captura y aprovechamiento de metano en biomasa y sitios de vertido, mitigando impactos de gases de efecto invernadero, mediante Acciones de Mitigación Apropriadas a cada país, conocidas como NAMA's por sus siglas en inglés.
- **Promover la firma de acuerdos de cooperación no reembolsables** con gobiernos amigos, con el objetivo de obtener a bajo costo medios y equipos de manejo y tratamiento de residuos de avanzada tecnología.
- **Fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico.**
- **Mantener y dar seguimiento permanente a la base de datos de residuos sólidos**, con alcance nacional, procesando y analizando los datos suministrados por las municipalidades para determinar indicadores que permitan evaluar el funcionamiento del sistema y sirvan de base a la toma de decisiones y la mejora continua de la gestión.

c) Definir roles específicos y mecanismos institucional

A nivel municipal

Los municipios serán responsables de **establecer un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos, en concordancia con el Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales a ser elaborado**. Dicho plan, elaborado a partir del diagnóstico correspondiente, incluirá al menos los siguientes aspectos: separación y almacenamiento en la fuente, recolección, transporte, disposición final, fiscalización y control del servicio. Asimismo, incluirá entre sus objetivos la minimización y tratamiento de los residuos, así como la educación y difusión de buenas prácticas ambientales relacionadas a su adecuado manejo.

Los planes municipales establecerán objetivos y metas, presentarán un calendario de actividades y el presupuesto correspondiente. Además, especificar n cómo se insertan dentro del Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales.

Para acceder a determinados recursos del gobierno central, los municipios presentarán su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La disponibilidad de fondos y eventuales subsidios otorgados por el gobierno central estarán supeditados al cumplimiento de las metas planteadas en los respectivos planes, así como a la disposición y compromiso de impulsar y facilitar la conformación de mancomunidades.

Las propuestas de proyectos involucrados a la gestión de residuos sólidos, sean públicos o privados, deberán responder a los lineamientos generales de esta política y serán presentados para su evaluación, respecto a la misma, al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

A nivel de mancomunidad

Si bien cada municipio en particular es el encargado de realizar todas las tareas concernientes a la gestión integral de residuos, en aquellos aspectos o tareas que se estime necesario, tanto la Ley 64-00 como la Ley 176-07, le conceden la facultad de asociarse a otros municipios para obtener acceso a alternativas técnica y económicamente mejores. En el caso de asociarse a otros municipios, la mancomunidad elaborará un Plan Mancomunado de Gestión de Residuos. Además, las mancomunidades pueden brindar asistencia técnica a los municipios asociados.

d) Establecer disposiciones para los actuales sistemas de gestión de los residuos sólidos municipales en su transición hacia la aplicación definitiva de esta política

En el país, prácticamente la totalidad de los residuos sólidos municipales generados son dispuestos en vertederos incontrolados que no cumplen con los principios y objetivos planteados en esta política. De igual forma, las características técnicas y de gestión, el sistema tarifario y el marco legal existentes requieren ser definidos y/o readecuados para alcanzar los objetivos planteados. Se requiere además la creación de mecanismos de participación ciudadana en el sistema de gestión integral de los residuos.

En ese sentido, se establecerán las disposiciones de transición que garanticen de forma progresiva el avance hacia una plena aplicación de los principios y líneas de acción de esta política nacional. En particular, en lo referente a las instalaciones de disposición final existentes, en las que se efectuarán las modificaciones técnicas necesarias para velar por la seguridad ambiental y sanitaria de la ciudadanía

6.4.4 En relación al objetivo de: **Fomentar la capacitación de los recursos humanos en todos los niveles con un enfoque hacia la participación**, se consideran las siguientes acciones:

a) Fortalecer a todos los niveles, las capacidades de los organismos gubernamentales vinculados a la gestión integral de los residuos, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como ente rector, regulador y fiscalizador en la materia. En ese sentido, se desarrollará de manera continua la capacitación de los capacitadores –ToT(2) por sus siglas en inglés (dirigida a personal de las direcciones provinciales) y los talleres de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (destinados a personal de las municipalidades); privilegiando su ejecución en los municipios considerados de intervención prioritaria..

b) Fortalecer las capacidades de los gobiernos locales (ayuntamientos), especialmente las Unidades de Gestión Ambiental Municipal – UGAM, así como incentivar su creación en caso de inexistencia.

c) Promover acciones para el fortalecimiento de las capacidades organizacionales, técnico-operativas y de desarrollo humano de los recicladores de base (buzos).

Dar facilidades a las empresas del sector para apoyar los planes de capacitación del personal.

6.4.5 En cuanto al objetivo de: **Incentivar la incorporación de la investigación científica, orientada a la solución de los problemas de la realidad nacional, regional o provincial**, se proponen las siguientes acciones:

a) Fomentar, siguiendo el ejemplo de otros países, **la creación de “Grupos de Residuos Sólidos”** en los centros de estudios públicos y privados de nivel básico, medio y superior (colegios, liceos, universidades, institutos técnicos y tecnológicos, etc.), los cuales desarrollarían acciones de acuerdo a su nivel académico.

b) Promover en los centros regionales de estudios superiores, públicos y privados la realización de estudios enfocados a la presentación de propuestas innovadoras específicas para la solución a la problemática de los residuos sólidos.

c) Incentivar, mediante concursos y otros mecanismos, **el diseño de envases y empaques alternativos** tendentes a la reducción de la generación de residuos y a la utilización de materias primas alternativas.

d) Fomentar la creación de alianzas estratégicas de los centros de estudios superiores nacionales con centros de estudios internacionales, a fin de fortalecer las capacidades de investigación en materia de proyectos de gestión de residuos sólidos.

e) Apoyar el involucramiento de la academia para la formación de especialistas, el desarrollo de tecnologías y la realización de los estudios de caracterización.



Zafacones a partir de plástico reciclado fabricados en el país.

7 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos sólidos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos sólidos peligrosos.

Aprovechamiento: Proceso industrial o manual mediante el cual los materiales recuperados de los residuos, a través de una gestión de manejo apropiado, se reincorporan al ciclo económico y productivo en la cadena de valor y custodia de los residuos, las cuales incluyen reutilización, remanufactura, desensamble, reacondicionamiento, rediseño, tratamiento, reciclado, coprocesamiento u otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y económicos, de forma eficiente. Sea como insumos de proceso o energía; sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicio al medio ambiente.

Aseo urbano: conjunto de actividades y procesos que comprenden el almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación, reúso y reciclaje de los residuos sólidos municipales. Sinónimo de limpieza pública.

Basurero: sitio o vertedero en donde se arrojan residuos sólidos de forma no controlada, en donde no existen técnicas de manejo y en el que no se ejerce control y representa riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Sinónimo de vertedero, botadero o vaciadero.

Botadero: lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero y basurero.

Clasificación: seleccionar o separar diversos componentes de los residuos, normalmente de forma manual.

Compactador: todo equipo o máquina que reduce el volumen de los residuos sólidos aplicando presión directa.

Composta: Humus obtenido por descomposición bioquímica de residuos orgánicos.

Compostaje: proceso mediante el cual los residuos orgánicos son biológicamente descompuestos bajo condiciones controladas, hasta el punto en el que el producto puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente al medio ambiente.

Contaminación por residuos sólidos: degradación de la calidad natural del ambiente como resultado directo o indirecto de la presencia, gestión o disposición inadecuadas de los residuos sólidos.

Desperdicio: residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

Disposición final: proceso de aislar y confinar los residuos, en especial los que no es posible reciclar, valorizar, aprovechar, en forma definitiva en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños y riesgos a la salud humana y al ambiente.

Estación de transferencia: Instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos sólidos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.

Estudio de impacto ambiental: conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la

identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes.

Generador domiciliario: persona física que genera residuos en su lugar de residencia en una cantidad promedio anual menor a 5 kilogramos por día o su equivalente en otra unidad de medida.

Gestión Integral de residuos: conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, monitoreo y evaluación para el manejo de los 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 área geográfica

Incineración: proceso de oxidación térmica controlada de cualquier materia a altas temperaturas utilizada para la eliminación total o parcial de los residuos.

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico, térmico, 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 y tecnológica.

Materia inerte: vidrio (envases y plano), papel y cartón, tejidos (lana, trapos y ropa), metales (férricos y no férricos), plásticos, maderas, gomas, cueros, lozas y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que puedan fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucha menor medida ciertos tejidos naturales y el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica. Los plásticos son materia orgánica, pero no fermentable.

Materia orgánica o putrescible: material que puede ser descompuesto por microorganismos anaeróbicos con tal rapidez que ocasiona estorbos, tales como malos olores, atracción de roedores e insectos, etc.

Reciclaje: la transformación de los residuos sólidos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Recolección: Operación que consiste en recolectar, clasificar, agrupar o preparar residuos sólidos para su transporte.

Relleno sanitario o vertedero controlado: técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente; el control de los gases, de los lixiviados y de la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

Residuos: material sólido, Semisólido, líquido o gas, cuyo generador, o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final autorizados y operados conforme a lo dispuesto en esta ley, y los instrumentos jurídicos que de la misma emanen. Se establecen los tipos siguientes:

a) Residuo sólido de Origen comercial: Aquellos emitidos por grandes generadores de residuos, respecto de establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado, que por su volumen son considerados competencia excluida de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

b) Residuo sólido domiciliario: Los que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen son generados en actividades realizadas en viviendas y que son considerados competencia exclusiva de los ayuntamientos.

c) Residuo sólido especial: Son aquellos que por su composición, necesidades de transporte, condiciones, de almacenaje, formas de uso o valor de recuperación, o por una combinación de estos, implican riesgos significativos a la salud y degradación sistemática de la calidad del ecosistema, por lo que requieren salir de la cadena de residuos ordinarios. Se consideran en esta categoría los enunciados en el presente ordenamiento, el reglamento de esta ley o norma técnica.

d) Residuo sólido municipal: residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido.

Reutilización: El empleo de un producto o material usado para el mismo fin para el que fue diseñado originalmente.

Segregación: actividad que consiste en recuperar materiales reusables o reciclables de los residuos. Equivale a recuperación.

Transporte: operación mediante la cual los residuos son trasladados en vehículos apropiados que aseguren el menor riesgo e impacto vial posible, desde la fuente de generación o lugar de almacenamiento a las instalaciones de tratamiento o disposición final

Tratamiento: proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

Vertido: disposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida.

Nota: Definiciones según indicadas en el proyecto de Ley General de Residuos Sólidos y la Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos no Peligrosos.



**Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el
Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la
República Dominicana**

**Guía para la Formulación de un Plan de Gestión
Integral de los Residuos Sólidos Municipales -
PGIRSM**

Mayo 2017



GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ADN	Ayuntamiento del Distrito Nacional
APP	Asociación Pública-Privada
CCN-GIRESOL	Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos
CONARE	Comisión Nacional para la Reforma del Estado
ET	Estación de Transferencia
FEDOMU	Federación Dominicana de Municipios
FOCIMIRS	Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la República Dominicana
Dominicana	
GIS	Sistema de Información Geográfica
GIRS	Gestión Integral de residuos sólidos
MEPyD	Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo
MIREX	Ministerio de Relaciones Exteriores
MIRS	Manejo Integral de residuos sólidos
MRS	Manejo de Residuos Sólidos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PO	Plan de Operaciones
PPC	Producción per Cápita
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente
Ambiente	
RS	Residuos sólidos
RSM	Residuos sólidos municipales
RSU	Residuos sólidos urbanos
SEMARNAT	Secretaría Mexicana de Medio Ambiente y Recursos Naturales

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	1
PARTE I.....	3
1 GENERALIDADES.....	3
1.1 Objetivo de la guía	3
1.2 Definición e importancia de la GIRS	3
1.3 Jerarquía en la GIRS	5
1.4 Qué es un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS	7
1.5 Objetivo del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	8
1.6 Roles y responsabilidades en la GIRS.....	8
1.7 Etapas de un PGIRS.....	16
PARTE II.....	18
2 NIVEL MÍNIMO DE GIRS REQUERIDO	18
2.1 Generación y Almacenamiento Temporal	18
2.2 Recolección y transporte	18
2.3 Recuperación y tratamiento intermedio	18
2.4 Disposición Final.....	19
2.5 Educación pública, consenso público y 3Rs	19
2.6 Sostenibilidad financiera	20
2.7 Monitoreo y control	20
2.8 Legislación y sanciones	20
PARTE III.....	21
3 CONTENIDO DE UN PGIRS Y PAUTAS PARA SU FORMULACIÓN.....	21
3.1 Diagnóstico de la situación actual del MRS	25
3.2 Evaluación de la situación actual e identificación de problemas críticos	36
3.3 Definición de las condiciones de planificación	38
3.4 Definición de Política, líneas estratégicas y objetivos del PGIRS	45
3.5 Responsabilidades en el PGIRS.....	46
3.6 Planes por fases y componentes.....	51

PARTE IV	70
4 BUENAS PRÁCTICAS DE GIRS EN REPUBLICA DOMINICANA	70
4.1 Creación de microempresas para el establecimiento de mecanismos eficaces para la y transporte de residuos sólidos domésticos en zonas con alta densidad poblacional y de difícil acceso	70
4.2 Creación de puntos limpios en centros educativos con participación de empresas privadas.	72
4.3 Creación de puntos limpios en zonas residenciales	74
4.4 Clasificación en la fuente y recolección municipal selectiva de RS mediante un fuerte componente de capacitación y sensibilización comunitaria.	76
4.5 Mejora sustancial en el índice de cobro mediante alianza público-privada	90
BIBLIOGRAFIA	109
GLOSARIO DE TÉRMINOS	110
APÉNDICE	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Modelo para presentación de la composición de RSM	28
Tabla 2	Matriz de priorización de problemas.....	37
Tabla 3	Formato del Master Plan de Gestión Integral de RS	54
Tabla 4	Volumen histórico de materiales 2014-2015 en centro de acopio	72
Tabla 5	Recaudaciones del servicio de recogida Ene-Mayo 2004.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Componentes de la gestión integral de residuos sólidos.....	4
Figura 2	Jerarquía de intervención en materia de RS, según “Proyecto de Ley de gestión integral de residuos sólidos y coprocesamiento”	6
Figura 3	Componentes del desarrollo sostenible	7
Figura 4:	Diagrama de flujo para la elaboración del PGIRS	24
Figura 5	Flujo de Residuos del municipio de Moca – 2016	33
Figura 6	Ejemplo de Estimación con fórmula lineal [1/2]	40
Figura 7	Ejemplo de Estimación con fórmula lineal [2/2]	41
Figura 8	Flujo de residuos al 2031 para el municipio de Azua.....	44
Figura 9	Factores a considerar en el Plan de Organización	65
Figura 10	Reporte Tipo de Residuo ET Distrito Nacional en el año 2010	89
Figura 11	Adecuación del vertedero de La Vega	90
Figura 12	Plano de división sectorial en Baní, Peravia.....	93
Figura 13	Plano de actividad por inmueble, sector 07, Baní, Peravia.....	94
Figura 14	Evolución del Recaudo por el Dpto. de Gestión Tributaria.	97
Figura 15	comportamiento anual que ha desarrollado el recaudo por el servicio de recogida.....	102
Figura 16	Comparando los cuatrimestres (Enero – Junio) de todos los años de gestión	103
Figura 17	Importes Anuales de la Facturación del Servicio del Aseo en el Distrito Nacional.....	103
Figura 18	Comparando los cuatrimestres (Enero – Junio) de todos los años de gestión	104
Figura 19	Eficiencia de la Recaudación por la Prestación del Servicio de Recogida	105
Figura 20	Porcentaje de Eficiencia en Recaudo.....	106

Figura 21	Eficiencia del Recaudo Mensual en Residencias por Estrato.....	106
Figura 22	Porcentaje de Eficiencia de Recaudo por Estrato	106
Figura 23	Promedio Mensual Facturación Usuarios Aseo	107

ÍNDICE DE FOTO

Foto 1	Vecinos pertenecientes a las fundaciones comunitarias.....	71
Foto 2	Premiación del programa “Yo reciclo con puntos limpios”- 2014	73
Foto 3	Recolección selectiva de residuos en el polígono central – DN	75
Foto 4	Vertedero de Las Placetas antes y después del proyecto	76
Foto 5	Manual de procedimiento para la GIRS y camiones para la recolección selectiva	78
Foto 6	Fabricación de aboneras	78
Foto 7	Zafacones para la separación de RS en Sabana de la mar	80
Foto 8	Letrero de promoción del “Programa de reciclaje” en Villa Elisa	80
Foto 9	Recogida selectiva y acopio de materiales reciclables	82
Foto 10	Diseño del nombre de la feria y una de las exposiciones.	84
Foto 11	Vista del centro de acopio de Galería 360	85
Foto 12	Vista de la ET y de los camiones recolectores y de transferencia.....	87
Foto 13	Balanza y sistema computarizado para registro del peso de camiones	88
Foto 14	Remodelación Oficinas Comerciales ADN.....	108

PRESENTACIÓN

En la República Dominicana el manejo actual de los residuos sólidos requiere de la urgente intervención de todas las instancias gubernamentales involucradas y de la ciudadanía en general, cada una en el rol que le corresponde, a fin de disminuir los impactos a la salud pública, la calidad de vida, los recursos naturales y el medio ambiente en general. El gobierno central debe ejercer un liderazgo proponiendo políticas públicas sobre el manejo integral de los residuos sólidos. En ese sentido, en febrero de 2014 el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales lanzó la “Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales”, dando un paso significativo en términos de las líneas de acción a seguir en este campo. Es necesario establecer una coordinación eficaz y eficiente entre el gobierno central y los ayuntamientos, responsables directos por mandato legal del manejo de los residuos sólidos en sus jurisdicciones.

En ese orden, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales inició en enero del 2014 el “Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional (FOCIMIRS)”, con el apoyo del pueblo japonés, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón –JICA. El proyecto contempla que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá los “principios, guías y manuales para la elaboración de los “Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales” –PGIRSM, por parte de las municipalidades”. Estos documentos serán utilizados en los talleres de capacitación para la formación de multiplicadores, dirigida al personal de las Direcciones Provinciales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estos últimos serán los responsables de capacitar al personal encargado del servicio de aseo urbano de los municipios, con el objetivo de que éstos posteriormente, siempre con el apoyo técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, puedan elaborar sus PGIRSM.

El PGIRSM es un instrumento fundamental e imprescindible para mejorar de forma sostenible, todos los aspectos (legales, institucionales, organizacionales,

técnico-operativos, sociales, ambientales, financieros) involucrados en una adecuada gestión de los residuos sólidos.

La presente guía consta de cuatro partes e incluye todos los componentes relativos al Manejo Integral de los Residuos Sólidos, describiendo los pasos a seguir e indicando los elementos a considerar para la elaboración del PGIRSM en cada aspecto del mismo. También incluye información técnica para apoyar la toma de decisiones. Por otro lado, enfatiza la necesidad de soluciones mancomunadas (sean regionales, provinciales e incluso a nivel de pequeñas agrupaciones de municipios y distritos municipales) frente a opciones municipales particulares, destacando sus ventajas y beneficios.

La primera parte aborda conceptos básicos propios y/o relacionados al manejo integral de residuos sólidos; en tanto que la segunda presenta los requisitos mínimos necesarios para el control de los impactos ambientales derivados de un mal manejo. La tercera parte contiene el corazón del documento, pues se establece el contenido y las pautas para la formulación de un PGIRS. Finalmente, en la cuarta parte se hace referencia a distintas experiencias, consideradas “buenas prácticas”, desarrolladas en nuestro país de cara a la GIRS.

En esta guía el término “residuos sólidos” se refiere a los materiales resultantes de cualquier actividad de extracción, transformación y consumo, tengan o no el valor potencial de ser reutilizados o reaprovechados. En tanto que el término desecho, se aplica al residuo que no tendría potencial de uso por diferentes circunstancias y se destina a disposición final.

PARTE I

1 GENERALIDADES

1.1 Objetivo de la guía

Proveer una herramienta de trabajo teórico-práctico para el personal técnico de los ayuntamientos y otras instituciones vinculadas a la gestión de los residuos sólidos; sirviendo como un instrumento de consulta para la formulación de los “Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos”.

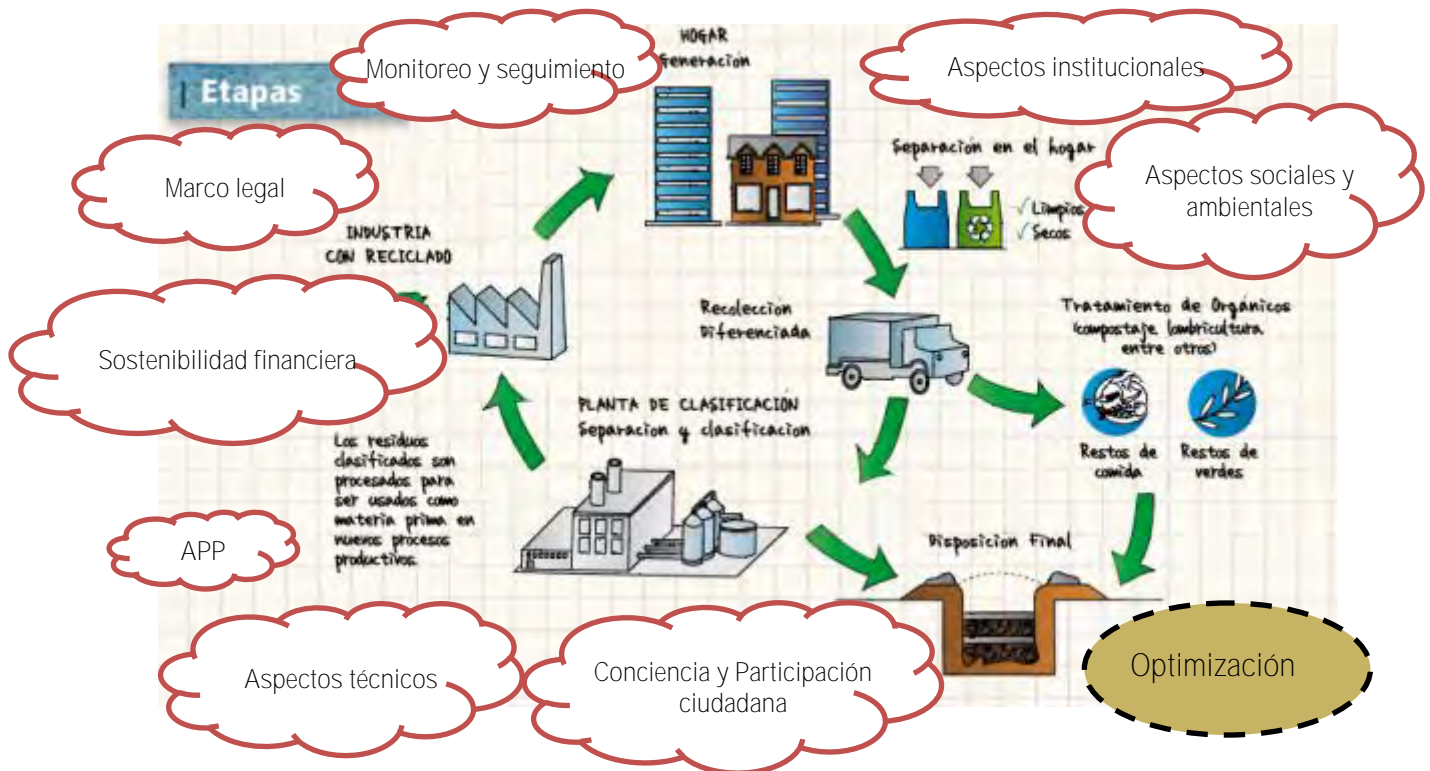
1.2 Definición e importancia de la GIRS

1.2.1 Definición

Manejo o manejo integral: conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos el destino más adecuado de acuerdo a sus características con la finalidad de prevenir daños a la salud humana o al ambiente. Incluye el almacenamiento, barrido de calles y obras públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación necesaria. (Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No Peligrosos).

Gestión Integral de residuos sólidos: « Conjunto de acciones orientadas a dar a los residuos la solución integral más adecuada desde el punto de vista económico, social y ambiental, según el origen, las características, el volumen, el costo de tratamiento, las posibilidades de recuperación y de comercialización, dentro de un marco legal e institucional que apoya las acciones necesarias para su implementación». (Tchobanoglaus, et al. Gestión Integral de Residuos Sólidos 1994).

Vale resaltar que el **MANEJO** se refiere fundamentalmente al conjunto de acciones realizadas sobre los residuos, desde su generación hasta su destino final, es decir, se enfoca a cada una de las etapas. En tanto que la **GESTIÓN** abarca el manejo, a la vez que incorpora todos los aspectos complementarios (legales, institucionales, organizacionales, técnico-operativos, sociales, ambientales, financieros) que soportan la operación, permitiendo la sostenibilidad en el tiempo.



Fuente: Mazzeo, N.M. 2012. ISBN 978-950-532-187-2. INTI-Argentina. Modificado.

Figura 1 Componentes de la gestión integral de residuos sólidos

1.2.2 Importancia de la GIRS

La satisfacción de todas sus necesidades e inclusive deseos, es la razón de la actividad humana individual y de la sociedad en su conjunto. A nivel mundial, el crecimiento poblacional, el desarrollo económico, el creciente proceso de urbanización, los cambios en los estilos de vida, entre otros factores; han conllevado un aumento significativo en la demanda de bienes y servicios. La generación de los residuos es inherente a todas las actividades humanas y la cantidad producida es proporcional al grado de desarrollo de los países y al número de sus habitantes. Siendo así y, de no cambiar los modelos de producción y consumo existentes, es de esperarse un aumento progresivo de los mismos y mayor complejidad en su composición.

En la naturaleza, contrariamente a lo que ocurre en la sociedad, no hay acumulación de residuos. De hecho, un desecho, parecería como la ruptura del ciclo natural de la materia. Este ciclo, como su nombre lo indica, es cerrado, y valga la redundancia, en este **ciclo cerrado**, todo material utilizado vuelve a su punto de partida después de realizar la función para la cual fue creado. No obstante, la sociedad humana no favorece el cierre del ciclo

producción-consumo, cuando convierte en desecho todos los recursos que extrae de la naturaleza para la fabricación de productos y la provisión de servicios necesarios para su desarrollo y sobrevivencia. Recursos que en muchas ocasiones son escasos y/o que su extracción provoca importantes impactos para los ecosistemas y las comunidades del entorno.

El concepto de “gestión integral de residuos” surge como una respuesta al despilfarro de recursos y para restablecer el equilibrio roto. Es una nueva visión, un cambio de paradigma, donde los desechos ya no se ven como residuos sin valor, sino como recursos/materias primas secundarias utilizables en la producción de nuevos bienes o servicios para la satisfacción de necesidades. Es en este contexto donde tiene sentido y urge el concepto “gestión integral de residuos”, teniendo en cuenta que la misma plantea el uso racional de los recursos naturales, el potencial de reutilización y la imperiosa necesidad de reaprovechamiento/valorización de los materiales contenidos en los residuos resultantes de las distintas actividades. He aquí su extraordinaria importancia.

1.3 Jerarquía en la GIRS

La jerarquía se refiere al tipo y orden de prioridad de tratamiento que debe recibir un residuo. Este orden de prioridad va desde la prevención/minimización/reducción hasta la disposición final sin peligro.

En orden de importancia, las prioridades son:

- Prevención/Reducción: evitar, minimizar y reducir la cantidad de residuos/desechos.
- Reutilización
- Reciclaje
- Valorización de la materia orgánica (compostaje y biodigestión)
- Valorización energética (conversión de residuos a energía)
- Disposición final (previo tratamiento si requerido)

Los objetivos de la jerarquía son:

- Contribuir al uso racional y conservación de los recursos naturales, limitando su explotación.
- Disminuir la contaminación para proteger el medioambiente y la salud

humana.

En nuestro país, la jerarquía que se plantea en el “Proyecto de ley general de residuos sólidos”, actualmente en el Congreso Nacional, se indica en la figura 02.



EfW/WtE: Energy from **W**aste/**W**aste to Energy
 Esto quiere decir: Conversión de residuos a energía.

Figura 2 Jerarquía de intervención en materia de RS, según “Proyecto de Ley de gestión integral de residuos sólidos y coprocesamiento”

La jerarquía en la gestión de los residuos se fundamenta en la recuperación y aprovechamiento de valiosos recursos contenidos en los materiales residuales/desechados, favoreciendo una “Sociedad con Sano Ciclo de Materiales” (SSCM) basada en las 3Rs, una sociedad con ciclo ambiental sostenible o con economía circular. En resumen, la gestión integral de los residuos soporta el desarrollo sostenible, el cual abarca el aspecto económico, social y ambiental/ecológico, como se muestra en la figura siguiente.

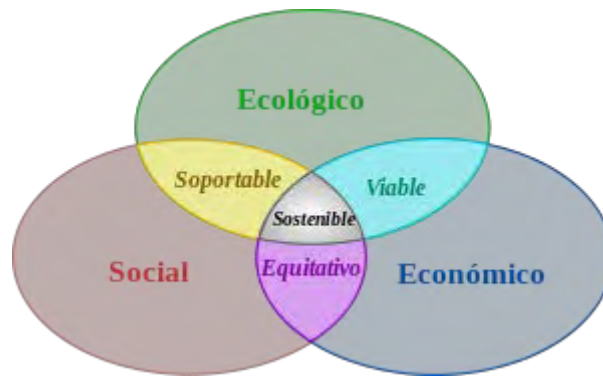


Figura 3 Componentes del desarrollo sostenible

Vale señalar que dicha jerarquía no es rígida. Puede ser necesario aplicar **cierta flexibilidad**, siempre que se justifique por condiciones socioeconómicas y/o para lograr mejor resultado ambiental.

¿Cómo podemos aplicar en nuestra vida cotidiana esta jerarquía? A continuación algunos ejemplos sencillos.

- Prefiriendo productos en una unidad grande, en lugar de muchas pequeñas unidades individuales. Por ejemplo, comprar jugos en envases de litro en lugar de envases pequeños.
- Optando por la compra de productos con envases y/o empaques reutilizables y/o reciclables.
- Rechazando o haciendo un uso racional de las bolsas plásticas que usamos en el supermercado para colocar las compras, por ejemplo, aprovechando al máximo su capacidad, sea en peso o volumen.
- Usar bolsas reutilizables para nuestras compras.

1.4 Qué es un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS

Es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el diagnóstico básico para la gestión integral de residuos. (Proyecto de Ley General de Residuos Sólidos).

También puede decirse que es un documento donde se recoge el diagnóstico base, líneas de acción, objetivos y las actividades requeridas para lograr una gestión integral de los residuos sólidos.

1.5 Objetivo del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Promover y/o fortalecer la gestión integral de los residuos sólidos municipales a nivel nacional, con criterios de transparencia, eficacia y eficiencia para mejorar el entorno y la calidad de vida de la población, así como para proteger los recursos naturales y el medio ambiente; articulando el accionar de las instituciones competentes, la responsabilidad ciudadana y la difusión de información.

1.6 Roles y responsabilidades en la GIRS¹

Aunque los ayuntamientos son los responsables de la operación de los sistemas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los RS generados en su jurisdicción, la responsabilidad del manejo integral de los residuos sólidos es interinstitucional y debe ser asumida por:

1) El **Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales**. Es la autoridad rectora de la gestión ambiental en el país y del manejo de los residuos sólidos en particular, por lo que establece los lineamientos de política nacional sobre criterios de gestión, las metas de calidad y cobertura de los servicios de limpieza pública, minimización, recuperación de empaques y envases, así como también del reaprovechamiento en general.

2) El **Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**: Adicional a las funciones ya establecidas ejercerá las siguientes en materia de residuos:

- a. Administrar los registros relacionados con el manejo de los residuos en el país, de acuerdo a los criterios que determine el Reglamento de la presente Ley;
- b. Proponer la declaratoria de emergencia sanitaria por el manejo inadecuado de residuos en el territorio nacional y coordinar con los ayuntamientos, así como con otras autoridades y entidades competentes, la prestación de servicios excepcionales para superar tal situación;

¹ Los roles que se indican provienen del “Proyecto de Ley de gestión integral de residuos sólidos y coprocesamiento” que cursa actualmente en el congreso nacional”.

- c. En coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigilar la calidad sanitaria del sistema de manejo, recolección, transporte y disposición final de los residuos que genera el sistema de salud, de acuerdo con la normativa y disposiciones técnicas emitidas por ambas instituciones.

3) **El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.** Tiene a su cargo el transporte de los residuos peligrosos, siendo responsable de normar, autorizar y fiscalizar el uso de las vías nacionales para este fin. Asimismo, en coordinación con los gobiernos locales correspondientes, autorizará el uso de las vías regionales para el transporte de residuos peligrosos, cuando la ruta a utilizar implique el tránsito por más de una región, sin perjuicio de las facultades de fiscalización a cargo de instancias regionales en el ámbito de sus respectivas competencias.

4) **Los ayuntamientos:** Son responsables por la gestión de los residuos municipales, de la limpieza pública y la calidad ambiental de su jurisdicción.

5) **Autoridades sectoriales:** Son responsables por la gestión de los residuos de las actividades bajo su competencia, a través de funciones políticas, técnico-normativas, de supervisión, fiscalización y sanción, u otras que le hayan sido asignadas, de acuerdo a la presente Ley. La gestión y el manejo de los residuos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial, de actividades de la construcción, de servicios de saneamiento o de instalaciones especiales, de los servicios de atención de la salud y otros de competencia sectorial, son normados por los ministerios u organismos reguladores o de fiscalización u otros organismos públicos especializados correspondientes; de acuerdo con lo establecido por sus respectivas normas de organización y funciones, las disposiciones del Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales, el Reglamento de Inspecciones y Sanciones Ambientales y otras normas que regulan las funciones y atribuciones a su cargo.

6) **Empresas prestadoras de servicios de recolección o de comercialización, las fundaciones y asociaciones de recicladores de base:** Son responsables de la prestación de los servicios y las actividades para los cuales han sido autorizadas.

7) **Generadores de residuos del ámbito no municipal:** Son responsables por el manejo de los residuos que generen o posean, hasta su reaprovechamiento o adecuada disposición final.

8) **Generadores de residuos del ámbito municipal:** Son responsables por el manejo de los residuos que generen o posean, hasta su entrega a los servicios de residuos correspondientes, en los términos y condiciones que se establezcan.

9) **Productores de Residuos:** Los productores, fabricantes o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo las fases post-industrial y post-consumo. El reglamento correspondiente establecerá las condiciones y formas para aplicar las reglas de responsabilidad extendida del productor.

(Fuente: Artículo 11 del “Proyecto de Ley de gestión integral de residuos sólidos” sometido a vista pública).

Aunque no han sido incluidos en el proyecto de ley, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología tienen un rol esencial en la concienciación de la población estudiantil para su participación responsable en la GIRS, por lo que sería altamente recomendable su inclusión.

En cuanto a la recuperación de materiales para ser incorporados a la cadena del reciclaje, el “Procedimiento para la recuperación de multimateriales con valor comercial” establece acciones a realizar para todos los actores del MIRS, como se indica más abajo. En el caso de los gobiernos locales, presentamos acciones adicionales que pueden ser ejecutadas por los ayuntamientos para impulsar la recuperación y el reciclaje en sus jurisdicciones.

1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- a) Emitir la normativa para regular los procesos involucrados en las distintas modalidades de recuperación y, en general, en la cadena del reciclaje.
- b) Coordinar con los actores claves para el fomento y sostenibilidad de la recuperación/reciclaje, a nivel global y local, a fin de garantizar el buen funcionamiento de los mercados de los materiales y de las empresas privadas que participarán en el manejo.

- c) Establecer incentivos para promover la recuperación a nivel nacional.
- d) Crear plataforma para la recolección de datos e información sobre el manejo de los residuos sólidos y la recuperación/reciclaje de materiales.
- e) Velar por la equidad, aportando los criterios que permitan establecer relaciones justas entre los distintos actores involucrados.
- f) Desarrollar acciones conjuntas con todos los actores de la cadena del reciclaje (municipios y/o mancomunidades, empresas, actores sociales, ONGs, etc.), de cara a la educación ambiental y la concienciación de la ciudadanía, a fin de estimular la cultura del reciclaje.
- g) Tomar las medidas necesarias para inducir el pago e incorporación de los costos de recuperación de ambientes contaminados por residuos, a los responsables de dicha contaminación.
- h) Ejercer las competencias para supervisar, fiscalizar y sancionar, en el fiel cumplimiento de sus funciones de supervisión y fiscalización en materia de residuos.
- i) Estimular procesos de reconversión industrial, ligados a la implantación de tecnologías limpias y a la realización de actividades de descontaminación, de reciclaje y de reutilización de residuos.

2) Gobiernos locales

- a) Emitir ordenanzas para hacer obligatoria la separación en la fuente de los residuos generados, a fin de facilitar su recuperación y posterior reciclaje.
- b) Establecer alianzas y dar facilidades (por ejemplo, ceder terrenos y/o locales municipales, exoneración de impuestos) para la instalación en sus respectivos territorios de proyectos, equipos e infraestructuras (puntos limpios, estaciones de transferencia, plantas de recuperación de materiales –PRM etc.); que permitan la recuperación de los multimateriales con valor comercial para su tratamiento intermedio y/o reciclaje.
- c) Ejecutar, promover y/o apoyar proyectos piloto de separación en la fuente y recogida selectiva de residuos, con la participación de segregadores informales, conocidos popularmente como buzos.
- d) Establecer mecanismos e incentivos para promover la recuperación de los multimateriales, a través de las distintas modalidades existentes.

- e) Monitorear y controlar las fuentes de generación, con el objetivo de verificar el cumplimiento de las disposiciones municipales, relativas a la recuperación y el reciclaje.
- f) Supervisar los puntos limpios, a fin de garantizar su buen funcionamiento.
- g) Establecer incentivos por tonelada de residuo recuperada y evitada su disposición en los SDF.
- h) Ejecutar programas permanentes de educación ambiental, con enfoque en manejo integral de residuos sólidos.
- i) Organizar acciones públicas que permitan la educación y concienciación de los comunitarios alrededor de los puntos limpios establecidos, a la vez que se incentiva a la población a la recuperación masiva de los multimateriales.
- j) En los sitios de disposición final, mejorar las condiciones de trabajo de los segregadores, mediante la construcción de infraestructuras básicas para la recuperación de materiales, proveerles equipo para su protección personal, ejecutar campañas de vacunación a intervalos regulares, en coordinación con salud pública; entre otras medidas.
- k) Promover/facilitar la organización de microempresas/cooperativas de los segregadores informales, a fin de formalizar y humanizar tan importante actividad.
- l) Exigir a los actores involucrados, dentro del marco de su jurisdicción, el registro y envío de estadísticas relativas a las cantidades de multimateriales recuperados.
- m) Mantener y enviar estadísticas relativas a las cantidades de multimateriales recuperados al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus direcciones provinciales.
- n) Mantener registros de los beneficios socioeconómicos derivados de la implementación de los sistemas de recuperación en sus municipios, tales como disminución de los costos de recolección y transporte, reducción de la cantidad de residuos destinados a los SDF, entre otros.
- o) Establecer las sanciones y los mecanismos de aplicación de las mismas ante el incumplimiento de las disposiciones relativas a la recuperación y el reciclaje.

3) Sector Privado

a. Productores, importadores y distribuidores

- a) Organizar de manera individual o colectiva Sistemas de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR) para la recuperación de los residuos o productos que se convierten en residuos al final de su vida útil, los cuales contienen los multimateriales a recuperar; pudiendo utilizar un símbolo para diferenciar los mismos, en caso de necesidad.
- b) Establecer sistemas de gestión y financiamiento para la recuperación de los multimateriales contenidos en los productos que se convierten en residuos al final de su vida útil y/o de los residuos resultantes de actividades de consumo.
- c) Instituir mecanismos e incentivos para generar procesos de logística inversa, a fin de facilitar/promover la recuperación de dichos productos o residuos, los cuales contienen diferentes materiales con valor comercial, entre los cuales destacamos los multimateriales señalados previamente, a saber: plásticos en sus diferentes tipos, papel, cartón, metales y vidrio.
- d) Desarrollar campañas de información ciudadana para garantizar la participación activa de los consumidores, persiguiendo el objetivo de lograr el éxito de los sistemas y mecanismos propuestos para la recuperación.
- e) Ejecutar, dentro de su logística publicitaria, campañas de sensibilización y difusión a toda la población, con el objetivo de promover la recuperación y así contribuir a la protección del medioambiente.
- f) Establecer alianzas con las instancias correspondientes para la ubicación, en lugares estratégicos, de puntos limpios para facilitar a los consumidores el depósito de productos al final de su vida útil y/o de los residuos resultantes del consumo. Los lugares estratégicos pueden definirse siguiendo diferentes puntos de vista: a) Debido al consumo masivo de determinados productos (por ejemplo, consumo de distintos tipos de bebidas tales como: colmados, colmadones, discotecas, escuelas, colegios, hospitales, parada de autobuses, áreas de espera de transporte público, estadios deportivos, clubes deportivos y de recreación, escuelas especializadas de deportes, etc.); b) por la ubicación geográfica (por ejemplo, intersecciones de grandes avenidas); c) por la naturaleza

del lugar al ser visitados frecuentemente por la población (supermercados, colmados, centros comerciales, iglesias, hospitales, parada de autobuses, áreas de espera de transporte público, etc.).

- g) Promover el uso de envases reutilizables/rellenables.
- h) Promover el uso de envases cuyos componentes puedan incorporarse a la cadena del reciclaje.
- i) Enviar al ayuntamiento correspondiente estadísticas relativas a las cantidades de multimateriales recuperados, a través de los mecanismos a establecer.

b. Entidades de negocios (comercios, hoteles, restaurantes, etc.)

- a) Constituirse en socios en el proceso del reciclaje, mediante la separación en la fuente de los multimateriales reciclables con valor comercial, creando sus puntos limpios²
- b) Contribuir a la educación ambiental y la concienciación ciudadana en relación a la recuperación y el reciclaje, mediante la colocación de letreros alusivos en sus establecimientos y/o en forma virtual o cualquier otro medio.
- c) Compartir información y fomentar la conciencia sobre la recuperación y el reciclaje, a través de sus asociaciones de negocios.

c. Intermediarios

- a) Proveerse de la autorización ambiental requerida para la realización de la actividad de acopio, compra y venta de los multimateriales recuperados.
- b) Participar y promover acciones tendentes a incentivar la recuperación y el reciclaje.
- c) Establecer alianzas estratégicas con otros actores de la cadena del reciclaje.
- d) Enviar estadísticas relativas a las cantidades de multimateriales recuperados, indicando la procedencia, al ayuntamiento de su jurisdicción.

² El término “punto limpio” se refiere a toda infraestructura, equipo, depósito, contenedor, etc.; que permita la recuperación de los multimateriales reciclables con valor comercial. El término incluye el centro de acopio. Tomada del “Procedimiento para la Recuperación de Multimateriales Reciclables con Valor Comercial”

d. Usuarios finales (industrias de tratamiento intermedio, recicladoras y empresas exportadoras)

- a) Proveerse de la autorización ambiental correspondiente.
- b) Vincularse en la cadena del reciclaje, mediante la compra de los materiales recuperados para los fines específicos.
- c) Desarrollar acciones de difusión y educación ambiental al público en general para contribuir a la toma de conciencia sobre el reciclaje, enfatizando los beneficios socioeconómicos y ambientales obtenidos, debido a la separación en la fuente de los multimateriales reciclables por todos los actores involucrados.

e. Ciudadanía en general**• Segregadores**

- a) Colaborar en la recolección comunitaria de multimateriales reciclables, previamente separados en la fuente de generación.
- b) Formalizar su actividad, si así fuese requerido.
- c) Participar en las actividades programadas por la autoridad municipal relacionadas a la recuperación, así como en actividades educativas y de capacitación.
- d) Integrarse a los programas regulares de vacunación organizados por la autoridad municipal en coordinación con salud pública.

• ONGs, centros educativos, grupos comunitarios (juntas de vecinos, clubes, etc.)

- a) Establecer puntos limpios en sus instalaciones.
- b) Vincular a la comunidad con los actores de la cadena del reciclaje.
- c) Asumir un rol preponderante en el proceso de sensibilización, educación ambiental, desarrollo de conciencia y organización de las comunidades para la implementación de los mecanismos de recuperación de los multimateriales.

• Los/as ciudadanos/as, como corresponsables en el manejo integral de residuos, separarán los residuos en su fuente de generación, según lo establecido en este procedimiento y/o las disposiciones municipales particulares.

1.7 Etapas de un PGIRS

El proceso de implementación de un plan/sistema de manejo integral de residuos abarca fundamentalmente cuatro etapas:

- 1) Iniciación/Conceptualización
- 2) Planificación
- 3) Ejecución/Monitoreo y evaluación
- 4) Cierre

Las 3 primeras etapas pueden asociarse a lo que se conoce como el “ciclo de mejora continua”, en el cual se planifican las actividades, se ejecuta lo planificado, se miden y se evalúan los resultados y, a partir de ellos, se introducen cambios en el concepto/planificación, a fin de lograr y/o mejorar los resultados.

Cada etapa deberá contemplar los aspectos técnicos, institucionales, organizacionales, financieros, legales, de participación social; relacionados a la gestión integral de los residuos sólidos.

1.7.1 Etapa de iniciación

En esta etapa se desarrollaría, en términos generales, la idea de lo que se quiere hacer en relación a la GIRS. La municipalidad o la mancomunidad que está comprometida en implementar la GIRS desarrolla un proceso de búsqueda de consenso, entre las autoridades locales y la población, con el apoyo de las instituciones del gobierno central y otras involucradas en este campo, tales como: el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación, la Liga Municipal Dominicana, entre otras. En esta etapa se define y se autoriza la realización del plan.

1.7.2 Etapa de Planificación

Es quizás la etapa clave del ciclo. En ella se define el alcance del plan, los objetivos a alcanzar y el curso de acción necesario para lograrlos. Se debe elaborar el plan teniendo en cuenta las “Pautas para la Formulación del Plan GIRS en las Municipalidades”, indicadas en esta guía. El proceso requiere un alto nivel de participación de los sectores involucrados. El sistema de gestión propuesto debe fundamentarse en el diagnóstico y establecer los objetivos a lograr en el corto, mediano y largo plazo, priorizando las mejoras en los

aspectos críticos y de acuerdo a un manejo ambiental sostenible

“Un buen plan no asegura el éxito de un emprendimiento, pero ayuda a gestionarlo mejor”. (Alain Espinal)

1.7.3 Etapa de Ejecución/Monitoreo y Evaluación

En esta etapa se ejecuta el Plan de GIRS preparado en la etapa anterior, es decir, se implementa lo planificado. Se requiere voluntad política de parte de las autoridades responsables y una gran colaboración de parte de toda la sociedad en general.

Durante la puesta en ejecución se requiere dar seguimiento, analizar y regular el progreso y desempeño del plan para verificar su cumplimiento y la necesidad de ajustes/cambios para lograr lo planificado. El monitoreo permite definir si lo ejecutado corresponde a lo planificado. Se evalúa el funcionamiento del sistema, mediante el monitoreo requerido, a fin de verificar en la práctica si se están obteniendo los resultados deseados. Esto es esencial, ya que no debe esperarse el término de un plan para evaluar sus resultados.

Los planes de GIRS deben ser revisados y actualizados. El período de revisión puede definirse en función del horizonte global del plan. La ocurrencia de determinadas condiciones, como cambio de autoridades municipales, cambios en el marco legal y ocurrencia de desastres naturales y situaciones de emergencia requerir, podrían requerir ajustes en el plan.

1.7.4 Cierre

En esta etapa se finalizan todas las actividades para cerrar formalmente el plan.

PARTE II

2 NIVEL MÍNIMO DE GIRS REQUERIDO

A continuación se señalan los requerimientos mínimos a cumplir por las municipalidades en cada etapa o componente del GIRS.

2.1 Generación y Almacenamiento Temporal

- El municipio debe conocer la generación y composición de sus residuos.
- La población separará los residuos en la fuente de generación en dos fracciones: materiales reciclables y el resto.
- La población debe almacenar los residuos dentro de su casa adecuadamente y depositarlos en contenedores rígidos y en la ubicación designada por el municipio, de acuerdo con el horario de recolección establecido por la municipalidad.

2.2 Recolección y transporte

- Cobertura mínima (Rutas y frecuencia): 90% de la población, 2 veces/semana
- El municipio recolectará solamente los residuos sólidos municipales, según son definidos en la “Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No Peligrosos”. En el caso de los desechos biomédicos, el ayuntamiento en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Salud Pública, decidirán las medidas y controles requeridos para asegurar el manejo adecuado de los mismos.

2.3 Recuperación y tratamiento intermedio

- Hacer estudios relativos al potencial de recuperación y tratamiento de materiales reciclables.
- Hacer estudios relativos al potencial de elaboración de compost, usos y potencial de comercialización.
- Dependiendo de los resultados de estos estudios, considerar la instalación de infraestructuras para la recuperación de materiales.

- El municipio incorporará los recicladores de base existentes en los proyectos de recuperación de materiales.
- En el caso de inversión privada, el municipio facilitará la instalación de proyectos de recuperación de materiales reciclables y su posterior tratamiento.

2.4 Disposición Final

1) Aspectos operacionales

- La disposición final será solo en el sitio autorizado para estos fines. No están permitidos los vertederos improvisados e ilegales.
- Se realizarán y anotarán las inspecciones diarias al azar a los camiones, previamente registrados, que depositan en el SDF, a fin de verificar los tipos de residuos entrantes.
- Cobertura de los residuos con material adecuado: recomendado diario; mínimo 3 veces/semana.
- Monitoreo de las aguas subterráneas: 2 veces/año
- Control de polvo: En caminos de acceso no asfaltado, se tomarán las medidas requeridas para minimizar la generación de polvo y los impactos negativos derivados a poblaciones cercanas.

2) Aspectos Técnicos

- Manejo de lixiviados (instalación de red de captación y construcción de laguna para su almacenamiento, tratándose los lixiviados por evaporación y recirculación en la masa de residuos, dependiendo de la producción).
- Manejo de gases (red de captación y ventilación a la atmosfera).
- Impermeabilización de la base del vertedero, de acuerdo a las condiciones del lugar.
- Drenaje de aguas superficiales/escorrentía

2.5 Educación pública, consenso público y 3Rs

- Proveer información a la ciudadanía sobre el manejo integral de residuos (población en general, empresas, comercios, instituciones, etc.).
- Movilizar a la ciudadanía para ser responsable por sus residuos.
- El municipio desarrollará un proceso de consenso público para la instalación de infraestructuras relativas a la GIRS.

2.6 Sostenibilidad financiera

- La municipalidad establecerá sistemas de cobro a los usuarios del servicio, en base a las tarifas previamente establecidas.
- La municipalidad preparará el presupuesto de ingresos y gastos relacionados al MIRS.
- La municipalidad mantendrá registro de los ingresos y gastos relacionados al MIRS.

2.7 Monitoreo y control

- La municipalidad definirá estándares de calidad en el almacenamiento temporal y servicio de recolección y transporte y ejecutará un sistema de monitoreo de su cumplimiento, en base a los indicadores establecidos.
- La municipalidad establecerá un sistema para el registro y seguimiento a quejas por servicio inadecuado.

2.8 Legislación y sanciones

- La municipalidad emitirá ordenanzas para regular los distintos aspectos relacionados a la GIRS.
- La municipalidad establecerá sanciones por faltas que atenten al cumplimiento de los objetivos y el logro de los resultados del PGIRS

PARTE III

3 CONTENIDO DE UN PGIRS Y PAUTAS PARA SU FORMULACIÓN

El “Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos” abarcará el siguiente esquema de contenido:

Presentación

Diagnóstico de la situación actual del MRS

Condiciones socio-económicas

Condiciones meteorológicas

Recursos naturales y áreas protegidas

Prácticas actuales en la GRS

- Generación y composición
- Almacenamiento temporal/entrega
- Barrido, recolección y transporte
- Recuperación y reciclaje
- Disposición final
- Flujo actual de los residuos
- Educación ambiental y participación ciudadana
- Organización de la municipalidad para el MRS
- Gestión financiera del servicio
- Aspectos sociales y ambientales
- Base legal vigente
- Monitoreo y seguimiento

Evaluación de la situación actual y priorización de problemas críticos

Identificación y análisis de problemas en el MRS

Priorización de problemas críticos

Definición de las condiciones de planificación

Marco de trabajo

Proyección poblacional

Proyección económica

Proyección de la generación

Flujo futuro de residuos

Equipo para la GIRS

Definición de política, líneas estratégicas y objetivos de la GIRS

Política

Líneas estratégicas

Objetivos

Responsabilidades en el PGIRS

Planes por componentes y por etapas

Generación

Almacenamiento temporal y entrega

Recolección y Transporte

Recuperación y tratamiento intermedio

Disposición final

Educación y participación pública

Gestión financiera

Aspectos organizacionales

Legislación

Aspectos ambientales y sociales

Monitoreo y seguimiento

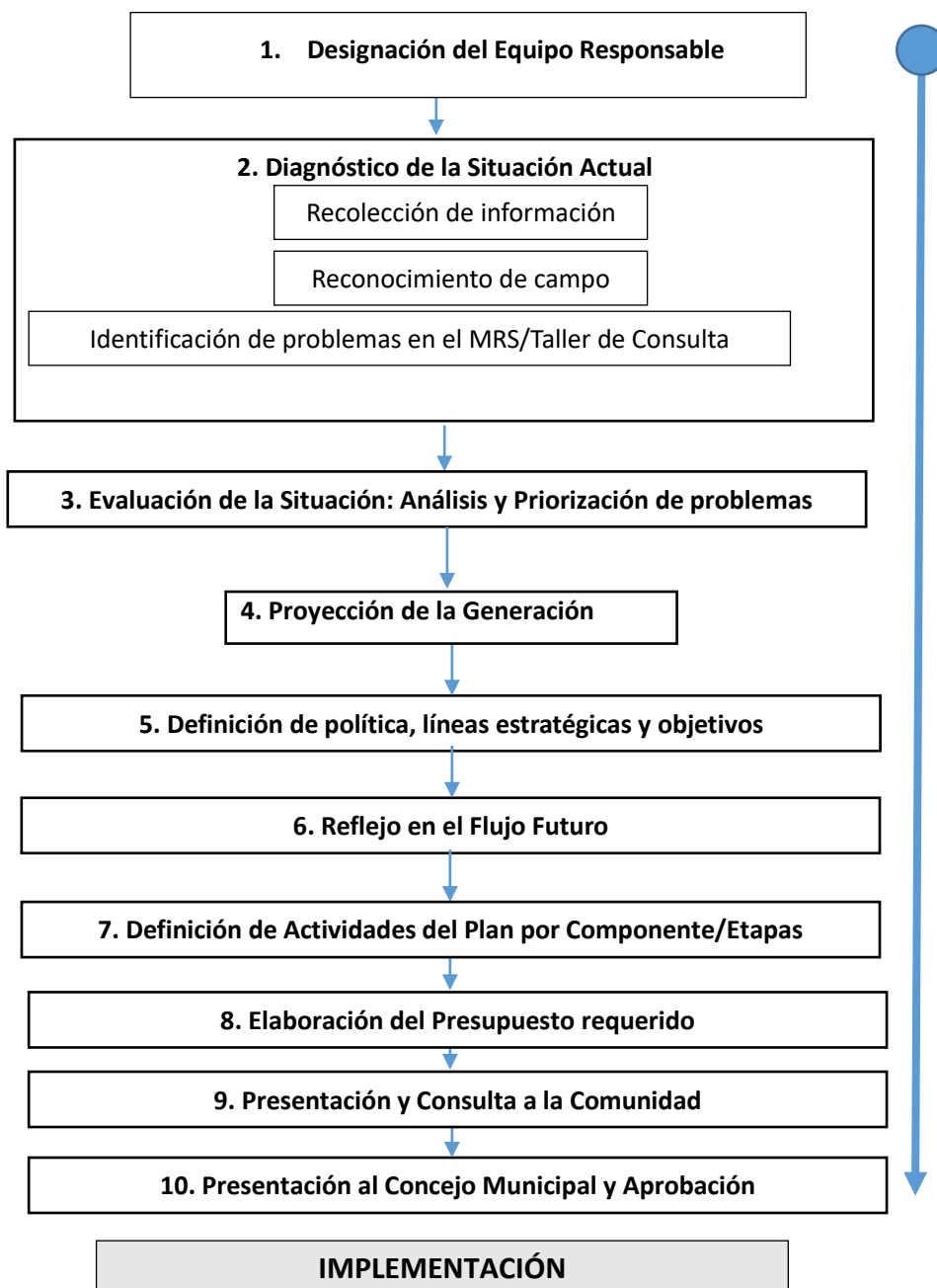
Presentación del PGIRS

El PGIRS debe iniciar con una presentación donde se establezcan, a grandes rasgos, los antecedentes y se justifique la necesidad de introducir la Gestión Integral de Residuos Sólidos –GIRS en el área en cuestión (municipalidad o mancomunidad de municipios), teniendo en cuenta la normativa vigente y el estado actual del manejo de los residuos sólidos. Por otro lado, debe dar una breve visión general del plan y la metodología utilizada para su elaboración, siguiendo las pautas establecidas en esta guía y apoyándose en la información técnica contenida en cada uno de los manuales relativos a cada etapa o componente de la GIRS.

En la siguiente figura se esquematiza el proceso de elaboración de un PGIRS

La estimación de los recursos financieros requeridos para la implementación del plan es fundamental y por lo tanto debe ser incluida. De nada vale elaborar un plan si no se concretiza el costo de aplicación del mismo. Por otro lado, una vez elaborado el plan se presentará al alcalde y concejo de regidores, de ahí también la importancia de presentar el presupuesto de ejecución. El plan debe ser aprobado por ellos.

PASOS PARA LA ELABORACION DEL PGIRS



Fuente: Elaboración propia- Proyecto FOCIMIRS

Figura 4: Diagrama de flujo para la elaboración del PGIRS

Finalmente es de suma importancia que el plan aprobado por las autoridades municipales sea presentado a los actores claves involucrados en la GIRS, a saber: ministerio de salud pública, ministerio de educación, entidades de educación superior, representantes de grupos empresariales y comerciales, representantes de grupos comunitarios (juntas de vecinos, clubes de madres,

clubes juveniles y deportivos, etc.), representantes de las iglesias existentes en el municipio, entre otros.

3.1 Diagnóstico de la situación actual del MRS

Para desarrollar el Plan de GIRS para el municipio o mancomunidad de municipios, deben definirse los aspectos indicados anteriormente en el área objetivo, indicando además las peculiaridades de la provincia/región donde se ubica el municipio o mancomunidad.

3.1.1 Condiciones socio-económicas

El número de habitantes, el nivel de ingreso, el estilo de vida de la gente, las actividades económicas (comerciales, industriales, de servicio, turismo, etc.), uso de suelo, entre otros aspectos socioeconómicos, influyen en la generación y composición de residuos sólidos. De ahí que sea necesario definir las condiciones socio-económicas en el área geográfica objetivo. Los siguientes puntos deben ser incluidos como información básica.

1) Población

Se requiere definir la población a servir, a fin de establecer la escala y estimar la cantidad de residuos generados en el municipio objetivo o mancomunidad de municipios, identificando la población urbana y rural.

2) Economía

Se indicarán las principales actividades económicas del área en cuestión, haciendo referencia a: agricultura, ganadería, pesca, minería, industria, turismo, comercios, servicios, etc. La comprensión de las actividades económicas puede permitir la evaluación del potencial de comercialización de los materiales recuperados para el reciclaje.

3) Servicios básicos

Es importante describir los servicios a los cuales la población tiene acceso, como recogida de residuos, agua, electricidad, excretas, entre otros.

4) Educación

El nivel de educación de la población influye en su comportamiento de cara a la GIRS y condiciona la estrategia de difusión que se utilizará para la promoción de las buenas prácticas. De ahí la importancia de conocer el grado de estudios de

la población en cuestión.

5) Empleo

Se indicará la tasa de desempleo, la población económicamente activa, los NINIs, etc.

6) Áreas urbanas y rurales

Deben definirse las características de las áreas rurales y urbanas, incluyendo el estilo de vida, el nivel de ingreso, las principales actividades económicas de cada área, etc. También indicarse el número de sectores/barrios, secciones/parajes existentes en el área objetivo.

7) Uso del suelo

Además de las consideraciones socioeconómicas, debe indicarse el uso actual del suelo y definirse, en la medida de lo posible, el plan de uso futuro (teniendo en cuenta el ordenamiento territorial), a los fines de determinar la ubicación de un determinado terreno para la instalación de un SDF.

3.1.2 Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la zona, tales como pluviometría, dirección del viento, horas de radiación solar, etc. deben ser conocidas.

La información relativa a la lluvia y horas de sol es necesaria, sobre todo para el diseño de un relleno sanitario; por ejemplo, para establecer la capacidad de la laguna y de las tuberías de recolección de lixiviados, así como para dimensionar el drenaje de aguas de escorrentía pluvial, entre otros aspectos. La dirección del viento es también una condición importante en la selección del SDF.

3.1.3 Recursos Naturales y Áreas protegidas

Es importante destacar los recursos naturales, identificando las áreas protegidas existentes en el área-objetivo del PGIRS, dado que su existencia puede limitar significativamente las opciones para la selección de SDF de los residuos, así como las infraestructuras de transferencia y tratamiento. La existencia de áreas protegidas podría condicionar los objetivos y resultados del plan.

3.1.4 Prácticas actuales en el MRS

Los planes de MIRS deben ser conceptualizados y planificados partiendo de la

realidad existente, por lo que es imperativo realizar un diagnóstico, es decir, conocer la situación actual de la gestión de los residuos sólidos en el territorio en cuestión. La profundidad de dicho diagnóstico va a depender del tiempo, los recursos económicos y humanos del municipio en cuestión, así como del tamaño del mismo.

Para la realización del diagnóstico, se propone la siguiente metodología:

1. Recopilación de información existente en el municipio en relación a cada etapa del MRS y componentes asociados.
2. Reconocimiento de campo: observación directa de las prácticas ejecutadas por la ciudadanía, los usuarios del servicio y el personal del ayuntamiento, así como la verificación de las condiciones higiénico-sanitarias del área en cuestión (acumulación de residuos en calles, aceras, cañadas, ríos, arroyos, etc.).
3. Entrevistas con el personal del ayuntamiento responsable del servicio, así como con los usuarios, a fin de conocer sus opiniones sobre la provisión y calidad del servicio.
4. Realización del taller “Análisis de problemas” con participación de representantes de instituciones y actores claves del municipio (educación a todos los niveles, salud pública, juntas de vecinos, clubes de madres, asociaciones juveniles, asociaciones comerciales y empresariales, ONGs, grupos ecológicos, etc.), con el objetivo de discutir la problemática relacionada a la GRS.
5. Redacción de documento conteniendo los resultados del diagnóstico, a ser incluido en el plan.

A continuación, se indican algunos de los aspectos (no limitantes) que podrían abordarse en la investigación sobre la situación actual para cada componente.

1) Generación y composición

Se debe **investigar**:

- La cantidad de residuos generados, la cual puede ser calculada basada fundamentalmente en el número de habitantes y en un estudio de

caracterización (ver manual el Manual de Caracterización). Si no es posible realizar un estudio de caracterización, se puede hacer la estimación basada en el número de camiones y viajes que realiza cada uno, verificar si el camión está a plena capacidad o no. Se puede determinar la densidad suelta de los residuos o tomar valores de referencia de la literatura existente. También se puede referir al “Manual de base de datos”, donde se presentan valores de conversión de volumen (m³) a peso (toneladas).

Hay que tener en cuenta las instalaciones comerciales, instituciones, pequeñas industrias, etc. En el caso de municipios turísticos, además del número de habitantes, debe tomarse en cuenta el número de turistas que se recibe.

En relación a negocios y grandes generadores, se necesitaría conocer la información siguiente, en orden a estimar su generación:

- Restaurantes: número de sillas o mesas
- Oficinas: número de empleados
- Escuelas: número de estudiantes
- Hospitales: número de camas
- Hoteles: número de habitaciones
- Mercados: número de empleados
- Supermercados: superficie ocupada (metros cuadrados)

En caso de no contar con datos concretos sobre la generación en los lugares indicados, se pueden tomar datos de referencia de estudios realizados en otros países con características similares a nuestro.

- La composición de los residuos, desglosando sus componentes. En la tabla siguiente se presenta una propuesta de detalle de los componentes que constituyen los residuos, la cual es una guía general y puede ser modificada teniendo en cuenta los posibles componentes que pudieran encontrarse en los residuos sólidos generados en el área en cuestión.

Tabla 1 Modelo para presentación de la composición de RSM

Nº	Componentes
1	Papel
2	Cartón

3	Residuos alimenticios (orgánicos)
4	Poda y jardín
5	Plásticos (botellas PET)
6	Vidrio (incluido botellas)
7	Tetrapack
8	Galones
9	Plástico duro
10	Fundas y otros plásticos
11	Gomas, caucho y cuero
12	Telas y material textil
13	Latas de aluminio
14	Material ferroso
15	Material no ferroso
16	Madera
17	Pilas
18	Material eléctrico
19	Pañales
20	Otros

Fuente: Elaboración propia - Proyecto FOCIMIRS

2) Almacenamiento temporal/entrega

Se necesita conocer:

- Envases usados (fundas plásticas, contenedores plásticos/metálicos, sacos, cajas, etc.) para el almacenamiento temporal por la población, previo a su entrega al camión recolector.
- Lugar de depósito de residuos (en la acera, patio de la casa, etc.)
- Frecuencia y hora de entrega de residuos (días de la semana, tiempo del día, etc.).
- Existencia y condición de contenedores públicos ubicados en lugares estratégicos. Evaluación de la frecuencia de recogida de los residuos depositados en estos contenedores.

3) Barrido, Recolección y transporte/transferencia

Hay que investigar:

- Método de recolección: manual, mecanizado, puerta a puerta, punto a punto, por medio de contenedores ubicados en lugares estratégicos.
- Frecuencia de recolección.
- Sistema de transporte: directo al vertedero/estación de transferencia
- Cantidad y tipo de vehículos usados, condición del vehículo, programa de mantenimiento teórico, mantenimiento ejecutado, consumo de combustible/km, depreciación anual establecida, etc.).
- ¿Existen rutas establecidas? Se han diagramado o están en la cabeza del chofer del camión o del encargado de transportación.
- Personal asignado para el servicio, sea administrativo u operativo
- Si hay subcontratación del servicio, sea parcial o total.
- Barrido: lugar y frecuencia donde se realiza, cantidad y sexo de las personas asignadas a este servicio, kilómetros a cubrir, materiales utilizados para realizar su labor, horario.

4) Recuperación, tratamiento intermedio/3Rs

- Cantidad por tipo de material recuperado en el vertedero.
- Cuantos buzos hacen esta labor de recuperación
- Precios de venta de los materiales y a quien le venden
- Si existen buzos callejeros y que materiales recogen, a donde lo llevan/venden.

- Si existe tratamiento intermedio y que si existiera indicar el tipo de tratamiento aplicado (qué se hace) y la tecnología utilizada (cómo se hace).
- Presentar el esquema de la operación del sistema de tratamiento intermedio existente.

5) Disposición final

- Ubicación y condiciones del camino de acceso al SDF
- Extensión total del terreno y porción ocupada.
- Condición legal del terreno: propio o alquilado. Indicar documentos que avalen la condición si existieran (título o contrato de arrendamiento).
- Cantidad de residuos depositados diariamente en el vertedero (número de viajes de cada camión, capacidad del camión, verificar si llega lleno, a mitad o $\frac{3}{4}$).
- Densidad de los residuos sueltos si camión no compactador y densidad de residuos compactados (si camión compactador). Esta información se puede tomar de literatura de referencia, en caso de no contar con el dato específico.
- Personal que trabaja en el vertedero: cantidad y calificación
- Instalaciones y equipo existentes (sistemas de drenaje, accesos internos, tratamientos de lixiviados, manejo de gases.
- Prácticas de operación y mantenimiento: Pesaje, compactación y cobertura de residuos, etc.).
- Si existe horario y control de acceso al SDF
- Cantidad y ubicación de microvertederos improvisados/ilegales
- Existencia de residuos en cursos de agua
- Práctica de quema de residuos

6) Flujo actual de los residuos

Es necesario conocer el flujo de los residuos, es decir, a dónde van los mismos una vez generados:

- ¿Qué cantidad recolecta el ayuntamiento?
- ¿Qué cantidad va a una estación de transferencia (si aplica)?
- ¿Qué cantidad va al sitio de disposición final?
- ¿Qué cantidad es recuperada para su incorporación en el circuito del reciclaje?

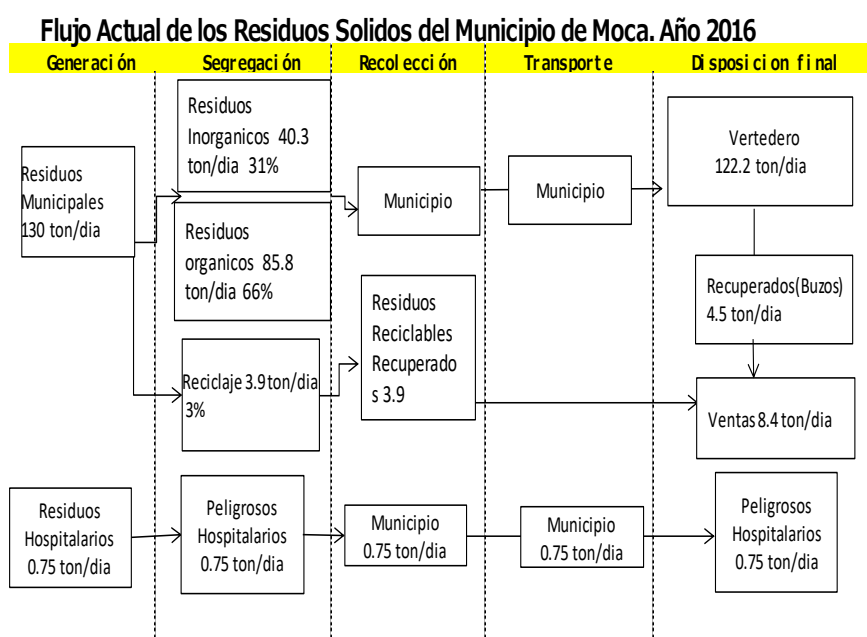
- ¿Qué cantidad se dispone por cuenta propia (se quema o es recogida por otros recolectores)?
- ¿Qué cantidad va a cualquier otro destino (cañadas, terrenos baldíos, etc.)?

El flujo actual de residuos debe prepararse no sólo teniendo en cuenta la cantidad de residuos generada, recolectada, transportada y descargada en una instalación de tratamiento intermedio y/o sitio de disposición final en un año determinado, sino también, en la medida de lo posible, teniendo en cuenta las cantidades generadas durante por lo menos los últimos cinco (5) años, con el objetivo de verificar la validez de los datos actuales.

7) Concienciación/Educación y participación ciudadana para el MRS

Se debe considerar:

- Existencia de una unidad o departamento responsable de la educación y/o participación comunitaria.
- Si existiere, cantidad y calificación del personal
- Si existe un programa de educación y difusión de información a la comunidad sobre el MRS. ¿Cómo se difunde la información que el ayuntamiento necesita transmitir a la comunidad (radio, volantes, guagua anunciadora, etc.)?



Fuente: Ayuntamiento de Moca

Figura 5 Flujo de Residuos del municipio de Moca – 2016

- Si el ayuntamiento realiza campañas puntuales y/o regulares de sensibilización/concienciación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Si se organizan reuniones y charlas con las juntas de vecinos para hablar sobre el tema. Indicar fechas de realización en caso que sea positivo.
- Responsabilidad y participación ciudadana: Cómo es la participación de la población, si respeta los horarios establecidos para la recolección, si respeta las normas, si asiste a las actividades que se les convoca, etc.
- ¿Se consulta a la población? ¿Qué mecanismos se usan?
- Existencia de programas 3Rs. Entidades responsables.
- Educación ambiental en centros educativos y organizaciones comunitarias

8) Aspectos organizacionales/institucionales

Investigar:

- Organigrama/estructura organizacional del ayuntamiento y específicamente del departamento de aseo urbano.
- Cantidad, calificación (profesional, técnico, alfabetizado o no alfabetizado) y nivel de competencia del recurso humano del personal involucrado en el departamento de aseo urbano.
- Funciones asignadas a cada puesto (están escritas o no, es decir, si existe manual de descripción de puestos para este departamento)
- Existencia de programas de capacitación para el personal del MRS
- Actividades de investigación enfocadas a los residuos sólidos
- Coordinación interinstitucional para el MRS
- Instituciones de las cuales reciben asistencia técnica para el MRS
- Existencia de previos planes municipales de MRS

En el caso de una mancomunidad de municipios, se debe conocer la estructura organizacional, las unidades y sus funciones para los servicios prestados en la gestión integral de residuos sólidos.

9) Gestión Financiera

Se debe conocer:

- Costos del manejo (barrido, recolección, transporte, disposición final): sueldos y salarios del personal, adquisición de equipos (pesados y de oficina), combustibles y lubricantes, reparación y mantenimiento de maquinarias y equipos, materiales y utensilios, etc.
- Si se registran estos costos y cómo: separados o incluidos en servicios municipales.
- Recuperación de costos de operación y mantenimiento: Tarifas existentes (indicar si son diferenciadas) y los estudios realizados (si se realizaron) para establecer las mismas.
- Fuentes de financiamiento para la provisión del servicio e inversiones requeridas.
- Ingresos por concepto de pago de tarifas por el servicio de aseo/sistema de cobro
- Determinar el porcentaje de los costos cubiertos por los ingresos resultantes

del cobro de las tarifas pagadas por los usuarios del servicio de aseo.

- Indicar si se prepara presupuesto anual y si se registra el presupuesto ejecutado. Partidas incluidas.
- En el caso de una mancomunidad, se investigará cómo se están cubriendo los gastos administrativos, operativos y de mantenimiento de los servicios de MRS prestados por la mancomunidad.
- Activos de la Mancomunidad: terrenos, edificios, maquinaria y equipos, entre otros

10) Aspectos sociales y ambientales

Se requiere conocer los aspectos ambientales y sociales más importantes dentro del municipio o mancomunidad, tales como:

- Impactos ambientales en las distintas etapas del manejo, especialmente aquéllos provocados por el SDF.
- Condiciones higiénico-sanitarias del área-objetivo.
- Condiciones de trabajo de los recicladores de base (buzos) involucrados en el MRS.

11) Base legal municipal vigente en relación al MRS

Conocer:

- Si existen ordenanzas emitidas por el ayuntamiento para regular el servicio de aseo urbano. Por ejemplo, si se emitió una resolución indicando que la recolección se efectuaría 1 vez/semana, o que los comercios tendrían que pagar por el servicio o cualquier otra resolución o instrumento legal que se haya emitido respecto al MRS.
- De existir, verificar la aplicación de las ordenanzas existentes. Muchas veces, no se aplican por el costo político que implicaría su ejecución.
- Identificar las debilidades legales, como: ordenanzas incompletas, desactualización de ordenanzas de arbitrios (por ejemplo, servicios prestados que no se cobran porque no se incluyen en la ordenanza, podría ser el caso de la disposición final).
- En el caso de la existencia de una mancomunidad, cuya conformación está autorizada en el Art. 72 de la ley 176-07, es necesario verificar la legalidad de la misma, confirmando la existencia del documento que le asigna la incorporación legal, estatutos y reglamentos debidamente legalizados.

Igualmente, se deben identificar las debilidades, por ejemplo, si están asumiendo las responsabilidades y obligaciones y contraídas, las cuales están establecidas en los estatutos y reglamentos, los cuales regulan el régimen de funcionamiento interno de una mancomunidad.

12) Monitoreo y seguimiento

En este aspecto, se requiere investigar:

- Si el ayuntamiento cuenta con un programa de control/monitoreo de la provisión del servicio de recolección y del cumplimiento de las disposiciones municipales en relación al MRS (si la población respeta el horario y día de entrega, así como el envase usado).
- Si hay un sistema de registro y seguimiento a quejas de los usuarios.
- Si se realiza control sobre los impactos ambientales en el SDF

3.2 Evaluación de la situación actual e identificación de problemas críticos

Una vez estudiada/conocida la situación actual de los aspectos más importantes del MRS se debe proceder a un análisis cuidadoso y una evaluación profunda, previo a la preparación del plan GIRS del municipio y/o mancomunidad en cuestión, identificando los aspectos críticos. Se deben evaluar los aspectos técnicos, institucionales, financieros, ambientales y sociales encontrados en la situación actual de MRS en el municipio o mancomunidades.

3.2.1 Identificación y Análisis de problemas en el MRS

Dado que la GIRS es responsabilidad de todos los actores involucrados y que el éxito de su implementación depende de la participación activa de ellos, es de vital importancia conocer su opinión en cuanto al manejo actual de los residuos, los problemas y propuestas de solución, a fin de ser incorporados en los posteriores análisis más profundos.

3.2.2 Priorización de problemas

No todos los problemas tienen el mismo nivel de importancia. Por otro lado, no es posible enfrentar todos los problemas al mismo tiempo, por lo que es necesario identificar y enfocarse en los problemas críticos de cada etapa y

componente del MIRS. Luego de identificados los problemas críticos, se definirán las prioridades y se plantearán las medidas estratégicas que guiarán las intervenciones para lograr el establecimiento de un sistema de manejo integral.

A continuación, algunos criterios para la selección de los problemas prioritarios³:

- Nivel del problema
- Escala geográfica del problema
- Urgencia para solucionar el problema
- Capacidad técnica para manejar el problema
- Capacidad financiera para manejar el problema
- Disponibilidad de recursos humanos para la realización de actividades
- Impacto esperado luego de la solución del problema
- Relación costo-beneficio

A fin de establecer el orden de prioridad de los problemas, se propone establecer una escala de 1-3, donde uno indicaría bajo nivel de prioridad, 2, prioridad media y 3, alta prioridad.

Se debe construir una matriz indicando en una columna los problemas y en otras los criterios de prioridad, asignando cada uno el valor que corresponda de acuerdo a la escala establecida. La tabla se presentaría como sigue y en los espacios en blanco se colocaría la valoración asignada a cada criterio para cada problema. Al final se suman los valores horizontales asignados a cada problema. A mayor puntuación, mayor prioridad.

Tabla 2 Matriz de priorización de problemas

³ Tomado del “Plan Estratégico de Educación Cívica” de la “Office of Civic Education and Environmental Promotion”. Maputo Municipality, Mozambique.

MATRIX DE PRIORIZACION DE PROBLEMAS								
Problemas	Criterio de prioridad							
	Nivel	Escala geográfica	Urgencia de solución	Capacidad técnica	Capacidad financiera	Disponibilidad de RH	Impacto esperado	Relación C/B
Problema 1								
Problema 2								
Problema 3								
Problema 4								
Problema 5								
Problema 6								
Problema 7								
Problema 8								
Etc.								

3.3 Definición de las condiciones de planificación

Para elaborar el plan de GIRS, es necesario establecer las condiciones de planificación y/o marco de trabajo: el año objetivo, área geográfica objetivo y población a servir dentro de la misma, proyección poblacional, tipos de residuos sólidos a tratar, cantidad y composición de los mismos, organismos de implementación, entre otros elementos.

3.3.1 Marco de trabajo

Los siguientes puntos claves se establecerán como condiciones pre-requeridas del plan de GIRS:

1) Horizonte del plan

El horizonte del Plan de GIRS debe ser mínimo diez (10) años. Se recomienda un periodo igual o mayor que 15 años. En tal caso, el período objetivo estará dividido en tres etapas: cinco (5) años para el plan de corto plazo; diez (10), para el plan a mediano plazo; quince (15), para el de largo plazo. El plan de GIRS puede ser revisado y actualizado cada cinco (5) años.

2) Área Objetivo

El área objetivo es la jurisdicción de la municipalidad o mancomunidad.

3) Residuos-objetivo

Los residuos sólidos a ser abarcados son los residuos municipales (residuos residenciales, comerciales, institucionales, pequeña industria) y residuos

asimilables de clínicas y hospitales (residuos de oficinas, residuos de cocina, etc.), cuya competencia sea de los ayuntamientos.

3.3.2 Proyección poblacional

La población en el año meta debe ser proyectada, a partir de la información existente.

1) En caso de existencia de datos públicos

La población futura de cada región es publicada por la ONE en República Dominicana. En caso de que ya esté disponible una proyección poblacional oficial que cubra el año-meta y el área-objetivo, ésta puede ser aplicada.

2) En caso de estimación por municipio

En caso de no estar disponible la proyección poblacional, los municipios pueden estimar la población futura independientemente. Proponemos dos metodologías:

a. Estimación utilizando el índice o tasa de crecimiento

La ONE publica la tasa de crecimiento de la población, como parte de los resultados del censo nacional de población que se realiza cada 10 años. El último se llevó a cabo en el 2010. En tal caso, La proyección poblacional puede calcularse basado en la siguiente fórmula:

$$P^{t+n} = P^t(1 + tca)^n$$

Donde:

P^t = Población año de referencia

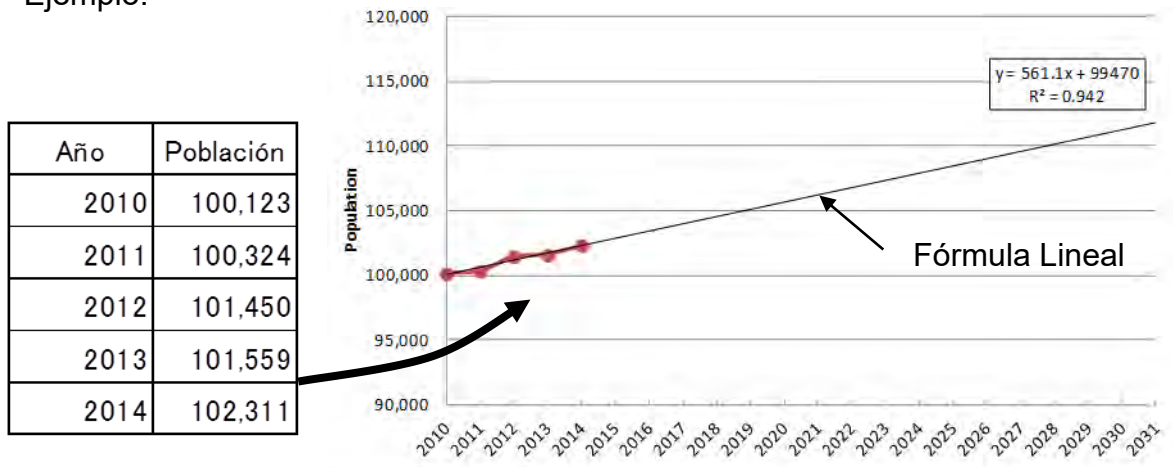
n = número del año proyectado

tca = tasa de crecimiento anual (no en porcentaje)

b. Estimación con fórmula lineal

La población futura puede estimarse utilizando los datos de población de por lo menos 5 años anteriores. Si el coeficiente de correlación es de alto nivel (más de 0.8), los municipios pueden adoptar esta fórmula. La población futura se debe calcular utilizando esta fórmula lineal.

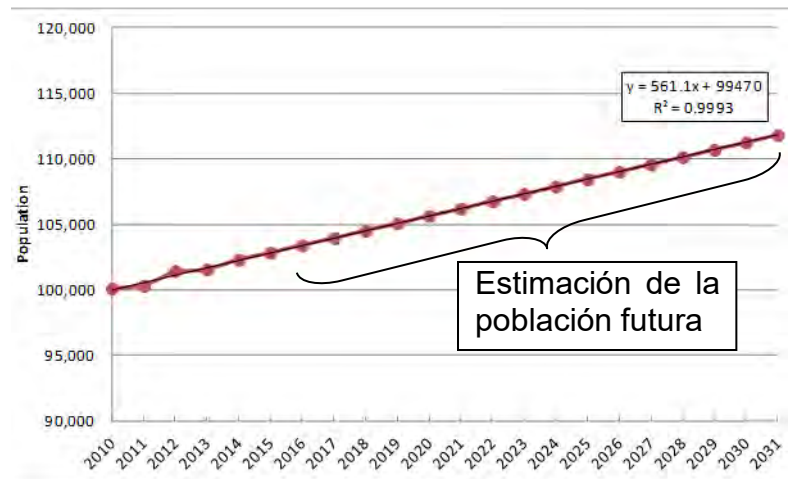
Ejemplo:



Los datos pasados de la población (Más de 5 años)
Estimación de la población futura, utilizando Excel

Figura 6 Ejemplo de Estimación con fórmula lineal [1/2]

Año	X	Población
2010	1	100,123
2011	2	100,324
2012	3	101,450
2013	4	101,559
2014	5	102,311
2015	6	102,837
2016	7	103,398
2017	8	103,959
2018	9	104,520
2019	10	105,081
2020	11	105,642
2021	12	106,203
2022	13	106,764
2023	14	107,325
2024	15	107,887
2025	16	108,448
2026	17	109,009
2027	18	109,570
2028	19	110,131
2029	20	110,692
2030	21	111,253
2031	22	111,814



$$y=561.1 \times x + 99,470:$$

Figura 7 Ejemplo de Estimación con fórmula lineal [2/2]

Es importante contar con datos recientes relacionados a la población. Se pueden consultar otras fuentes, como las Direcciones Regionales de Salud o Educación, las cuales pudieran tener datos más actualizados. También se puede consultar la encuesta “Encuesta Demográfica y de Salud” –ENDESA. Es particularmente importante asegurar que los datos obtenidos sean confiables y reflejen la situación actual. Por otro lado, la municipalidad podría realizar una investigación propia, con el apoyo de los estudiantes de las escuelas, instancias de la municipalidad, asociaciones comunitarias, las ONGs presentes

en la zona u otras entidades.

Para más detalles y ejemplos de los cálculos requeridos, véase el *Manual de Caracterización* de FOCIMiRS.

3.3.3 Proyección económica

Debe estudiarse el potencial de desarrollo económico del país y más concretamente de la región donde se ubica la municipalidad o mancomunidad, con el objetivo de pronosticar el crecimiento de la producción de residuos per cápita por día (kg/persona/día). El nivel socioeconómico de una determinada población es uno de los factores determinantes de la generación de residuos.

3.3.4 Proyección de la generación y composición

La cantidad y composición de los residuos para el horizonte del plan deben estimarse tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Proyección poblacional
- Condiciones socio-económicas
- Tendencia de la tasa de generación de residuos

Se aplica la siguiente fórmula:

$$G_{pf} = G_{pa} + (1+r)^n$$

Dónde:

- G_{pf} = Generación per cápita futura (Kg./hab./día)
- G_{pa} = Generación per cápita actual (Kg./hab./día)
- r = Tasa del incremento de generación en % (de 0.5 a 1%, Jorge Jaramillo, 2002)
- n = número de años.

También se puede calcular la cantidad de residuos utilizando la siguiente fórmula, en la cual se considera que la generación permanece constante. Esto es aplicable, sobre todo si el crecimiento económico proyectado para la zona es insignificante.

$$G_{pf} \text{ (ton/año)} = P \text{ anual} \times G_{pa} \times 365 \times 10^{-3}$$

Dónde:

Gpf = Cantidad de residuos en el futuro (ton/año)

P anual = Población de cada año (persona)

Gpa = Per cápita (kg/persona/día)

365 = días del año

Factor de conversión de kg a ton= 10^{-3}

La generación total municipal abarca la generación domiciliaria y la generación de otros generadores de competencia municipal (según definido en la normativa vigente), como comercios, mercados, instituciones y pequeña industria. Los residuos provenientes del barrido y limpieza pública, también se incluyen en los residuos municipales. Vale señalar que en el caso de la disposición final, sí debe considerarse la generación de todos los residuos asimilables a los municipales producidos en el municipio, aun no sean de competencia del ayuntamiento.

Por su parte, la composición de los residuos debe ser categorizada como se describe en el acápite 4.2.3.

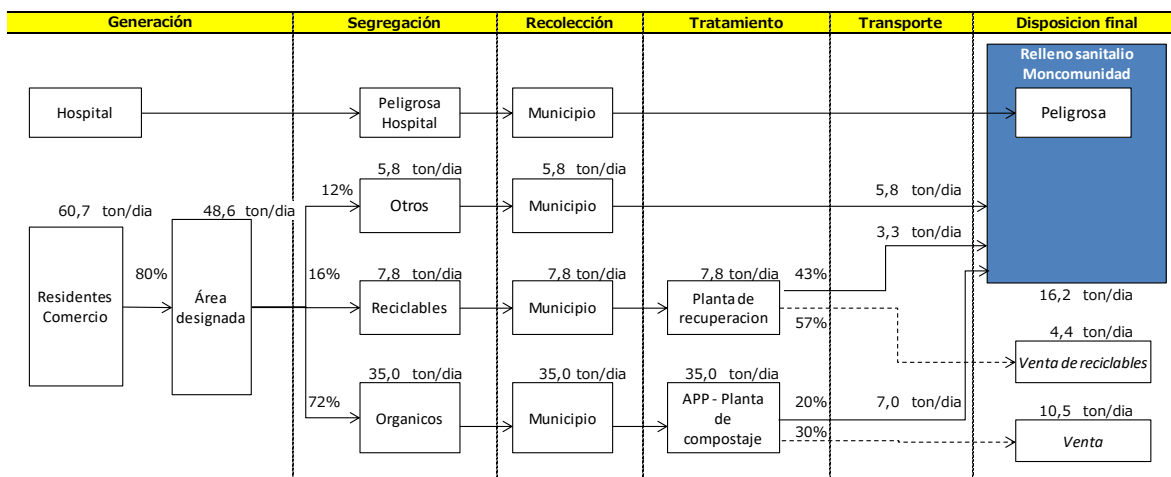
3.3.5 Flujo futuro de residuos

El flujo de residuos sólidos en el año objetivo del plan se elaborará teniendo en cuenta las medidas establecidas para cada componente de la G

IRS y mostrará la cantidad generada, recolectada y transportada de residuos; indicando el destino de la misma sea para tratamiento intermedio/reciclaje, estación de transferencia, disposición final, la cantidad transportada desde y hacia otros municipios (si aplica), disposición propia, entre otros.

El flujo de residuos sólidos en el año objetivo es una herramienta básica e imprescindible para la planificación de la GIRS. Cada aspecto (técnico-operativo, institucional, financiero, ambiental, social, legal, etc.) debe elaborarse basado en dicho flujo, el cual debe reflejar la política, líneas estratégicas y objetivos de la GIRS, descritas en 3.4.

En la figura 8 se muestra el flujo de residuos futuro del ayuntamiento de Azua para el año 2031.



Fuente: Elaboración propia - FOCIMIRS

Figura 8 Flujo de residuos al 2031 para el municipio de Azua

3.3.6 Equipo para la GIRS

Es de suma importancia contar con una instancia responsable de la planificación y ejecución del PGIRS, por lo que la municipalidad o mancomunidad definirá y establecerá el órgano responsable. El mismo no puede ser conformado sólo por los departamentos/unidades responsables directas de los aspectos puramente técnicos de la gestión, dado que la GIRS está muy relacionada a la participación ciudadana y traspasa diferentes ámbitos de la gestión municipal, como salud, desarrollo urbano, educación, cultura, cambio climático.

A continuación, algunas de las posibles instancias del ayuntamiento que podrían conformar el equipo propuesto por el alcalde para tan esencial actividad:

- Oficina municipal de planificación y programación
- Departamento/Unidad de Aseo Urbano o Limpieza y Ornato
- Unidad de Gestión Ambiental Municipal/Unidad Ambiental Municipal
- Departamento/Unidad de Participación Comunitaria
- Departamento/Unidad de Desarrollo Social
- Departamento/Unidad de Salud y Género
- Departamento de Relaciones Públicas y Comunicación

Otros departamentos constituirían un soporte para la GIRS, tales como los departamentos de recursos humanos, contabilidad y jurídico, así como la policía municipal.

Vale aclarar que las unidades o departamentos participantes dependerán del organigrama existente en cada municipalidad. Lo importante es que se involucren las instancias claves existentes, relacionadas directa e indirectamente con la GIRS, a fin de asegurar el logro de los objetivos y resultados del PGIRS.

En el caso de una mancomunidad, los estatutos y/o reglamentos internos especificarán el (los) organismo(s) de dirección y ejecución de los servicios ofrecidos por la misma. Normalmente, la Oficina Técnica Administrativa Intermunicipal –OTAI sería responsable de los aspectos operativos del PGIRS.

3.4 Definición de Política, líneas estratégicas y objetivos del PGIRS

La “Política” es la meta general/propósito superior de la GIRS, que debe ser lograda ejecutando el plan apropiadamente. Las líneas estratégicas, respondiendo a los problemas críticos identificados, son generales y deben reflejarse en todo el plan a través de las actividades. En tanto que los objetivos se definen para cada fase y cada componente de la GIRS y deben ser coherentes con la meta general.

3.4.1 Política

La “Política” es la meta general de la GIRS y debe ser establecida tomando en cuenta la política nacional del MIRS, las condiciones actuales, las demandas de los residentes y los aspectos a ser resueltos por el municipio o mancomunidad, entre otros.

La “Política” puede variar entre municipalidades y/o mancomunidades de municipios. A continuación se presentan ejemplos de la política:

- Mejoramiento de las condiciones sanitarias
- Mejoramiento de la calidad ambiental
- Conservación de los recursos naturales
- Establecimiento de una sociedad basada en 3R

3.4.2 Líneas estratégicas

Considerando los resultados del análisis y evaluación de la situación actual y los

problemas críticos identificados, se definen las líneas estratégicas, las cuales consisten en medidas y acciones generales, que sirven de base y guían la definición de los objetivos del plan y que se reflejarán en las actividades planteadas para la solución de los problemas indicados. Ejemplos:

- Prevenir/controlar la contaminación ambiental
- Promover la sostenibilidad financiera
- Eficientizar todas las etapas del manejo de los RS.
- Fomentar la conciencia pública y la coordinación interinstitucional para la GIRS
- Capacitar a todos los actores involucrados en el MRS.
- Valorizar los residuos con potencial de aprovechamiento.

3.4.3 Objetivos

Los objetivos se establecen para cada fase y componente de la GIRS:

- Generación y almacenamiento temporal/entrega
- Recolección y transporte/transferencia
- Disposición final
- Recuperación y tratamiento intermedio
- Concienciación pública y educación ambiental
- Aspectos organizacionales/institucionales
- Gestión financiera
- Aspectos legales
- Aspectos sociales y ambientales
- Monitoreo y seguimiento

Estos objetivos serán incorporados en el “Master plan” que se elaborará como se indica más adelante en esta guía.

3.5 Responsabilidades en el PGIRS⁴

Las distintas instancias del ayuntamiento⁵ asignadas por la máxima autoridad municipal para participar en el “Equipo para la GIRS” tienen un rol específico en

⁴ Fuente: Manual de Organización y Funciones del Ayuntamiento de Azua, con inclusiones y adaptaciones propias.

⁵ Dependiendo de la municipalidad, los nombres de las instancias pueden variar, por lo que será necesario adaptar a cada caso en particular.

la planificación e implementación del PGIRS, fundamentado en la naturaleza de su función y/o su relación con los componentes de la GIRS. Este equipo trabajará estrechamente con la dirección provincial del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual servirá de soporte para el desarrollo del plan.

A continuación se presentan algunas de las responsabilidades.

3.5.1 Oficina Municipal de Planificación y Programación

El Artículo 124 de la ley 176-07 indica: “Los ayuntamientos crearán oficinas de planificación y programación entre cuyos fines estarán los de garantizar la coordinación e integración de las políticas sectoriales y de equidad de género del gobierno con las del municipio, así como la evaluación de los resultados de la gestión en cuanto a la eficiencia, eficacia, impacto, pertinencia y visibilidad.

Párrafo.- Las instancias nacionales y sectoriales, incluyendo las subnacionales, de planificación e inversión pública deberán garantizar la participación de los ayuntamientos en los procesos nacionales, regionales, provinciales y municipales, en todas aquellas cuestiones que les afecten directamente el territorio sobre el cual les toca ejercer gobierno, y en especial en aquellas que tienen que ver con las obras públicas, **infraestructuras**, servicios sociales, equipamiento y **servicios públicos**, a fin de permitir la coordinación efectiva entre los diferentes niveles de la administración pública”.

3.5.2 Unidad Ambiental Municipal/Unidad de Gestión Ambiental Municipal

La Ley 176-07, en su Art. 127 establece la creación de las Unidades Ambientales Municipales, “a los fines de garantizar un desarrollo armónico de los asentamientos urbanos y la preservación de los recursos naturales y un medio ambiente sostenible...”. Añade “en aquellos que por razones presupuestarias no les sea posible el mantenimiento de estas unidades deberán asociarse con otros municipios vecinos en las mismas condiciones para sostener una unidad de medio ambiente en común. Entre las atribuciones que le confieren la ley a estas unidades, se encuentra “la elaboración de los programas de educación ciudadana para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos domésticos, comerciales, hospitalarios, e industriales que se producen en el municipio, para su sometimiento al concejo municipal por el síndico/o alcalde.

En tal sentido, estas unidades serían directamente responsables de preparar el plan correspondiente a educación ciudadana en la GIRS para incorporarlos dentro del plan general; así como también cualquier otra función que se indique en el manual de organización y funciones o que este directamente relacionada con su área de competencia.

Por otro lado, los ayuntamientos, como parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, deben contar con “Unidades de Gestión Ambiental”, las cuales en concordancia con las atribuciones que le confiere la Ley 64-00, son “responsables de supervisar, coordinar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas, proyectos y acciones ambientales dentro de su institución, asegurando la necesaria coordinación interinstitucional de la gestión ambiental”. Por tal motivo, concretamente en el PGIRS son encargadas de promover la participación de todas las instancias del municipio y de los departamentos involucrados en la ejecución de todas las actividades planificadas para la consecución de los objetivos del plan.

3.5.3 Departamento de Ornato y Limpieza/Aseo Urbano

Es responsable, en coordinación con los departamentos requeridos, de planificar, organizar y coordinar todo lo relacionado a las actividades del componente recolección y transporte y disposición final del presente plan. Específicamente, entre otras:

Realizar estudios de tiempo y movimiento para la mejora en la eficiencia y eficacia en el servicio de recolección y transporte.

Elaborar el programa de recolección y transporte de residuos sólidos, estableciendo los horarios, rutas y frecuencia de recolección.

Dar seguimiento al cumplimiento del programa de recolección y transporte establecido.

Coordinar con el departamento responsable de la reparación y el mantenimiento de los equipos de recolección y transporte.

3.5.4 Departamento de Transportación/División de transportación y equipos

Es responsable de elaborar los programas de mantenimiento preventivo de los

equipos destinados al servicio de recolección/transporte y disposición final de los RS, así como de realizar las reparaciones a los equipos que presenten daños o desperfectos.

Debe coordinar con el departamento de ornato y limpieza la disponibilidad de los equipos para las labores de recolección y transporte.

3.5.5 El departamento de desarrollo social y participación comunitaria

Junto al departamento de Gestión Ambiental Municipal o de la Unidad Ambiental Municipal, es responsable de coordinar, con los grupos de la sociedad civil organizada (juntas de vecinos, clubes de madres, asociaciones de estudiantes, clubes deportivos, etc.), así como con la comunidad en general, todas las acciones requeridas para garantizar su plena participación en la toma de decisiones y en las actividades planificadas dentro del componente de educación ambiental y participación pública.

Entre sus funciones podrían destacarse:

- Fomentar y promover la colaboración ciudadana en la GIRS, a fin de permitir la participación activa de la comunidad.
- Realizar reuniones periódicas con la comunidad para identificar las problemáticas y necesidades relacionadas a la GIRS.
- Organizar y coordinar con instituciones públicas, privadas y juntas comunitarias, charlas, talleres, sensibilización puerta a puerta, jornadas de limpieza, así como la vacunación y operativos médicos, en el caso de los buzos.

3.5.6 Comunicaciones/Relaciones Públicas

Esta área es de vital importancia, ya que es responsable de mantener una comunicación efectiva con la comunidad en relación al PGIRS. El “Manual de organización y funciones del ayuntamiento de Azua” tiene definidas las siguientes funciones, las cuales pueden ser enfocadas al PGIRS.

- Mantener óptimas vías de información y comunicación necesarias para el buen posicionamiento del Ayuntamiento, en relación con los programas, proyectos y actividades municipales.
- Cuidar que la imagen del Ayuntamiento, dentro y fuera, sea excelente y favorecedora de interacciones positivas para la promoción de los servicios

municipales ofertados.

- Participar en la efectiva organización y ejecución de actividades y eventos propios del área de competencia del Ayuntamiento.
- Informar y orientar al público en lo referente a los servicios que ofrece el Ayuntamiento.
- Preparar y ejecutar programas de difusión de las actividades y obras que emanen del Ayuntamiento.
- Coordinar y supervisar la elaboración de materiales audiovisuales que sirven de apoyo a las actividades, programas y proyectos de desarrollo municipal.
- Coordinar y supervisar la elaboración de cualquier material escrito o impreso que ha de ser difundido en los medios de comunicación.
- Planificar, en coordinación con las autoridades del Ayuntamiento, la participación como gobierno local en los medios de comunicación, tales como: programa de tv, radio, entrevistas, entre otros.
- Colaborar en el montaje de seminarios, talleres y cualquier otro evento dispuesto por las autoridades municipales.
- Coordinar avisos institucionales tanto interno como externo de la institución.
- Coordinar y supervisar la realización de publicaciones especiales, tales como: revistas, libros, brochures, memorias, entre otros.
- Organizar y conservar todo el material escrito o impreso que se relacione con las áreas de competencia del Ayuntamiento.

1) Áreas/departamentos de soporte al Equipo para la GIRS

a. Recursos Humanos

Teniendo en cuenta las nuevas exigencias de la GIRS, el departamento de recursos humanos será encargado de definir las responsabilidades/funciones que correspondan a cada entidad involucrada para proponer su aprobación y posterior incorporación en el Manual de Organización y Funciones, si existiere. También definirá los deberes/tareas de cada empleado requerido, así como los perfiles básicos para su contratación o el programa de capacitación a seguir, teniendo en cuenta los estándares de calidad establecidos; sobre todo para las actividades más relevantes, tales como: educación ambiental y concienciación pública, recolección y transporte, tratamiento intermedio y disposición final.

b. Contabilidad

Es responsable de la ejecución de las actividades del componente gestión financiera del PGIRS, en coordinación con los departamentos requeridos. Específicamente es encargado de proponer y llevar el sistema de contabilidad establecido para la GIRS, participar en la elaboración del presupuesto de la GIRS, llevar registro y control de todos los ingresos y egresos relacionados al mismo, dar seguimiento a los cobros de acuerdo a los principios de contabilidad generalmente aceptados, entre otros. En tal sentido, esta división es responsable de la ejecución de las actividades del componente gestión financiera del PGIRS, en coordinación con los departamentos requeridos.

c. Departamento Jurídico

Es responsabilidad del departamento jurídico apoyar la planificación y ejecución, en coordinación con los departamentos correspondientes, de todas las actividades relacionadas al componente legal del PGIRS, como la preparación de propuestas de nuevas ordenanzas o la modificación de las existentes. Asimismo, debe asistir a la instancia de cobro en los aspectos legales que requiera.

d. Policía Municipal

La Policía Municipal es un órgano de soporte y vigilancia para el cumplimiento por parte de los departamentos responsables y de la ciudadanía de las disposiciones contenidas en los instrumentos legales, creados para la consecución de los objetivos del PGIRS.

3.6 Planes por fases y componentes

Los planes específicos de cada componente deben elaborarse fundamentados en el entendimiento de la situación actual de la GRS, la política y las líneas estratégicas definidas, las cuales guiarán las medidas a tomar para mejorar el desempeño de cada etapa y aspecto involucrado.

Como se indicó anteriormente, se recomienda la elaboración del plan en tres fases (si el horizonte es de 15 años):

- ✓ A corto plazo (0 – 5 años)

- ✓ A mediano plazo (5 – 10 años)
- ✓ A largo plazo (10 – 15 años)

En caso de establecerse un horizonte menor, las fases podrían abarcar menos años o definirse sólo dos (2) fases.

Se abordarán, por lo menos, los siguientes aspectos **para cada fase**:

- ✓ Objetivo general
- ✓ Objetivos específicos por componente
- ✓ Actividades generales
- ✓ Recursos/insumos requeridos
- ✓ Medios de verificación
- ✓ Fecha de compromiso
- ✓ Presupuesto necesario

Para los objetivos definidos se establecerán indicadores de cumplimiento que permitan posteriormente evaluar el logro de los resultados asociados a los mismos. Al mismo tiempo, se indicarán las suposiciones bajo las cuales podrían lograrse los objetivos/resultados esperados y/o los riesgos que, por el contrario, dificultarían e incluso impedirían la consecución de los mismos.

Un indicador de gestión es aquel dato que refleja las consecuencias de las acciones tomadas, permitiendo controlar el avance del plan y evaluar si el plan está siendo exitoso, es decir, si se están cumpliendo con los objetivos definidos. El indicador debe ser claro, pues de lo contrario, su interpretación sería complicada. Los supuestos se refieren a los factores externos cuya ocurrencia es importante o imprescindible para el logro de los objetivos del proyecto

Este contenido desarrollado en cada etapa y componente constituye el “Master Plan para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos”, como se ejemplifica más abajo en la tabla 02. Luego será necesario la elaboración de planes de acción concretos para las actividades generales planteadas en el mismo. Estos planes de acción serían responsabilidad de la instancia municipal o del equipo asignado. Por ejemplo, el plan de acción para las actividades contempladas en el componente de “educación ambiental y participación pública” sería elaborado por el “Equipo de educación y participación pública”, como se indica en el “Manual de Educación Ambiental y Participación Ciudadana”.

De nada sirve un buen plan, si no se cuenta con los recursos para su implementación. Por lo que el proceso de elaboración del PGIRS realmente termina con la estimación de los recursos financieros necesarios para su implementación y la identificación de las posibles fuentes de financiamiento, como: cobro de tarifas por el servicio de recolección y transporte, fondos del presupuesto municipal, fondos del SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública), donaciones de entidades privadas locales y nacionales, así como agencias de cooperación internacional.

Los **pasos a seguir para la elaboración de los planes de acción** son los siguientes:

1. Definir objetivos más concretos para cada actividad.
2. Definir las tareas específicas involucradas en las actividades a desarrollar.
3. Asignar responsables.
4. Precisar los recursos requeridos para cada tarea: plazo, con quién se realizará y los medios necesarios.
5. Establecer tiempo de cumplimiento.
6. Establecer medios de verificación de cumplimiento de cada tarea
7. Asignar presupuesto (RD\$) para la realización de las tareas.

El PGIRS propiamente dicho es el conjunto de todos los planes de cada componente. A continuación, se presenta se forma general lo que sería el contenido de los planes por componentes. Para la planificación de cada componente de la GIRS es necesario considerar lo estipulado en la normativa vigente, específicamente la “Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos”. Por otro lado, para mayor información y detalle sobre los aspectos a tener en cuenta en la planificación de cada uno de ellos, hay que referirse al manual correspondiente.

Tabla 3 Formato del Master Plan de Gestión Integral de RS

MASTER PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DE AZUA 2017-2031					
OBJETIVO GENERAL					
PLAN A CORTO PLAZO: 0 - 5 AÑOS (2017 - 2021)					
OBJETIVO					
COMPONENTE 1: GENERACIÓN/SEGREGACIÓN					
a) Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS/INSUMOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
a.1)					
a.2)					
b) Objetivo específico					
b.1)					
COMPONENTE 2: ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ENTREGA					
Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS/INSUMOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
COMPONENTE 3 : RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE					
a) Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS/INSUMOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA DE COMPROMISO	Monto RD\$
COMPONENTE 4: TRATAMIENTO INTERMEDIO Y RECICLAJE					
Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS/INSUMOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA DE COMPROMISO	Monto RD\$
COMPONENTE 5: DISPOSICION FINAL					
Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS/INSUMOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
COMPONENTE 6: EDUCACIÓN CIUDADANA Y CONSENSO PÚBLICO					
Objetivo específico:					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
COMPONENTE 7: GESTIÓN FINANCIERA					
Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
COMPONENTE 8: LEGISLACIÓN MUNICIPAL PARA EL MIRS					
Objetivo específico:					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
COMPONENTE 9: ASPECTOS INSTITUCIONALES Y ORGANIZACIONALES					
Objetivo específico					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	Monto RD\$
COMPONENTE 10: ASPECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES					
Objetivo específico:					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	MONTO RD\$
COMPONENTE 11: MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
Objetivo específico:					
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIOS DE VERIFICACION	FECHA	MONTO RD\$

3.6.1 Plan para la Generación

En la planificación de este componente se tendrá en cuenta el crecimiento poblacional y el desarrollo futuro del municipio y la región donde se ubica, entre otros factores, pues la estimación/determinación de la cantidad generada en la actualidad y a futuro sirve de base para establecer los planes de recolección y transporte, de tratamiento intermedio y reciclaje, así como de disposición final de los residuos. Es de interés especial, determinar la generación de los materiales reciclables con valor económico, por ejemplo, papel, cartón, plásticos (PET, HDPE y otros), metales, vidrio, entre otros; a fin de determinar su potencial de aprovechamiento.

La composición de los residuos en el área-objetivo se estudiará a intervalos regulares para verificar la necesidad de introducción de sistemas de tratamiento intermedio/reciclaje, compostaje, aprovechamiento energético, cultura 3Rs, etc.

En este componente podrían considerarse las siguientes medidas, entre otras:

- Separación de residuos peligrosos (biomédicos, especiales del hogar, etc.)
- Separación en la fuente de los residuos en diferentes fracciones a definir por el municipio.
- Medidas para reducción y reutilización en la fuente de generación

3.6.2 Plan para Almacenamiento temporal y entrega

El sistema de almacenamiento temporal y entrega de los residuos está estrechamente vinculado al sistema de recolección, determinando el método y el tipo de vehículos a utilizar y viceversa, el tipo de vehículo de recolección determina el envase que debe usarse para la entrega.

Se considerará un sistema eficaz para el almacenamiento temporal y entrega de residuos, tomando en cuenta: naturaleza/tipo de residuos, densidad poblacional, los sistemas existentes y/o propuestos para la recolección, condiciones habitacionales (por ejemplo, viviendas individuales Vs. edificios) aspectos culturales de la población a servir, los requerimientos técnicos contenidos en la normativa vigente, etc.

Las medidas a aplicarse en la planificación de este componente, podrían abarcar, entre otras:

- Uso de contenedores apropiados al tipo de residuos.
- Utilización de diferentes tipos de contenedores para distintas fracciones, en caso de considerarse la recolección selectiva.
- Definir condiciones (horario, lugar) para la entrega al servicio de recolección.

Refiérase a las secciones 5.2 y 5.3 de la “Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos”.

3.6.3 Recolección y transporte / transferencia

La etapa de recolección y transporte es clave en el manejo de los RSM, no sólo por los impactos directos sanitarios a la población y al medio ambiente, sino también por sus elevados costos. Por lo que una buena planificación, de forma eficiente y sanitaria es fundamental de cara al éxito de la gestión. El plan de recolección se fundamenta en la generación estimada/determinada de RSM. Se tendrá en cuenta las variaciones en la generación por determinados factores, como fiestas patronales, navideñas, de Semana Santa, e incluso variaciones en

días de semana, si aplica.

Refiérase a las secciones 5.2 y 5.3 de la “Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos”.

Para la planificación de la recolección y transporte, es necesario considerar los requerimientos técnicos estipulado en la sección 5.4 de la “Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos”.

La planificación de esta etapa abarcará sus dos componentes básicos: la recolección y el transporte/transferencia, ya que de algún modo son inseparables. Se incluirán los siguientes aspectos:

- Responsable de la operación: municipalidad o compañía
- Frecuencia (cantidad de veces/semana)
- Días/horas
- Rutas: Es recomendable la realización de estudios de tiempo y movimiento, previo a su establecimiento, sobre todo para los municipios más grandes y dependiendo de las condiciones. Las rutas de recolección deben ser decididas por medio de ensayo y error con simulaciones en el mapa y la experiencia adquirida con los trabajos anteriores de recolección. También es importante que se encuentren diagramadas en el mapa de la municipalidad.
- Método de recolección (manual, mecánico, puerta a puerta, puntos estratégicos, etc.) y método de transporte (directo/indirecto)
- Equipos requeridos: cantidad, tipo, características, etc.
- Mantenimiento de equipos: Preparar plan de mantenimiento preventivo, a fin de mantenerlos en condiciones adecuadas para realizar la recolección, así como para garantizar y/o alargar la vida útil de los mismos.
- Adquisición de equipos: Preparar plan de compra de nuevos vehículos de recolección para ser incluido en el presupuesto y asegurar su compra a tiempo.
- Manejo de información y base de datos, con miras al seguimiento y control de la eficiencia, así como para la toma de decisiones futuras.
- Aplicabilidad de una estación de transferencia –ET, con el objetivo de disminuir costos y eficientizar el servicio de recolección.
- Aplicabilidad de una recolección selectiva en función de la generación de determinados tipos de residuos.

3.6.4 Recuperación y tratamiento intermedio

El aprovechamiento/valorización de los residuos resultantes de las actividades humanas constituye una tendencia mundial, dado los impactos ambientales derivados del uso irracional de los recursos naturales. En el mundo de hoy, los denominados RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) son considerados “minas urbanas”, refiriéndose a los materiales contenidos en ellos (oro, plata, platino, metales raros), como valiosos recursos a recuperar. De ahí la importancia de tener en cuenta este aspecto en la planificación de la GIRS.

El plan de recuperación y tratamiento intermedio se formulará basándose en la cantidad y la composición de los residuos generados y específicamente de aquellos destinados al proceso de tratamiento intermedio, que puede abarcar desde tratamientos físicos simples (separación, compactación, etc.) hasta tratamientos más complejos, como los químicos (mineralización, vitrificación) y biológicos (biodigestión, compostaje), dependiendo de la naturaleza, composición, posibilidades de comercialización de los residuos y de determinadas condiciones socioeconómicas y financieras. Para la estimación de esta cantidad habría que considerar los resultados de políticas públicas que podrían influir significativamente en la cantidad producida, por ejemplo, aquellas relativas a la reducción en la generación, la separación en la fuente y el reciclaje, prohibiciones de determinados materiales, entre otras. En adición, se deben considerar las estrategias y medidas a implementar en la GIRS y que serán reflejadas en el flujo de los residuos.

El tratamiento intermedio de residuos es una excelente oportunidad para una gestión conjunta a través de las mancomunidades, igual que la disposición final.

Al planificar este componente, se considerarán, entre otras, las siguientes estrategias/medidas relacionadas con la reducción de residuos/desechos, el reciclaje y la valorización energética:

- Separación en la fuente por parte de los municipios
- Recolección selectiva de residuos por parte de los ayuntamientos.
- Recuperación por parte de segregadores informales, asociaciones comunitarias, ONGs, etc.
- Recuperación y reciclaje de determinados materiales por parte del sector privado.

- Aprovechamiento de residuos orgánicos (compostaje, biodigestión)
- Coprocesamiento de residuos en plantas cementeras

1) **Criterios para la Selección de Sistemas de Tratamiento Intermedio**

Existe una gran diversidad de tecnologías para el aprovechamiento de los residuos sólidos. Sin embargo, no todas tienen aplicación, en función de criterios técnicos, financieros, sociales, etc. A continuación, algunos criterios que podrían ayudar para la evaluación requerida antes de la selección de la tecnología más adecuada. Para mayor información sobre cada una de ellas, ver el “Manual de tratamiento intermedio y reciclaje”.

Estabilidad y confiabilidad del sistema de tratamiento (Experiencia de uso a escala comercial/Tiempo y No. de plantas funcionando en países similares).

- Costos iniciales, de operación y mantenimiento.
- Simplicidad del diseño/Facilidad de operación.
- Aplicabilidad del residuo a la tecnología de tratamiento propuesta.
- Aceptabilidad de varios tipos de residuos.
- Calidad de los residuos resultantes del proceso. Usos y aplicaciones.
- Nivel de reducción de volumen de los residuos tratados.
- Impacto ambiental.
- Factibilidad económica.

3.6.5 **Plan de Disposición Final**

El plan de disposición final incluye los puntos indicados más adelante. No obstante, dependiendo de las condiciones actuales, los objetivos y del alcance del plan para este componente, será o no necesario incluirlos todos o parte de ellos.

1) **Revisión de la legislación pertinente a la disposición final**

La planificación de un SDF de RSM partirá de la revisión de las leyes y regulaciones directamente e indirectamente relacionadas al desarrollo de una instalación para el vertido de los residuos sólidos, como normativa sobre ordenamiento territorial, planificación del desarrollo, desarrollo urbano, entre otras. Refiérase a la ley 64-00 (Art. 106-108, 133, 153, la sección 6 de la “Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos”, el “Compendio de reglamentos y procedimientos para autorizaciones ambientales de la

República Dominicana”.

2) Selección del sitio de disposición final

Se realizará en base a las restricciones legales existentes y teniendo en cuenta los aspectos técnicos siguientes:

- Capacidad para depositar la cantidad planificada de residuos, actual y futura.
- Topografía y condiciones del suelo.
- Condiciones de las zonas circundantes.
- Uso previsto post-clausura.

Es de vital importancia asegurar la disponibilidad de material de cobertura.

En esta fase es de suma importancia involucrar a las comunidades aledañas desde el inicio del proceso de búsqueda de alternativas de ubicación, a fin de desarrollar consenso público. La decisión final no debe obedecer solo a criterios objetivos (técnicos). Es altamente recomendable involucrar al factor humano y considerar externalidades positivas para las comunidades más afectadas por el proyecto en cuestión.

3) Estudio de las condiciones actuales del terreno

Previo a la selección definitiva del SDF y su diseño, es necesario realizar estudios topográficos, hidrogeológicos, geología, vegetación, condiciones del suelo, entre otros.

4) Estudio de impacto ambiental (EIA)

La legislación actual exige la realización de un EIA previo a la instalación de un SDF (Art. 38, Ley 64-00), a fin de prevenir/minimizar y/o controlar los impactos ambientales derivados de la actividad de vertido, como contaminación de aguas superficiales y subterráneas, suelo y aire; así como también la contaminación (malos olores, polvo y ruidos) de las poblaciones circundantes por el manejo de los residuos.

5) Desarrollo por etapas

En general, el desarrollo de un SDF se contempla a largo plazo, 10-30 años. En tal caso, es preferible el desarrollo por etapas y en secciones, pues se disminuye el monto de la inversión inicial, se limita la generación de lixiviados y se facilita la operación, así como el monitoreo y control del SDF.

6) Plan de las instalaciones del SDF

La infraestructura requerida para un relleno sanitario abarca 3 grupos de instalaciones:

- Instalaciones principales: aquellas necesarias para la operación y uso del relleno, tales como sistema de impermeabilización, sistemas de recolección y tratamiento de lixiviados, sistema de captura de gases, sistemas de drenaje, báscula (balanza) para los camiones, entre otros.
- Instalaciones administrativas: aquellas que como indica su nombre están destinadas a dar soporte a las actividades gerenciales, como las oficinas administrativas, etc.
- Instalaciones de apoyo: aquellas obras complementarias a las instalaciones de manejo y operación del relleno propiamente dichas, tales como, la ruta de acceso, verja perimetral, taller, instalación para limpieza de vehículos, sistema para prevención de incendios, entre otras.

7) Método de disposición final

Se indicará el método de disposición utilizado en términos de presencia o ausencia de aire en la masa de residuos: aeróbico (alta presencia de aire), semiaeróbico (ventilación natural de los residuos depositados) y anaeróbico (mínima cantidad o ausencia de aire en la masa de residuos).

8) Equipamiento del SDF

Se determinarán los equipos requeridos en tipo, cantidad y especificaciones, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Volumen diario de residuos a depositar y del material requerido para cobertura
- Volumen de material de cobertura a ser excavado y transportado diariamente

9) Plan de operación y mantenimiento

El éxito de la instalación dependerá de una adecuada operación y mantenimiento. En esta etapa de planificación es necesario definir el tipo de instalación, capacidad y distribución (lay-out) más apropiada para facilitar la operación y el mantenimiento posteriores.

10) Plan para control de riesgos/Medidas de seguridad y sanitarias

Se considerarán las medidas requeridas para proporcionar un lugar de trabajo seguro y sanitario: plan de control de incendios, plan de control de olores, plan de control de insectos y roedores.

11) Cierre y manejo postclausura

Se planificará un cierre físico seguro y un manejo post-clausura.

El cierre físico se refiere a las medidas y/o instalaciones necesarias para el depósito seguro de los residuos, la prevención de la contaminación ambiental y la estabilización de los residuos. Por su parte, el manejo post-clausura contempla la operación y mantenimiento de las instalaciones, una vez el sitio ha sido cerrado, así como el monitoreo de la contaminación ambiental y de la estabilización de la masa de residuos.

12) Uso post-clausura

Desde la etapa de planificación inicial, es necesario considerar el uso que se le dará al terreno una vez concluida la vida útil del SDF, a fin de tener en cuenta la distribución del sitio y de las instalaciones que soportarán la actividad a futuro.

La degradación de los residuos sigue por un tiempo significativo, por lo que hay que tener presente los problemas derivados de la continua acomodación de los residuos (desestabilización del terreno), la generación de gases combustibles (peligros de explosión) y malos olores (molestias a la población circundante). Normalmente, el uso dado a los antiguos SDF implica servicios/actividades comunales. Es imperativo considerar medidas para evitar cualquier impacto ambiental para los usuarios del sitio clausurado.

3.6.6 Plan de Educación y participación pública

El plan relacionado a este componente vital de la GIRS inicia con la investigación y evaluación de la situación actual de la participación de la población en el MRS, en la comunidad, los centros educativos, mercados, paradas de autobuses, centros de salud, entre otros; definiéndose los problemas prioritarios, tal y como se indica en el manual correspondiente.

Las medidas que podrían contemplarse abarcarían:

- Crear/estructurar mecanismos para la participación y la responsabilidad ciudadanas en la GIRS.

- Elevar las capacidades en materia de GIRS (Sensibilizar/concienciar/capacitar) de los actores claves.
- Incentivar y facilitar la coordinación interinstitucional en la GIRS.
- Promover la búsqueda de consenso público de cara al SPAN.
- Establecer una efectiva comunicación con la población.
- Transparentar la gestión, dando a conocer los costos reales del servicio.

3.6.7 Plan de Gestión financiera

La disponibilidad de recursos financieros es un componente esencial para garantizar la sostenibilidad financiera en el tiempo del PGIRS y, por lo tanto, el logro de sus objetivos.

El plan se formulará teniendo en cuenta la cobertura de los costos de inversión inicial en las obras de infraestructura necesarias para la GIRS, los costos de operación y mantenimiento de todos los servicios involucrados en el mismo, así como también los costos relacionados a la educación ambiental y concienciación pública. Las mancomunidades y municipalidades deben buscar opciones financieras óptimas adecuadas a sus respectivas necesidades, iniciando con el cobro de la tarifa de aseo municipal para cubrir los costos de operación y mantenimiento en que deben incurrir para proveer este servicio a los usuarios.

El plan financiero definirá el sistema de financiamiento de la GIRS y abarcará, por lo menos, los dos aspectos siguientes:

1) Requerimientos financieros

- Costos requeridos para el manejo de los residuos sólidos bajo los estándares de eficiencia y calidad definidos.
- Costos de implementación de los aspectos complementarios a la GIRS (campañas de sensibilización ciudadana, sistema de vigilancia, monitoreo y control, entre otros)

2) Fuentes de financiamiento

Entre las posibles fuentes de financiamiento se encuentran:

- Presupuesto general de las municipalidades, especificando los ingresos por concepto de pago de los servicios de GIRS.
- Asistencia financiera del Gobierno Central (transferencia del % asignado

en presupuesto nacional/transferencia de fondos), teniendo en cuenta las limitaciones establecidas en la ley 176-07 (máximo 31% para servicios).

- Préstamos de instituciones bancarias domésticas e internacionales, en concordancia con la Ley de Crédito Público.
- El Sistema Nacional de Inversión Pública –SNIP (para mayor información, refiérase al “Manual de gestión financiera y APP”).
- Donaciones de organismos y agencias de cooperación internacional

El mejoramiento del índice de cobro representa una fuente de ingresos adicionales a los existentes para financiamiento de la GIRS. Para aumentar el índice de cobro de las tarifas por el servicio de GIRS, los municipios deben hacer el máximo esfuerzo para implementar las siguientes medidas:

- Mejorar la calidad del servicio
- Transparentar y difundir los costos por la prestación del servicio de GIRS.
- Establecer tarifas diferenciadas y subsidio cruzado
- Aplicar sanciones (multas, recargos) a los usuarios que no pagan o tienen deudas en el pago del servicio.
- Establecer un sistema computarizado de cobro.
- Tercerizar o subcontratar el servicio de cobro.

Entre las actividades que pueden plantearse, se encuentran:

- Estudio de costos para determinar tarifas.
- Actualizar el registro bienes inmuebles (terrenos y edificios), en caso de que las tarifas estén relacionadas a este tipo de bienes.
- Catastro y registro de contribuyentes.
- Notificar regularmente sus estados de cuenta a los contribuyentes que han acumulado deudas.
- Crear tasas que no están siendo cargadas en la actualidad, ejemplo por disposición final.

La recuperación de los costos incurridos para la provisión del servicio es un elemento clave en el plan financiero, por lo que se recomienda prestar una atención especial a la formulación y ejecución de un sistema de cobro, el cual se fundamenta en los siguientes principios:

- Principio de “El que Contamina Paga” (“Polluter Pays Principle” en inglés)

- Eficiencia operacional
- Servicios públicos adecuados

De ser posible, es altamente recomendable la instalación de un sistema de cobro computarizado.

Es imprescindible considerar los recursos financieros que se destinarán a la concienciación pública.

3.6.8 Plan organizacional

Dado que dentro del marco del proyecto FOCIMIRS no se ha elaborado ningún manual donde se aborde a profundidad los aspectos organizacionales/institucionales, nos permitimos incluir información más detallada que permita entender y facilitar la planificación de este componente⁶.

Un aspecto clave de una organización es promover el orden y mejoramiento interno, estableciendo diferentes niveles de autoridad y responsabilidad, identificando tareas y demandas de capacitación. Previo a la elaboración del plan organizacional, se requiere un detallado análisis de la estructura organizativa actual de la municipalidad o mancomunidad y de su sistema presupuestario.

La implementación de un PGIRS eficaz y sostenible requiere establecer instancias adecuadas para tal fin. Se debe formular el plan organizacional, de modo que las instancias consideradas puedan operar exitosamente, creando e implementando una organización adecuada y funcional donde se definan políticas y lineamientos institucionales, la autoridad y líneas de responsabilidad, niveles jerárquicos, funciones y tareas; de tal manera que todos en conjunto faciliten la implementación de la GIRS y el logro de sus objetivos

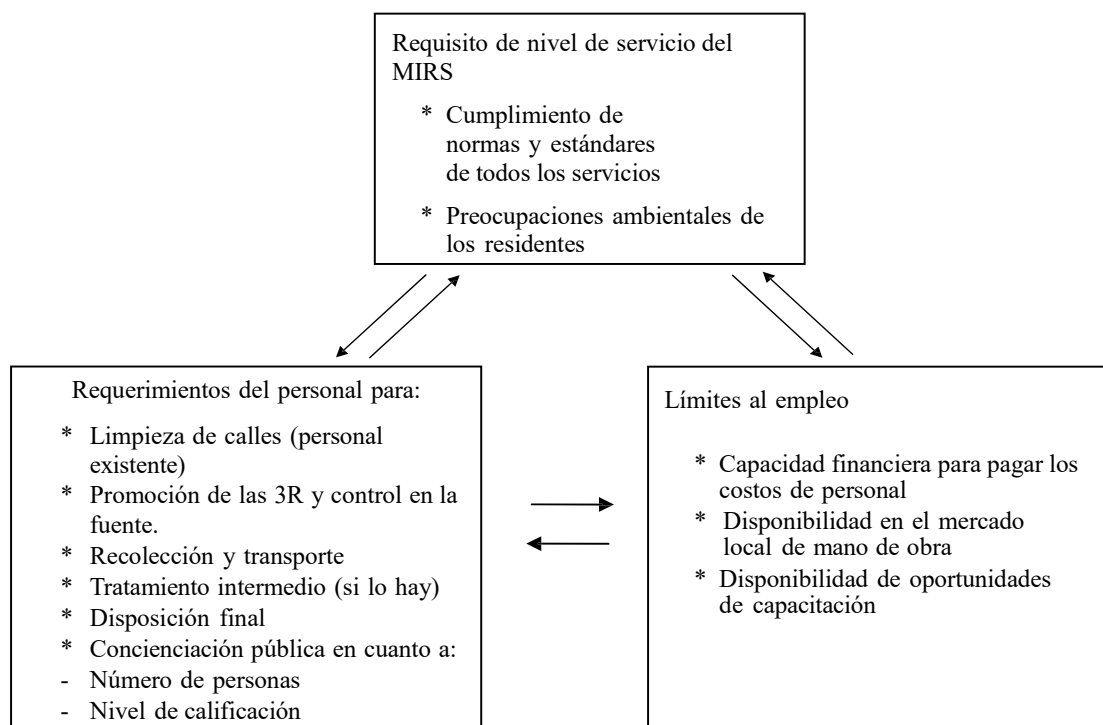
Algo primordial en este plan es la clara definición de las responsabilidades y funciones de cada unidad de la organización y los deberes/tareas de cada miembro del personal, teniendo en cuenta los estándares de calidad establecidos. Luego se requiere definir los requerimientos de personal, sobre todo para las actividades más relevantes de la GIRS, tales como: educación ambiental y concienciación pública, sostenibilidad financiera,

⁶ La información ha sido tomada fundamentalmente de la guía PROMADES

recolección y transporte, tratamiento intermedio y disposición final.

En otro orden, es de vital importancia tener en cuenta las limitaciones financieras, la disponibilidad en el mercado local de la mano de obra requerida y las oportunidades para el desarrollo de los recursos humanos disponibles. Los requerimientos de personal (tanto en cantidad como en calificación) y los límites financieros deben equilibrarse de manera sostenible.

En la figura siguiente se presentan los factores a tomar en cuenta en el plan organizacional y la interrelación entre ellos.



Fuente: PROMADES

Figura 9 Factores a considerar en el Plan de Organización

Dentro del plan organizacional, deben considerarse los siguientes aspectos:

1) Estructura organizacional

La estructura organizacional debe ser elaborada agrupando el personal por funciones (grupo de puestos). Se debe designar las unidades de ejecución (grupos de personal) y luego definir claramente la necesidad y cantidad de empleos de supervisión.

La mancomunidad se considera una alternativa ventajosa y en algunos aspectos necesaria, por no decir imprescindible, para la introducción de la GIRS; sobre todo en lo concerniente a la disposición final. En tal caso, se debe

definir la estructura organizacional para los municipios mancomunados, los servicios a proveer, las infraestructuras requeridas, la mano de obra, propiedad del terreno y la contribución financiera de los miembros, entre otros aspectos.

2) Definición de funciones y descripciones de puestos

A partir de los planes de operación elaborados relativos a las 3Rs, recolección y transporte, tratamiento intermedio, disposición final, educación ambiental /concienciación pública y la gestión de cobro deben revisarse (si existieran) /definirse y documentarse las descripciones de los puestos y las tareas de cada puesto de trabajo.

3) Contratación de personal

Se debe formular un plan de contratación basado en la comparación del personal existente contra el requerido. Se deben definir los requisitos (por lo menos, nivel educativo y experiencia) para cada miembro del personal a contratar, los procedimientos de reclutamiento, selección y contratación de personal, así como los procesos de inducción, orientación, entrenamiento y desarrollo humano.

La contratación del personal ideal para un área en cuestión, en general implica costos elevados, por lo que deben considerarse y analizarse los límites financieros y los recursos asignados. Debe tomarse en cuenta el marco legal en relación a pensión y otros beneficios.

4) Desarrollo de los recursos humanos

Se debe formular un plan para el desarrollo de los recursos humanos fundamentado en la evaluación de las capacidades del personal existente y las exigencias para el nuevo personal a contratar, teniendo en cuenta los objetivos de la GIRS. Para las tareas más sencillas bastaría con preparar instructivos y realizar cursos de orientación y entrenamiento. Para los supervisores y personal de mayor jerarquía se deben formular capacitaciones específicas en GIRS. Es altamente recomendable investigar sobre los programas disponibles de entrenamiento preparados por el Gobierno Central u otras organizaciones (como, por ejemplo, el INFOTEP) y promover la participación en estos cursos de capacitación.

Debe elaborarse un Manual de Selección y Contratación de Personal, donde se

detalle el procedimiento a seguir para seleccionar y contratar el personal requerido.

Cuando la responsabilidad de recolección y transporte se transfiera de los municipios a las mancomunidades, al momento de evaluar las nuevas contrataciones, es necesario tener cuenta y, en la medida de las posibilidades dar preferencia, al personal (choferes y trabajadores) que han estado trabajando en sus respectivas municipalidades. El nivel de salario debe ser establecido cuidadosamente, considerando el salario previo y la carga de trabajo anterior, así como también las nuevas exigencias planificadas en e la GIRS.

3.6.9 Plan legal

La GIRS se planificará teniendo en cuenta el marco legal aplicable. Por lo tanto, se consultarán las políticas, leyes, normas, ordenanzas municipales u otras disposiciones legales vigentes relacionadas con la gestión de los residuos sólidos y, en consecuencia, ajustar y/o crear nuevas regulaciones para apoyar la ejecución del PGIRS.

Las medidas que se pueden contemplar abarcan:

- Adecuar el marco legal municipal a las nuevas exigencias de la GIRS: creación y y/o actualización de nuevas ordenanzas y resoluciones.
- Regular el almacenamiento temporal para la entrega al servicio de recolección y la colaboración requerida por parte de los usuarios del servicio.
- Regular el cobro de las tarifas.
- Definir las infracciones y establecer las sanciones a las prácticas contrarias a la implementación de la GIRS.
- Establecer mecanismos de monitoreo y control para garantizar el cumplimiento de las nuevas regulaciones.

En el caso de las mancomunidades, se debe asegurar la legalidad de las mismas, cumpliendo con todos los requisitos legales establecidos en las leyes que las regulan.

En el Manual de Conformación de Mancomunidades de FOCIMiRS se presenta el proceso de conformación de la Mancomunidad Compostela –MANCOM.

En relación a la GIRS, las responsabilidades y el alcance de los servicios de una mancomunidad deben definirse de manera clara y precisa en un documento aprobado por sus miembros. Si se decidiera mancomunar el servicio de recolección y transporte, aunque los municipios continúen cobrando una tarifa a los beneficiarios, se recomienda implementar tarifas unificadas. En principio, los municipios deben cubrir la mayor parte de los costos, a través de las tarifas de recolección, a fin de garantizar sostenibilidad financiera y por otro lado, disponer de mayores recursos para la provisión de otros servicios de competencia municipal.

3.6.10 Plan sobre consideraciones ambientales y sociales

Se planificarán los aspectos ambientales y sociales más importantes relacionados a la GIRS dentro del municipio o mancomunidad, tales como:

- Procesos requeridos para la evaluación de impacto ambiental, previo a la construcción de infraestructuras y en la ejecución de actividades en la GIRS.
- Informes de cumplimiento ambiental, una vez en operación.
- Monitoreo y control de los impactos ambientales y a la salud pública en las distintas etapas del manejo, especialmente aquéllos provocados por las infraestructuras de tratamiento y el SDF, tanto durante su vida útil como luego de su clausura.
- La inclusión de los recicladores de base (buzos) en la GIRS.

Algunas medidas que podrían considerarse son:

- Organización de los recicladores de base en cooperativas.
- Establecer mecanismos de comunicación permanente con la comunidad.
- Instaurar mecanismos de desarrollo de consenso con las comunidades directamente afectadas por las infraestructuras de manejo de los residuos (tratamiento intermedio y disposición final).
- Aplicar medidas de compensación en tales comunidades.

3.6.11 Plan de monitoreo y seguimiento a la implementación del PGIRS

Finalmente, de nada valdría contar con un buen PGIRS si el mismo no se ejecuta, permitiendo el alcance de los resultados y el logro de los objetivos. De ahí que para completar el proceso se requiera la planificación del monitoreo y

seguimiento a la ejecución de las actividades y disposiciones regulatorias (si aplican) que se han considerado en los distintos componentes involucrados. También se tendrán en cuenta las actividades de monitoreo de la contaminación ambiental, como el monitoreo de las aguas subterráneas en el SDF durante la operación y post-clausura de las celdas.

Se considerará la presentación de los resultados del monitoreo del cumplimiento del PGIRS al concejo de regidores para su evaluación oficial. El “Equipo de implementación del PGIRS” realizará la evaluación y verificación de cumplimiento, conjuntamente, con actores claves seleccionados del municipio (representantes de juntas de vecinos, clubes, ONGs, agrupaciones empresariales, etc.). Se incluirá, además, a representantes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (sede central y dirección provincia correspondiente) y de agencias de cooperación (si aplica). Se abarcarán los siguientes puntos:

- Tiempo: Se sugiere una vez por año
- Responsables: Concejo municipal
- Metodología de monitoreo: revisión de indicadores y fechas de cumplimiento, registros de quejas, aplicación de las ordenanzas y resoluciones, entre otros.

En este componente, se hará referencia a la revisión y actualización del plan, incluyendo el presupuesto. Se recomienda que los planes sean actualizados y revisados, a fin de hacer los ajustes necesarios, dentro de un periodo establecido en función del horizonte del proyecto y/o en función de las condiciones que se presenten como, por ejemplo, cambios de autoridades o en el marco legal, ocurrencia de desastres naturales y situaciones de emergencia, entre otros.

PARTE IV

4 BUENAS PRÁCTICAS DE GIRS EN REPUBLICA DOMINICANA

En el país, desde hace muchos años, se vienen realizando esfuerzos para mejorar la gestión de los residuos sólidos. Por lo que vale destacar algunas iniciativas importantes que se han desarrollado, las cuales abarcan distintos componentes de la GIRS, desde aspectos directos del manejo (separación en la fuente de generación, instalación de ET y mejoras en el SDF) hasta sus aspectos complementarios, como sostenibilidad financiera/mejoras en el índice de cobro, sensibilización y concienciación pública.

4.1 Creación de microempresas para el establecimiento de mecanismos eficaces para la y transporte de residuos sólidos domésticos en zonas con alta densidad poblacional y de difícil acceso

Fruto de la ejecución del proyecto “Saneamiento de Barrios Marginales” – SABAMAR (2002 -2006), auspiciado con fondos de la Unión Europea, en el DN funcionan a la fecha cinco fundaciones comunitarias responsables del levante y transporte a la estación de transferencia de los residuos generados en los sectores más populosos de la ciudad, y que por tanto requieren una atención concebida desde la misma comunidad, porque vive directamente los problemas y, por tanto, puede ofrecer mejores soluciones. Dichas asociaciones son:

- FUNDSACO, la cual tiene sus responsabilidades en los barrios 24 de Abril, Simón Bolívar y Las Cañitas;
- FUNDSAZURZA que acciona en La Zurza;
- FUNDEMAPU cuyo radio de acción es La Puya;
- ESCOBA, la cual ejecuta sus actividades en Capotillo;
- FUCOSAGUSCIGUA 27, en los barrios Los Guandules, Guachupita, La Ciénaga y 27 de Febrero.

El promedio anual de recogida de residuos sólidos no peligrosos es de 143 mil toneladas. Durante el año 2011, estas entidades recolectaron, hasta el mes de

junio, más de 71 mil toneladas de residuos. En estas labores participan más de 524 personas de uno y otro sexo, incluyendo jóvenes rehabilitados de adicción a estupefacientes o ligados a hechos reñidos con la ley, quienes tienen la oportunidad de ser reinsertados a la sociedad, a través de un trabajo local. (<http://www.listindiario.com/la-republica/2011/07/29/197709/comunidades-se-un-en-para-el-saneamiento-ambiental> – consulta en noviembre 21 del 2016).



Foto 1 Vecinos pertenecientes a las fundaciones comunitarias

Las fundaciones han trascendido la idea original de su creación y han constituido la “Asociación de Fundaciones Comunitarias de Saneamiento Ambiental por el Reciclaje” –AFUNSARED, la cual tiene instalados distintos “puntos limpios para el acopio de materiales reciclables (multimateriales) con valor comercial. A continuación, se presenta un cuadro con los volúmenes de materiales recuperados en el 2014-2015.

1) Dificultades:

De acuerdo a sus dirigentes, las dificultades más importantes que se han presentado en la ejecución del proyecto son:

- Altos costos del transporte, los cuales constituyen el 50% del valor de la recolección, por el volumen de carga del multimaterial.
- El acopio y/o almacenamiento, es otra dificultad por los reducidos espacios que se disponen en las comunidades. Para producir una tonelada de PET, hay que recolectar 30,000 botellitas.
- La falta de espacios físicos para el acopio.
- La capacidad instalada es limitada en el ámbito local y el tratamiento del multimaterial está concentrado en unos cuantos, en especial por industriales

extranjeros, debido al alto costo de las maquinarias.

- Inestabilidad de los precios del multimaterial en el mercado local e internacional, lo que representa un alto riesgo a la inversión en el sector.

Tabla 4 Volumen histórico de materiales 2014-2015 en centro de acopio

MATERIAL	CANTIDAD	UN	CANTIDAD	UN	PU RD\$	Total RD\$
Plástico PED	74,811.70	kg	74,811.70	KG	1	74,811.70
Plástico Duro	44,940.38	lbs	20,427.45	KG	1	20,427.45
Tapas Plásticas	114.00	lbs	51.82	KG	1	51.82
Fundas Plásticas	23,117.08	U		KG	1	-
Pilotillo	22,453.10	U		KG	1	-
Galón Policarbonato	786.70	kg	786.70	KG	1	786.70
Bolsas de Papel	5,282.00	U		KG	1	-
Cartón	29,591.85	kg	29,591.85	KG	1	29,591.85
Sacos	1,266.00	U		KG	1	-
			125,669.51	kG	1	125,669.51
			125,669.51			
Valor de Venta			\$ 2,500,000.00			
Pre cio/kg			19.89			

Fuente: Presentación elaborada por AFUNSARED para el Seminario Internacional “Cadena de Valor del Reciclaje en RD: Análisis económico-financiero”. Mayo 2015

2) Beneficios:

- Integración de los comunitarios en el servicio de recolección de los RS.
- Mejora en las condiciones sanitarias de los barrios y, por lo tanto, en la salud de sus residentes.
- Disminución de los residuos sólidos que llegaban a los ríos Ozama e Isabela.
- Contribución a la protección del medio ambiente.

4.2 Creación de puntos limpios en centros educativos con participación de empresas privadas.

En el 2010, el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal –CEDAF inició un programa educativo en centros escolares llamado “Yo reciclo”, con el auspicio del Banco Popular Dominicano. Luego en el 2013, el programa se denominó “Yo Reciclo con puntos limpios”, ya que el mismo no se limitaría a

la parte educativa, sino que se proponía además la creación de puntos limpios en dichos centros. A finales del 2013 existían alrededor de 100 puntos limpios ubicados en centros educativos del Gran Santo Domingo, Santiago, La Vega y Moca. Los programas 3Rs del CEDAF, auspiciados por el sector privado, han llegado más de 700 centros educativos, de acuerdo a informes suministrados por la institución.



Foto 2 Premiación del programa “Yo reciclo con puntos limpios”- 2014

Entre las dificultades, en algunos casos, se indican el seguimiento por parte de los responsables del programa en el centro educativo.

Como evolución de este programa, surgió el **programa “Soy ecoeficiente”**, cuya primera versión fue lanzada en noviembre de 2015 para el año escolar 2015-2016. La segunda versión tuvo su lanzamiento en octubre del 2016 para el año escolar 2016-2017. El objetivo del programa es incentivar la creatividad, el liderazgo, valores éticos y un nivel de conciencia ambiental orientado a la ecoeficiente y la sostenibilidad en estudiantes y el cuerpo docente de centros educativos públicos y privados a nivel nacional. En este sentido, se promueve que los centros educativos participantes elaboren propuestas de proyectos ecoeficientes que ayuden a disminuir el impacto negativo del centro educativo con el cambio climático.

El programa tiene una duración de 5 meses en los colegios en los cuales se realizan varias actividades. Se hacen jornadas de capacitación sobre cambio climático y sobre la elaboración de proyectos. También se les brinda asistencia técnica a los colegios para elaborar los proyectos ecoeficientes. A final del programa, cada centro educativo deberá entregar un proyecto, el cual debe

girar en torno al cambio climático y trabajar uno de los siguientes tres ejes temáticos. 1) manejo sostenible del agua, 2) eficiencia eléctrica y energía renovable y 3) manejo de residuos sólidos y cultura de las 3Rs. Se realiza un concurso de premiación, en el cual se escogen tres ganadores que reciben el dinero para implementar el proyecto en su centro educativo. El programa es auspiciado por el Banco Popular Dominicano.

1) Logros

a. Año 2015

Participaron 25 centros educativos

Se recibieron 23 proyectos ecoeficientes

Se formaron más de 1300 delegados ecoeficientes

Los tres colegios ganadores están terminando de instalar el proyecto para inaugurarlo tentativamente en enero 2017.

El Instituto de Desarrollo Integral Leonardo Da Vinci, en Santiago, ganó el tercer lugar con un proyecto vinculado al eje temático “Cultura 3Rs”, cuyo presupuesto ascendía a RD\$245,575.00, recibiendo un premio de RD\$200,000.00

b. Año 2016

Están participando 31 centros educativos.

Se han formado más de 1400 delegados ecoeficientes.

4.3 Creación de puntos limpios en zonas residenciales

4.3.1 Proyecto Vecino Verde del CEDAF

Desde mayo 2014, por iniciativa del Centro de Investigación Agropecuario y Forestal –CEDAF, comienza “Vecino Verde”, un programa de manejo adecuado de residuos en instituciones, condominios, centros educativos, instituciones y negocios del polígono central del Distrito Nacional (Piantini, Serrallés y Evaristo Morales), con el objetivo de disminuir el impacto ambiental de los residuos generados a través de la separación desde la fuente y entrega a un recolector informal previamente capacitado.

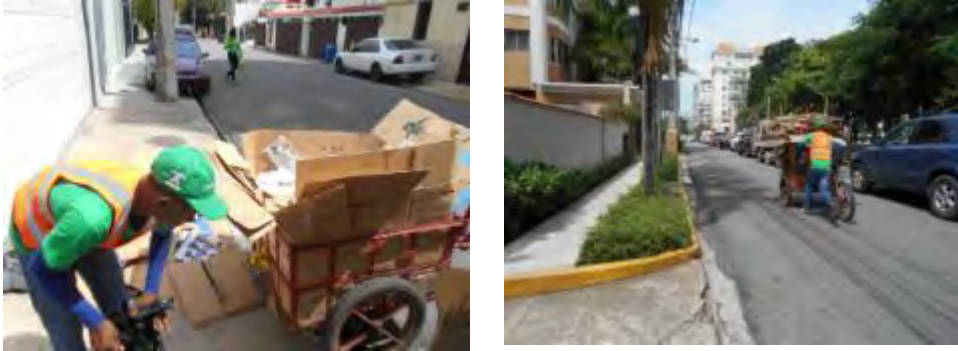


Foto 3 Recolección selectiva de residuos en el polígono central – DN

El esquema de funcionamiento es como sigue: se crean rutas específicas y cada participante reúne sus residuos (papel, cartón y plásticos) y los entrega al recolector los días establecidos. La frecuencia es semanal o quincenalmente. Los residuos clasificados son entregados a una industria para su reciclaje o exportación. Los condómines, personal de servicios y conserjes son capacitados y sensibilizados previamente sobre el impacto ambiental del manejo inadecuado de los RS y las 3Rs, destacando los beneficios del manejo apropiado de los residuos sólidos, de cara a la protección del medioambiente. El programa es auspiciado por fondos privados, a través de ALPHA Sociedad de Valores. La Fundación Tropigas ha apoyado con la donación de recipientes para 10 condominios.

1) Dificultades:

- ✓ Crear el hábito de separación adecuada de los residuos en la ciudadanía.
- ✓ En muchos condominios, la gente entiende que hay que darles un aporte económico por separar sus residuos y, en tal sentido, se niegan a participar.

2) Logros

- 35 puntos participantes en el programa
- 3 rutas de recogidas establecidas
- 4 recolectores integrados a Vecino Verde
- 51,143 kilogramos de residuos (papel, cartón y plásticos) recogidos desde septiembre 2015 a septiembre 2016

4.4 Clasificación en la fuente y recolección municipal selectiva de RS mediante un fuerte componente de capacitación y sensibilización comunitaria.

4.4.1 Experiencia de Las Placetas

Las Placetas fue el primer municipio del país en implementar el modelo de gestión de los residuos sólidos conocido como “Basura cero” en el marco del Programa de Gestión de Recursos Naturales (PROGEREN) en República Dominicana. Las autoridades y organizaciones de la sociedad civil de Las Placetas, con apoyo técnico de la GIZ, por encargo del BMZ, pusieron en práctica este nuevo concepto de gestión de residuos en el año 2009.

El ayuntamiento del Distrito Municipal y los clubes de madres de Las Placetas y Las Carreras fueron los actores que decidieron enfrentar los problemas generados por la mala disposición de los residuos sólidos e implementaron la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos. A través de una labor de motivación casa por casa y con el paso del tiempo, la mayor parte de los habitantes del Distrito Municipal siguió su ejemplo. Hoy, en buena parte de los hogares los residuos orgánicos son procesados, para convertirlos en abono para el uso propio. De igual forma, en el vertedero municipal se produce abono.



Foto 4 Vertedero de Las Placetas antes y después del proyecto

En el centro de acopio, ubicado en el vertedero y construido por el Distrito Municipal, se continúa la separación manual de los diferentes tipos de residuos sólidos que constituyen la fracción inorgánica (papel, metal, vidrio y plástico). A través de la venta de la mayor parte de estos materiales para ser reutilizados, se generan ingresos que contribuyen a cubrir los costos del vertedero. Una parte de los residuos es utilizada por los Clubes de Madres de Las Placetas y Las Carreras como materia prima para elaborar manualidades, que pueden ser

compradas por los visitantes del lugar.

1) **Logros:**

- ✓ Reducción de la cantidad de residuos que va al vertedero en un 80%.
- ✓ Reducción de la contaminación ambiental generada por manejo inadecuado de los residuos sólidos. Esto es de gran trascendencia, dado que en la región circundante se hallan manantiales, de los que proviene aproximadamente el 80% del agua dulce del país, de los que nacen los ríos Yaque del Norte, Yaque del Sur, Jima y Blanco entre otros.
- ✓ Reducción de la incidencia de enfermedades respiratorias, dermatológicas y gastrointestinales.

Las Placetas es una referencia a nivel nacional. Más aún, los clubes de madres han compartido sus experiencias con otras organizaciones de la sociedad civil más allá de las fronteras de la República Dominicana.

Fuente: (http://www.santodomingo.diplo.de/Vertretung/santodomingo/es/06_neu_wz/3_Klima_Umwelt/Basura_Cero_bg.html) – Consultado en noviembre 22 del 2016.

4.4.2 **Experiencia de SAJOMA**

En el año 2010, siguiendo el ejemplo de Las Placetas, el Ayuntamiento de San José de Las Matas, bajo la sindicatura de Jorge Luis Bisonó, inició la implementación del programa “Basura Cero”, con el apoyo de la GIZ, en tres sectores específicos: Ojo de Agua, Los Jardines y Ensanche Las Palmas.

La implementación del mismo requería una fuerte participación de los comunitarios. En tal sentido, se capacitó un grupo de promotoras para realizar la sensibilización /concienciación de los vecinos. El acompañamiento y supervisión de los hogares involucrados fue constante. Las escuelas participaron también del proyecto, siendo un elemento clave para el éxito del mismo, tanto por el amplio apoyo brindado al proceso, como por la influencia de los niños en sus hogares.

Los residuos se clasifican en dos fracciones: orgánica e inorgánica. Los inorgánicos son acopiados y vendidos. También, las mujeres hacen manualidades para venta y decoración de sus hogares. En cuanto a los orgánicos, se promueve la elaboración de compostaje casero. El resto se

deposita en un vertedero que al inicio era a cielo abierto, pero que posteriormente, para completar un manejo correcto y luego del éxito del proyecto, se construyó un vertedero municipal controlado, con el apoyo de GIZ, para el depósito de los residuos que no son aprovechados. Finalmente, el proyecto fue extendido a todo el municipio, constituyéndose en un ejemplo a seguir por otras municipalidades.

El cambio de hábitos de la población fue la parte más difícil, a decir de las autoridades locales.



Foto 5 Manual de procedimiento para la GIRS y camiones para la recolección selectiva



Foto 6 Fabricación de aboneras

4.4.3 Experiencia de Sabana de la Mar

El ayuntamiento de Sabana de la Mar, bajo la dirección de la alcaldesa Aura Saldaña, inició en 2011 el programa “Basura Cero”, con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Corea (KOICA) y la Liga Municipal Dominicana.

Lo primero que se hizo fue concienciar a los ciudadanos acerca de lo que son

residuos sólidos, los diferentes tipos, la importancia de clasificar, en qué consisten las 3Rs, por qué debemos cuidar el medio ambiente, entre otros temas. De igual forma fueron impartidas charlas en todas las escuelas con materiales dinámicos, como brochures y calendarios.

Voluntarios coreanos y locales trabajaron en la concienciación de los ciudadanos, para sensibilizar a los residentes en la cultura de las tres R's: Reducir, Reutilizar y Reciclar. Además, la cooperación coreana realizó una donación consistente en un (1) camión recolector de residuos sólidos y 87 contenedores a ser distribuidos en las escuelas, instituciones públicas/privadas y otros colocados en puntos estratégicos de la comunidad, así como una contribución de 50 mil dólares. Los zafacones para la clasificación eran 3, identificados con stickers de distintos colores. Para los hogares se distribuyeron sacos, uno para los residuos orgánicos y otro, para los inorgánicos.

Se asignaron distintos días para recoger los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Esto ha dado como resultado que la población haga conciencia de la importancia de no sacar los residuos los días que no estén marcados cada semana. Se creó una disposición municipal para regular la entrega y el servicio de recolección, bajo esta nueva modalidad.

Para bajar el volumen de los residuos destinados a disposición final, se habilitó en el vertedero un espacio para hacer compostaje con los desperdicios orgánicos.

Al cabo de dos años de implementado el proyecto, casi un 70% de la comunidad asimiló el proyecto. No obstante, en programas como estos donde se pretende un cambio de comportamiento, se han presentado altas y bajas, debido a determinados obstáculos que han dificultado el avance del proyecto, como:

- Falta de equipos pesados para el manejo adecuado en el vertedero.
- Inexistencia de un centro de acopio con empleados responsables de su gestión.
- Falta de mercado para el abono orgánico.
- Continuidad al proceso de capacitación del personal de ornato y limpieza.
- Deterioro de los zafacones que se entregaron al inicio del programa.
- Disminución del volumen de material clasificado en la comunidad, debido a

todos los inconvenientes mencionados anteriormente.



Fuente: Alcaldía de Sabana de la mar (Praysi García Arias) y artículo publicado en el periódico El Nacional - 17 septiembre del 2014, por: Sudelka García

Foto 7 Zafacones para la separación de RS en Sabana de la mar

4.4.4 Experiencia de Moca

A inicios del 2013, el ayuntamiento de Moca, bajo la sindicatura de Remberto Cruz, inició un proyecto piloto de creación de punto limpio o punto de acopio de materiales reciclables en el sector de Villa Elisa.



Foto 8 Letrero de promoción del “Programa de reciclaje” en Villa Elisa

Se construyó un centro de acopio en el barrio seleccionado. Se capacitó al personal municipal para la campaña puerta a puerta. Se ejecutó la campaña, invitando a las Juntas de Vecinos, Clubes de Madres y Centros Educativos a participar activamente y empoderarse con el programa. Se asesoró cara a cara a los vecinos para la clasificación de sus residuos en el hogar.

A noviembre del 2016, el proyecto abarca cuatro sectores de la ciudad: Villa Elisa, Reparto Amelia, Mejoramiento Social y Barrio Roque.

1) Beneficios:

- Aumento en la vida útil del vertedero por disminución de la cantidad

destinada a disposición final.

- Promueve la participación ciudadana, al involucrar activamente a un gran número de personas.
- Estimula la confianza y el liderazgo compartido, al asignar responsabilidades a los participantes.
- Ayuda a mantener y proteger el medio ambiente para las generaciones futuras.
- Se obtienen algunos beneficios económicos por la venta de materiales reciclables, compensando parte de los gastos incurridos.

2) Dificultades:

- Adaptar a la población a esta nueva modalidad de entrega al servicio de recolección.
- Altos costos de la clasificación de los materiales, en relación al precio de venta.

4.4.5 Clasificación en la fuente y recolección selectiva de RS con participación municipal e inclusión social – Reciclaje inclusivo

La Red Nacional de Apoyo Empresarial para la Protección Ambiental –ECORED comenzó en el municipio de Santo Domingo Este, en julio del 2013, un proyecto de clasificación y recogida selectiva con formalización de los segregadores informales (buzos); el cual se extendió en abril del 2014 a los municipios de Samaná y San Pedro de Macorís. Participan estos 3 municipios, en zonas o sectores pilotos escogidos por los ayuntamientos.

Consiste en la separación en la fuente y recolección selectiva de materiales reciclables con inclusión de recolectores formalizados, buscando transformar la cultura del manejo de residuos sólidos en República Dominicana, generando impactos positivos, tanto en el ámbito ambiental como económico del país y promoviendo la inclusión social y el fortalecimiento de nuestros municipios.



Foto 9 Recogida selectiva y acopio de materiales reciclables

El proyecto consta de 3 componentes:

1. Fortalecimiento de la Gestión Municipal que incluye la capacitación a los funcionarios municipales, realización de un diagnóstico de la situación de residuos sólidos del municipio, la realización de un estudio de caracterización, la elaboración de un Plan de manejo integral de residuos en cada municipio, la revisión del marco legal municipal relacionado con gestión de residuos, así como propuestas de mejora al mismo.
2. Formalización de recolectores formalizados que abarca el reclutamiento y censo de recolectores informales o buzos, capacitación de 16 horas, entrega de uniformes, equipos de protección personal y medios de transporte para la recolección, un centro de acopio equipado, coordinación y seguimiento de las rutas de recolección.
3. Sensibilización de actores enfocado a la sensibilización de hogares para realizar la separación en la fuente, implementación del programa "Reciclo

y aprendo” en centros educativos e implementación de programas de reciclaje en empresas.

El proyecto lo financia el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y las empresas Coca-Cola y Bepensa. También se reciben aportes en especie de los ayuntamientos involucrados.

ECORED es la unidad ejecutora del proyecto y tiene a su cargo la coordinación general técnica y administrativa. Los ayuntamientos participan con apoyo en recursos y personal, son parte de las decisiones tomadas y ejecutan en conjunto con Ecored. Las asociaciones de recolectores formalizadas realizan las rutas de recolección de materiales reciclables. Los organismos financiadores participan en las decisiones, el monitoreo y evaluación del proyecto.

1) Alcance y logros:

- 64 recolectores capacitados
- 25 recicladores en rutas de recolección
- 3 Asociaciones de Recicladores, 1 legalmente constituida
- 3 Centros de acopio en funcionamiento
- 3 Ayuntamientos participan.
- 6,500 hogares sensibilizados
- 28 centros educativos participando del programa.
- +400 toneladas de residuos recuperadas (papel, cartón, plástico, vidrio y metales)
- Ventas directas a empresas recicladoras, sin intervención de intermediarios, favoreciendo mejores precios a los recolectores.

2) Dificultades:

- Bajos precios de venta de los plásticos han afectado mucho los ingresos promedios de los recolectores.
- Resistencia de los recolectores a trabajar en equipo y/o formalizados.
- Cambios de gestión en los ayuntamientos que afecta su integración al programa.

4.4.6 Sensibilización de la población sobre la problemática de los residuos sólidos y promoción de la cultura del reciclaje.

1) Semana Nacional del Reciclaje

En abril del 2013 se instituyó la celebración de la “Semana Nacional del Reciclaje” auspiciada por el Ministerio de Medio Ambiente, con el apoyo del Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos –CCN-GIRESOL y otras organizaciones de la sociedad civil. En dicha semana se lanzó la campaña “Clasificando Aportas” auspiciada por ECORED, la cual se difundió por los distintos medios de comunicación con el apoyo de la Liga Municipal Dominicana. La semana nacional de reciclaje es una iniciativa nacional con carácter permanente y se realiza cada año en el mes de mayo, alrededor del 17 de mayo, declarado como el “Día Mundial del Reciclaje” o “Día Internacional del Reciclaje”.

2) Recicla 360

Desde el año 2013, Galería 360 realiza su “1ra. Feria “RECICLA 360”, actividad con una duración de una semana, la cual busca sensibilizar/concientizar a las personas sobre la importancia de la protección del medio ambiente, mediante la recuperación de materiales residuales, sea para fines de reciclaje, como para la elaboración de obras de artes, resaltando este potencial de uso adicional. Se realizan exposiciones de artesanías elaboradas a partir de artículos y materiales en desuso, así como charlas educativas. La actividad se realiza cada año, también en el mes de mayo, alrededor del 17 de mayo, declarado como el “Día Mundial del Reciclaje”.



Foto 10 Diseño del nombre de la feria y una de las exposiciones.

4.4.7 Instalación de Puntos Limpios para el público en centros comerciales

En marzo del 2012, el centro comercial Galería 360 inicia la recuperación de cartón, el residuo más común en un centro comercial, mediante la instalación de un camión compactador. Se recibe también cartones por parte del público. En junio del 2013 se despachan los primeros 650 kilos de este material. Ya para mayo del 2014 se recuperaron más de 22,000 kilos. Durante la celebración de la “2da. Semana Recicla 360” en mayo del 2014, debido al éxito del programa de recuperación de cartón, en colaboración con la empresa TetraPak, se dio apertura oficial a un centro de acopio de materiales reciclables, abierto al público, donde además del cartón, se acopiarían botellas PET, papel/periódicos y envases tetrapak. *Fuente: Presentación elaborada por los responsables del programa para el Seminario Internacional “Cadena de Valor del Reciclaje en RD: Análisis económico-financiero”, celebrado en mayo del 2015*



Foto 11 Vista del centro de acopio de Galería 360

A decir de los promotores de esta iniciativa, los beneficios son:

- Disminución de gastos operacionales por menos viajes al vertedero
- Recursos monetarios derivados de la venta del material, usados como fondo de ayuda para los empleados que trabajan con los residuos.
- Disminución considerable de plagas.
- Facilidad de limpieza del área.
- Control de manejo de desperdicio por parte de los inquilinos del centro comercial, los cuales deben clasificar sus residuos.

4.4.8 Formación de promotores ambientales para la GIRS

En el año 2008 se crearon la RED GIREVOL DOMINICANA y el Comité de

Coordinación Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos –CCN-GIRESOL, a través de la cooperación triangular Alemania - México y República Dominicana. Dicha red organizó la capacitación de la “Primera generación de promotores ambientales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos”. Luego en 2009, se llevó a cabo en México la capacitación de instructores, quienes posteriormente serían responsables de la formación de la “Segunda generación de promotores ambientales”, realizada en el 2010. En 2011 se firma un acuerdo de colaboración interinstitucional entre las organizaciones que conformaban el CCN-GIRESOL, el cual permanece hasta la fecha y está formado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Salud Pública –MSP, el Ministerio de Educación –MINERD , el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo –MEPyD, la Liga Municipal Dominicana –LMD, la Federación Dominicana de Municipios –FEDOMU y la Red Nacional Empresarial de Apoyo a la Protección Ambiental –ECORED. La formación de la tercera generación de promotores ambientales estuvo enfocada en el saneamiento de vertederos, bajo los auspicios de la GIZ. El CCN-GIRESOL sigue funcionando.

1) Logros:

- Formación de 94 promotores ambientales para la GIRS
- Implementación de planes de acción (en distintos aspectos de la GIRS) presentados en la capacitación recibida
- Adecuación de algunos vertederos incontrolados, como Dajabón, La Vega, Cotuí, Sabana de la Mar.

2) Dificultades:

- ✓ Falta de recursos económicos para implementar los planes de acción.
- ✓ No permanencia de los promotores capacitados en sus puestos de trabajo de los ayuntamientos por cambio de autoridades

4.4.9 Eficientización del sistema de recolección y disminución de costos de transporte al SDF mediante la construcción de estaciones de transferencia

La estación de transferencia del Distrito Nacional, única en el país, se ubica en la Circunscripción III en Calle San Juan de la Maguana Esq. Moca Villas

Agrícolas. Esta estación se construyó como parte del proyecto SABAMAR, financiado por la Unión Europea, con el objetivo de recibir los residuos recolectados en pequeñas unidades por ocho fundaciones comunitarias para luego trasladarlos, en grandes unidades, al vertedero de Duquesa. El costo fue de RD\$65, 000,000.00. Se ubica a una distancia aproximada de 16 km de Duquesa.



Foto 12 Vista de la ET y de los camiones recolectores y de transferencia

La estación cuenta con patio de maniobra a nivel de calle de aproximadamente 2.000 m² de superficie, techado en un área de 1.000 m², losa de hormigón armado en toda su superficie, en ella se ubican tres tolvas de descarga, una de las cuales está dañada. A nivel inferior y tres costados del área se ubica una doble vía en hormigón armado por donde circulan los camiones de transferencia y a la vez se ubican bajo las tolvas de descarga para recibir los residuos. Adicionalmente, cuenta con una caseta de control de ingreso y pesaje de camiones de aproximadamente 15 m², un edificio donde funciona un policlínico, la escuela de aseo, la policía municipal, un dispensario, oficina con computadores para la comunidad, oficinas para el personal administrativo y de la Dirección General de Aseo, además de estacionamientos, y una pequeña plaza. Las instalaciones cuentan con sistema de agua potable, alcantarillado, suministro eléctrico y de comunicaciones.

El sistema de pesaje consta de una báscula electrónica de capacidad 20 toneladas, el pesaje es manejado directamente a través del indicador de pesaje de la báscula, además de que cuenta con cámaras, equipos de computación, entre otros.

El transporte de transferencia se realiza principalmente con camiones volqueta de variadas capacidades, no se cuenta con contenedores tipo marítimo y

tampoco con camiones tipo roll on/roll off. La estación se ubica a una distancia aproximada de 16 km de Duquesa de y el tiempo de viaje es de aproximadamente 35 minutos, sin embargo, en épocas de lluvias los tiempos de transporte aumentan considerablemente.



Foto 13 Balanza y sistema computarizado para registro del peso de camiones

El transporte de transferencia se realiza principalmente con camiones volqueta de variadas capacidades. El tiempo de viaje es de aproximadamente 35 minutos, aunque en épocas de lluvias, los tiempos de transporte aumentan considerablemente.

1) Logros

- Disminución del costo de transporte por tonelada.
- Disminución de los impactos negativos al medio ambiente, derivados del punto de acumulación de residuos que existía previamente y que había sido motivo de conflicto con las poblaciones aledañas.
- Mejora en las condiciones de vida de sectores deprimidos y colindantes como La Zurza, Capotillo y Gualay.
- Construcción de obras como parque infantil, policlínico comunitario, en compensación a las externalidades negativas (malos olores, emisión de gases de los vehículos, polvo) derivadas de la operación de la ET.

2) Dificultades

- Problemas en relación a los accesos, patio de maniobra e instalaciones de pesaje, debido a que se manejan en la actualidad unas 800 ton/día, mientras que su diseño consideraba un tonelaje máximo de 500 ton/día.
- Falta de mantenimiento de las instalaciones, lo que ha originado la desaparición o el deterioro de instalaciones iniciales. Por ejemplo, la ET

contaba inicialmente con tolvas de descarga, sistema para control de olores.

Desde: 01/01/2010 Hasta: 31/12/2010

Aseo Urbano
Estación de Transferencia

Reporte por tipo de residuo

Tipo Residuo	Viajes	%	Viajes/Día	Kilogramos					
				Peso Neto	%	Peso/Día	Peso/Viaje	Peso Máx	Peso Mín
Cuneteo	3,920	3%	10.74	11,242,150	4%	30,800.41	2,867.90	7,570	290
Basura	103,230	83%	282.82	237,046,205	81%	649,441.66	2,296.29	14,540	10
Mercado	8,581	7%	23.51	23,437,867	8%	64,213.33	2,731.37	7,800	220
Poda	3,133	3%	8.58	3,470,411	1%	9,507.98	1,107.70	7,900	30
Escombros	5,011	4%	13.73	16,718,860	6%	45,805.10	3,336.43	18,980	70
Operativo	9	0%	0.02	26,030	0%	71.32	2,892.22	4,440	670
Drenaje	231	0%	0.63	749,770	0%	2,054.16	3,245.76	8,210	70
Totales:	124,115		340	292,691,293		801,894	2,358.23		

Fuente: Estudio del GSD - 2011

Figura 10 Reporte Tipo de Residuo ET Distrito Nacional en el año 2010

4.4.10 Adecuación de vertederos a cielo abierto – La Vega

Durante la gestión municipal de 2010 – 2016, el ayuntamiento de La Vega realizó una adecuación del vertedero municipal consistente en la cobertura y clausura del área donde se estaba realizando el vertido de los residuos. Se colocaron tuberías para la liberación del biogás a la atmosfera. Por otro lado, se habilitó una nueva área para vertido de los residuos comunes, donde se realizaba cobertura regular con tierra de los residuos depositados. Además, se preparó una celda para el depósito exclusivo de residuos hospitalarios.

1) Beneficios:

- Disminución significativa de los malos olores y la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.
- Mejora de la calidad ambiental de las comunidades aledañas al SDF.

Cabe señalar que tanto la clausura de la antigua celda como la rehabilitación de la nueva no cumplían con todos los estándares establecidos. No obstante, los cambios en la calidad ambiental y en la estética del paisaje fueron notables, como puede apreciarse en la foto.



Figura 11 Adecuación del vertedero de La Vega

No fue posible establecer contactos con las autoridades de entonces para conocer las dificultades experimentadas en la operación del vertedero semicontrolado.

4.5 Mejora sustancial en el índice de cobro mediante alianza público-privada

4.5.1 Experiencia de Baní⁷



Proyecto de Fortalecimiento y Modernización de la Gestión Tributaria Ayuntamiento Municipal de Baní

El ayuntamiento de Baní, al igual que los demás cabildos del país, se rige por un marco jurídico de actuación que tiene como ley principal la 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios. Sin embargo, pese a que con la promulgación de esta ley se han dado muestras de avances tendientes a garantizar la auto sostenibilidad de los ayuntamientos y consolidarlos como verdaderos gobiernos locales, estos todavía se enfrentan a limitantes legales e institucionales que merman su capacidad real de actuación.

Dentro de estas limitantes, se pueden citar la falta de recursos financieros para

⁷ Consorcio Gestión de Servicios Municipales (GSM) – Ayuntamiento de Baní.

poder atender las necesidades y demandas de los munícipes, pues a pesar de que la ley 166-03 establece que el porcentaje de transferencias del gobierno central a los gobiernos locales debe ser de un 10% de los ingresos ordinarios del estado, en la actualidad este porcentaje no llega si quiera al 5%. Por otro lado, la estructura impositiva deja escaso margen a los ayuntamientos para establecer arbitrios, ya que existen impuestos de vocación municipal cuya recaudación está a cargo del gobierno central, a lo que se suma la deficiente gestión de cobro por parte de los gobiernos locales, producto de la falta de cultura generalizada de pago de impuestos en el país.

Por lo anterior, en el 2015 el Ayuntamiento de Baní a los fines de mejorar la gestión de los ingresos propios y la auto-sostenibilidad del sistema de gestión tributaria, decide realizar una modernización de la gestión tributaria municipal, a través de una alianza público-privada, sin que el ayuntamiento tenga que delegar su autonomía ni autoridad municipal.

1) Objetivo General:

Aumentar los ingresos propios y la autosostenibilidad del sistema de Gestión Tributaria de Ayuntamiento de Bani, a través de un proceso de modernización que organice los registros existentes de los contribuyentes, defina los protocolos de actuación en el tema impositivo, identifique y registre nuevos contribuyentes, regularice e incremente progresivamente la recaudación, modernice las instalaciones y equipos de atención al ciudadano; mejorando así la transparencia en la gestión municipal, la solvencia económica del cabildo y la imagen institucional.

2) Descripción de la Iniciativa:

A raíz de esta iniciativa, el ayuntamiento contrata los servicios del **Consortio Gestión de Servicios Municipales (GSM)**, una empresa con alta experiencia en la ejecución de proyectos de gestión municipal y servicios públicos, tanto a nivel nacional como internacional, especializada en gestión catastral, despliegue de infraestructuras y gestión de cobros y reclamaciones.

El consorcio Gestión de Servicios Municipales (GSM) tiene experiencia en la ejecución de más de 35 proyectos de gestión de servicios municipales, por lo que cuenta con amplios conocimientos de la problemática de la gestión tributaria municipal.

Mediante esta contratación el **Consortio GSM** se inserta en la estructura del Ayuntamiento como el **Departamento de Gestión Tributaria**, quedando bajo su responsabilidad todo el proceso de modernización, puesta en marcha y ejecución de la nueva gestión tributaria municipal. Es así como se inicia la implementación de un **Modelo integral para el Fortalecimiento y Modernización de la Gestión Tributaria Municipal**, que partió de la sistematización y control de todos los procesos necesarios para lograr una gestión eficiente y sostenible. El proceso implicó la organización detallada y actualizada de los contribuyentes tanto en cuanto a su ubicación exacta, como de los servicios, tasas y arbitrios municipales imponibles en virtud de las actividades desarrolladas.

Las acciones que se ejecutaron a partir de este nuevo modelo de gestión tributaria son:

Adecuación de Oficinas y Equipamiento: actividad clave en la implementación del cambio hacia la modernidad, fortalecimiento institucional y mejora de la imagen de la institución, con esta acción se dotó al personal de instalaciones y herramientas de trabajo más aptas para la realización de su trabajo, mejorando a su paso la atención prestadas a los usuarios y contribuyentes del municipio.

Levantamiento y Actualización del Catastro: se inició un proceso de levantamiento y actualización del catastro de usuarios, mediante el cual se identifica y valida la información general y de ubicación referente a los usuarios y contribuyentes, con el objetivo de establecer mecanismos eficientes en la emisión y entrega de facturas y demás procesos relacionados.

Previo a la realización de esta actividad, el ayuntamiento de Bani no contaba con una base de datos o censo actualizado de los contribuyentes municipales, ni con un sistema de ubicación catastral definido, ya que los usuarios y contribuyentes eran gestionados utilizando como única referencia de ubicación los datos de dirección, los cuales en gran medida eran desactualizados y con inconsistencias que dificultaban la facturación o liquidación de lugar, entrega de las facturas y su posterior gestión de cobros.

Este proceso de levantamiento y actualización del catastro de usuarios, se ha

realizado de forma gradual y planificada, iniciando con la utilización de la base cartográfica del municipio corregida como soporte, así como el uso de formularios de inspección para registrar las informaciones generales de los contribuyentes, información que luego es procesada de manera sistemática en la oficina, y registrada tanto en los mapas o base cartográfica de la ciudad, como en el Software especializado en gestión municipal, implementado por el consorcio.

El ayuntamiento de Baní, cuenta con una división de 22 sectores, esta división se realizó tomando en cuenta las avenidas principales, recursos y situación económica.

A continuación, se presenta una imagen del plano de división sectorial:

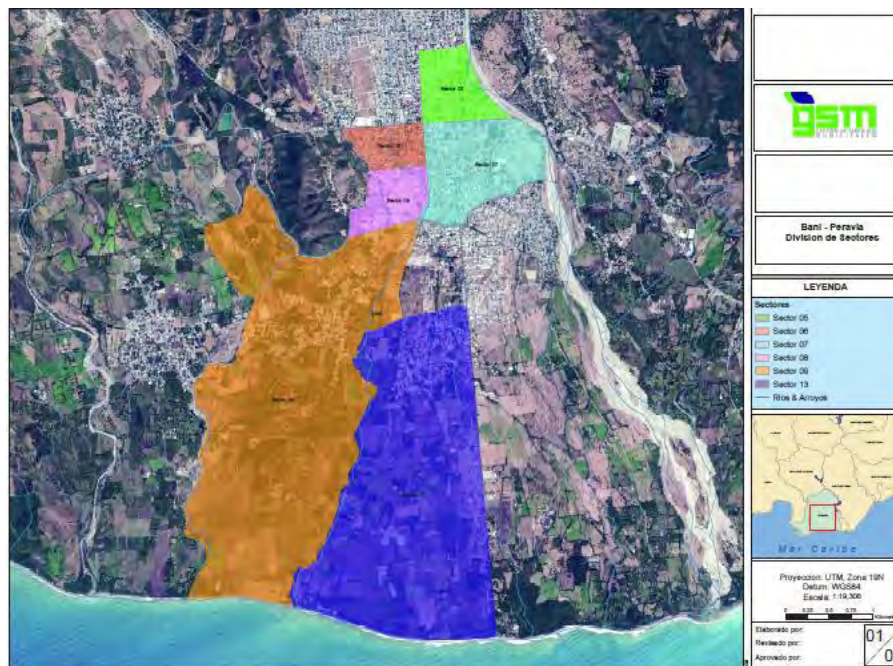


Figura 12 Plano de división sectorial en Baní, Peravia.

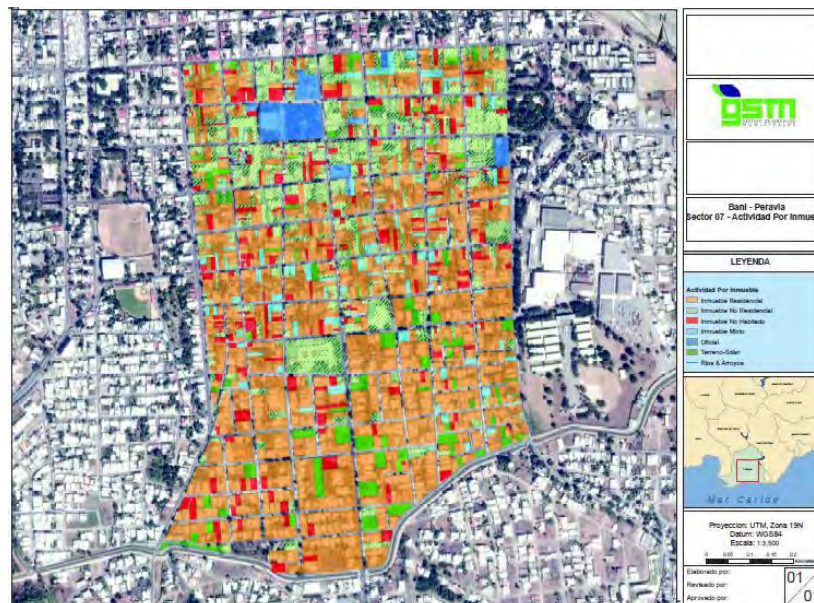


Figura 13 Plano de actividad por inmueble, sector 07, Baní, Peravia.

3) Facturación de los servicios e impuestos municipales:

Se diseñaron facturas de los diferentes conceptos cobrados por el ayuntamiento, incluyendo en su formato el logo del ayuntamiento y fotos de la ciudad para reforzar el sentido de pertenencia de los munícipes.

Se asignaron tarifas justas y realistas, basadas en grupos de contribuyentes y usuarios según sus características particulares, nivel socio económico y según las ordenanzas y normativas promulgadas por el concejo de regidores.

Otro elemento a destacar es el formato de factura diseñado, el cual funge como medio de comunicación entre el ayuntamiento y el munícipe, pudiendo el ayuntamiento mantener informados a los munícipes sobre las iniciativas y actividades desarrolladas por el cabildo, promover campañas de concientización ciudadana, así como informar sobre las rutas y frecuencias en la recolección de desechos sólidos.

4) Atención al Ciudadano y contribuyente:

Las actividades de atención al ciudadano se realizan de manera cotidiana, para recibir, atender, tramitar y responder las consultas, solicitudes, pagos y reclamaciones, ya que, gracias a la implementación de un software especializado en gestión municipal, se puede responder de forma sistematizada y oportuna a las diferentes solicitudes de los munícipes.

5) **Gestión de cobros:**

Se inicia desde el momento de emisión de la primera factura, como parte de la etapa de información y concientización, que tiene como objetivo dar a conocer el proyecto y generar confianza en la institución.

El proceso de gestión de cobro se desarrolla en dos fases, una primera de **Implementación** y otra de **Seguimiento y Desarrollo**, ya que la incorporación de usuarios/contribuyentes se realiza de forma gradual por sectores geográficos.

En el futuro se diseñarán estrategias persuasivas que permitirán romper la cultura de no pago, con el objetivo de incrementar las recaudaciones, como son: brochures informativos, contacto personal con los munícipes, Implementación de un sistema automático de llamadas, segmentación de la cartera de usuarios / contribuyentes, proceso que permite el seguimiento personalizado a los grandes contribuyentes, además se ofrecerá al usuario facilidades para el pago del servicio, tales como pago telefónico mediante tarjeta de crédito o débito, rutas de cobro externas que permiten visitar al usuario directamente en su inmueble con el objetivo de recibir el pago.

Reportes y flujo de información: En cada uno de los procesos se generan reportes que sirven de base en el desarrollo de las actividades de los demás departamentos del ayuntamiento, de igual forma hay reciprocidad en el flujo de información que sirve para la elaboración de planes conjuntos.

6) **Costo de la iniciativa:**

Para el Ayuntamiento la modernización de la gestión tributaria y el consiguiente aumento de los recursos propios fruto del incremento del recaudo no supuso la erogación de recursos económicos, únicamente la cesión de espacio físico del ayuntamiento donde se ubica el nuevo Departamento de Gestión Tributaria. El Consorcio Gestión de Servicios Municipales como empresa contratada se encargó de la inversión inicial para la remodelación del espacio físico y equipamiento del mismo, así como de la compra, instalación y mantenimiento de los instrumentos tecnológicos necesarios para llevar adelante la modernización del área.

Así mismo se encargó de la selección y capacitación de todo el personal del

nuevo Departamento de Gestión Tributaria. En el proceso de selección se intentó respetar y contratar el personal que ya estaba trabajando en el ayuntamiento, siempre y cuando cumpliera con los requisitos mínimos de estudios y capacidad. Mientras esté vigente el contrato entre el Ayuntamiento y el Consorcio Gestión de Servicios Municipales, el consorcio asume todos los costos de operación: mantenimiento de la oficina y de los equipos, licencias tecnológicas, gastos de personal, sistemas de comunicación, equipos de transporte, etc., recibiendo como contrapartida un porcentaje del incremento logrado en las recaudaciones, desde el momento en que se firmó el contrato.

7) Resultados:

Dentro de los principales logros alcanzados con la implementación de este sistema, se pueden citar:

- **Aumento progresivo del recaudo**, que permite cubrir los costos operacionales, asegurándose así la autosostenibilidad del sistema. Se ha logrado un incremento sostenido de los ingresos propios del ayuntamiento, a menos de dos años de ejecución del proyecto

En ese sentido, tomando en cuenta que dentro del alcance del proyecto *de Modernización de la Gestión Tributaria municipal en el Ayuntamiento de Bani*, se encuentra la gestión comercial del servicio de aseo y los arbitrios municipales y tasas, así como que el software de gestión implementado permite gestionar de forma integral a los usuarios de aseo los diferentes conceptos gestionados por el ayuntamiento según el tipo de usuario, al momento de evaluar cuál ha sido la evolución real del sistema en términos de recaudación, se requiere hacer una evaluación de la gestión municipal en su conjunto (aseo + arbitrios y tasas):

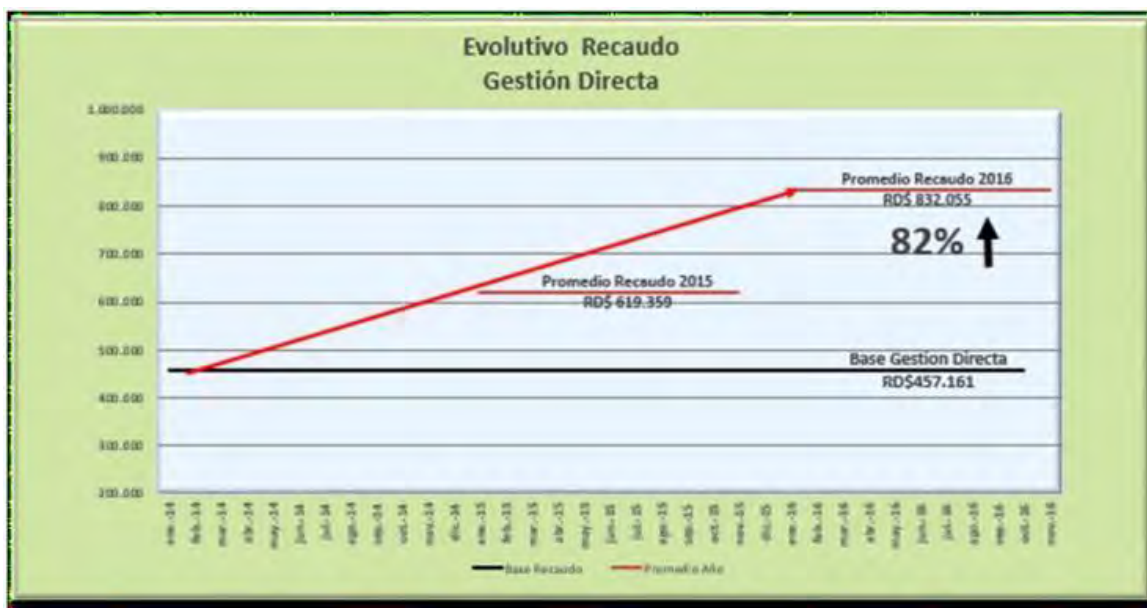


Figura 14 Evolución del Recaudo por el Dpto. de Gestión Tributaria.

En este gráfico se puede evidenciar una evolución importante en los conceptos gestionados por el departamento de Gestión Tributaria, ya que si se compara el valor promedio recaudado por el ayuntamiento por concepto de aseo, arbitrios y tasas en el 2014 año previo a la implementación del proyecto, con relación al recaudo promedio obtenido al mes de noviembre 2016, se puede evidenciar un aumento de un 82%.

- **La modernización de la gestión tributaria** que, a su vez, ha implicado el fortalecimiento de la estructura institucional del ayuntamiento al incentivar la interacción entre departamentos, bajo parámetros definidos y esquemas organizados de flujo de información.
- **El apoyo a las labores de planificación y gestión urbana** del gobierno local a través de la elaboración y constante actualización de este catastro, instrumento que permite generar información, no solo actualizada, sino además comparada y georreferenciada.
- **La mejora de la imagen institucional del ayuntamiento** ante la ciudadanía y el empresariado. Se mantiene constante interacción con los contribuyentes y se incentiva la participación de las juntas de vecinos, asociaciones empresariales y otros gremios de la comunidad. Además, la mejor recaudación se traduce en una mejor respuesta a las necesidades de los munícipes.
- **Transparencia:** Todos los procesos, cálculos y operaciones son

automatizados y controlados por medio de las herramientas tecnológicas y diariamente todos los movimientos son auditados por los departamentos de control interno de la institución. Además la ciudadanía tiene libre acceso a la información.

- **La progresiva concienciación sobre la obligación de pagar tasas e impuestos**, en la que han influido principalmente la mejora de la imagen institucional del ayuntamiento y el incremento en la transparencia de sus operaciones.

8) Factores de Éxito:

- El decidido liderazgo del alcalde en un nuevo sistema de gestión tributaria. Su apoyo ha sido constante y ha contribuido a legitimar las medidas tomadas por el nuevo departamento de gestión tributaria ante la ciudadanía.
- El clima de constante diálogo y confianza establecido entre la empresa contratada y los distintos órganos del ayuntamiento (alcalde y concejo de regidores), ha permitido que se tomen decisiones administrativas o legislativas con la agilidad adecuada.
- El proyecto no implica una inversión económica para el ayuntamiento y su sostenibilidad en el tiempo es soportada por los recursos propios generados por el mismo.
- El desarrollo del proyecto supone capacitación constante del personal y mejora en las condiciones de trabajo, generando el respaldo y motivación de todos los involucrados y la confianza por parte de la comunidad.
- La implementación de un sistema de información geográfica para realizar la gestión territorial del municipio, permite la actualización constante de la información del entorno que rodea la gestión tributaria. Se trata de un sistema de catastro actualizado y en permanente evolución que le permite conocer y ubicar a sus contribuyentes y usuarios, dar seguimiento a los cambios, al crecimiento urbanístico y en general conocer todas las características y particularidades de la población servida, de tal forma que puede regularizar totalmente la administración de la ciudad, desde la planificación de nuevas obras y mejoramiento de las existentes, hasta el control exacto de la administración de los servicios municipales, logrando la sostenibilidad económica de la institución y la mejora permanente en la atención prestada a los ciudadanos.

- La implementación del software especializado le da a la institución la fortaleza y seguridad en la operación de los procesos. Con el nuevo software se logra la sistematización y conexión de los procesos de gestión (mantenimiento de usuarios/contribuyentes, facturación, atención al ciudadano), asegurando agilidad, confianza y calidad en los mismos.

9) Dificultades y Limitaciones:

Migrar la información de las facturas físicas al sistema digital y el registro del catastro.

- Crear cultura de pago en los usuarios de aseo e impuestos municipales
- Crear la cultura de ciclo establecido de pago
- Ganar la credibilidad por parte de los usuarios

Entre las limitaciones, que más una limitación es un reto constante, en el cual trabajamos en conjunto los departamentos de Gestión Tributaria, Medio Ambiente y recolección de desechos sólidos se presentan los problemas técnicos de recolección y la falta de cultura del manejo correcto de los desechos sólidos por parte de la población.

El ayuntamiento de Baní lanzó en el mes de septiembre del 2016 la campaña “**Saco provecho a mis desechos**”, que pretende concientizar a los ciudadanos del correcto manejo que se le puede dar a sus desechos sólidos no orgánicos.

4.5.2 Experiencia del ADN⁸

La gestión integral de los residuos sólidos generados en las ciudades, es una de las principales competencias municipales, en función de la complejidad que su administración representa, así como por su influencia en el estado de bienestar de la comunidad. Sin embargo, el cumplimiento de las competencias municipales por parte de los Ayuntamientos en pro del bienestar y mejora de la calidad de vida de las poblaciones, se ha visto tradicionalmente afectado por limitaciones sobre todo relativas a la falta de recursos que les permitan un desempeño eficiente de sus atribuciones.

El servicio de recolección de residuos sólidos no es la excepción. De acuerdo con estudios realizados por distintos organismos nacionales e internacionales

⁸ ADN – Empresa AAA. Cortesía de Mauricio Eljach.

se estima que los Ayuntamientos destinan entre un 30% a un 70% de su asignación presupuestaria al servicio de recolección de desechos sólidos, mientras que los recursos generados localmente con las recaudaciones por cobro del servicio son mínimas. El servicio es prácticamente subsidiado con la asignación presupuestaria del Gobierno Central, resultando los fondos insuficientes para poder cubrir la demanda de la población y garantizar una prestación eficiente.

La limitada disponibilidad de recursos impide una adecuada inversión en equipos e infraestructura tanto para la recolección de residuos como para su tratamiento y disposición final, derivando en deficiencias administrativas para la gestión del servicio y dificultando la implementación de campañas de educación ciudadana e incentivos para involucrar activamente a la población y los sectores productivos.

En vista de lo anterior, se hace cada vez más evidente la necesidad del cumplimiento de las competencias municipales con base en la reorganización de procesos relacionados con los servicios prestados a la comunidad, buscando, cada vez más, mejorar la gestión municipal.

Es por esto que, en años recientes, se ha estado produciendo en República Dominicana un proceso de transformación de la Gestión Municipal que prevé una mayor intervención de las autoridades locales en la atención, seguimiento y solución de las necesidades y problemas que afectan a la población establecida dentro de su territorio. Dentro de este proceso se ha hecho énfasis en la modernización de la gestión y administración de los ingresos municipales para lograr una mayor generación de ingresos propios que le permita al Ayuntamiento alcanzar un nivel de autosuficiencia financiera que le facilite atender de forma más oportuna y eficiente las demandas de sus ciudadanos.

Como herramienta para esta transformación se han introducido nuevos modelos de gestión con la participación del sector privado especializado, siendo un mecanismo para la modernización y eficientización de la administración pública sin necesidad de llegar a esquemas tan complejos como las concesiones o privatizaciones.

El Ayuntamiento del Distrito Nacional, no ajeno a este proceso de

transformación, decidió ajustarse a las nuevas exigencias de la administración local, buscando mejorar la atención prestada a sus ciudadanos, elevando los estándares de calidad y transparencia en la Administración Pública a partir del año 2004 y con expectativas cada vez más claras de seguir mejorando y ser el Ayuntamiento más eficiente en cuanto a la gestión municipal se refiere.

En este sentido, el Ayuntamiento del Distrito Nacional, requería de una estructura tecnológica y administrativa que le permitiera garantizar que dicho servicio sea sostenible y de esta manera aliviar la carga financiera que representa para el ADN el costo de la prestación de servicio.

Para incrementar la cobertura del servicio e aumentar la recaudación generada por este servicio, el ayuntamiento buscó promover la inversión privada y con ésta, la modernización del sector, a través de la profesionalización de la Gestión Comercial. En tal sentido, contrato a AAA Dominicana, S.A., una empresa especializada en la prestación de asistencia técnica y tecnología de los servicios de agua potable, alcantarillado y aseo, con experiencia y know how en la gestión comercial de estos servicios. Es así como en fecha nueve (9) de febrero del año dos mil cuatro (2004), el Ayuntamiento del Distrito Nacional y la sociedad comercial AAA Dominicana, S.A., suscribieron el Contrato de Asistencia Técnica y transferencia de tecnología, el cual dio formal inicio en mayo de ese mismo año. El objeto del contrato, es la prestación de servicios de asistencia técnica y transferencia de tecnología para la implementación, puesta en marcha y desarrollo de un sistema especializado en gestión comercial del Servicio de Aseo y gestión tributaria en todo el territorio del Distrito Nacional.

LOGROS en la gestión comercial de recogida de residuos ADN 2004 - 2016

1) RECAUDACIONES

Dentro de los resultados obtenidos desde el inicio del contrato a la fecha, es importante resaltar el objetivo principal de este tipo de contratación: El incremento del RECAUDO que permite que el Ayuntamiento pueda tener más recursos para la mejora en la prestación de un servicio más efectivo y eficiente. Igual de importante es señalar que en la medida de que servicio prestado sea de calidad, el usuario atenderá oportunamente al pago de ese servicio.

Antes del inicio del contrato que efectivamente fue en el mes de mayo 2004, las

recaudaciones del servicio de recogida de residuos fueron las siguientes:

Tabla 5 Recaudaciones del servicio de recogida Ene-Mayo 2004

Periodo	Recaudo
ene-04	1,084,145
feb-04	992,457
mar-04	1,321,123
abr-04	970,486
may-04	1,013,440

Comparando el recaudo que se obtuvo en el mes de abril de este año (2016) RD\$ 38, 231,902, con el recaudo obtenido en el periodo correspondiente al anterior a la firma del contrato (enero 2004), el incremento ha sido de un 3,426%, datos que, a la vista, son bastante significativos, demostrando con esto que la gestión llevada a cabo en el desarrollo del contrato entre AAA Dominicana S.A. y el ADN ha tenido muy buenos resultados económicos.

A continuación, se muestra el comportamiento anual que ha desarrollado el recaudo por el servicio de recogida de residuos:

Periodo	Recaudo
2004	45,161,648
2005	140,496,932
2006	154,428,070
2007	176,546,366
2008	204,196,047
2009	210,375,976
2010	221,276,274
2011	340,659,327
2012	397,869,184
2013	411,083,565
2014	431,631,050
2015	451,784,614
2016	226,315,850
Total general	3,411,824,902



Nota: El año 2016 incluye enero-junio.

Figura 15 comportamiento anual que ha desarrollado el recaudo por el servicio de recogida

Comparando los cuatrimestres (Enero – Junio) de todos los años de gestión, se aprecia de más clara manera, el incremento continuo de la recaudación, gracias a la implementación de distintas gestiones diseñadas y estrategias comerciales enfocadas en la mejora continua:

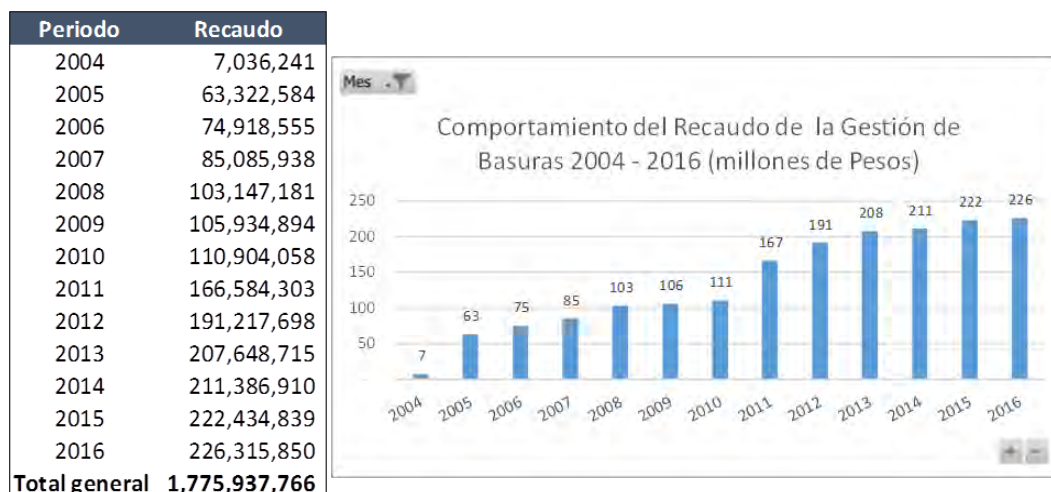
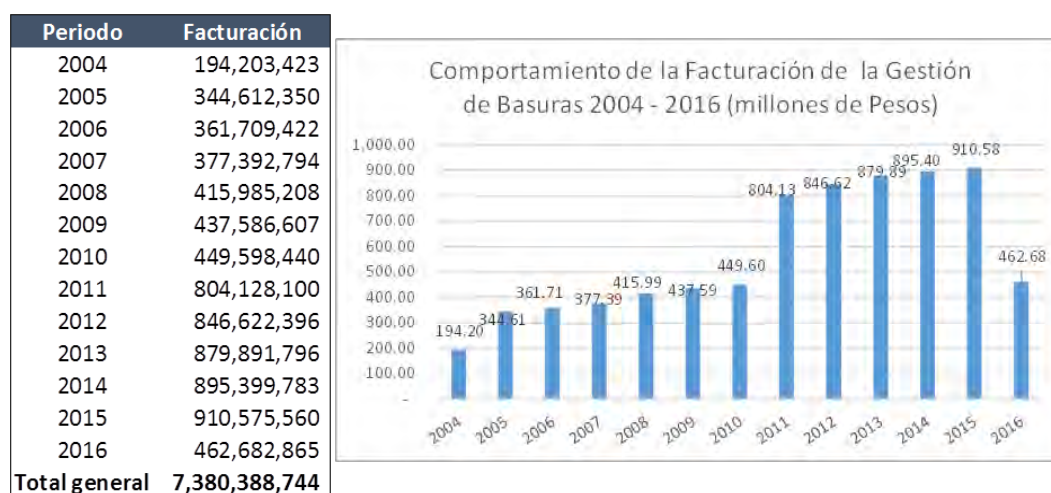


Figura 16 Comparando los cuatrimestres (Enero – Junio) de todos los años de gestión

2) FACTURACIÓN

El comportamiento de la facturación del servicio de recogida de residuos, también ha ido en incremento todos los años de gestión, esto sobre todo por la continua actualización del catastro de clientes a los que el Ayuntamiento les presta el servicio.

A continuación, se muestran los importes anuales de la facturación del servicio del aseo en el Distrito Nacional desde el inicio de la gestión de AAA Dominicana S.A.:



Nota: El año 2016 incluye enero-junio.

Figura 17 Importes Anuales de la Facturación del Servicio del Aseo en el Distrito Nacional

Comparando los cuatrimestres (Enero – Junio) de todos los años de gestión, se aprecia de más clara manera, el incremento continuo de la facturación:



Figura 18 Comparando los cuatrimestres (Enero – Junio) de todos los años de gestión

3) EFICIENCIA EN LA RECAUDACION

La eficiencia general de la recaudación ha alcanzado a la fecha un 49% del total general frente al 6% que era el que correspondía al primer mes de inicio del contrato con AAA Dominicana S.A., el logro ha sido significativo, sobre todo en el cobro de un servicio que no puede suspenderse, como es el caso de los servicios públicos eléctricos, de acueducto o incluso el telefónico, que suelen tener en el corte, una gran herramienta coercitiva de cobro.

Tal y como se aprecia en el siguiente gráfico, los usuarios de uso RESIDENCIAL, COMERCIAL y MIXTO (unidades comerciales con residenciales) representan el 97% de la facturación. Solo el uso RESIDENCIAL es el 64% de la facturación y el 68% de la recaudación.

A continuación, se muestra la eficiencia de la recaudación por la prestación del servicio de recogida de residuos, dividida por usos:

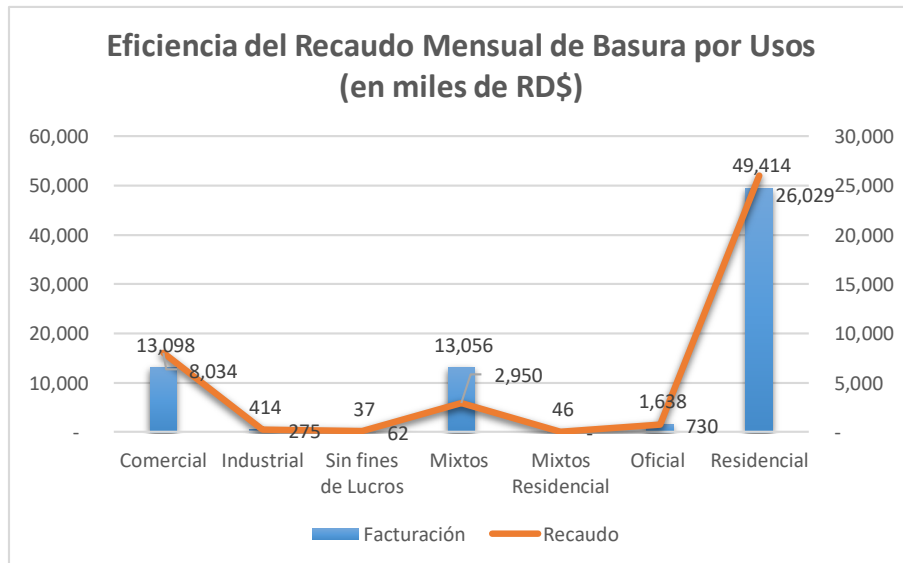


Figura 19 Eficiencia de la Recaudación por la Prestación del Servicio de Recogida

En el siguiente gráfico se detalla la eficiencia del recaudo de los usuarios residenciales, en donde se parecía que los estratos socioeconómicos más bajos, son los que menos pagan por el servicio. Esto está ligado no solo a la falta de cultura de pago que puede existir en la población sino más bien a la prestación de un servicio que es deficiente en las zonas en que viven este grupo de personas caracterizadas bajo esa asignación socioeconómica. Es claro que el pago del servicio viene ligado a la eficiencia en la prestación del mismo. Los usuarios del servicio de aseo pagarían gustosamente su factura siempre y cuando el ente prestador del servicio propenda por una solución de proveer un servicio público que permita suplir las demandas de la creciente población urbana en términos de calidad y cobertura:

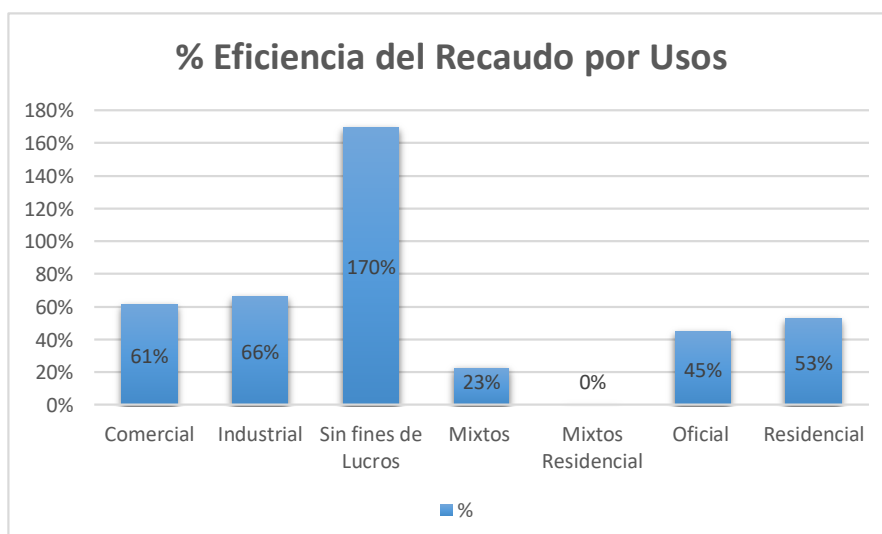
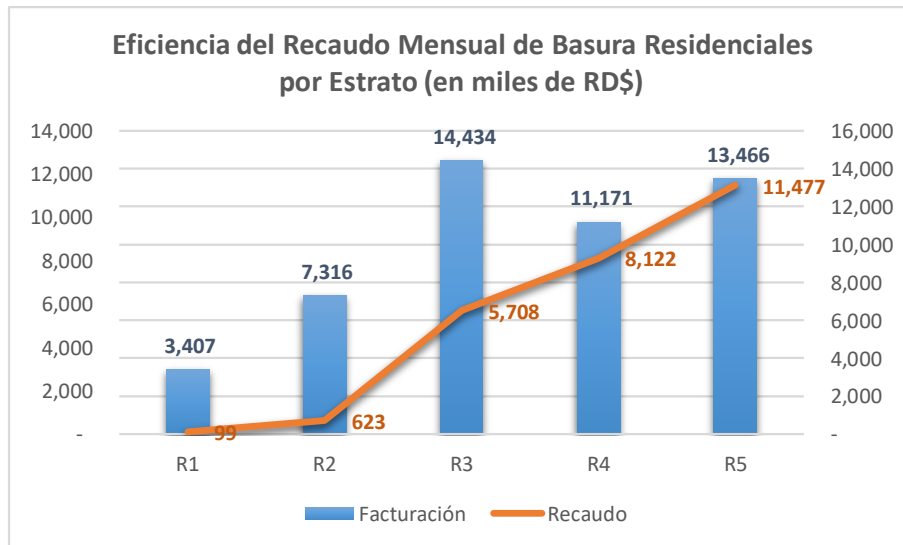
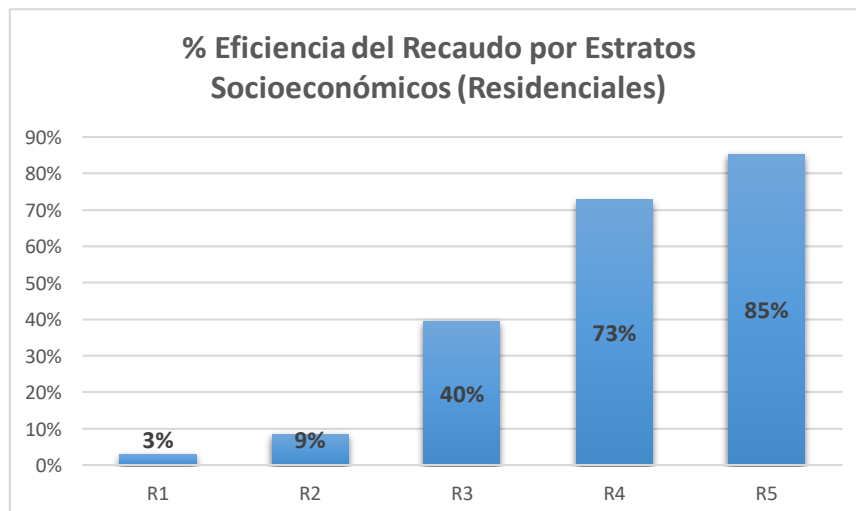


Figura 20 Porcentaje de Eficiencia en Recaudo.**Figura 21 Eficiencia del Recaudo Mensual en Residencias por Estrato.****Figura 22 Porcentaje de Eficiencia de Recaudo por Estrato**

4) CATASTRO DE USUARIOS EN EL SERVICIO DE RECOGIDA DE RESIDUOS

La creación, mejora, desarrollo y actualización de un sistema catastral es necesario para llevar a cabo una eficiente gestión comercial, ya que es imprescindible disponer de la ubicación física de los usuarios y asociar a éstos toda la información básica y comercial necesaria para el desarrollo de la gestión. Además, un buen sistema catastral agiliza y hace eficientes a gran número de procesos como son reparto de facturas, inspecciones de usuarios, etc.

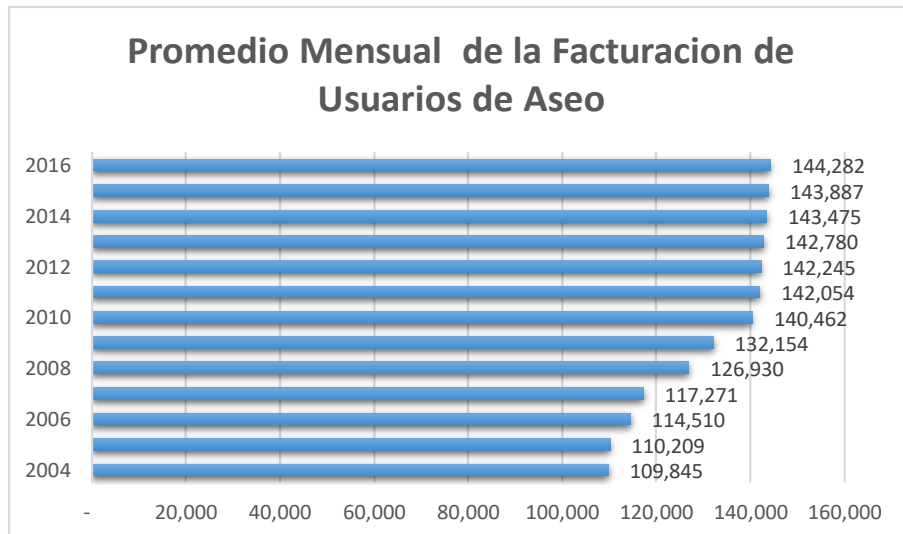


Figura 23 Promedio Mensual Facturación Usuarios Aseo

5) REMODELACION DE LAS OFICINAS COMERCIALES

La fase de remodelación de las oficinas está integrada dentro de los planes estratégicos de cambio de imagen de la gestión. Esto se implementó con la puesta en marcha del proyecto y posteriormente se han realizado otras readecuaciones incluyendo además, la instalación del sistema de voz y datos, energía eléctrica, sistema de acondicionamiento de clima, así como la correcta instalación de puestos de trabajos, de su mobiliario y equipos necesarios, incluyendo la adquisición de equipos informáticos con tecnología de punta que permitan hacer coherente los planes con la imagen de las oficinas bajo los estándares planteados en nuestro sistema de calidad. A continuación, fotografías de alguna de las remodelaciones realizadas:

ANTES



DESPUES





Foto 14 Remodelación Oficinas Comerciales ADN

BIBLIOGRAFIA

- Ayuntamiento del Distrito Nacional, Dirección General de Aseo Urbano y Equipos (Proyecto de Seguimiento al Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Agencia de Cooperación Internacional del Japón). 2011. Manual para la Difusión de Información a la Comunidad.
- Mazzeo, N.M. 2012. Manual para la sensibilización y educación ambiental: gestión integral de residuos sólidos urbanos. 1ª ed. San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina). ISBN 978-950-532-187-2.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Salud, Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (Proyecto Manejo Integral de Desechos Sólidos para Municipios de la República de El Salvador: PROMADES). 2009. Lineamientos para la formulación del plan de manejo integral de desechos sólidos (MIDS) para Municipios de El Salvador.
- Nippon Koei, Kokusai Kogyo, Nippon Koei LAC. 2013. Plan Maestro para el manejo integral de los residuos sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo. Resumen Ejecutivo.
- Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. 2003. Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales, Informe analítico de República Dominicana.
- Organización Panamericana de la Salud, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo. 2010. Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010.
- Gabinete de Educação Cívica e Promoção Ambiental del Municipio de Maputo. Plano Estratégico de Educação Cívica - Esboço versão final.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. “Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos” NA-RS-001-03.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Servicios de recolección y transporte

Servicio de Aseo Urbano: el servicio de aseo urbano comprende las siguientes actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos municipales: almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición sanitaria, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación y reciclaje. (NA-RS)

Transporte: operación mediante la cual los residuos son trasladados en vehículos especiales desde la fuente de generación o lugar de almacenamiento a las instalaciones de tratamiento o disposición final. (NA-RS)

Almacenamiento temporal

Almacenamiento: acción de retener temporalmente los residuos, previo a su entrega al servicio de recolección para su posterior valorización o disposición final. (NA-RS)

Tratamiento intermedio

Clasificación: seleccionar o separar diversos componentes de los residuos, normalmente de forma manual. (Norma RS).

Tratamiento: proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes. (NA-RS)

Valorización: todo proceso que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicio al medio ambiente.

Disposición Final (relleno sanitario, vertedero controlado, botadero)

Disposición Final: proceso final de manipulación y eliminación de residuos sólidos. (NA RS).

Botadero: lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero y basurero. (NA-RS)

Vertedero: sinónimo de botadero o vaciadero. (NA RS)

Vertido Controlado: acondicionamiento de los residuos en un espacio destinado al efecto, de forma que no produzcan alteraciones en el mismo, que puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto, para la salud humana o el ambiente. (NA RS)

Relleno Sanitario o Vertedero Controlado: técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente; el control de los gases, de los lixiviados, y de la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. (NA-RS)

APÉNDICE

I - Marco legal

El manejo integral de los residuos sólidos debe enmarcarse dentro del marco legal vigente relacionado a la gestión integral de los residuos sólidos, constituido por la normativa nacional y municipal. Recomendamos al lector referirse a la Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, para conocimiento de toda la base legal nacional.

En cuanto a lo municipal, los ayuntamientos tienen la facultad de emitir **ordenanzas, reglamentos y resoluciones**, instrumentos que le permiten a los municipios regular y normar el desarrollo de las actividades propias del ayuntamiento y de la ciudadanía en general. Son de aplicación exclusiva en el ámbito territorial del municipio o distrito municipal. Se encuentran definidos, como sigue, en el Art. 109 de la Ley 176-07:

- **Las ordenanzas:** son disposiciones generales de carácter normativo, aprobadas por el ayuntamiento para la regulación de la convivencia ciudadana, el desarrollo de las actividades de los munícipes o la imposición y ordenación de arbitrios, contribuciones y derechos de carácter económico en favor del ayuntamiento.
- **Los reglamentos:** son disposiciones generales de carácter normativo, mediante las cuales el ayuntamiento ordena la organización y funcionamiento de la propia administración municipal, los servicios públicos que presta a la ciudadanía y las relaciones de éstos con los munícipes.
- **Las resoluciones:** son disposiciones en asuntos administrativos internos del gobierno local o las referidas a materia individualizada, específica, de efectos limitados que no impongan obligaciones de carácter general a los habitantes del municipio.

II - Organismos del Gobierno Central sobre GRS y Funciones

En la República Dominicana, las instituciones gubernamentales de nivel central

vinculadas al MRS son: Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y Liga Municipal Dominicana.

1) El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Entre sus funciones, indicadas en el Art. 18 de la Ley 64-00, es pertinente mencionar:

- Elaborar, ejecutar y fiscalizar la política nacional sobre medio ambiente y recursos naturales.
- Velar por la preservación, protección y uso sostenible del medio ambiente y los recursos naturales.
- Procurar el mejoramiento progresivo de la gestión, administración y reglamentación relacionadas a la contaminación del suelo, aire y agua; para la conservación y mejoramiento de la calidad ambiental.
- Elaborar normas, revisar las existentes y supervisar la aplicación eficaz de la legislación, para garantizar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y mejorar la calidad del medio ambiente.
- Propiciar la integración de la sociedad civil y las organizaciones comunitarias a los planes, programas y proyectos destinados a la conservación y mejoramiento del medio ambiente.

2) El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

Es el órgano rector del sector salud a nivel nacional. La legislación le confiere atribuciones conjuntas con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en lo concerniente a la salud ambiental. En el Art. 13 de la Ley General de Salud se establecen sus funciones, entre las cuales, se destacan:

- El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conjuntamente con las instituciones y organizaciones correspondientes al sector de agua potable y saneamiento básico, ayuntamientos y otros sectores relacionados con este campo, promoverá y colaborará en el desarrollo de programas de saneamiento ambiental.
- Colaborar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por la preservación y el mejoramiento del medio ambiente.
- Formular todas las medidas, normas y procedimientos que, conforme a las

leyes, reglamentos y demás disposiciones, competen al ejercicio de sus funciones y tiendan a la protección de la salud de los habitantes.

3) Liga Municipal Dominicana

La Liga Municipal Dominicana es una entidad de asesoría en materia técnica y de planificación para los ayuntamientos del país. En el Art. 105 de la Ley 176-07 se indican sus funciones, entre las cuales se encuentra: “ofrecer la más amplia asistencia técnica a favor de los municipios del país, a fin de que propendan a una más alta calidad de la vida entre sus pobladores, al mejor ordenamiento social y al bien común”.

III - Financiamiento para el Manejo de los Residuos Sólidos

Las fuentes de financiamiento con las cuales cuentan los ayuntamientos para invertir en proyectos de manejo integral de residuos sólidos son las siguientes:

- Fondos provenientes del gobierno central,
 - Transferencia del 10% de los ingresos netos del presupuesto nacional, los cuales son desembolsados y transferidos mensualmente de forma directa a cada municipio o distrito municipal.
 - Sistema Nacional de Inversión Pública –SNIP, mediante la presentación de proyectos con fines específicos, como construcción de infraestructuras, planes de capacitación, entre otros.
- Ingresos propios resultantes del cobro de impuestos y arbitrios por concepto de los servicios municipales.
- Préstamos comerciales y especiales. Tal y como se establece en el Art. 299 de la Ley 176-07, “los ayuntamientos de los municipios podrán, de conformidad con lo establecido en la Ley de Crédito Público vigente, concertar operaciones de crédito en todas sus modalidades, tanto a corto como a mediano y largo plazo, para la financiación de sus inversiones, así como para la sustitución total o parcial de operaciones preexistentes”.
- Donaciones internacionales: fondos provenientes de países y agencias de cooperación internacional.

El Art. 31 de la Ley 176-07 establece las áreas donde se deben invertir todos los fondos recibidos por los ayuntamientos y los límites a destinar a cada una de ellas para el cumplimiento de sus competencias, a saber: Hasta el 25% para gastos de personal, hasta el 31% para funcionamiento y mantenimiento ordinario de los servicios municipales, al menos 40% para obras de infraestructura, adquisición, construcción y modificación de inmuebles y adquisición de bienes muebles; y un 4% dedicado a programas educativos, de género y salud.



**Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el
Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la
República Dominicana**

**Manual de Caracterización Y Proyección de los
Residuos Sólidos Municipales**

Mayo 2017



NIPPON KOEI

GLOSARIO Y LISTA DE ABREVIATURAS

ADN	Ayuntamiento del Distrito Nacional
APP	Asociación Pública-Privada
CCN-GIRESOL	Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos
CONARE	Comisión Nacional para la Reforma del Estado
ET	Estación de Transferencia
FEDOMU	Federación Dominicana de Municipios
GIS	Sistema de Información Geográfica
GIRS	Gestión Integral de residuos sólidos
MEPyD	Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo
MIREX	Ministerio de Relaciones Exteriores
MIRS	Manejo Integral de residuos sólidos
MRS	Manejo de Residuos Sólidos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PO	Plan de Operaciones
PPC	Producción per Cápita
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente
RS	Residuos sólidos
RSM	Residuos sólidos municipales
RSU	Residuos sólidos urbanos
SEMARNAT	Secretaría Mexicana de Medio Ambiente y Recursos Naturales

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	1
PARTE I.....	3
1 GENERALIDADES.....	3
1.1 Situación Actual de los Residuos Sólidos en la República Dominicana.....	3
1.2 Conceptos Básicos	6
PARTE II.....	20
2 PLANIFICACIÓN.....	20
2.1 Etapas Para La Elaboración De Un Estudio De Caracterización.....	20
2.2 Secuencia Lógica de Intervención para la realización del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos.	43
2.3 Análisis y procesamientos de los resultados.....	45
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición física de los residuos sólidos	8
Tabla 2 Ejemplo Cantidad de Residuos para quince años.....	16
Tabla 3 Estrato socioeconómico	26
Tabla 4 No. de Viviendas por Estrato socioeconómico	27
Tabla 5. Porcentaje de Viviendas por Estrato socioeconómico.....	28
Tabla 6 Cuadro relación de los principales Fuentes de Generación del municipio.	28
Tabla 7 Equipo Técnico, perfil y funciones para el estudio	31
Tabla 8 Recursos Humanos y Logística necesarios	32
Tabla 9 Modelo de Formato de Rotulación	34
Tabla 10 Medidas de seguridad requeridas por tarea	35

Tabla 11	Formato para pesaje de los residuos sólidos domiciliarios.....	46
Tabla 12	Formato pesaje de los residuos sólidos comerciales	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de Localización de Vertederos.....	4
Figura 2	Generación estimada a nivel Nacional en Rep. Dom, 2015.	5
Figura 3	Ejemplo de Estimación con fórmula lineal	14
Figura 4	Estimación de la población futura, utilizando Excel	15
Figura 5	Secuencia para el flujo de los residuos	17
Figura 6	Flujo actual de los residuos, caso Municipio de Moca 2016.	18
Figura 7	Flujograma total de residuos	19
Figura 8	Ejemplo de un cronograma de actividades para el estudio de caracterización	21
Figura 9	Distribución de la muestra por estratos socioeconómicos	27
Figura 10	Sectores de distribución de las muestras	30
Figura 11	Diseño de la ruta de recolección de bolsas preliminar.....	36
Figura 12	Cálculo densidad para un tanque	40
Figura 13	Segregación del material para conocer la composición.....	41
Figura 14	Cuarteo de la muestra.	41
Figura 15	Secuencia lógica de intervención para la caracterización R.S.	44

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para Viviendas.

Anexo 2. Presupuesto de Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos
Municipales.

Anexo 3. Formato Composición Física de Residuos Sólidos

Anexo 4. Formato Densidad Residuos Sólidos

PRESENTACIÓN

La elaboración de un Plan para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos –GIRS-, conlleva una serie de pasos de igual importancia cada uno. Luego de conocido el marco legal y las políticas sobre las cuales se trabajará, el primer paso es la elaboración de un Estudio de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos, objeto del presente Manual. Este manual está estructurado en dos partes: la primera parte contiene las generalidades sobre la situación de los residuos sólidos, y la segunda contiene la planificación y metodología para la realización de dicho estudio. En el mismo, se analizarán las unidades de generación, características, composición y proyección de los residuos sólidos, con la finalidad de generar los instrumentos básicos para la elaboración del Plan GIRS de un municipio.

Todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se genera en las ciudades pequeñas y poblados rurales pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo y volumen de residuos que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados (OPS, 1997). Existen diferentes parámetros que se toman en cuenta para medir la cantidad de residuos sólidos que se generan en los diferentes estratos de la sociedad.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha elaborado este manual de caracterización de los residuos sólidos municipales, como un importante instrumento de gestión para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales.

Objetivos

El objetivo del presente manual es generar los instrumentos básicos para el desarrollo de un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales mediante una serie de pautas metodológicas que describen en forma clara y sencilla los pasos a seguir para la obtención de la información sobre las características y proyección cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos,

tales como: la generación per cápita, peso, volumen, densidad, humedad y composición física de residuos sólidos, de los residuos sólidos municipales.

PARTE I

1 GENERALIDADES

1.1 Situación Actual de los Residuos Sólidos en la República Dominicana

Al momento de tomar decisiones en la gestión integral de los residuos sólidos es de vital importancia tener una caracterización para saber qué tenemos, con qué contamos y qué necesitamos. Por ejemplo, sabiendo cuanto genera cada persona y cada una de las actividades que se producen en el territorio, se puede calcular la tasa de cobros de arbitrios. La caracterización es la base principal para la elaboración de los planes municipales, y a la vez una herramienta para obtener resultados.

En el año 2008 surge el Comité Coordinador Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos - CCN-GIRESOL-, en el marco de la Cooperación Triangular entre México, Alemania y la República Dominicana, cuyo objetivo fue crear la red y capacitar recursos humanos con los conocimientos necesarios para ofrecer capacitación y asesoría a los municipios del país; El primer convenio de cooperación se firma el 27 de marzo del 2008 con la participación de instituciones dominicanas con mandatos, responsabilidades y competencias en el tema: Ministerio de Medio Ambiente, el Vice Ministerio de Cooperación Internacional del MEPyD, MIREX, CONARE y FEDOMU. Y las instituciones de México: SEMARNAT, Alemania: Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ) y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ). Siendo necesaria la participación de otras instituciones relevantes en el tema, fueron incluidas las instituciones dominicanas Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación (MINERD), La Liga Municipal Dominicana (LMD) y la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (EcoRed).

Desde entonces el conjunto de instituciones que conforman dicho Comité se avocaron a capacitar promotores ambientales, a nivel nacional con el fin de transferir conocimientos y capacidades a nivel local para fortalecer la elaboración de diagnósticos, realización de los planes de manejo de residuos

sólidos, intercambio de experiencias, constituyéndose en agentes de cambio y de referentes para otras comunidades.

Como resultado de las capacitaciones a los promotores ambientales, se realizó un levantamiento de información a nivel nacional, georreferenciando 235 sitios de disposición final de aproximadamente 350 que existen en la actualidad.

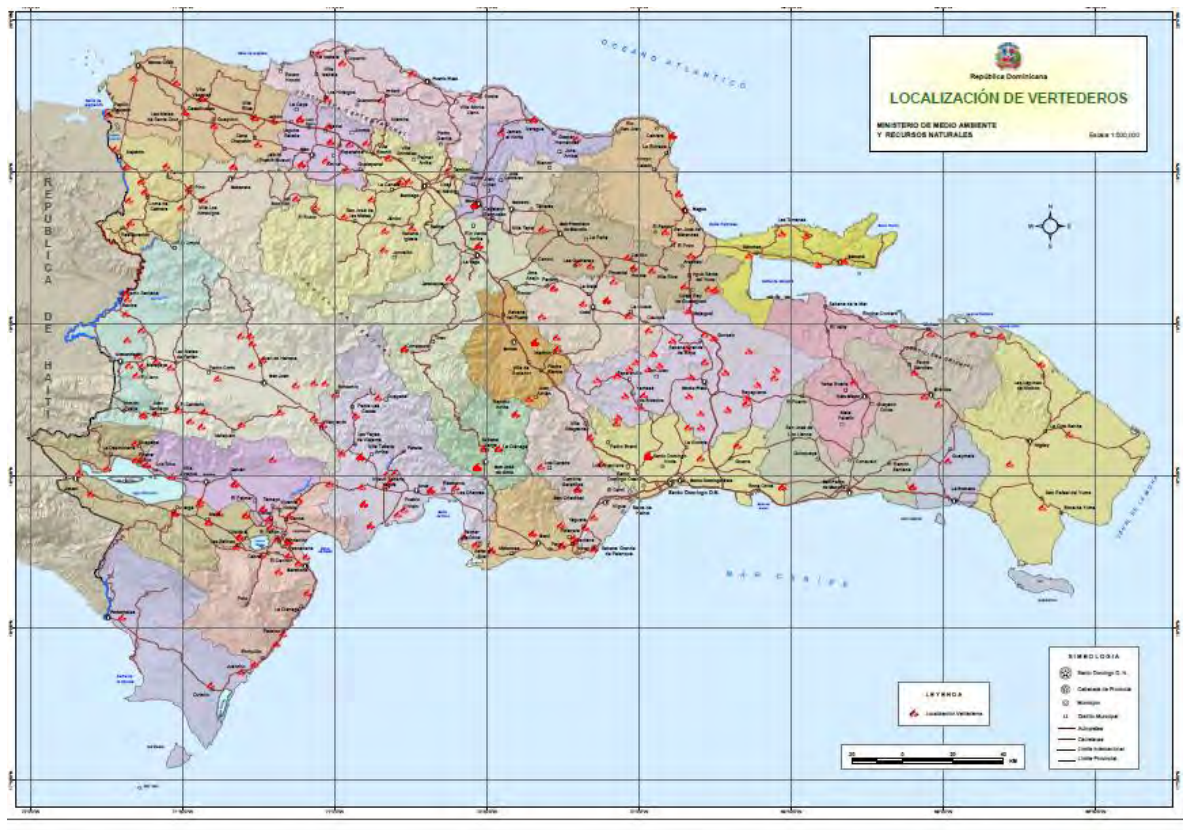
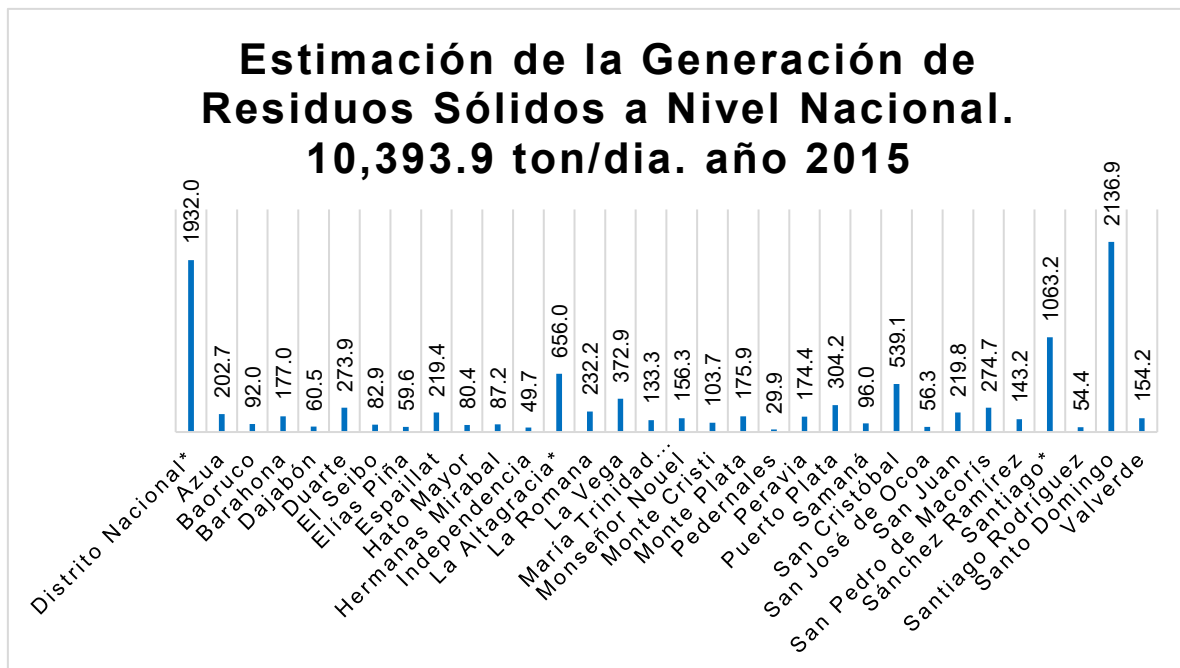


Figura 1 Mapa de Localización de Vertederos

En la siguiente gráfica se muestra una estimación de la cantidad de residuos sólidos que genera cada provincia, tomando como referencia para su estimación la población del censo 2010 y su proyección al año 2015, un análisis de la realidad territorial basado en la experiencias y visitas de campo realizadas por diversos técnicos del Ministerio de Medio Ambiente, un promedio de la generación per-cápita arrojada por diversos estudios locales (0.9). En la provincia la Altagracia (Bávaro, Verón Punta Cana), se estima en base a la recolección municipal y hotelera. En la provincia de Santo Domingo, Santiago y el Distrito Nacional los datos son en base al pesaje de los residuos que llega a los dos principales vertederos (Duquesa y Rafey). Se estima que a nivel nacional la generación de residuos para el año 2015 fue de 10,393.9 toneladas

por día (ton/día).



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Figura 2 Generación estimada a nivel Nacional en Rep. Dom, 2015.

De acuerdo a la normativa vigente, los ayuntamientos son responsables del manejo de residuos sólidos municipales (ley 176-07), sin embargo, la mayoría de ellos no cuenta con los recursos requeridos para cumplir la importante función que les ha sido asignada, debido a múltiples debilidades de carácter institucional, legal, financiero, gerencial, técnico-operativo, entre otros.

Está en proceso de aprobación el Proyecto de Ley Sobre Manejo de Residuos Sólidos en la República Dominicana, el cual contempla que todos los ayuntamientos deben de elaborar su plan de manejo integral de residuos sólidos.

Instituciones como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con el CCN-GIRESOL, la Agencia de Cooperación Internacional de Alemania (GIZ), la agencia de cooperación del Japón (JICA), la OPS, el PNUMA, Ecored, el BID, han realizado estudio de caracterización y composición de los residuos sólidos, tanto a nivel nacional como local, en los municipios de: Distrito Nacional, Santo Domingo Oeste, Santo Domingo Norte, Santo Domingo Este, San Pedro de Macorís, La Romana, El Seibo, La Altagracia, Monte Plata, Bavaro, Samaná, Boca Chica, Cotui, San Juan de la

Maguana, San Francisco de Macorís, San José de las Mata, Navarrete, Sabana Iglesia, Las Placetas, Las Terrenas, Barahona, Miches, Bajo de Haina, San Cristóbal, los Alcarrizos, Guerra, San Gregorio de Nigua, Pedro Brand, Moca, Azua, Sánchez, etc.

1.2 Conceptos Básicos

Según la Norma para La Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos, Residuo es todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar.

1.2.1 Clasificación De Los Residuos Sólidos

Según su composición, los residuos pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Los **orgánicos** se refieren a materiales que se descomponen de forma natural y no tardan largo tiempo en degradarse. Estos residuos, incluyendo los restos de alimentos, se pueden procesar quitándoles la humedad por calentamiento, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas.

Los residuos **Inorgánicos**, se refieren a aquellos materiales que por sus características químicas no se descomponen de forma natural o tardan largo tiempo en degradarse como el plástico, el vidrio, el papel y los metales.

Según la procedencia de los mismos o la fuente de generación, existen muchos tipos de residuos. Estos deben clasificarse atendiendo a sus características. En relación con la fuente de generación, la Norma Para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos establece los siguientes tipos:

Comerciales: residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

Domiciliarios: residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

Agrícolas: aquellos generados por la crianza de animales y la producción, cosecha y segado de cultivos y árboles, que no se utilizan para fertilizar los suelos.

Biomédicos: aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos.

De Construcción o Demolición: aquellos que resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras.

Industrial: residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

Según sus riesgos potenciales, los residuos pueden ser **peligrosos** y **no peligrosos**. Los residuos municipales, objeto de este manual, caen dentro de la categoría de No peligrosos.

1.2.2 Composición Física De Los Residuos Sólidos

La composición se refiere a los componentes/materiales individuales presentes en la masa de residuos y su distribución en porcentaje, normalmente en peso. La composición depende de los factores señalados para la generación. En nuestro país, los residuos orgánicos constituyen la fracción mayoritaria de los residuos domésticos.

Básicamente los residuos sólidos están compuestos de los siguientes tipos:

Tabla 1 Composición física de los residuos sólidos

	Componentes
1	Papel
2	Cartón
3	Residuos alimenticios (orgánicos)
4	Plásticos
5	Vidrio
6	Metales
7	Tetrapack
8	Foam
9	Gomas, caucho y cuero
10	Material electrónico
11	Telas y material textil
12	Madera
13	Pilas
14	Poda y jardín
15	Pañales
16	Otros

Los residuos no domiciliarios son todos aquellos que no son generados en el hogar, se generan en las industrias, comercios, actividades de construcción, agrícolas, limpieza de espacios públicos, centros de salud, electrónicos, etc. Su responsabilidad de manejo es del propio generador.

La metodología utilizada para determinar estos residuos es la misma utilizada en los residuos domiciliarios.

1.2.3 Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos

Es un estudio se campo cuyo objetivo es determinar la cantidad de residuos que son generados en la actualidad por los diferentes tipos de fuente: doméstica, comercial, institucional, mercados, y barrido de calles. Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos: cantidad de residuos generada, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico.

Mediante el conocimiento de la composición, se determinarán los datos relacionados a la composición química y física de los residuos generados en el área de estudio.

La guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales del Perú señala que un estudio de caracterización,

como tal representa un insumo fundamental para elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos, así como proyectos de inversión pública referidos al mismo y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo.

Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera, ya que sabiendo cuanto generan cada una de las actividades que se producen en la localidad se pueden determinar el tipo de sistema a implementar y calcular la tasa de cobros de arbitrios.

Existen varios métodos generales para determinar las cantidades de residuos sólidos, entre los principales están:

Análisis de pesaje total. Se pesan la totalidad de los residuos que llegan a las instalaciones de tratamiento o vertido. También se le llama análisis del número de cargas que implica el pesaje en básculas de un número de cargas que llegan a los lugares de tratamiento o disposición final en un periodo determinado. Las tasas de generación por unidad se determinan utilizando datos de campo. (Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas).

Análisis peso-volumen. En este método se determina el peso y el volumen de las cargas que llegan a las instalaciones de tratamiento o vertido, con lo que se puede conseguir las densidades suelta y compactada. En base al volumen de carga de los camiones se puede determinar el peso y en base a la densidad se puede tener una idea del tipo de material contenido en los camiones de carga, este aspecto es muy utilizado en la recepción de residuos en plantas de tratamiento de residuos de construcción y demolición. También es muy utilizado para el diseño de Ecoparques. (Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas).

Análisis de balance de masas. Es la mejor forma de determinar la generación y el movimiento de residuos con cierto grado de fiabilidad. Consiste en identificar las entradas y salidas de materiales de un sistema limitado. El método se torna muy complejo debido a que se necesita una gran cantidad de datos, muchos de ellos no disponibles. Para la aplicación de un balance de masas se

requiere conocer las fronteras del sistema, las actividades que cruzan u ocurren dentro del mismo y la generación de residuos sólidos asociada con las actividades del sistema. (Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas).

Análisis por muestreo estadístico. Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos de alguna de las fuentes, durante un tiempo, determinándose los pesos totales y de sus componentes, a partir de un análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición. El número de muestras dependerá de la precisión que se quiera alcanzar, aplicándose métodos estadísticos. (Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas).

Una vez realizado el estudio campo, se procederá con las siguientes etapas del Estudio de Caracterización, que corresponden al cálculo de la generación y a la proyección.

1.2.4 Generación Per Cápita De Residuos

La generación per cápita de residuos debe organizarse para cada fuente de generación. Cuando los municipios no puedan identificar el área comercial donde existan edificios residenciales y comerciales, los datos per cápita son guardados como zonas residenciales. Este dato se obtiene mediante el estudio de campo.

Población Actual

Los municipios organizan los datos actuales de la población en el área del municipio. Para el entendimiento de la fluctuación del número de población los municipios deben tener los datos de la población de por lo menos los últimos 5 años.

Se puede calcular la generación de forma analítica si existen datos de generación y de población, la cantidad de residuos utilizando la siguiente fórmula.

$$Grs = P \text{ actual} \times GPC$$

Donde:

Grs = Cantidad de residuos actual (ton/día)

P actual = Población actual (persona)

GPC = Generación Per cápita (kg/hab/día)

Nota: Como los datos de Grs están en ton/día y la GPC están kg/hab./día, se multiplica el resultado final por 10⁻³ para que los valores queden expresados en ton/día o por 1000 para que este expresado en kg/día.

Para la determinación de la generación per cápita y el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos en cada zona del municipio, se deben realizar los siguientes pasos:

Una vez concluido el ruteo de recolección de bolsas correspondiente al estudio de caracterización, se llevan las muestras al área municipal designada para realizar el pesaje.

Las bolsas recogidas con residuos serán pesadas diariamente (W_i) durante los ocho días que dure el muestreo. Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada vivienda (Kg./Vivienda/día). Para ello se utilizará una balanza de 0 a 5 Kg.

En el pesaje se realiza previa identificación del código o número de cada muestra, registrándose el peso en el formato correspondiente. (Ver formato anexo).

Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos de cada vivienda, en la oficina se procesan los resultados obtenidos para obtener la generación per cápita (GPC) promedio de cada zona.

Para obtener la generación per-cápita (Kg./hab./día), se divide (para cada vivienda muestreada) el peso de las bolsas entre el número de habitantes.

La generación per cápita de residuos se determinará utilizando la siguiente fórmula:

Para las viviendas:

$$GPC = \frac{\text{kg peso recolectado}}{\text{Numero de Habitantes muestreados}}$$

Para los comercios:

$$GPC = \frac{\textit{kg peso recolectado}}{\textit{Numero de Comercios muestreados}}$$

Para las instituciones educativas:

$$GPC = \frac{\textit{kg peso recolectado}}{\textit{Numero de estudiantes del plantel muestreado}}$$

Para hoteles:

$$GPC = \frac{\textit{kg peso recolectado}}{\textit{Numero de Hoteles muestreado}}$$

Nota: Para otro tipo de producción per cápita de residuos se realiza la misma metodología utilizada.

Cálculo de la generación per cápita promedio

$$GPC_{prom} v1 = \frac{(P1d2 + P1d3 + \dots + P1d8)}{7x}$$

$$GPC_{prom} v2 = \frac{(P1d2 + P1d3 + \dots + P1d8)}{7y}$$

$$GPC_{prom} vn = \frac{(Pnd2 + Pnd3 + \dots + Pnd8)}{7z}$$

Donde:

GPC v1: Generación per-cápita de la vivienda 1

P1d2: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 1 en el día 2

P1d3: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 1 en el día 3

P1d8: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 1 en el día 8

X: Número de habitantes de la vivienda 1

GPC v2: Generación per-cápita de la vivienda 2

P2d2: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 2 en el día 2

P2d3: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 2 en el día 3

P2d8: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda 2 en el día 8

Y: Número de habitantes de la vivienda 2

GPC vn: Generación per-cápita de la vivienda n

Pnd2: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda n en el día 2

Pnd3: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda n en el día 3

Pnd8: Peso de las bolsas recolectadas de la vivienda n en el día 8

Z: Número de habitantes de la vivienda n

1.2.5 Proyección De La Cantidad De Residuos

Población futura

En la República Dominicana, la población futura de cada región es publicada por la Oficina Nacional de Estadística -ONE-. Si estos datos cubren el año meta y el área municipal, los municipios pueden usar estos datos.

En el caso que no se tuviesen los datos públicos existentes, los municipios estimarán la población futura independientemente por uno de los métodos siguientes:

1) Estimación utilizando el índice de crecimiento

Se realiza la proyección de la población para el año de estudio tomando como referencia el último Censo de Población y Vivienda con la siguiente fórmula:

$$P_n = P_o \times (1 + r)^n$$

Donde:

P_n = Población Final Estimada

P_o = Población Inicial

r = Tasa de Crecimiento

n = años

Teniendo en cuenta los resultados de dicho estudio y la proyección de crecimiento de la población, se estimarán las cantidades generadas en el período en cuestión.

Es importante contar con datos recientes relativos a la población.

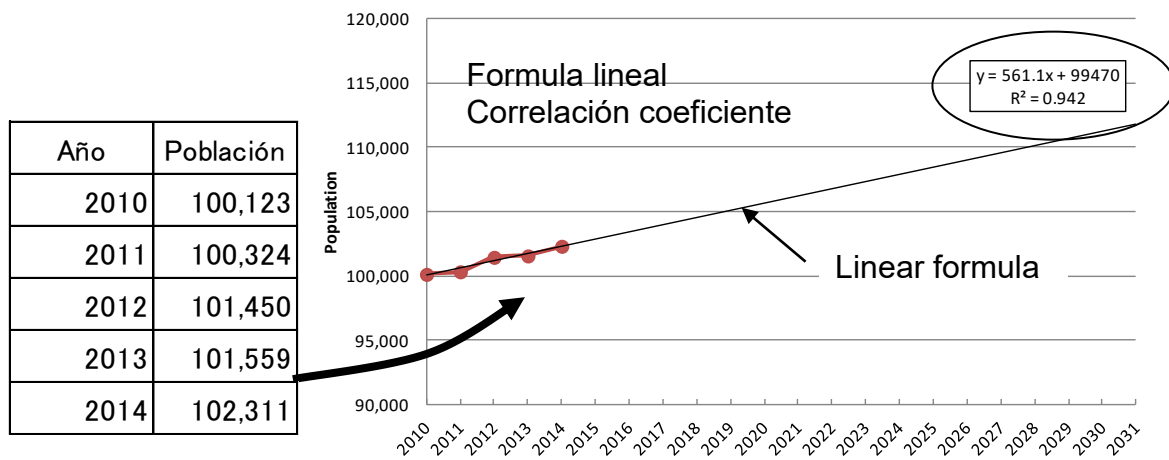
A partir del resultado de la proyección, se calcula el número total de viviendas en el municipio y se toma como promedio 5 habitantes por vivienda.

2) Estimación con formula lineal

La población futura estimada utilizando los datos de más de 5 años pasados. Si la correlación coeficiente es de alto nivel (más de 0.8), los municipios pueden adoptar esta fórmula. La población futura se debe calcular utilizando esta

fórmula lineal.

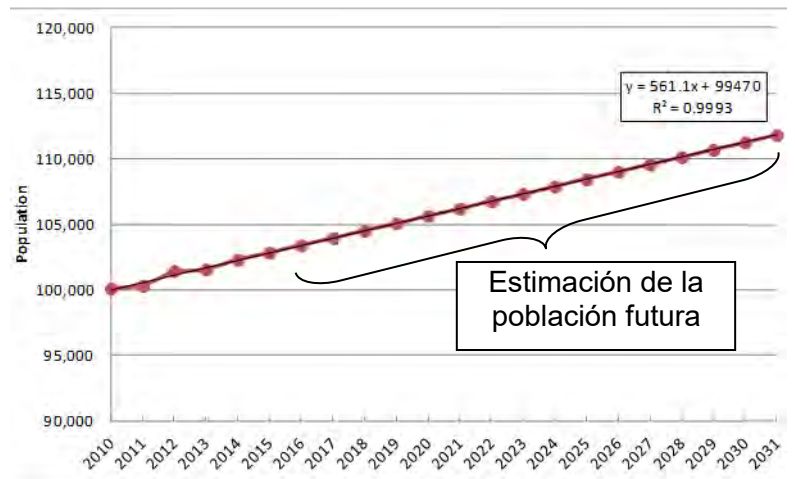
Ex.



Los datos pasados de
la población (Más de 5 años)

Figura 3 Ejemplo de Estimación con fórmula lineal

Año	X	Población
2010	1	100,123
2011	2	100,324
2012	3	101,450
2013	4	101,559
2014	5	102,311
2015	6	102,837
2016	7	103,398
2017	8	103,959
2018	9	104,520
2019	10	105,081
2020	11	105,642
2021	12	106,203
2022	13	106,764
2023	14	107,325
2024	15	107,887
2025	16	108,448
2026	17	109,009
2027	18	109,570
2028	19	110,131
2029	20	110,692
2030	21	111,253
2031	22	111,814



$$y=561.1 \times x + 99,470:$$



Figura 4 Estimación de la población futura, utilizando Excel

1.2.6 Generación Per Cápita En El Futuro

Si el municipio tiene información actual o la obtuvo mediante el estudio de caracterización, pueden proyectar la generación per cápita en el futuro al igual que la población, utilizando el método de estimación.

Sin embargo, si no se tienen datos recolectados, los datos actuales de la generación per cápita se utilizan como per cápita en el futuro.

1.2.7 Cantidad De Residuos En El Futuro

La cantidad de residuos debe calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de residuos (ton/año)} \\ = \text{Población (personas)} \times \text{Producción Per cápita (kg/persona/día)} \times 365(\text{días/año}) \times 10^{-3}$$

Tabla 2 Ejemplo Cantidad de Residuos para quince años

Año	Población	Per capita (g/persona/día)	Cantidad de residuos (ton/año)
2015	102,837	0.81	30,404
2016	103,398	0.81	30,570
2017	103,959	0.81	30,735
2018	104,520	0.81	30,901
2019	105,081	0.81	31,067
2020	105,642	0.81	31,233
2021	106,203	0.81	31,399
2022	106,764	0.81	31,565
2023	107,325	0.81	31,731
2024	107,887	0.81	31,897
2025	108,448	0.81	32,063
2026	109,009	0.81	32,228
2027	109,570	0.81	32,394
2028	110,131	0.81	32,560
2029	110,692	0.81	32,726
2030	111,253	0.81	32,892
2031	111,814	0.81	33,058

1.2.8 Introducción De Datos Al Flujo De Residuos Futuro

El objetivo de los datos anteriores será elaborar el flujo actual y el futuro de residuos, en base al cual se podrá elaborar posteriormente el Plan GIRS y cualquier mejora a la operación de los componentes del manejo en el municipio.

Por ejemplo, la cantidad anual de residuo debe ser indicada en la línea principal del flujo. Con esta indicación, el ayuntamiento puede determinar la capacidad de equipamiento requerida y las dimensiones de las instalaciones necesarias.

Por ejemplo, Capacidad de la Planta de segregado/separación:

Residuo mezclado: Generación anual; 10,000 ton/año

Cantidad diaria generada; 27.4 ton/día = 10,000 ton/año ÷ 365 días

$$\text{Porcentaje de operación(\%)} = \frac{\text{Operación diaria anual (día)}}{\text{Número anual de Fecha (día)}} = \frac{300(\text{día})}{365(\text{día})}$$

$$= 82.2\%$$

$$\text{Capacidad (ton/día)}$$

$$= \text{Cantidad Diaria Generada (ton/día)}$$

$$\div \text{Porcentaje de operación(\%)} = 27.4 \left(\frac{\text{ton}}{\text{día}} \right) \div 82.2\%$$

$$= 33.3 \left(\frac{\text{ton}}{\text{día}} \right)$$

1.2.9 Flujo Total De Los Residuos

El Flujo de los residuos se elaborará tanto para la etapa actual como para la futura. El mismo refleja, además de la cantidad de residuos, los componentes y las etapas que se incluirán en el Plan de Gestión integral de los residuos sólidos -PGIRS-. Debemos hacer el flujo futuro de residuos del PGIRS para el año objetivo.

Una vez recopilados y organizados todos los datos, se realiza un flujograma de los componentes de la gestión de los residuos sólidos, para así tener una línea base para proyectar los mismos a largo plazo para predecir el comportamiento de la generación de residuos sólidos y la viabilidad de cualquier proyecto.

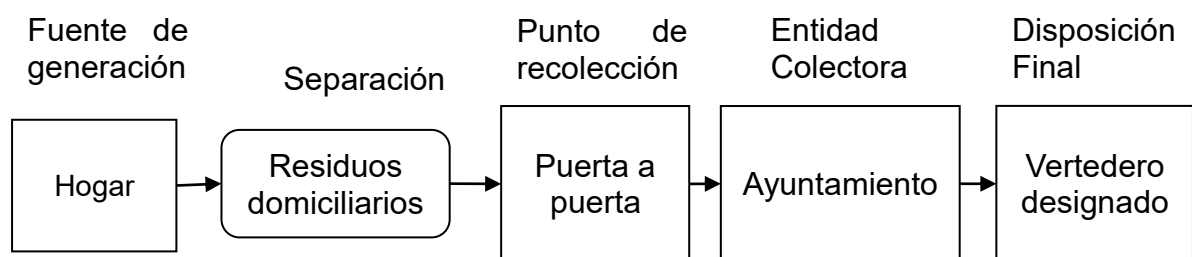


Figura 5 Secuencia para el flujo de los residuos

A continuación, un ejemplo del flujo actual de los residuos en el municipio de Moca para el año 2016:

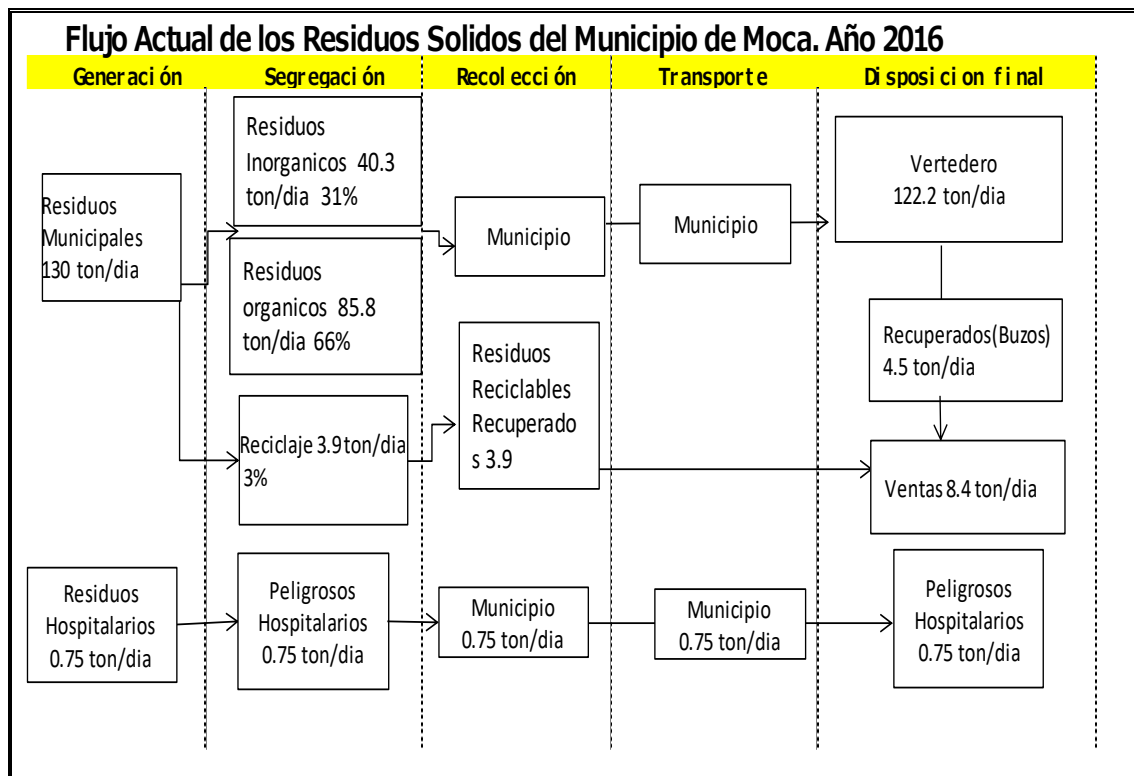


Figura 6 Flujo actual de los residuos, caso Municipio de Moca 2016.

A continuación, se muestra un Flujo total futuro de los residuos:

Flujo de residuos futuro

Año meta: 2031

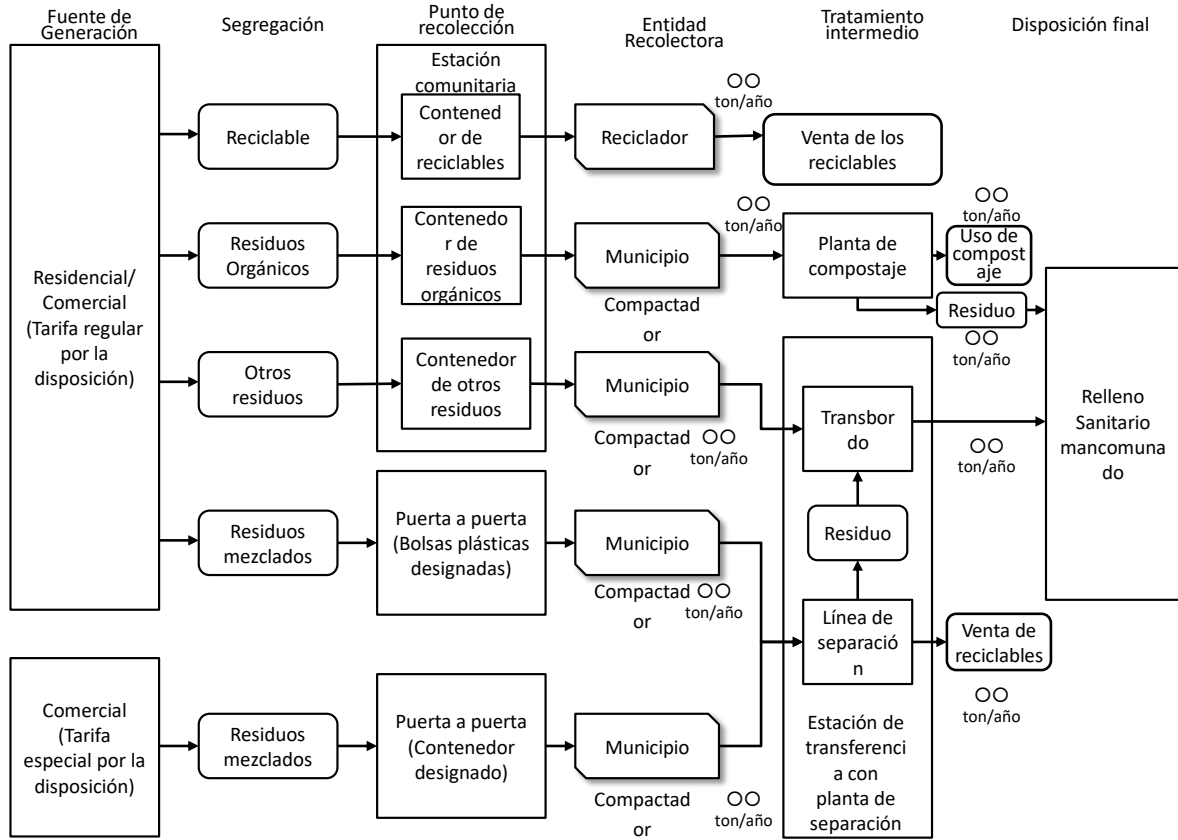


Figura 7 Flujograma total de residuos

PARTE II

2 PLANIFICACIÓN

2.1 Etapas Para La Elaboración De Un Estudio De Caracterización

El estudio de caracterización de residuos sólidos municipales comprende tres etapas fundamentales que son:

- Etapa de Planificación
- Etapa de Diseño
- Etapa de Ejecución

2.1.1 Etapa De Planificación: Organizar Y Planificar El Estudio

Esta etapa corresponde a la planificación de las diferentes actividades del Estudio de caracterización durante el desarrollo en campo, desde el ámbito de la organización a nivel de la municipalidad y el planeamiento del estudio. La voluntad, la participación activa y el apoyo de la Alcaldía es primordial para involucrar a las autoridades y funcionarios municipales.

En esta etapa se tendrán presentes las siguientes tareas:

Coordinaciones generales

Se debe coordinar entre los diferentes niveles de decisión del municipio (Alcalde, asistente técnico del Alcalde, Secretaría General, Departamento de Planificación, Áreas administrativa y financiera, Ornato y Limpieza, unidad de gestión ambiental, entre otros), para aprobar y darle seguimiento a la ejecución del estudio.

Determinar la participación y responsabilidades de las diversas áreas municipales. Además, entablar alianzas con instituciones públicas y privadas como el sector salud, educación, organizaciones locales, entre otros.

Elaboración del Plan de trabajo

El plan de trabajo y cronograma de actividades, son documentos orientadores para la comprensión, ordenamiento y sistematización de las actividades del estudio. Ver formato de un cronograma de trabajo a continuación.

Municipio:					
Área responsable:					
Nombre del responsable del estudio:					
Objetivo general					
	Cronograma				
ACTIVIDAD	RESP	S1	S2	S3	S4
Coordinar con las autoridades y funcionarios de la municipalidad					
Identificar las zonas de muestreo (estrato socioeconómico)					
Determinar el tamaño de la muestra					
Determinar recursos (recursos humanos y materiales)					
Determinar recursos (presupuesto del estudio)					
Gestionar recursos para el estudio					
Organizar y capacitar al equipo de trabajo					
Distribuir y seleccionar la muestra según zonas de estrato socioeconómico					
Informar y sensibilizar a los participantes del estudio					
Empadronar a participantes, codificar muestra y aplicar encuesta					
Recolectar y entregar bolsas					
Determinar parámetros					
Procesar y analizar los resultados					
Redactar el informe del estudio					
Presentar el informe preliminar del estudio					
Corregir observaciones del informe de estudio					
Presentar el informe final del estudio					

Figura 8 Ejemplo de un cronograma de actividades para el estudio de caracterización

Para realizar una caracterización de residuos que sea eficaz, se deben cumplir o conocer los criterios fundamentales para definir el número de parámetros a analizar, como el tamaño de la muestra y duración del estudio como son:

- a) El objetivo de la caracterización de los residuos sólidos municipales.
- b) La preexistencia de estudios de caracterización de RS Municipales.
- c) La variación estacional en la producción de los residuos.
- d) La disponibilidad de personal y recursos financieros.

Algunos de los factores anteriores pueden alterar el tipo y volumen de residuos

caracterizados en una determinada época

Para la realización de una caracterización, debemos considerar diversos aspectos como son:

- Localización del municipio
- Aspectos ambientales
- Clima
- Hidrografía
- Geografía y geomorfología
- Aspectos socio – demográficos
- Salud
- Educación
- Actividades predominantes. (Actividades económicas de importancia como el turismo, la agricultura, etc.)
- Acontecimientos especiales (ocurrencia de desastres naturales, fiestas patronales).
- Aspectos ambientales significativos
 - ✓ Impactos sobre el aire
 - ✓ Impactos sobre el agua
 - ✓ Impactos sobre el suelo
 - ✓ Gestión de residuos sólidos
 - ✓ Ruido
 - ✓ Gestión de riesgo
 - ✓ Habitabilidad y convivencia ciudadana
 - ✓ Estaciones del año
 - ✓ Hábitos de la población
 - ✓ Condiciones socioeconómicas.

Estos pasos pueden contribuir a que el estudio sea más rápido y eficiente en el levantamiento de las informaciones requeridas en el campo.

Los trabajos preparativos incluyen tres tipos de actividades:

1. Elaboración de formatos para el levantamiento de información, los cuales deberán ser utilizados durante la práctica y elaboración de uno o varios programas del estudio.

2. Trabajo de campo y reconocimiento; confirmación de fuentes y planificación de la ruta óptima de recolección de muestras; y ajuste al programa de recolección
3. Preparación de materiales a ser utilizados en el estudio.

2.1.2 Etapa de Diseño

Esta etapa comprende el diseño del estudio de caracterización propiamente dicho. Para ello se debe iniciar con los siguientes pasos:

- Determinar el tamaño de muestra.
- Determinar la distribución de la muestra por estratos socioeconómicos
- Identificar las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos.
- Conformar y designar el equipo técnico.
- Determinar los recursos humanos y logísticos.
- Elaborar el presupuesto

1) Determinación De La Cantidad De Muestras

Los resultados del estudio están en función de la cantidad de muestras tomadas según la fuente de generación de residuos sólidos, y las unidades de medida.

La OPS utiliza siguiente fórmula para determinar el número de la muestra:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = número de viviendas a muestrear

N = total de viviendas del área del estudio

Z = nivel de confianza 95%=1.96

σ = desviación estándar

E = error permisible

Para aplicar la fórmula, se requiere la estimación de todas las variables antes mencionadas. En tal sentido se considera E = *error permisible*, es un 10% del GPC nacional y la σ = *desviación estándar* es de 0.25 Kg./ hab./ día.

Consideraciones a tomar en cuenta al utilizar la fórmula:

Es necesario fijar un número mínimo de muestras tal que los resultados a obtener reflejen con cierto grado de confianza y reducido porcentaje de error las condiciones prevalecientes en el universo poblacional.¹

Existen diversas fórmulas para determinar la cantidad de muestras a analizar en un estudio de caracterización.

Entre los diversos métodos de muestreo para la selección de muestra, el más común es el muestreo estratificado proporcional. En este método se asegura que cada vivienda de un estrato tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

En el método simplificado para el cálculo del número de muestras, se requiere contar con un mapa de la ciudad y hacer una visita de campo para preseleccionar las viviendas que participarán en el estudio.

Ejemplo de aplicación

Para una población de 97,601 habitantes, se asumen 5 personas por viviendas, calcular el número de muestras para realizar un estudio de caracterización; se considera un error permisible de un 10% de GPC nacional y una desviación estándar de 0.25 kg/hab/día. Considerar un GPC de 0.85 kg/hab/día:

Solución:

Asumiendo 5 habitantes por vivienda se tiene que

¹ Fuente. OPS/CEPIS/04/IT-634. Original: Español – Página 61

$$N = \frac{97,601 \text{ hab.}}{5 \frac{\text{hab}}{\text{vi}}} = 19,520 \text{ vi.}$$

Después:

N= 19,520 viviendas

Z= 1.96

Y= 0.25 kg/hab/día

E= 0.085 kg/hab/día

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (19,520)(0.25)^2}{(19,520 - 1)(0.085)^2 + (1.96)^2 (0.085)^2}$$

$n = 374.37$ es decir, 375 viviendas

a. Distribución De La Muestra Por Estratos Socioeconómicos Para Residuos Domiciliarios

Según la OPS, para la distribución de la muestra se divide la población en estratos, esto se hace estableciendo por lo menos las siguientes cuatro zonas o estratos:

- i. Zona Comercial (Estrato Comercial).
- ii. Zona Residencial (Estrato 1), viviendas de ingreso alto.
- iii. Zona Residencial (Estrato 2), viviendas de ingreso medio.
- iv. Zona Residencial (Estrato 3), viviendas de ingreso bajo.

Se ubican los estratos socioeconómicos en el plano de la ciudad donde se registren todas y cada una de las unidades muestreables para que puedan ser seleccionados en la muestra.

Como se considera que la población está conformada N viviendas, las mismas que tienen R_i habitantes y producen W_i kg de basura en un día. Así se tiene que cada una produce $X_i = W_i / R_i$ kg/hab/d.

La zonificación del municipio permitirá determinar áreas homogéneas o con características similares y delimitarlas gráficamente con fines de planificación. En la República Dominicana, para los fines estadísticos se clasifica la población por el nivel de ingresos en quintiles. Ver más información en la página web www.one.gob.do y <http://www.bancentral.gov.do>. El siguiente cuadro muestra los diferentes ingresos de la población en quintiles registrado en el año 2011.

Tabla 3 Estrato socioeconómico

Quintil	Ingresos en RD\$
Quintil I	\$5,501
Quintil II	\$9,061
Quintil III	\$12,495
Quintil IV	\$19,409
Quintil V	\$51,312

Fuente: Banco Central De La Rep. Dom. 2011

Para la definición de los estratos se debe partir de los datos socioeconómicos levantados por la Oficina Nacional de Estadísticas, de acuerdo a las características del municipio en estudio que se pueden presentar por ingresos.

Ejemplo

Para el caso de un municipio que presenta tres estratos socioeconómicos, tal como se muestra en la tabla y figura siguiente, para una población de 97,601 habitantes, se determinaron los estratos agrupados en los quintiles I, II, III, IV y V.

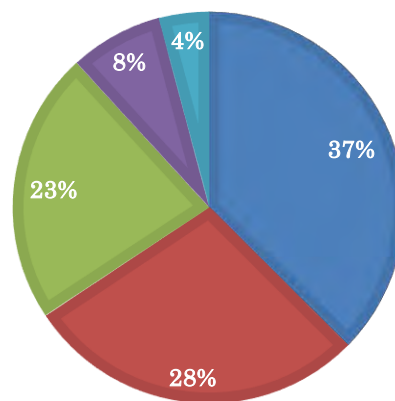
En un estudio de perfil municipal que arroja los datos socioeconómicos como se detallan a continuación:

Tabla 4 No. de Viviendas por Estrato socioeconómico

Quintil	No. Viviendas
Quintil I	7,300
Quintil II	5,520
Quintil III	4,400
Quintil IV	1,500
Quintil V	800
Total	19,520

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR ESTRATOS SOCIOECONOMICOS

■ Estrato I ■ Estrato II ■ Estrato III ■ Estrato IV ■ Estrato V

**Figura 9 Distribución de la muestra por estratos socioeconómicos**

El tamaño de muestra de vivienda $n = 375$, se tiene ahora que asignar o distribuir proporcionalmente en los estratos, es decir:

Tabla 5. Porcentaje de Viviendas por Estrato socioeconómico

Quintil	Viviendas	%
Total	375	100.00%
Quintil I	139	37%
Quintil II	105	28%
Quintil III	86	23%
Quintil IV	30	8%
Quintil V	15	4%

b. Identificación De Las Principales Actividades Económicas Del Municipio De Acuerdo Al Índice De Usos.

Se debe de tener la relación de los establecimientos comerciales de ámbito municipal según su índice de uso y así conocer cuántas propiedades representan los establecimientos comerciales de ámbito municipal, diferentes tipos de negocios: restaurantes, mercados, hoteles u hospedajes, instituciones públicas y privadas, instituciones educativas, entre otros.

Tomando en consideración el tipo de actividades comerciales, la muestra debe distribuirse porcentualmente y luego para el muestreo se deberá tomar como muestra el más representativo por comercio.

Tabla 6 Cuadro relación de los principales Fuentes de Generación del municipio.

Fuente	Cantidad	Porcentaje	Distribución de la muestra
Tienda			
Farmacia			
Domicilios			
Panaderías			
Oficinas administrativas			
Peluquerías y cosméticas			
consultorio médico, odontológico, veterinarias			
Agencias de publicidad			
Minimarkets			
Mercados de abastos			

Fuente	Cantidad	Porcentaje	Distribución de la muestra
Hospedaje - Hoteles			
Restaurantes - Cafeterías			
Establecimientos de Salud			
Templos, monasterios, iglesias			
Bibliotecas			
Instituciones educativas			
Granjas			
Industria			
Centros culturales - Museos			
Centros comerciales - Galerías			
Complejos deportivos - Clubs			
Instituciones públicas			
Hospitales - Clínicas			
Total			

Una vez que se conoce el número de la muestra y los sectores de distribución, lo siguiente es la distribución espacial de las muestras; estas se harán de manera aleatoria en cada estrato y deben ser lo más disperso posible. Esta es una distribución preliminar, que se ajustará cuando se realice las visitas en campo.



Figura 10 Sectores de distribución de las muestras

En la imagen se muestra una planificación para levantar información en diferentes áreas de un municipio, donde se definen los estratos y los hogares a ser encuestados durante el estudio.

2) Conformación Y Designación El Equipo Técnico.

El responsable del proyecto debe contar con un equipo técnico (técnicos y operarios) que den soporte a la ejecución del estudio. Para ello, la municipalidad debe brindar las facilidades del caso para que el personal asignado cumpla con las funciones que le delegue el responsable.

El equipo técnico realizará las siguientes funciones y estará compuesto por:

Tabla 7 Equipo Técnico, perfil y funciones para el estudio

Miembros	No.	Perfil	Funciones
Responsable del estudio	1	Experiencia general en el manejo de residuos sólidos y experiencia específica en estudios de caracterización de residuos sólidos.	Dirigir y planificar las Actividades. Prever la logística. Coordinar reuniones. Sistematizar la información necesaria Capacitar al personal. Elaborar los formatos.
Coordinador de campo	1	Experiencia específica en estudios de caracterización de residuos sólidos.	Supervisar las actividades de campo y el uso adecuado de los equipos y materiales usados y desarrollo de los procedimientos. Coordinar preparación de materiales. Registrar los datos del estudio.
Empadronadores/ sensibilizadores/encuestadores	4	Buen nivel de comunicación y buen trato.	Visitar las viviendas muestreadas para empadronarlos en el estudio. Aplicar la encuesta de percepción del servicio de Limpieza Pública. Procesar resultados
Operario de recolección	3	Conocimiento de la zona del estudio.	Recolectar las bolsas.
Chofer	1	Licencia de conducir.	Transportar los residuos hasta el área acondicionada.
Operarios de clasificación y pesaje		Conocimiento en clasificación de residuos, reciclador o personal operario de limpieza.	Separar los residuos y pesar las bolsas en el punto de acopio. Apoyar en la determinación de la densidad, muestras para humedad, entre otros.
Registro		Experiencia en el manejo de formatos.	

El equipo técnico enlistado anteriormente, requerirá de una logística para el estudio además de los insumos y/o materiales, según se citan en la tabla siguiente:

Tabla 8 Recursos Humanos y Logística necesarios

<p>Recursos Humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsable del estudio • Coordinador de campo • Empadronadores • Encuestadores • Responsable del pesaje y separación. • Responsable del registro de datos. • Sensibilizadores • Recolector • Transportista 	<p>Uniforme y equipos de protección personal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de cuero • Botas de gomas • Mascarillas para polvo • Delantal de plástico • Lámina doble de polietileno de 6 x 3 m. 	<p>Insumos de limpieza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloro/alcohol • Jabón • Detergente • Agua
<p>Vehículo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el recojo de las bolsas plásticas de campo y el recojo de residuos al finalizar cada día de caracterización. • Para la supervisión en campo 		
<p>Área de acopio y estudio de muestras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de Caracterización • Área libre, ventilada, con techo, servicios higiénicos, • Acceso a agua, almacén de herramientas y Guachimán 	<p>Insumos de primeros auxilios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botiquín (kit básico) 	
<p>Herramientas e insumos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balanza de plataforma electrónica con lectura mínima de 0.005 Kg. y lectura máxima de 50 kg, o analítico de 500 g. • Cilindros metálicos de 200 litros de capacidad. • Cilindros con capacidades menores a 200 litros. • cinta métrica de 05 metros • Escobas • Rastrillos • Recogedor • Lampas • Bolsas de polietileno (usar un color para residuos sólidos domiciliarios y otro para comerciales) • Bolsas dentadas o con cierre para muestras de humedad. • Cuchillos o machetes. • Cámara fotográfica digital. 	<p>Materiales de oficina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copias de cartas para vecinos. • Copias de cartas para representantes de establecimientos, instituciones, etc. • Copias de los formatos de empadronamiento • Copias de los formatos de registro de datos de caracterización. • Planos del área de estudio y rutas de recolección. • Tableros de madera. • Carnets para los miembros del equipo. • Tizas • Stickers para las viviendas y establecimientos. • Lapiceros • Crayones de tinta Permanente • Cinta pegante o cinta maskintape • Tijeras • Materiales de difusión: volantes, afiches, otros. • Equipo de cómputo. 	

3) Presupuesto.

Una vez establecido los requerimientos logísticos, se debe coordinar con el

Área administrativa para que realice la compra correspondiente. Los costos parciales o unitarios pueden variar de acuerdo a la zona donde se desee ejecutar el estudio.

2.1.3 Etapa de Ejecución

La etapa de ejecución, para su mejor comprensión y aplicación, está dividida en dos momentos: fase de gabinete y fase de campo.

Una vez identificadas las actividades de campo y de gabinete, se procede a:

- ✓ Capacitar al equipo técnico.
- ✓ Elaborar materiales para el estudio
- ✓ Elaborar el plan de seguridad e higiene.
- ✓ Diseñar la ruta de recolección preliminar
- ✓ Invitar, empadronar y entregar material
- ✓ Encuestar a jefes de hogar y representantes de establecimientos y entregar bolsas.
- ✓ Recolectar las muestras de las viviendas y de establecimientos.
- ✓ Estudiar la muestra y determinar la generación per cápita de residuos.
- ✓ Determinar la densidad de los residuos sólidos sueltos domiciliarios y Comerciales.
- ✓ Determinar la composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

Detallamos:

A. Capacitar al equipo técnico.

Capacitar a los miembros del equipo técnico, reclutado durante la planificación, para realizar las tareas necesarias para la ejecución del estudio, haciendo énfasis en la Sensibilización, empadronamiento, encuesta, recolección de muestras, registro de datos y análisis de resultados. Como parte de la preparación del personal se debe capacitar en los diferentes momentos que dura el estudio y según las funciones a realizar.

Los temas a impartir al personal pueden ser: Manejo de los residuos sólidos, metodología del estudio de caracterización de residuos sólidos, detalle de las labores a realizar: aplicación de encuesta y/o sensibilización ambiental. También se les debe instruir en la comprensión y uso de los formatos elaborados. Las medidas de seguridad e higiene en el manejo de los residuos y el uso del equipo

de protección personal tampoco deben faltar.

B. Elaborar materiales para el estudio.

Consiste en la codificación de bolsas, elaboración de cartas, encuestas, formatos de empadronamiento y material de sensibilización (afiches para las charlas y talleres, campañas de sensibilización “Casa por casa” y campañas de sensibilización a través de medios de comunicación locales).

Como parte de la organización del trabajo para salir al campo se debe tener en cuenta: Rotular las bolsas según los códigos de las viviendas y establecimientos, puede escribir sobre la bolsa con un marcador de tinta permanente o pegar una etiqueta. Se recomienda usar un color de bolsa por estrato socioeconómico para los residuos de las viviendas y otro color de bolsa para los residuos de los establecimientos.

Tabla 9 Modelo de Formato de Rotulación

Modelo de codificación de bolsas para domicilios DÍA 1 EB/V-01		Modelo de codificación de bolsas para generadores comerciales DÍA 1 RS-01	
CÓDIGO	DETALLE	CÓDIGO	DETALLE
E	Estrato	RS	Restaurante
B	Bajo	EC	Establecimiento comercial
M	Medio	MR	Mercado
A	Alto	HO	Hotel u hostel
V	Vivienda	BO	Bodega

Formato de codificación de bolsas

C. Elaborar el plan de seguridad e higiene.

Es necesario tomar las medidas de seguridad durante el trabajo de campo, se recomienda realizar las siguientes medidas en cada una de las siguientes tareas:

Tabla 10 Medidas de seguridad requeridas por tarea

Actividad	Medidas Requeridas
Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal -EPP- (guantes, mascarillas, botas).
Descarga de bolsas	Descargar las bolsas cuidadosamente y sin tirarlas.
Pesado de bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos integrantes del equipo.
Traslado de bolsas para segregación y/o separación	Llevar las bolsas a la mesa de trabajo, si es necesario entre más de un integrante del equipo.
Segregación y/o separación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente en la mesa de trabajo, utilizando EPP.
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro para evitar golpes.
Disposición Final de las bolsas	Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier accidente.

D. Identificar la Ruta de recolección de bolsas: seleccionar viviendas y establecimientos comerciales

Para ello se debe emplear un plano catastral del municipio o Distrito Municipal y conjuntamente con el equipo se debe identificar las posibles muestras y trazar el recorrido de la recolección para cada estrato. Este proceso será validado durante la visita de campo donde se modificará la ruta según la aceptación de los vecinos y los representantes de los establecimientos. Ver plano municipio de Moca.

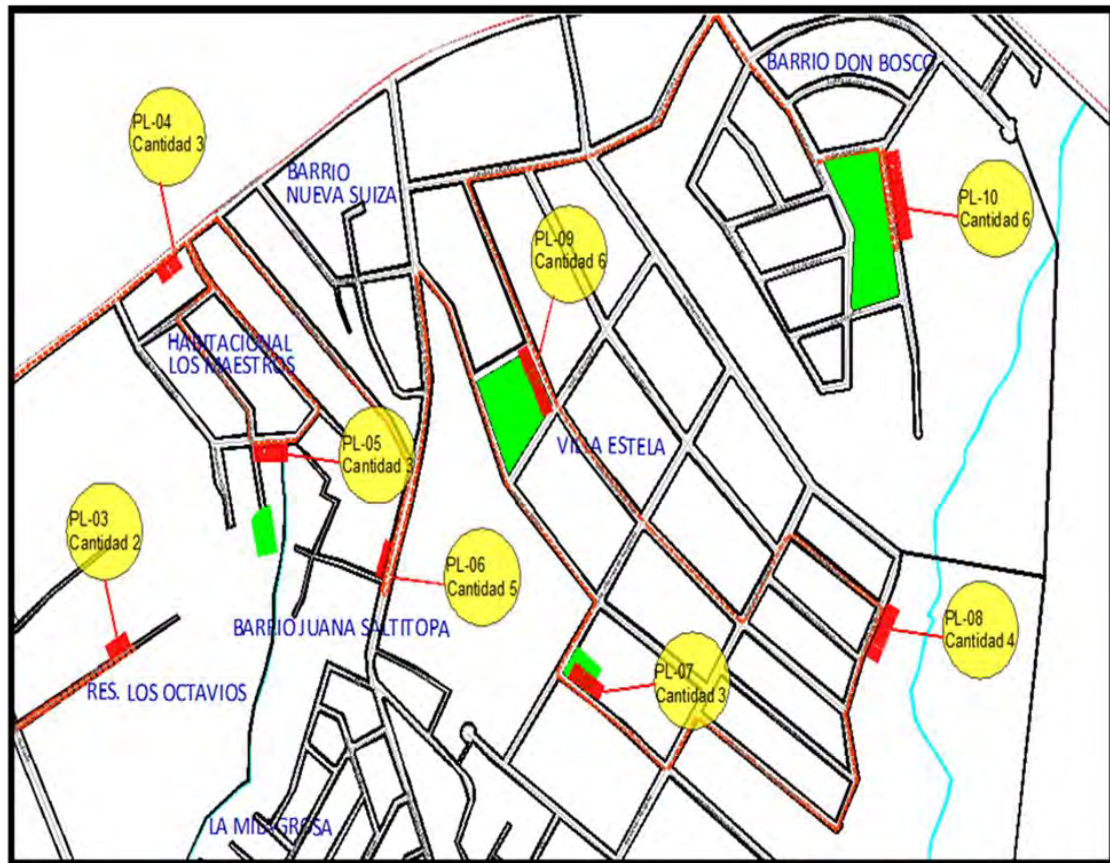


Figura 11 Diseño de la ruta de recolección de bolsas preliminar

E. Invitar, empadronar y entregar material

Siguiendo la ruta de recolección, el personal del estudio debidamente identificado se presenta y explica a los jefes de hogar y representantes de establecimientos seleccionados el objetivo, importancia y la metodología del estudio de caracterización y se entrega una carta de invitación a participar en el estudio.

Una vez que los representantes de los diversos establecimientos aceptan participar en el estudio, se empadrona con el formato respectivo, a cada participante codificando la vivienda o establecimiento y se solicita el permiso para pegar una etiqueta o escribir con tiza el código en el frente de la casa, de manera visible.

F. Encuestar a jefes de hogar y representantes de establecimientos y entregar bolsas.

Luego de haber empadronado a las viviendas y establecimientos, se procede a encuestar a un representante de familia (de preferencia jefe de hogar o miembro

mayor de 18 años de edad) y un representante de cada establecimiento, con el fin de recopilar datos cualitativos sobre su percepción del sistema de manejo de residuos sólidos y cuantitativos sobre el número de personas que habitan la vivienda, datos socioeconómicos y generación estimada.

Elaboración de encuestas a los generadores de residuos sólidos

A la hora de elaborar y desarrollar una encuesta para la determinar la generación de residuos sólidos se deben seguir unos puntos mínimos para revisar la información que se obtenga de éstos sea válida y fiable, además para cada pregunta deberá recogerse una respuesta susceptible de análisis, de manera que los resultados satisfagan los objetivos de la encuesta.

La percepción de la población y las condiciones de manejo que manifieste la localidad es importante para determinar muchos aspectos que condicionan la realidad del municipio en cuestión.

Si bien es cierto, esto no refleja una precisión de la generación o composición de residuos sólidos, ofrece información importante para el estudio, como la cantidad de habitantes en cada vivienda, el área construida aproximada, las condiciones de almacenamiento de residuos sólidos por parte de la población, la frecuencia deseada y real del servicio de limpieza pública, etc. (Ver formato de encuesta en Anexo No. 1).

Pasos para la elaboración de la encuesta

En la formulación de una encuesta de caracterización de residuos sólidos, para la investigación se siguen ciertos pasos que ayudan a asegurar que la información recogida sea significativa:

1. Elección del lenguaje, es decir, que el vocabulario, la construcción de las expresiones y los conceptos ofrezcan la mejor oportunidad para transmitir las ideas completas y exactas, entre el entrevistador y su interlocutor. El lenguaje de la encuesta, debe parecerse mucho al del entrevistado. Por esto es clave tener claro el grupo al que va dirigida la encuesta.
2. Es preciso evitar hacer preguntas al entrevistado que le hagan enfrentarse a la necesidad de dar una respuesta socialmente inadmisibles.

3. Las preguntas deben limitarse a una sola idea o a un solo concepto.
4. El orden consecutivo de las preguntas nos permite que éstas sean más lógicas para la persona interrogada.
5. Es preferible que el tiempo para responder las encuestas no deberá tomar más de 30 minutos.

Resultados de encuestas

Las encuestas focalizarán el interés en las condiciones de la familia, condiciones de manejo de los residuos sólidos, percepción de los servicios de residuos sólidos y la intención de pago de arbitrios por parte de los entrevistados.

Es importante conocer:

- ✓ Ocupación económica del entrevistado
- ✓ Nivel de educación del jefe de familia
- ✓ Cuánto es el ingreso familiar por mes
- ✓ Servicios con que cuenta en su vivienda
- ✓ Residuos que más desecha
- ✓ Tipo de recipiente en que almacena sus residuos sólidos
- ✓ Tiempo de almacenamiento óptimo
- ✓ Ubicación del recipiente de basura en la vivienda
- ✓ si Mantiene tapado el tacho, bolsa o recipiente de residuos sólidos
- ✓ La persona encargada de sacar los residuos sólidos de la vivienda
- ✓ Frecuencia de recolección de residuos
- ✓ Disposición de residuos sólidos en ausencia de servicio de recolección
- ✓ Reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos
- ✓ Reaprovechamiento de botellas de plástico
- ✓ Reaprovechamiento de botellas de vidrio
- ✓ Reaprovechamiento de bolsas plásticas
- ✓ Reaprovechamiento de latas
- ✓ Reaprovechamiento de los residuos en manualidades
- ✓ Disponibilidad para el reciclaje
- ✓ Frecuencia deseada de recolección de residuos sólidos
- ✓ Pago por los servicios de residuos sólidos
- ✓ Satisfacción por la calidad de los servicios de residuos sólidos.

- ✓ Disponibilidad de pago por un servicio mejorado
- ✓ Frecuencia de pago deseada
- ✓ Forma de pago deseada

G. Recolectar las muestras de las viviendas y de establecimientos.

Guiados con la ruta de recolección validada en campo, se realiza la recolección de las bolsas en las viviendas durante 8 días consecutivos. Cada día se verifica que el código de la bolsa que se recibe coincida con la registrada en el padrón y en la etiqueta de la vivienda, luego se entrega una nueva bolsa con el código de identificación a cada representante de la vivienda.

H. Estudiar la muestra y determinar la generación per cápita de residuos.

Para determinar la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se generan en cada zona de estudio es necesario:

- Pesar las bolsas con residuos sólidos domiciliarios
- Identificar el código o número de la bolsa.
- Pesar la bolsa y registrar el resultado en el Formato establecido

Realizar este procedimiento durante los 8 días para todas las muestras y registrar los resultados. Este proceso representa la cantidad de basura diaria generada en cada vivienda (kg./viv./hab.). Para esto utiliza una balanza de 0 a 50 kg.

I. Determinar la densidad de los residuos sólidos sueltos domiciliarios y Comerciales.

Para determinar la densidad de los residuos sólidos se debe realizar lo siguiente:

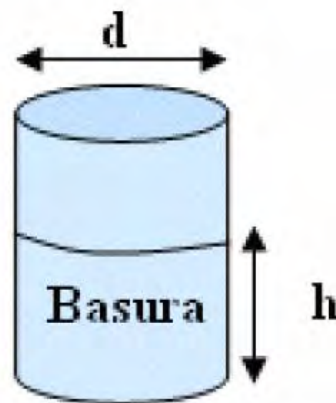
- Acondicionar el tanque de 55 galones de capacidad.
- Medir la altura y diámetro del recipiente cilíndrico.

Se selecciona una muestra de material de cada estrato, registrándose en el formulario de registro de pesos y altura libre para determinar la densidad. **Ver formato de densidad en el Anexo 4.**

Se introduce el material en el recipiente, cuyo volumen y peso se han obtenido previamente.

Una vez lleno, se levanta el recipiente 10 cm. sobre la superficie y dejarlo caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo, y se mide la altura libre superior, registrándose en el formato correspondiente.

Finalmente se procede a pesar el recipiente con el material contenido, por diferencia se obtendrá el peso de la basura. Con estos datos se calculara el volumen de los residuos.



$$\text{Densidad} = \frac{\text{peso } (w)}{\text{volumen } (v)} = \frac{\text{peso } (w)}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 * h}$$

Figura 12 Cálculo densidad para un tanque

J. Determinar la composición física de los residuos sólidos domiciliarios.

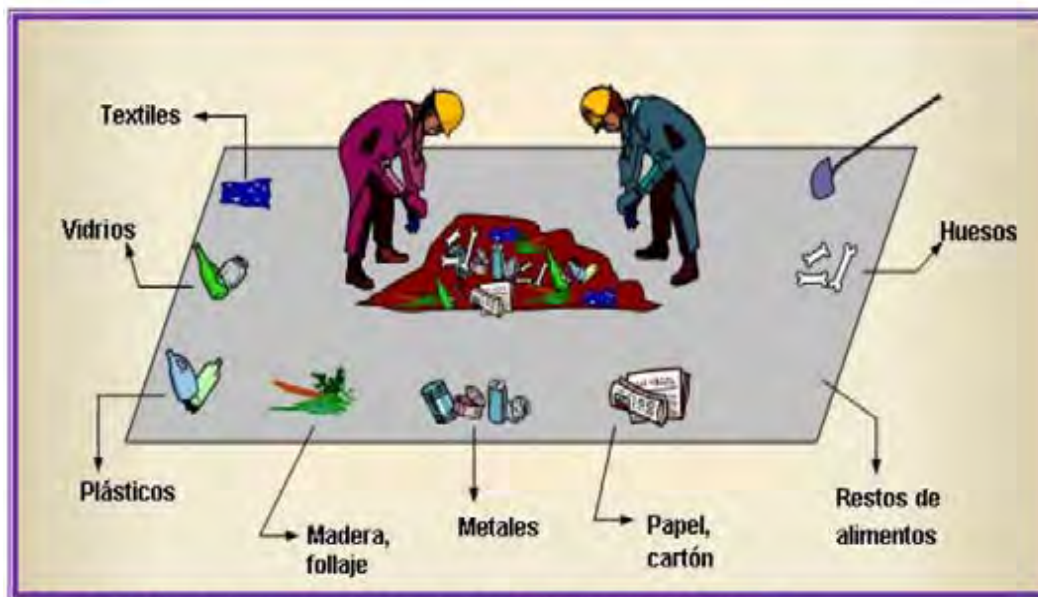
Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utiliza el método del recipiente cilíndrico, recomendablemente un tanque de 55 galones, el cual consiste en:

Vaciar el contenido del recipiente utilizado para determinar la densidad, luego separar los componentes de acuerdo al tipo de residuo.

Se rompen las bolsas y se vierten los residuos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.

Para realizar este trabajo se utiliza la muestra de un día. Se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra. Ver figura de separación y clasificación

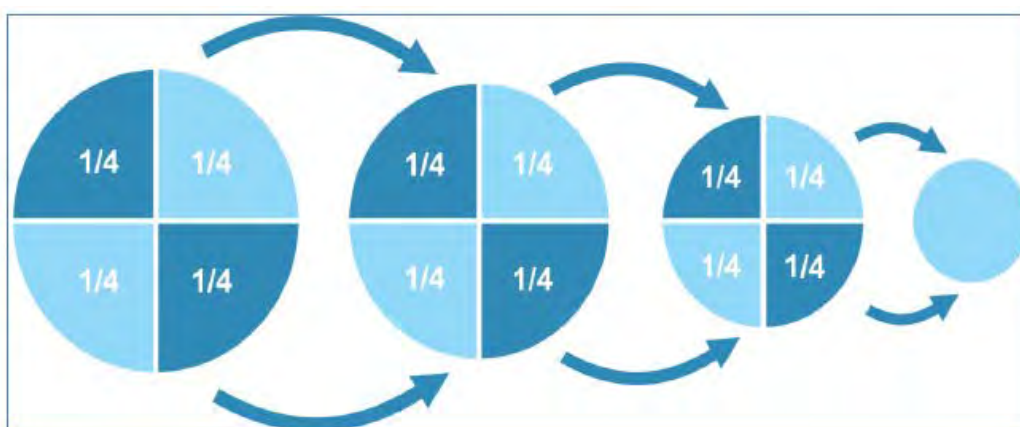
de residuos a continuación:



Fuente: CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente)

Figura 13 Segregación del material para conocer la composición

Si se tiene un volumen de residuos muy grande, se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas (lados sombreados del gráfico que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra que sea manejable.



Fuente: Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales (EC-MRS).

Figura 14 Cuarteo de la muestra.

Concluida la clasificación de los componentes, se realiza el pesaje y registro de los datos en el formulario de composición de residuos sólidos, ver formato de

composición física en el Anexo 3.

Se calcula el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i):

$$\text{Porcentaje (\%)} = (P_i/W_t) \times 100$$

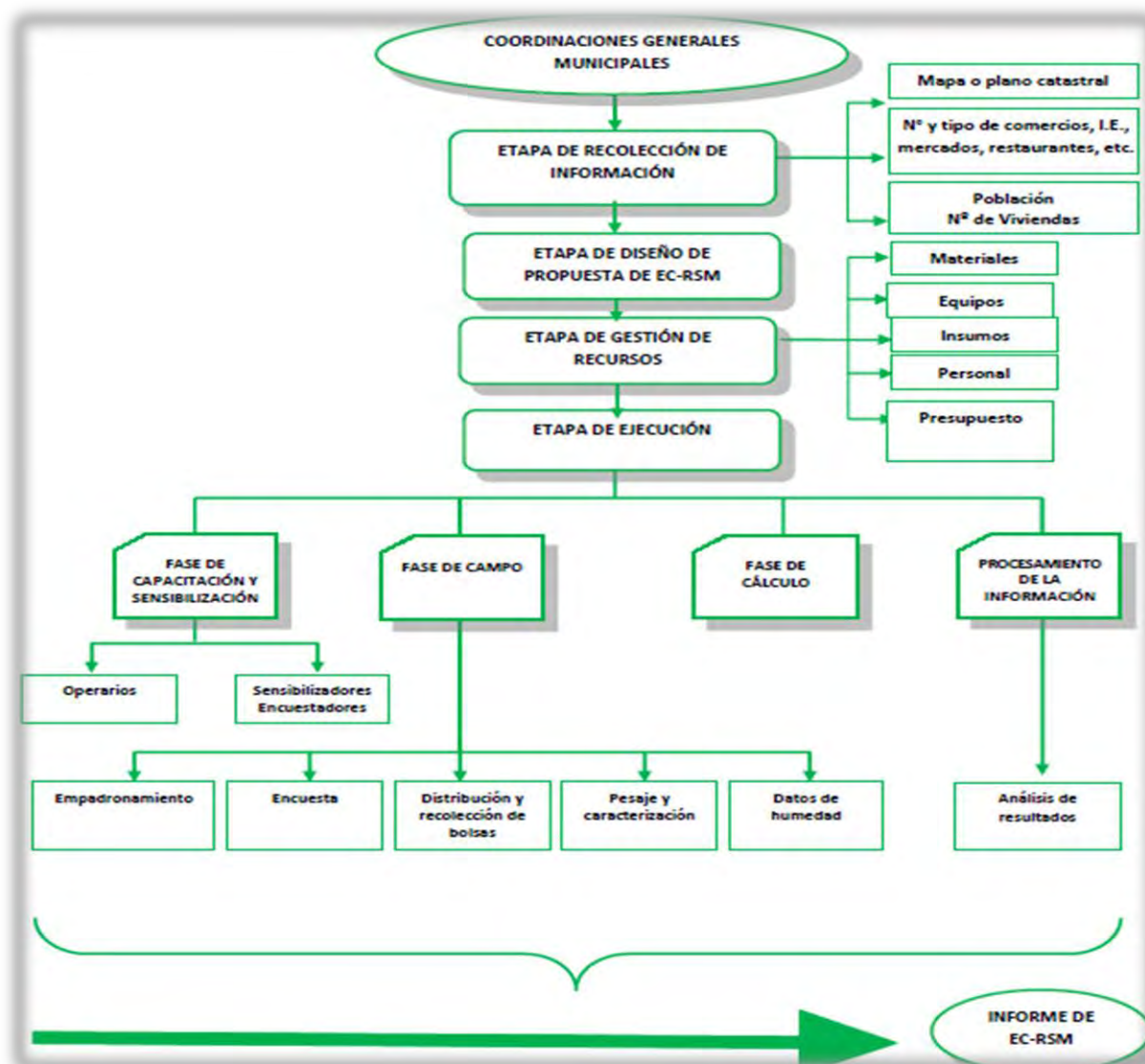
Se debe repetir el procedimiento durante los siete días que dura el muestreo de los residuos. Hay que recordar que de los ocho días iniciales que dura el muestreo, se elimina la muestra del primer día por no considerarla útil.

2.2 Secuencia Lógica de Intervención para la realización del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos.

El diagrama siguiente muestra la secuencia lógica de intervención para la realización del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos no domiciliarios), ambos componentes requieren los mismos pasos en cuanto a la planificación y al análisis de la información.

La secuencia utilizada para determinar los residuos domiciliarios:

- Se realiza la difusión y explicación del propósito del estudio.
- Se entregan las bolsas para clasificación de los residuos.
- Se recolectan las bolsas de los hogares y establecimientos.
- Se trasladan las bolsas al lugar de trabajo (espacio identificado para el estudio).
- Se procede a realizar el pesaje.
- Se calcula el volumen, densidad.
- Se determina la generación y la composición física de los residuos.
- Se toma una muestra aleatoria de los establecimientos comerciales.



Fuente: Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales (EC-MRS).

Figura 15 Secuencia lógica de intervención para la caracterización R.S.

2.3 Análisis y procesamientos de los resultados

2.3.1 Validación de datos

En el proceso de validación se calcula un nuevo número de muestra “N”, asumiendo que el número de muestra inicial es “M”, entonces:

Si $N > M$, se valida la muestra

Si $N < M$, hay que efectuar un estudio para las viviendas restantes (M-N)

2.3.2 Procesar las encuestas

Luego de haber aplicado las encuestas a los propietarios de las viviendas y los comercios, es necesario procesar las encuestas de percepción del manejo de residuos sólidos a través de diferentes preguntas e interpretarlas mediante gráficos.

Los resultados se presentan en el informe mediante cuadros, gráficos e interpretaciones de estos.

2.3.3 Sistematizar los datos

Para sistematizar los datos se recomienda usar los siguientes formatos y se adecuarán acorde a las diferentes actividades (viviendas, comercios, barridos de calles, mercados, hoteles, instituciones, etc.). Ver ejemplo de formato de residuos domiciliarios y comerciales.

Tabla 11 Formato para pesaje de los residuos sólidos domiciliarios

MUNICIPIO: _____											
ESTUDIO EN LAS VIVIENDAS											
VIVIENDA	Hab	PESO								Peso Promedio	PPC (Kg/hab/día)
		0	1	2	3	4	5	6	7		
1)											
2)											
3)											
4)											
5)											
...											
N viviendas											

Tabla 12 Formato pesaje de los residuos sólidos comerciales

MUNICIPIO: _____											
ESTUDIO EN LOS COMERCIOS											
COMERCIOS	Actividad	PESO								Peso Prom.	PPC (Kg/Co/día)
		0	1	2	3	4	5	6	7		
1)											
2)											
3)											
4)											
5)											
...											
N COMERCIOS											

2.3.4 Elaboración de conclusiones del Estudio

Se deberá elaborar un informe de resultados para presentar al municipio. El mismo debe contener como mínimo información sobre la metodología utilizada y un registro de los datos obtenidos.

Se registrarán los resultados de Generación Per – Cápita en los ámbitos de estudio en kg./hab./día.

Se registrarán los resultados de la Generación total de residuos sólidos para el ámbito de trabajo expresadas en Ton/día.

Se registrarán los resultados de la densidad de residuos sólidos expresada en kg/m³.

En el caso de composición física de los residuos sólidos domiciliarios se obtienen los residuos aprovechables y residuos no aprovechables expresados en porcentajes (%).

Se registrarán los resultados de la humedad en porcentaje (%).

BIBLIOGRAFÍA

- Manual para Determinar la Cantidad y Composición de Residuos Sólidos Municipales. Proyecto de Seguimiento al Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional. Dirección General de Aseo Urbano y Equipos. Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana. Marzo 2011.
- Estudio de Cantidad y Composición de Residuos para el “Plan Maestro Para Manejo Integral De Los Residuos Sólidos En La Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo, República Dominicana. Marzo 2013.
- Mazzeo, N.M. 2012. Manual para la sensibilización y educación ambiental: gestión integral de residuos sólidos urbanos. 1ª ed. San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina). ISBN 978-950-532-187-2.
- Guía Metodológica para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales (EC-MRS). Ministerio del Ambiente MINAM, República del Perú. S/A.
- Guía para El Diseño, Construcción y Operación De Rellenos Sanitarios Manuales. Jorge Jaramillo, Universidad De Antioquia, Colombia. Cepis – Ops, 2002.



**Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el
Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la
República Dominicana**

**Manual de Recolección y Transporte
de los Residuos Sólidos**

Mayo 2017

NIPPON KOEI LDC

NIPPON KOEI

GLOSARIO Y LISTA DE ABREVIATURAS

ADN	Ayuntamiento del Distrito Nacional
APP	Asociación Pública-Privada
EPP	Equipo de Protección Personal
ET	Estación de Transferencia
GIS	Sistema de Información Geográfica
GIRS	Gestión Integral de residuos sólidos
MIRS	Manejo Integral de residuos sólidos
MRS	Manejo de Residuos Sólidos
PPC	Producción per Cápita
PO	Plan de Operaciones
RS	Residuos sólidos
RSM	Residuos sólidos municipales

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	1
PARTE I.....	2
1 GENERALIDADES.....	2
1.1 Situación actual y problemática de la recolección y el transporte de los residuos sólidos en la República Dominicana	2
1.2 Marco legal	3
1.3 Sistema de Recolección y Transporte: Conceptos Básicos	3
PARTE II.....	22
2 PLANIFICACIÓN.....	23
2.1 Evaluación del sistema actual: Condiciones a verificar en el área de recolección	23
2.2 Planeamiento del sistema de Recolección y Transporte.....	27
PARTE III.....	48
3 OPERACIÓN.....	48
3.1 Monitoreo y Control.....	48
CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de ET.	16
Tabla 2	Tipos de almacenamiento	20
Tabla 3	Rango aceptable para indicador Toneladas/Tiempo total de recolección	25
Tabla 4	Rango aceptable para indicador Toneladas	28
Tabla 5	Características del servicio de recolección	31
Tabla 6	Toneladas de residuos a recolectar en función de la frecuencia de atención.....	34
Tabla 7	Número diario de camiones operativos en función de la frecuencia de atención, suponiendo camiones de 10 toneladas.....	35
Tabla 8	Indicadores para la evaluación de las rutas.	44
Tabla 9	Modelo de Hoja de registro.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Métodos de Transporte.....	13
Figura 2	Opciones de almacenamiento temporal, entrega y recolección	21
Figura 3	Subsectores que componen las rutas de recolección.....	30
Figura 4	Asignación de área (frecuencia diaria)	32
Figura 5	Asignación de áreas (tres veces por semana).....	33
Figura 6	Asignación de áreas (dos veces por semana).....	34
Figura 7	Distribución de áreas	35
Figura 8	Diagramación de Ruta	40
Figura 9	Diagrama para varios bloques.....	41
Figura 10	Diagrama para varios bloques.....	41
Figura 11	Diagrama de ejemplo para plan de recolección de ruta (2).....	42
Figura 12	Orden de Trabajo / boleto de viaje.....	45
Figura 13	Forma correcta de levantar los contenedores	51

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1	Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (1).....	8
Foto 2	Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (2).....	9
Foto 3	Sistema de carga de residuos (1).....	10
Foto 4	Sistema de carga de residuos (2).....	11
Foto 5	Equipos de Recolección de Residuos Sólidos.....	12
Foto 6	Estación de Transferencia en Villas Agrícolas, ADN.....	14
Foto 7	Descarga en la Estación de Transferencia en Villas Agrícolas, ADN.....	15
Foto 8	Balanza en la ET de Villas Agrícolas, ADN.....	16
Foto 9	Descarga en la ET de Villas Agrícolas, ADN.....	17
Foto 10	Diferentes Operaciones en una Estación de transferencia.....	18
Foto 11	Diferentes Operaciones en una Estación de transferencia.....	19
Foto 12	Contenedores Móviles.....	47
Foto 13	Método de recolección.....	47
Foto 14	Diferentes contenedores para diferentes tipos de residuos y tipos de recolección con segregación de los residuos.....	47
Foto 15	Diferentes contenedores para diferentes tipos de residuos y tipos de recolección con segregación de los residuos.....	47

PRESENTACIÓN

La recolección de los residuos sólidos y su transporte a las áreas de tratamiento o destino final, es una de las actividades del manejo integral de residuos sólidos bajo la responsabilidad de las alcaldías. De la calidad y apropiada ejecución de la misma, depende que los residuos sólidos generados por la población no se conviertan en vectores transmisores de enfermedades, y que su ejecución no drene el presupuesto de los cabildos, ya que, sus costos son los más altos de todo el sistema de manejo.

Un sistema de recolección, debe tomar en cuenta las características de cada municipio, esto es, las condiciones geográficas, demográficas, económicas y su estructura vial, entre otras.

Establecer un sistema de recolección y transporte requiere de un estudio detallado y exhaustivo que garantice que el servicio se realizará de manera eficiente y que no entorpecerá el desarrollo de otras actividades cotidianas tanto de la alcaldía como de la población servida. Debe realizarse de manera oportuna y suficiente, y con un presupuesto que la alcaldía pueda garantizar para evitar colapsos inesperados de cualquiera de sus componentes.

Objetivos

Proveer un documento que abarque los criterios básicos para el establecimiento de un sistema de recolección y transporte adecuado que permita a los municipios cumplir los siguientes aspectos:

- Evaluar la situación actual de la recolección y el transporte de residuos sólidos de sus localidades y analizar la problemática a solucionar.
- Formular un plan para mejorar las prácticas de recolección y transporte de residuos sólidos.

PARTE I

1 GENERALIDADES

1.1 Situación actual y problemática de la recolección y el transporte de los residuos sólidos en la República Dominicana

El problema de los residuos sólidos, en la gran mayoría de los países y particularmente en determinadas regiones, se viene agravando como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración en las áreas urbanas, el desarrollo industrial, los cambios de hábitos de consumo y mejor nivel de vida, así como también debido a otra serie de factores que conllevan a la contaminación del medio ambiente y al deterioro de los recursos naturales.

Algunos impactos indirectos se deben a que los residuos en sí, y los estancamientos que causan cuando se acumulan en zanjas y en drenajes, se transforman en reservorios de insectos y roedores. Los insectos y roedores son causantes de diversos tipos de enfermedades como el dengue, la leptospirosis, el parasitismo y las infecciones de la piel. Además, la falta de una ruta de recolección en algunas zonas, provoca la quema de basura a cielo abierto aumentando los factores de riesgo de las enfermedades relacionadas con las vías respiratorias, incluyendo el cáncer.

Otra información con la que se cuenta indica que los gastos relativos a la gestión de los residuos sólidos constituyen entre el 25-35%¹ de la estructura de costos administrativos y operativos de los ayuntamientos del país. La misma fuente presenta un rango de costos de US\$23-37/Ton para la recolección y US\$20, para el transporte.

En el caso de la República Dominicana, aunque tanto los grandes como los pequeños municipios han convertido la recolección y el transporte de residuos sólidos en la principal actividad del servicio municipal, no se ha logrado

¹ Castillo Tió/IMCA. Presentación "Diagnostico situacional preliminar de los residuos sólidos al 2016 y experiencias exitosas en RD. Seminario internacional de planificación integral de gestión ambiental de residuos y ordenamiento territorial. Noviembre 2016.

establecer un sistema eficiente, ya que dicho servicio no obedece a un estudio ni una planificación detallada de todos los elementos que intervienen en el sistema. Todavía, salvo algunas excepciones, se entiende que la finalidad es que la basura que se genera no esté a la vista del ciudadano, sin importar cómo y cuándo se retira de sus aceras ni cuál será su destino final.

Aunque en cifras económicas ninguna ciudad de la República Dominicana se considera una gran urbe, en cuanto a la generación de residuos, varias ciudades se equiparan a cualquier ciudad con un desarrollo económico superior y con una infraestructura mucho más avanzada.

1.2 Marco legal

La Ley 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios, establece en el Artículo 19, sobre *Competencias Propias del Ayuntamiento* y el Artículo 20 sobre *Servicios Municipales Mínimos*, que El Ayuntamiento, por sí o asociado a otros, prestará con carácter obligatorio dentro de los servicios mínimos, el servicio de recolección de los residuos sólidos.

La Ley 64-00 del Ministerio de Medio Ambiente, en su capítulo 6 *Sobre las basuras y residuos domésticos y municipales*, Artículo 106, por su parte menciona que Los ayuntamientos municipales operarán sistemas de recolección, tratamiento, transporte y disposición final de desechos sólidos no peligrosos dentro del municipio, observando las normas oficiales emitidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conjuntamente con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para la protección del medio ambiente y la salud.

1.3 Sistema de Recolección y Transporte: Conceptos Básicos

La etapa de recolección y transporte abarca dos procesos, claramente diferenciados:

1. Recolección
2. Transporte/transferencia

La Formulación de un plan de recolección y transporte, debe abarcar los siguientes aspectos:

- Almacenamiento adecuado
- Equipamiento para el transporte de los residuos.
- Rutas de recolección, frecuencia y horarios.
- Aplicabilidad de una estación de transferencia –ET-.
- Aplicabilidad de la separación de residuos en el punto de generación.

1.3.1 Calidad del Servicio de recolección y transporte

Para que el sistema de recolección y transporte funcione óptimamente es necesario un flujo permanente de informaciones que respalden su planificación y gestión.

Antes de proceder con el diseño del sistema, es indispensable tener claro que es lo que espera la comunidad y cuáles son los recursos con que se cuenta, esto permitirá establecer las condiciones técnicas que debe cumplir el servicio.

Hay diversos aspectos que inciden directamente en la calidad del sistema, por lo que deben ser considerados antes de elaborar el plan de recolección, estableciendo un nivel de calidad para cada uno. Los aspectos de calidad son los siguientes:

- Cobertura de los servicios de recolección
- Frecuencia
- Tipo de almacenamiento.
- Tipo de vehículo, etc.

1.3.2 Clasificación de la recolección de residuos sólidos

La *Recolección* es la actividad consistente en recoger los residuos dispuestos en los sitios indicados y su carga en los vehículos recolectores.

En términos generales, la recolección puede clasificarse en diferentes tipos, dependiendo la naturaleza de lo que se quiera calificar, de donde tenemos que:

Atendiendo al modo de operación, la recolección puede ser:

1. Manual, y dentro de esta puede ser:

- 1) **Recogida formal**: realizada bajo el servicio municipal.
- 2) **Recogida informal**: realizada por recolectores individuales (buzos).

2. Mecánica, y dentro de la misma, puede ser:

- 1) **Recolección neumática:** Usa un sistema de conducciones neumáticas subterráneas donde se transporta la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento.
- 2) **Recolección por medio de vehículos:** Se realiza usando vehículos, algunos especialmente preparados al efecto, como los camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar.

Atendiendo a la forma y/o sitio de recolección, puede ser:

- 1) Recolección puerta a puerta
- 2) Recolección punto a punto (contenedores)

Atendiendo al tipo de residuos a recolectar, puede ser:

1. General: Los residuos se recogen mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación y sin discriminar los distintos tipos.

2. Selectiva o Diferenciada: Los residuos se recogen separadamente, según su tipo, características y propiedades; en función de su posterior tratamiento y valoración.

- 1) Se fundamenta en que los generadores son los que realizan la selección de los productos recuperables, colocándolos en recipientes independientes.
- 2) Requiere un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana.
- 3) Funciona con mayor éxito en los países desarrollados.

3. Recolección Municipal o convencional: consiste en la recolección de los residuos sólidos de residencias, establecimientos comerciales e instituciones, cuyo volumen no sobrepase el previsto en la correspondiente legislación municipal.

- **Recolección específica** de mercados, playas, calles y demás sitios públicos.

Los siguientes tres (3) tipos de recolección **no** deben incluirse dentro del servicio municipal, pero se citan para fines didácticos.

- **Recolección especial**, contempla los residuos no recogidos por la

recolección regular, tales como escombros, animales muertos y poda de jardines y árboles. Puede ser regular o programada para donde y cuando hubiere residuos que deban ser removidos;

1. **Recolección de residuos de salubridad y/o biopeligrosos**, los cuales incluyen residuos hospitalarios, de instalaciones ambulatorias de salud, laboratorios, clínicas, centros de atención veterinarias, farmacias, etc. que requieren de un tratamiento especial debido a la naturaleza de los mismos.
2. **Recolección de residuos peligrosos**, los cuales incluyen materiales de descarte que, aunque no son de naturaleza biológica, requieren un tratamiento especial por su impacto al medio ambiente.

El municipio debe establecer los tipos de recolección de residuos sólidos que quiere aplicar.

Como la recolección convencional es el objeto principal del servicio municipal y de este Manual, nos enfocaremos en los elementos que intervienen en su planificación y operación.

1) Recolección de residuos sólidos municipales

La recolección de los residuos sólidos urbanos/municipales se refiere a la acción de manejo de residuos sólidos que permite eliminar los residuos del entorno de vida de las personas. Los residuos sólidos deben ser transportados desde el punto de generación al sitio de disposición final para su tratamiento. La recolección y transporte hacia el sitio de disposición final es reconocido como un servicio de operación pública desde el punto de vista de la población, que debe impedir el desarrollo de vectores y la transmisión de enfermedades.

El servicio municipal se caracteriza por la intervención de la alcaldía, quien se encarga de organizar el transporte generalmente mecanizado desde el punto de generación hacia el destino final, y de los ciudadanos que deben preparar los residuos sólidos adecuadamente y colocarlos de acuerdo a los lugares y horarios pre-establecidos por la alcaldía.

Para planificar el sistema de recolección, el servicio municipal debe conocer previamente muchos datos, que deberá investigar o realizar los estudios pertinentes.

1.3.3 Tipos de equipos de recolección

Los principales medios para transportar residuos sólidos son los vehículos de motor; también se han usado sistemas neumáticos e hidráulicos. El equipo recolector más utilizado en nuestro país es el camión compactador el cual lleva los residuos desde el domicilio hasta el lugar de disposición final, o estación de transferencia en algunos municipios, siendo este el más cómodo por el tiempo de operación, pero el más costoso.

Debajo se muestran algunos tipos de equipos para la recolección de residuos sólidos:

- Carretas, de tracción animal.
- Camiones planos o de cama fija.
- Camiones volteo (grandes y pequeños).
- Camiones compactadores con brazo mecánico de carga frontal, lateral o trasera.
- Camiones especiales (por ejemplo tractor con su carreta).
- Volquetas (principalmente para estaciones de transferencia)

Los equipos deben ser elegidos dependiendo el uso que se les dará en el sistema de recolección, especificando si su función es compactar, transportar, etc.



Volquetas (estaciones de transferencia)



Volquetas (estaciones de transferencia)



Compactador



Compactador



Volteo con cama móvil



Volteo cama móvil

Foto 1 Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (1)



Camión Cama fija



Camión Cama fija



Tractor con su Carreta



Carreta

Foto 2 Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (2)

Los equipos recolectores deberán ser adecuados para las características geográficas y de población de la localidad. Los más usados, generalmente tienen mecanismos de compactación o una placa empujadora de residuos para aumentar la densidad aparente (en promedio alcanzan 450 Kg/m^3)² o los vehículos incluyen un mecanismo tipo volteo. La capacidad de estos camiones puede variar entre 6 y 30 m³.

Existen diversas formas de acopiar o acumular residuos urbanos, cada uno con características específicas, como son la recolección automática con camión de carga lateral, recolección manual con camiones de carga trasera, recogida neumática mediante aspiración, y otros equipos como para la recolección de muebles, aparatos en desuso y enseres viejos. Otra actividad a considerar es recolección de residuos procedentes de la recogida selectiva como los contenedores de papel, vidrio y envases plásticos y materia orgánica ya separada.

Los **Camiones compactadores** están preparados especialmente y poseen una tolva donde se compactan los residuos. Los residuos son vertidos en la parte trasera del camión, el cual después de lleno es empujado al interior de la tolva por medio de una placa móvil, accionada por un sistema eléctrico o manual, a cargo del trabajador, mientras otra impide que se devuelva la basura. Estas placas no sólo empujan la basura dentro de la caja, sino que la van compactando. Los residuos recolectados en diversos procesos son transportados a instalaciones o plantas de tratamiento para la selección,

² Fuente: Manual Sistema de Recolección ADN, ver Bibliografía.

incineración o vertido para su descarga.

Hay camiones de compartimiento único o doble para la recogida selectiva.

Los camiones de cama fija, se utilizan en sitios en donde las condiciones del terreno, la topografía y la estrechez de las calles no permiten la entrada de camiones grandes. La principal desventaja es la baja posibilidad de compactación y su poca comodidad. Tienen una menor capacidad (de 1 a 3 m³).

Carga manual trasera:



Carga manual trasera:



Carga trasera con elevador de contenedores:



Carga trasera con elevador



Foto 3 Sistema de carga de residuos (1)

Carga lateral de contenedores:



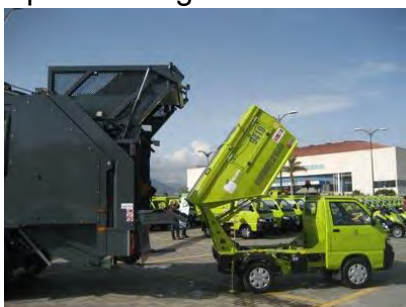
Carga lateral de contenedores

Carga de contenedores frontal con elevador:



Carga de contenedores frontal con elevador

Otros tipos de carga:



Otros tipos de carga

Foto 4 Sistema de carga de residuos (2)

1) Equipos especializados de recolección y sus características

Existen múltiples equipos de recolección de residuos sólidos, desde los tradicionales camiones compactadores hasta los pequeños carritos manuales. La recolección de residuos sólidos en ciudades pequeñas y poblados rurales se puede realizar de distintas formas. La decisión depende del volumen de

residuos que se debe recolectar y la distancia a ser transportados. Es importante que los vehículos de recolección, o por lo menos sus repuestos, estén disponibles en la zona. En este sentido, es mejor usar o adaptar un vehículo que ya existe en la localidad, antes que introducir un nuevo tipo de vehículo.



Fuente: Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales

Foto 5 Equipos de Recolección de Residuos Sólidos

1.3.4 Sistema de Transporte

El Transporte comprende el traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en el manejo integral (centro de acopio, Estación de Transferencia –ET-, planta de recuperación de materiales, planta de tratamiento, Sitio de Disposición Final –SDF-).

Transportar significa llevar los residuos del área de recolección hasta los destinos establecidos, sea instalaciones para tratamiento intermedio o sitios de disposición final. Generalmente hay dos sistemas de transporte de residuos:

- **Transporte Directo:** Los camiones de recolección son utilizados para transportar los residuos sólidos hacia los destinos definitivos existentes cerca del área de recolección.
- **Transporte Indirecto o por Puntos de Transferencia:** Los residuos recolectados son trasladados de un vehículo de recolección a un vehículo de transporte en puntos de transferencia y luego son llevados hasta su destino.

Los residuos recolectados serán trasladados a instalaciones de tratamiento intermedio o a sitios de disposición final por medio de vehículos de recolección. En el caso de que la distancia entre el punto de generación y el SDF sea grande (más de 50 km aproximadamente), se deberá analizar la inclusión de estaciones de transferencia

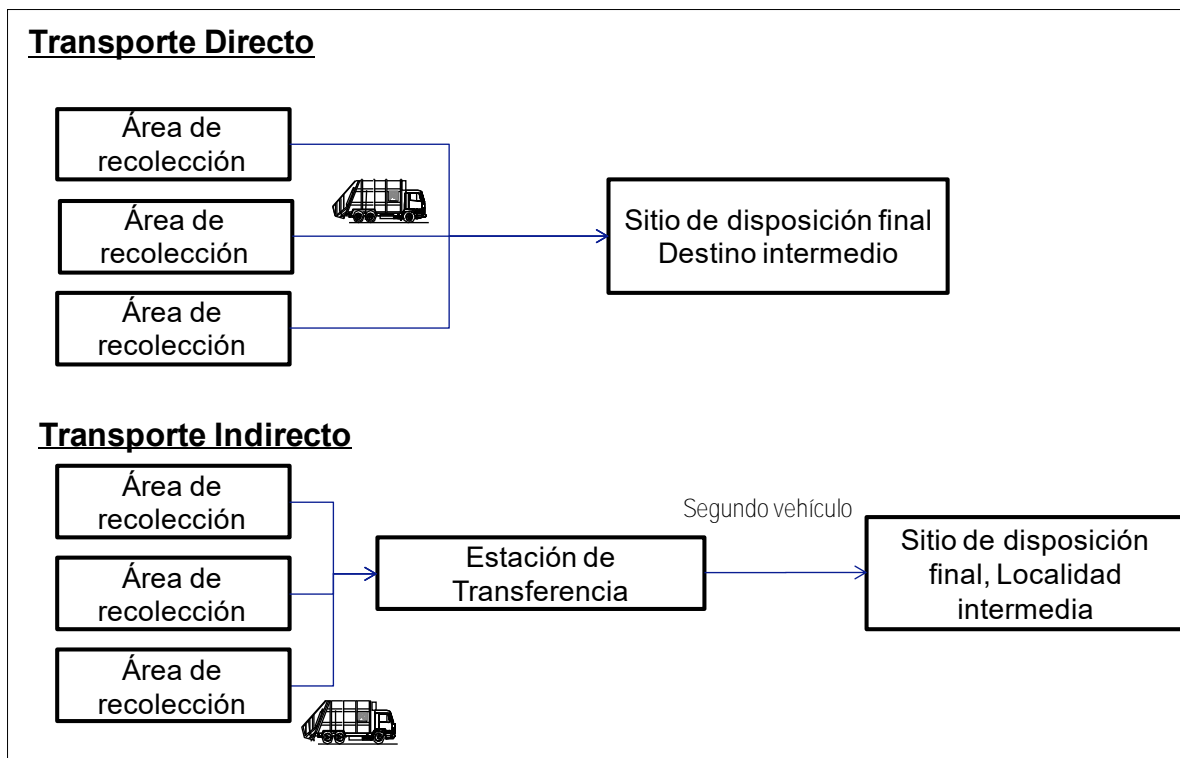


Figura 1 Métodos de Transporte

Para la planificación de la recolección y el transporte, es necesario considerar las condiciones generales y los requisitos sanitarios para la recolección y transporte de los residuos sólidos, establecidos en la Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No Peligrosos contenidos en el acápite 5.4.

1.3.5 Estaciones de Transferencia

Las estaciones de transferencia (ET) consisten en un conjunto de equipos e instalaciones que permiten transferir residuos sólidos desde vehículos recolectores de menor capacidad a vehículos de mayor capacidad, diseñados para el traslado correspondiente de grandes cargas de residuos a través de grandes distancias hasta el destino correspondiente. Una estación de transferencia por lo general está construida en dos niveles. Los vehículos de recolección entrantes descargan los residuos desde el nivel superior al inferior.

Se pueden usar vehículos por carreteras, trenes o barcos.

Aunque se usan principalmente por razones económicas, el objetivo básico de las instalaciones de transferencia es:

1. Incrementar la eficiencia global del servicio de recolección de residuos sólidos.

2. Disminuir los costos y tiempos de transporte, así como en la disminución del tiempo ocioso de la mano de obra y de los equipos disponibles.



Foto 6 Estación de Transferencia en Villas Agrícolas, ADN

El transporte de los residuos no es económico si los residuos son trasladados a grandes distancias. Las ET son una alternativa económica cuando las distancias a los centros de tratamiento de residuos son grandes, y permitirán:

1. Racionalizar y optimizar la recogida de los residuos para su transporte posterior.
2. Minimizar el costo del transporte

Las operaciones de transferencia pueden justificarse cuando:

1. En la recolección de residuos residenciales se usan vehículos de recolección relativamente pequeños cargados a mano para luego transportarlos a grandes distancias.
2. Se deben transportar cantidades extremadamente grandes de residuos a largas distancias.

3. Se usa un número apreciable de vehículos de recolección.



Foto 7 Descarga en la Estación de Transferencia en Villas Agrícolas, ADN

1) Componentes de una Estación de Transferencia

- Rampas de acceso y salida
- Entrada con zona buffer/área de espera
- Balanza
- Plataforma de recepción
- Patio de descarga
- Zona/túnel de carga
- Pozo o tolva de almacenamiento (si indirecta)
- Sistemas de captación y tratamiento de aguas
- Equipos para mover residuos a los transfer.
- Equipos de compactación, generalmente estacionarios.
- Áreas de servicios generales



Foto 8 Balanza en la ET de Villas Agrícolas, ADN

2) Impactos ambientales generados por las Estaciones de Transferencia

- Malos olores
- Ruido
- Vectores
- Polvo (material particulado)
- Lixiviados
- Riesgo de Incendios

3) Tipos de Estaciones de Transferencia

Las estaciones de transferencia han ido surgiendo a nivel mundial debido a la problemática de la recolección de basura y a partir del análisis de costo-beneficio, ya que se observó que los costos de recolección se elevaban y los tiempos que se hacen hasta el sitio de la disposición final son muy grandes y no cubren las necesidades de recolección a la población. Las ET pueden ser de distintos tipos, principalmente:

- Estaciones de descarga directa
- Estaciones de descarga indirecta
- Estaciones combinadas (carga directa y carga indirecta)
- Otros tipos se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Tipos de ET.

Tipo	Características
------	-----------------

Estación de Descarga Directa	Los residuos son vertidos directamente desde los vehículos de recolección al remolque de transferencia en espera.
Estación de Descarga Indirecta	Los residuos son vertidos en una fosa o en una plataforma y luego cargados al remolque utilizando equipos para el manejo de residuos.
Estación con Tolva de Compactación	Los residuos son descargados del camión de recolección, a través una tolva y luego cargados a un camión cerrado mediante un compactador.
Estación de una Caja Compactadora	Los residuos son descargados del vehículo de recolección a una caja compactadora, y luego cargada a un camión cerrado a través de un compactador

Las ET de **descarga directa** se caracterizan porque los vehículos de menor capacidad trasladan los residuos directamente a otros de mayor capacidad, a veces por medio de una tolva. Es el tipo más usado en América Latina. Son de fácil operación.



Foto 9 Descarga en la ET de Villas Agrícolas, ADN

Las ET de **descarga indirecta** o de almacenamiento, tienen zonas donde se almacenan los residuos con una capacidad entre 1-2 días, generalmente. Suelen tener una fosa donde se manejan los residuos para luego descargarse a vehículos de mayor capacidad. Permiten hacer una separación de algunos de los residuos para luego ser transportados hasta el sitio de aprovechamiento o directamente vendidos a los compradores de materiales reciclables.

Las **Estaciones combinadas**, poseen áreas donde se almacenan los residuos temporalmente y otras donde los residuos son descargados directamente en vehículos de mayor capacidad. Estas estaciones pueden ubicarse en centros de aprovechamiento de residuos para disminuir el transporte hasta los sitios de selección, clasificación y embalaje de materiales potencialmente reciclables.



Carga de Residuos Sólidos

El check-in de la entrada de camiones

Descarga de residuos sólidos

Foto 10 Diferentes Operaciones en una Estación de transferencia



Salida de camiones de la estación de transferencia



Depósito de residuos sólidos en el relleno sanitario/ vertedero



Estación de transferencia



Estación de Transferencia



Katmandú, Nepal



Querétaro, México



Yakarta, Indonesia



Yakarta, Indonesia

Foto 11 Diferentes Operaciones en una Estación de transferencia

1.3.6 Almacenamiento temporal y entrega de los residuos

Los sistemas de almacenamiento temporal determinan el sistema de carga y recolección de residuos y viceversa, por lo que ambos están estrechamente

relacionados.

1) Tipos de Almacenamiento

Se debe considerar un sistema eficaz para el almacenamiento de residuos, tomando en cuenta las condiciones locales como: sistemas existentes y/o propuestos para la recolección, tipos de residuos, densidad de la población, condiciones habitacionales, cultura de la gente, etc.

En general, la forma de almacenamiento de residuos sólidos debe determinarse según los siguientes aspectos:

- Cantidad de residuos sólidos que se generan
- Composición de los residuos a recolectar
- Equipos de recolección a utilizar
- Comportamiento del ciudadano que recibirá el servicio

Atendiendo al volumen de almacenamiento, los tipos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2 Tipos de almacenamiento

Volumen de Residuos	Tipos de almacenamiento
Pequeño Volumen	Zafacones en las aceras Contenedores de plástico, metal, etc. Contenedores basculantes Tambores Bolsas plásticas
Gran Volumen	Contenedor

Es importante considerar el uso de “fundas plásticas” para el manejo domiciliario de la basura (parcialmente a nivel comercial), por lo que es recomendable incentivar su uso. Mientras que su uso contribuye significativamente a disminuir agentes contaminantes -debiendo ser una línea de acción dentro del “Plan de Manejo Ambiental” a ser implementado- el uso de cajas de cartón es producto de los comercios, especialmente colmados y bodegas (colmadones), así como pequeñas y medianas empresas ubicadas en los barrios y centro comerciales.

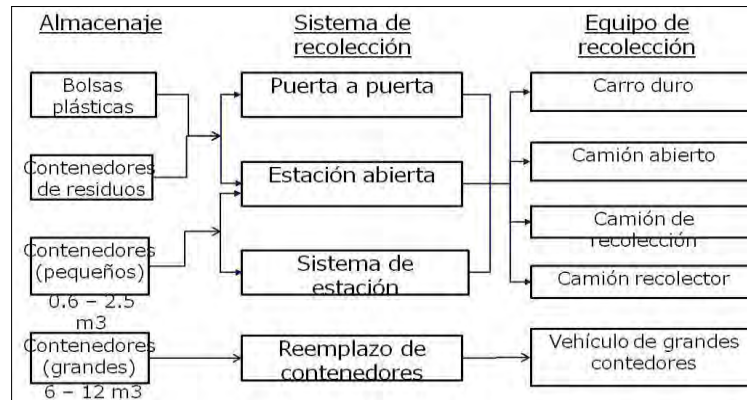


Figura 2 Opciones de almacenamiento temporal, entrega y recolección

En la República Dominicana, la Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No peligrosos, en su acápite 5.3 establece las “Condiciones Generales y Requisitos Sanitarios para el Almacenamiento”.

2) Capacidad necesaria para el uso de contenedores

Los sistemas de almacenamiento temporal deberán permitir su fácil limpieza y acceso.

Para diseñar el sistema de recolección, es necesario predefinir la capacidad de los contenedores a emplear. Los tipos y las capacidades de los contenedores a instalar dependen de las características y tipos de los residuos sólidos que hay que recoger, del tipo de sistema de recogida utilizado, de la frecuencia de recogida y del espacio disponible para disponer los contenedores. Las capacidades comerciales normalmente son las siguientes: 90, 120, 140, 240, 360, 700, 800, 1000, 1100, 2400 y 3200 litros. Igualmente se debe predefinir la densidad media de los residuos en el interior del contenedor. Valores típicos entre 120-300 Kg/m³. El número de contenedores requeridos para la recogida se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Contenedores} = \frac{PRD}{PV}$$

Donde PRD representa la producción de diseño de los sistemas de recogida en Kg/día; P, la densidad aparente de los residuos en el interior del contenedor en Kg/m³; y V, la capacidad del contenedor seleccionado en m³. Solo un 33% del tiempo de la jornada diaria es dedicada a la recolección, por otra parte, el tiempo que los ayudantes deben esperar para efectuar la descarga del camión

representa el 54% del tiempo de la jornada, del cual el 40% está asociado a la espera del turno de descarga o que llegue el camión compactador y el 14% restante es el tiempo dedicado a efectuar la transferencia. FUENTE: Manual Recolección y Transporte ADN.

3) Almacenamiento con Separación de residuos en la fuente

Para definir el almacenamiento con respecto a la separación en la fuente, hay 3 aspectos básicos a considerar. El primero es quién recolectará los materiales con valor comercial en el punto de generación; segundo, quién llevará estos materiales a las instalaciones de acopio y/o a las compañías recicladoras; finalmente, analizar la viabilidad de retribución económica a los generadores por la venta de dichos materiales.

Los actores locales que intervienen en este proceso son:

- Alcaldía (Municipios)
- Recicladores informales (buzos)
- Intermediarios que compran y venden materiales reciclables con valor comercial
- Puntos limpios/Centros de acopio
- Empresas recicladoras

4) Uso de Contenedores móviles

Con éste método, el vehículo transporta el contenedor lleno a la estación de transferencia o al sitio de disposición final. El equipo requiere de un sistema mecanizado, por lo general se utiliza para contenedores de capacidad mayor a 10 m³.

5) Uso de Contenedores Fijos

El camión recolector vacía el contenido de los contenedores y deposita el contenedor en su misma posición. Por lo general, el equipo cuenta con sistema mecanizado. La capacidad de los contenedores varía, entre 1 y 7 m³.

PARTE II

2 PLANIFICACIÓN

Antes de proceder con una planificación, es necesario conocer las condiciones actuales sobre las que se efectúa el servicio vigente.

2.1 Evaluación del sistema actual: Condiciones a verificar en el área de recolección

El sistema actual de recolección debe ser revisado antes de efectuar la planificación. Los siguientes puntos deben ser verificados dentro del área de recolección.

2.1.1 Estimación de la Cantidad de residuos sólidos a recolectar

El municipio debe especificar previamente cuáles tipos de residuos se han de recolectar, pero en general, los residuos sólidos municipales son los residuos generados en:

- Hogares (residuos sólidos domésticos).
- Comercios.
- Negocios.
- Instituciones.
- El barrido de los espacios públicos y las calles

Aunque los datos de generación deben obtenerse previamente mediante un estudio de caracterización, es importante recordar que la generación total de residuos sólidos en el municipio dependerá de los siguientes factores:

- Número de habitantes (P, población)
- Producción per cápita (PPC)

Por ejemplo, si tomamos una población de 125,000 habitantes, tendremos:

- ✓ $P = 125,000$ habitantes
- ✓ $P.P.C. = 0.90$ kg/hab/día

- **Producción día** $= PPC * P$
 $= 0.90 * 125,000 = 112,500$ kg/día = 112.5 ton/día
- **Producción año** $= (PPC * P * 365) / 1000$
 $= (0.90 * 125,000 * 365) / 1000 = 41,063$ ton/año

De donde,

- **Producción mensual** = Producción año /12 = 82,125/12 = 3,422 ton/mes
- **Producción semanal** = Producción día* 7 = 787.5 ton/semana

Es necesario esclarecer la cantidad de residuos a recolectar antes de planear el sistema de recolección. La cantidad de residuos puede ser calculada utilizando la siguiente fórmula:

$$V_c = \sum_i (r_i \times V_{gi})$$

Dónde:

V_c = Cantidad de residuos a ser recolectados (Ton/día)

R_i = Cobertura de la Recolección (%)

V_{gi} = Generación de residuos (Ton/día)

I = Tipo de generador de residuos (población, negocios, comercios, instituciones).

2.1.2 Número de habitantes y viviendas

Dentro de un área de estudio se debe tomar en cuenta un plano a escala que permita visualizar con claridad toda el área de estudio, y la infraestructura vial que identifique:

- Los sectores o Barrios y sus límites, zonas comerciales, zonas industriales y grandes generadores (por ejemplo comercios aislados o, instituciones que pueden ser servidos por compañías autorizadas).
- Número de habitantes y de viviendas por sector. Para la determinación de estos valores utilice los datos del último Censo Nacional y proyecte dichos valores al año de estudio de acuerdo con la tasa de crecimiento anual.

2.1.3 Condiciones viales

- Las calles donde no es posible el movimiento de los vehículos de recolección (ancho de la vía, altura del cableado eléctrico).
- Las calles o avenidas que tengan un sentido único de circulación.
- Las calles o avenidas con alto flujo de tránsito, consignando a la vez las horas punta cuando esto se produce.

- Las calles o avenidas que durante el día modifican su sentido de circulación, indicando a la vez el horario cuando esto ocurre.
- Calles o avenidas de fuertes pendientes. En este caso se identificará el punto más alto y más bajo.
- Será necesario identificar:
 - ✓ Grandes generadores.
 - ✓ Áreas verdes.
 - ✓ Ubicación centro de operaciones.
 - ✓ Ubicación del relleno sanitario/vertedero.

2.1.4 Realizar el Estudio de tiempo y movimiento

El estudio de tiempo y movimiento consiste en monitorear directamente en terreno los tiempos de las rutas a optimizar. Esta información permitirá efectuar el diagnóstico de los recorridos actuales de recolección y generar la información necesaria para la posterior optimización.

El período de monitoreo debe ser de al menos un mes y debe ser realizado por personal especialmente capacitado para ello, de modo que se evitan errores en el levantamiento de la información y a la vez se capacita al conductor del camión en la toma de datos.

Por otra parte, si las rutas en estudio incluyen la recolección de residuos industriales y/o de comercio -y se ha decidido que una vez implementadas las rutas optimizadas estos serán recolectados-, se debe proceder a cuantificar la cantidad de residuos que corresponden a estos generadores, para ello, al menos durante 15 días se recolectan por separado dichos residuos y se registran las toneladas recolectadas.

Se diagnostica si la frecuencia de recolección es la adecuada, a través de una comparación entre el valor obtenido para el indicador toneladas recolectadas/tiempo recolección (Ton / hora) para las rutas en estudio con el valor óptimo que se indica en el cuadro siguiente:

Tabla 3 Rango aceptable para indicador Toneladas/Tiempo total de recolección

Tipo de recolección (Zona urbana)	Rango aceptable	Valor Optimo
Método puerta a puerta, o mixto, 3 ayudantes.	2.3 a 2.6 ton/hora	2.45 ton/hora
Método de punto a punto, (contenedores), 3 ayudantes,	2.8 a 3.2 ton/hora	3.0 ton/hora

Fuente: Manual Mejoramiento del Servicio de Recolección del ADN, 2011.-

Se debe diagnosticar si las rutas de recolección se han establecido adecuadamente y que los vehículos no operan con sobre carga, comparando los valores obtenidos para el indicador Toneladas/viaje con la carga útil máxima que puede transportar el camión que realiza la ruta.

Se establecerá que la ruta está bien diseñada si la relación entre toneladas por viaje con la carga útil de transporte del camión está dentro del rango óptimo de 0.9 a 1.05; cualquier valor fuera de este rango indicará que la ruta debe ser optimizada.

La capacidad útil máxima de transporte del camión se establecerá considerando el peso bruto del vehículo, peso del chasis, y peso de la caja compactadora, de acuerdo a la siguiente formula:

$$\text{Carga Útil Máxima} = \text{Peso Bruto del vehiculo} - \text{Peso del chasis} - \text{Peso Caja Compactadora}$$

2.1.5 Realizar el Estudio de la capacidad de almacenamiento

La forma como se almacenan los residuos sólidos está determinada por:

- ✓ la cantidad;
- ✓ la composición;
- ✓ el transporte (tipo de recolección, frecuencia).

Es necesario examinar la capacidad de almacenamiento de la siguiente manera:

- Verificar la condición de los contenedores de residuos ubicados en las calles por 15 días continuos a la misma hora del día.
- Condición de los contenedores: Llenos, desbordado, no llenos (→ x%)

ocupado), vacío, dañado.

Para realizar este estudio, es necesario conocer los tipos de almacenamiento.

2.1.6 Análisis de los Registros de recolección de residuos

Es necesario verificar cualquier historial disponible sobre el sistema de recolección vigente. Los puntos principales a registrar serán:

- Número de viajes por vehículo de recolección,
- Persona encargada,
- Horas laborables y,
- Número y ubicación de los contenedores si los hay.

2.2 Planeamiento del sistema de Recolección y Transporte

Para la planificación de la recolección y el transporte, es necesario considerar muchos requerimientos técnicos. El sistema de recolección de residuos sólidos se debe preparar de forma eficiente y con criterios sanitarios, incluyendo la frecuencia de recolección, días/horas de recolección, rutas de recolección, métodos de recolección, equipos, posible punto de transferencia, etc. También se debe considerar la fluctuación estacional y semanal en la generación de los residuos.

Las rutas de recolección deben ser decididas por medio de ensayos, simulaciones en el mapa con conocimiento previo de las condiciones viales de cada zona y la experiencia adquirida con los trabajos anteriores de recolección (Registro de Recolección).

2.2.1 Definición de los objetivos del plan y características del servicio

El diseño del sistema de recolección, dependerá de:

- Las características de los residuos y almacenamiento ((generación, industria o negocios).
- Características de la ciudad (pendientes, ancho vía, congestión vehicular, etc.).
- Características del lugar de descarga (estación de transferencia o relleno sanitario).
- Tipo de camión
- Frecuencia

- Horario de atención
- Recursos económicos e infraestructuras disponibles

A continuación se enumeran algunas consideraciones técnicas que deben discutirse previo al diseño de las rutas de Recolección:

- Número y tipo de equipo seleccionado
- Número de personas en el equipo
- Frecuencia de recolección
- Distancia entre paradas y estaciones
- Distancia al sitio de disposición final o estación de transferencia
- Manejabilidad de los contenedores
- Topografía del terreno
- Tránsito en la ruta
- Condiciones viales de las rutas

2.2.2 Diagnóstico de las rutas actuales

Utilizando la información obtenida mediante la Evaluación del Sistema Actual, se debe proceder a efectuar un diagnóstico de las rutas, para establecer la necesidad de optimizarla o de crear nuevas rutas. El diagnóstico se realiza sobre la base de Indicadores Óptimos que se definen a continuación:

1) Toneladas recolectadas vs horas de recolección

Se diagnostica si la frecuencia de recolección es la adecuada, a través de una comparación entre el valor obtenido para el indicador toneladas recolectadas/ tiempo recolección (Ton / hora) para las rutas en estudio con el valor óptimo que se indica en el cuadro siguiente:

Tabla 4 Rango aceptable para indicador Toneladas

Rango aceptable para indicador Toneladas/Tiempo total de recolección		
Tipo de recolección (Zona urbana)	Rango aceptable	Valor Óptimo
Método puerta a puerta, o mixto, 3 ayudantes.	2.3 a 2.6 ton/hora	2.45 ton/hora
Método de punto a punto, (contenedores), 3 ayudantes,	2.8 a 3.2 ton/hora	3.0 ton/hora

Si la relación entre valor del indicador logrado y el Indicador Óptimo es menor a 0.9, se puede decir que la frecuencia del servicio no es la adecuada, y que se requiere extender el periodo entre los días de recolección, es decir disminuir la

frecuencia y por lo tanto la ruta debe ser optimizada.

2) Toneladas por viaje y rendimiento del personal

Se diagnóstica si las rutas de recolección se han establecido adecuadamente y que los vehículos no operan con sobre carga, comparando los valores obtenidos para el indicador Toneladas/viaje con la carga útil máxima que puede transportar el camión que realiza la ruta.

Se establecerá que la ruta está bien diseñada si la relación entre toneladas por viaje con la carga útil máxima de transporte del camión está dentro del rango óptimo de 0.9 a 1.05, cualquier valor fuera de este rango indicará que la ruta debe ser optimizada.

De igual manera, se diagnóstica el rendimiento diario de un ayudante de recolección, comparando la cantidad de residuos recolectados al mes con el número de ayudantes efectivos al mes. Si el valor es sustancialmente menor al óptimo fijado, se puede decir que el rendimiento logrado por los ayudantes no es el adecuado, lo que presumiblemente se debe a una baja acumulación de residuos y un gran recorrido, por lo que se debe estudiar otra frecuencia y optimizar la ruta.

Se establecerá que la ruta está mal diseñada si el rendimiento del ayudante de recolección es menor a 4.3 ton/ayudante/día, establecido como valor óptimo.

2.2.3 Optimización de Rutas

Se optimizará la ruta cuando el diagnóstico realizado arroje como resultado que algunos de los indicadores presentan valores fuera de los rangos definidos como aceptables u óptimos.

2.2.4 Diseño de las Rutas de Recolección

La ruta corresponde al recorrido que efectúa un camión de recolección en la jornada de trabajo. El camión puede llevar a cabo más de una vuelta al sitio de disposición final para completarla.

El número de **rutas** es igual al número de camiones que realizan el servicio.

1) Sectorización

La primera actividad a realizar es la sectorización, la cual consiste en dividir el área que cubren las rutas actuales, de manera que cada sector asigne a cada

equipo de recolección una cantidad apropiada de trabajo, utilizando toda su capacidad. Los sectores pueden ser divididos en subsectores, donde cada uno de ellos corresponde a un viaje de recolección.

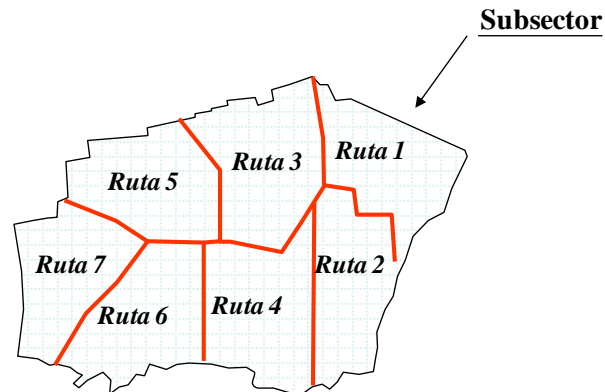


Figura 3 Subsectores que componen las rutas de recolección.

Antes de proceder con el diseño, se debe precisar las siguientes características del servicio de recolección:

Tabla 5 Características del servicio de recolección

Frecuencia de Recolección:	Esta podrá ser diaria (6 días a la semana), tres veces por semana o dos veces por semana. La frecuencia define el número de días de atención en el subsector.
Carga útil de camión recolector:	Se definirá el o los camiones a utilizar y la carga útil máxima.
Número de viajes jornada:	Se definirá el número de viajes que realizará el camión dentro de la jornada de trabajo.
Número de jornadas al día:	Se definirá si el sector de estudio tendrá recolección diurna, nocturna; en este caso sólo se realizará una jornada al día, o ambas a la vez, lo que indica dos jornadas días.
Número de días de trabajo a la semana:	Se definirá cuantos días a la semana trabajará el camión recolector en el sector.

2) Frecuencia de la recolección

Se refiere al número de veces que se recolectan los residuos en un período de una semana.

La frecuencia dependerá de:

- ✓ El tipo de residuo (su nivel de descomposición)
- ✓ La combinación del punto generador de residuos e instalación de almacenamiento.

El total de toneladas a recolectar diariamente dependerá de la frecuencia de la recolección, pues esta establece los días de acumulación en las casas.

Cálculo de toneladas diarias a recolectar

3) Frecuencia Diaria

La recolección toma lugar todos los días de la semana, por lo tanto la producción diaria es recolectada todos los días excepto los lunes, donde se recolecta lo que se ha generado en los últimos dos días, como muestra la siguiente grafica



Figura 4 Asignación de área (frecuencia diaria)

- Cálculo Tonelaje: frecuencia diaria: lunes a sábado

- ✓ Días de acumulación normal: 1 día
- ✓ Días de acumulación máxima: 2 días

$$\text{ton/día normal} = \frac{(\text{ton/semana})}{7} \times \text{Día acumulación normal}$$

- ✓ ton/sm = 787.5
- ✓ ton/día normal = 112.5 ton/día

$$\frac{\text{ton}}{\text{día}} \text{ pico} = \frac{\left(\frac{\text{ton}}{\text{semana}}\right)}{7} \times \text{Días de acumulación máximo}$$

- ✓ ton/día pico = 225 ton/día

4) Frecuencia de tres veces a la semana

La recolección de residuos es realizada tres veces a la semana, por lo cual los restos son almacenados por más de un día en las viviendas.

La recolección es realizada considerando dos sectores de atención.

- ✓ **Sector 1 de atención:** Lunes – Miércoles – Viernes
- ✓ **Sector 2 de Atención:** Martes – Jueves – Sábados

Luego, la ciudad se divide en dos sectores

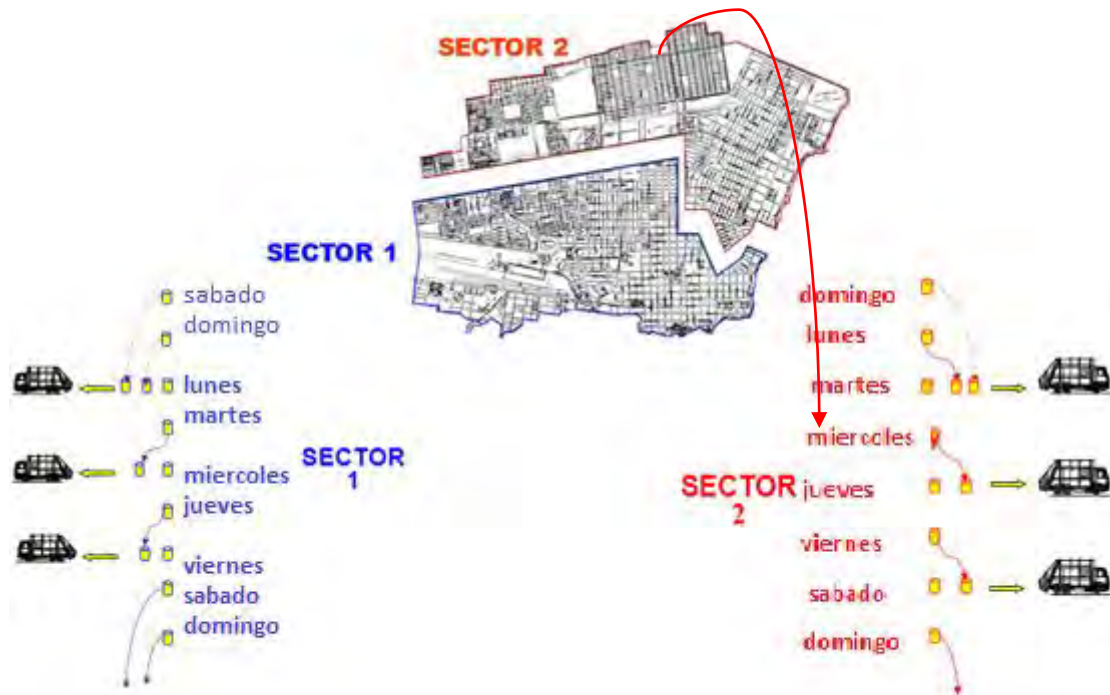


Figura 5 Asignación de áreas (tres veces por semana)

- **Cálculo Tonelaje: frecuencia de tres veces por semana**
 - ✓ Días de acumulación normal: 2 días
 - ✓ Días de acumulación máxima: 3 días
 - ✓ Numero de sectores: 2
 - ✓ Tonelaje semanal por sector: $\text{Tonelaje semana} / \#\text{sectores}$
 - ✓ $\text{Tonelaje por sector} = 787.5 / 2 = 393.8 \text{ ton/sem}$
 - ✓ $\text{Ton/día normal} = 393.8 \times 2/7 = 112.5 \text{ ton/día}$
 - ✓ $\text{Ton/día pico} = 393.8 \times 3/7 = 168.8 \text{ ton/día}$

5) Frecuencia de dos veces a la semana

La recolección de los residuos realizada dos veces a la semana. Por esto dividimos la ciudad en tres sectores de acuerdo con el día de atención.

Sector 1 de atención:
Lunes - Jueves
Sector 2 de atención:
Martes - Viernes
Sector 3 de atención:
Miércoles – Sábado

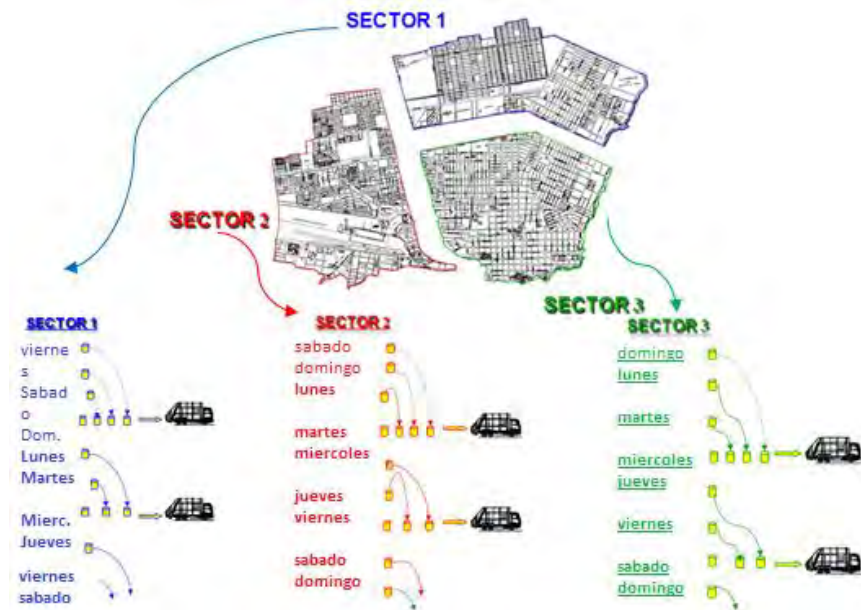


Figura 6 Asignación de áreas (dos veces por semana)

- Cálculo Tonelaje: frecuencia de dos veces por semana
 - ✓ Días de acumulación normal: 3 días
 - ✓ Días de acumulación máxima: 4 días
 - ✓ Numero de sectores: 3
 - ✓ Tonelaje semanal por sector: $\text{Tonelaje semana} / \#\text{sectores}$
 - ✓ $\text{Tonelaje por sector} = 787.5 / 3 = 262.5 \text{ ton/sem.}$
 - ✓ $\text{Ton/día normal} = 262.5 \times 3 / 7 = 112.5 \text{ ton/día}$
 - ✓ $\text{Ton/día pico} = 262.5 \times 4 / 7 = 150.0 \text{ ton/día}$

Tabla 6 Toneladas de residuos a recolectar en función de la frecuencia de atención

Frecuencia	sector	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	Sábado	Total	Total
------------	--------	-------	--------	-----------	--------	---------	--------	-------	-------

								sector	
Diaria		225,00	112.50	112.50	112.50	112.50	112.50	787.50	788
3 veces x semana	1	168.75		112.50		112.50		393.75	788
	2		168.75		112.50		112.50	393.75	
2 veces x semana	1	150.00			112.50			262.50	788
	2		150.00			112.50		262.50	
	3			150.00			112.50	262.50	

Tabla 7 Número diario de camiones operativos en función de la frecuencia de atención, suponiendo camiones de 10 toneladas

Frecuencia	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	sábado
Diaria	23	12	12	12	12	12
3 veces por semana	17	17	12	12	12	12
2 veces por semana	15	15	12	12	12	12

DISTRIBUCION DE AREAS

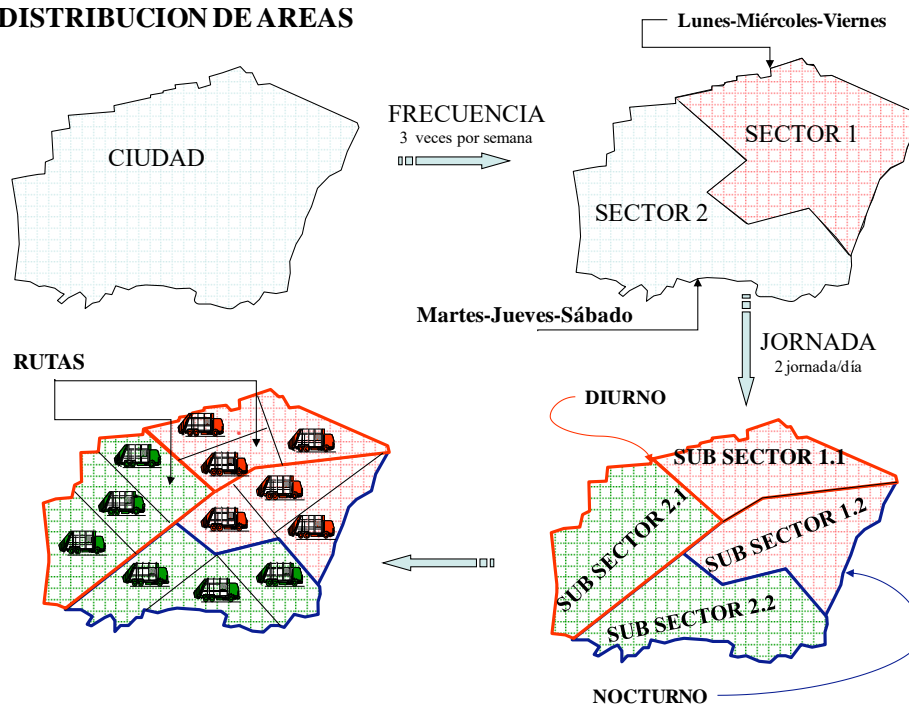


Figura 7 Distribución de áreas

6) Cálculo de subsectores y número de vehículos recolectores

Calcule el número total de subsectores y el número de subsectores atendidos por un camión como sigue:

$$\text{No. Total Subsectores} = \frac{\text{Toneladas día máxima acumulación}}{\text{Carga útil camión recolector por viaje} \times \text{Numero viajes jornada}}$$

$$\text{No. Subsectores atendidos por un camión} = \frac{(\text{No. Días trabajados a la semana}) \times (\text{No. Jornada día})}{\text{No. Días de atención a la semana en el subsector}}$$

Conocido el número total de subsectores y el número de subsectores atendidos por un camión, proceda a calcular el número de camiones necesarios para desarrollar el servicio de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{No. Camiones} = \frac{\text{No. Total Subsectores}}{\text{No. Subsectores atendidos por un camión}}$$

Verificación del número de viajes por jornada realizado por camión

Conocido el número de subsectores y camiones necesarios para realizar el servicio de recolección en el área de estudio, proceda a verificar el tiempo que se requiere para efectuar el número de viajes establecidos por jornada y las toneladas totales transportadas.

Calcule el tonelaje que debe transportar cada camión en la jornada el día de máxima acumulación, de acuerdo a:

$$\text{Toneladas día pico a transportar por camión} = \frac{\text{Toneladas día pico} \times \text{No. Días atención a la semana por subsector}}{\text{No. Días trabajados a la semana} \times \text{No. De camiones}}$$

Si se considera para el camión más de un viaje en la jornada, contemple siempre que el primer viaje se realiza a carga útil máxima.

Calcule el tiempo muerto y de recolección para el primer viaje, de acuerdo a:

$$\text{Tiempo Muerto 1er viaje} = \text{Tiempo base a ruta} + \text{tiempo ruta a relleno} + \text{tiempo relleno} + \text{tiempo relleno a ruta}$$

$$\text{Tiempo Productivo 1er Viaje} = \frac{\text{Toneladas Carga Útil Máxima}}{\text{Toneladas / Horas de recolección}}$$

Adopte el valor del indicador Toneladas/hora de recolección igual al valor óptimo indicado anteriormente, tomando en cuenta el tipo de recolección.

Sume el tiempo muerto y productivo del primer viaje para obtener el tiempo de ciclo³ del primer viaje.

$$\text{Tiempo de ciclo 1er viaje} = \text{tiempo muerto 1er viaje} + \text{tiempo productivo 1er viaje}$$

³ Tiempo de ciclo: Corresponde al tiempo que demanda un viaje completo de recolección

Si se considera un único viaje por jornada, compare el tiempo de ciclo con el tiempo de la jornada, si el tiempo de ciclo es menor que el tiempo de la jornada y la relación entre Toneladas por viaje Vs. carga útil máxima, es mayor o igual a 0.9 los subsectores están bien diseñados, en caso contrario, considere el diseño de las rutas con camiones de menor capacidad y calcule nuevamente el número de subsectores.

Si se considera más de un viaje por jornada, calcule el tiempo disponible para el segundo ciclo de acuerdo a:

$$\text{Tiempo disponible 2do ciclo} = \text{Horas jornada} - \text{Horas primer ciclo}$$

Calcule el tiempo muerto total para el segundo viaje y el tiempo disponible de recolección como:

$$\text{Tiempo muerto 2do viaje} = \text{Tiempo ruta a relleno} + \text{Tiempo relleno} + \text{Tiempo relleno a base}$$

$$\text{Tiempo disponible recolección 2do viaje} = \text{Tiempo disponible 2do viaje} - \text{Tiempo muerto 2do viaje}$$

Calcule las toneladas a transportar en el segundo viaje

$$\text{Toneladas 2do viaje} = \text{Toneladas por camión día pico} - \text{Toneladas 1er viaje}$$

Calcule el tiempo necesario para realizar la recolección de las toneladas del segundo viaje como:

$$\text{Tiempo real recolección 2do viaje} = \frac{\text{Toneladas 2do Viaje}}{\text{Toneladas / Horas de recolección}}$$

Adopte el valor del indicador Toneladas/hora de recolección igual al utilizado en el primer viaje.

Si el tiempo disponible para recolección 2° viaje es mayor que el tiempo de recolección 2° viaje, se verifica que el camión puede recolectar el total de toneladas asignadas dentro de la jornada de trabajo, calcule entonces el tiempo total trabajado en la jornada como:

$$\text{Tiempo total trabajado en la jornada} = \text{Tiempo (muerto + Productivo) 1er viaje} + \text{Tiempo (muerto + productivo) 2do viaje}$$

Si el tiempo disponible para recolección del 2° viaje es menor al tiempo real de recolección 2° viaje, calcule las toneladas recolectadas correspondientes al tiempo disponible como:

$$\text{Toneladas reales de recolección 2do viaje} = \text{Tiempo de recolección disponible 2do viaje} \times (\text{Toneladas/hora recolección})$$

Utilice el mismo valor empleado anteriormente para Toneladas/hora de recolección.

Calcule el total de toneladas recolectadas en la jornada como la suma de las toneladas del primer y segundo viaje y calcule el número de viajes jornada como

$$\text{No. Viajes jornada} = \frac{\text{Toneladas totales recolectadas en la jornada}}{\text{Carga útil camión recolector por viaje}}$$

Con el nuevo valor del número de viajes jornada repita el proceso de cálculo de subsectores y número de camiones.

7) Cálculo del número de contenedores

En el caso de que en el proceso de optimización de las rutas, se considere una variación de la frecuencia (disminución o aumento) y existan contenedores, se deberá calcular el nuevo número de contenedores en base al siguiente procedimiento.

De acuerdo a la ubicación de los contenedores, información contenida en planos y características de las rutas actuales, determine el número de habitantes que utilizan contenedores para almacenar sus residuos.

Con el número de habitantes, la PPC calculada y el número de días de la máxima acumulación, calcule las toneladas a almacenar en los contenedores:

$$\text{Toneladas a almacenar en contenedor} = \text{No. Habitantes} \times \text{P.P.C.} \times \text{No. Días máxima acumulación}$$

Calcule el volumen total de residuos a almacenar en contenedores:

$$\text{Volumen residuos a almacenar en contenedor} = \frac{\text{Toneladas almacenadas en contenedor}}{\text{Densidad de basura en contenedor}}$$

Asuma la densidad de la basura en el contenedor entre 0.15 a 0.2 Ton/m³.

Defina la capacidad de los contenedores que se instalarán y determine el

número de contenedores:

$\text{No. De Contenedores} = \frac{\text{Volumen residuos a almacenar en contenedor}}{\text{Capacidad de un contenedor} \times 0.9}$

Se debe considerar un factor de seguridad en el cálculo, por lo que se asumió que los contenedores solo se llenarán hasta el 90% de su capacidad máxima (0.9).

Conocido el número de contenedores, proceda a distribuirlos en el área, en base al número de habitantes.

8) Diagramación de las rutas de recolección

La diagramación consiste en el desarrollo de la ruta de recolección para que cada vehículo pueda completar el servicio en el menor tiempo y recorrido.

9) Informaciones previas requeridas para la diagramación:

- Emplazamiento Base o Ubicación plataforma de operaciones
- Lugar de disposición final
- Sentido de la circulación
- Horas de mayor flujo de tránsito y la situación de congestión
- Topografía
- Rutas útiles y no-útiles
- Tipo de elaboración de rutas

Dentro del sistema de recolección, se deben identificar varios pasos para lograr un desarrollo óptimo y eficiente del sistema. Por ejemplo, para una ruta óptima se debe decidir entre las siguientes condiciones:

Peine: Recolección de ambos lados de las vías a la misma hora, se recorre solamente una vez por vía. Se recomienda para zonas de baja densidad poblacional y de superficie pequeña.

Doble Peine: Recolección de un lado de las vías; se recorre por lo menos dos veces por cada vía. Se recomienda para zonas de alta densidad poblacional y principalmente en zonas comerciales.

Para proceder con la diagramación, prepare un plano de trabajo para cada subsector, a partir de una copia del plano de Límites Subsectores o utilizando papeles transparentes.

En ambos casos, simplifique la red vial de acuerdo a la información contenida en el plano Área de Estudio y el criterio de la siguiente figura:

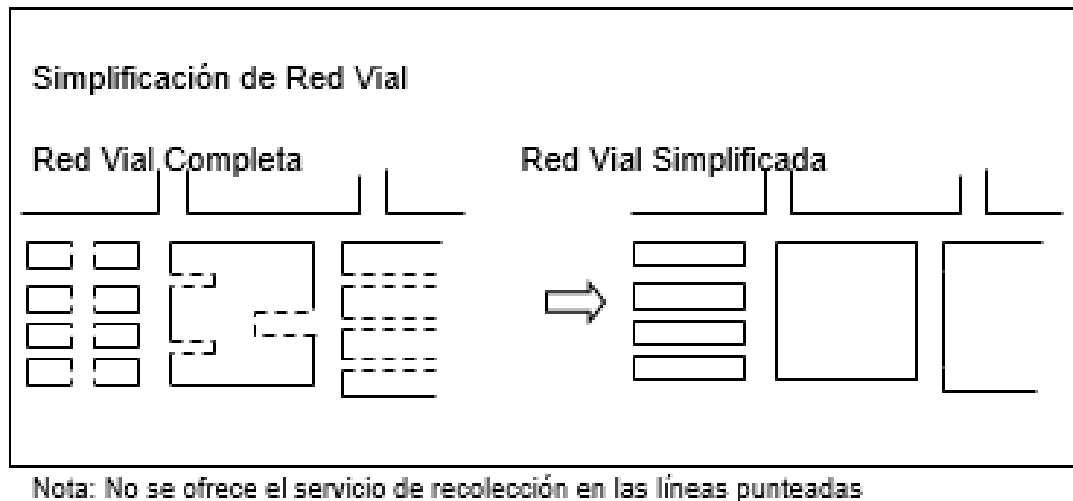


Figura 8 Diagramación de Ruta

Dibuje el desarrollo o trazado de la ruta tomando en cuenta los siguientes criterios:

- a) Evite duplicaciones, repeticiones y movimientos innecesarios.
- b) Respete las disposiciones de tránsito.
- c) Minimice el número de vueltas a la izquierda y redondas, con el propósito de evitar pérdidas de tiempo al cargar, reducir peligros a la tripulación y minimizar la obstaculización del tráfico.
- d) Las rutas con mucho tráfico no deben recorrerse en la hora de mayor tránsito.
- e) Trate de iniciar las rutas en los puntos más cercanos a la base, y conforme avanza el día, ir acercándose al lugar de disposición final con el propósito de disminuir el tiempo de acarreo.
- f) Las partes más elevadas deben recorrerse al inicio de la ruta.
- g) Dentro de lo posible las vías empinadas deben recorrerse cuesta abajo, realizando la recolección a ambos lados de las vías, con el fin de aumentar la seguridad de trabajo, acelerar la recolección, minimizar el desgaste de equipos y reducir el consumo de combustible y aceite.
- h) Cuando use el trazado Peine es preferible desarrollar las rutas con recorridos largos y rectos antes que dar vueltas a la derecha.
- i) Cuando use el trazado de Doble Peine es preferible desarrollar las rutas

con muchas vueltas en el sentido del reloj, alrededor de manzanas.

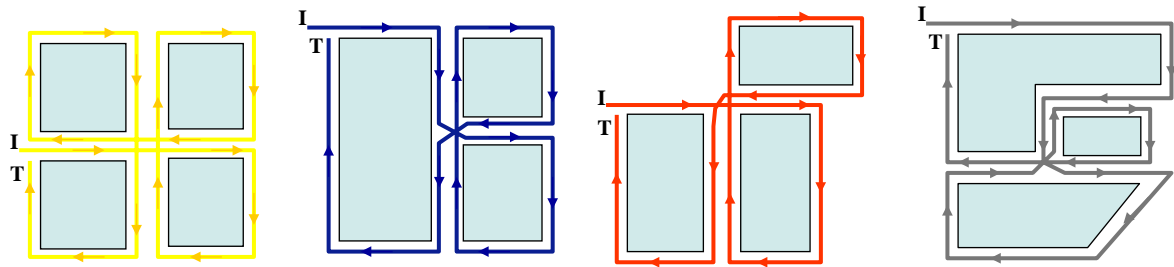


Figura 9 Diagrama para varios bloques.

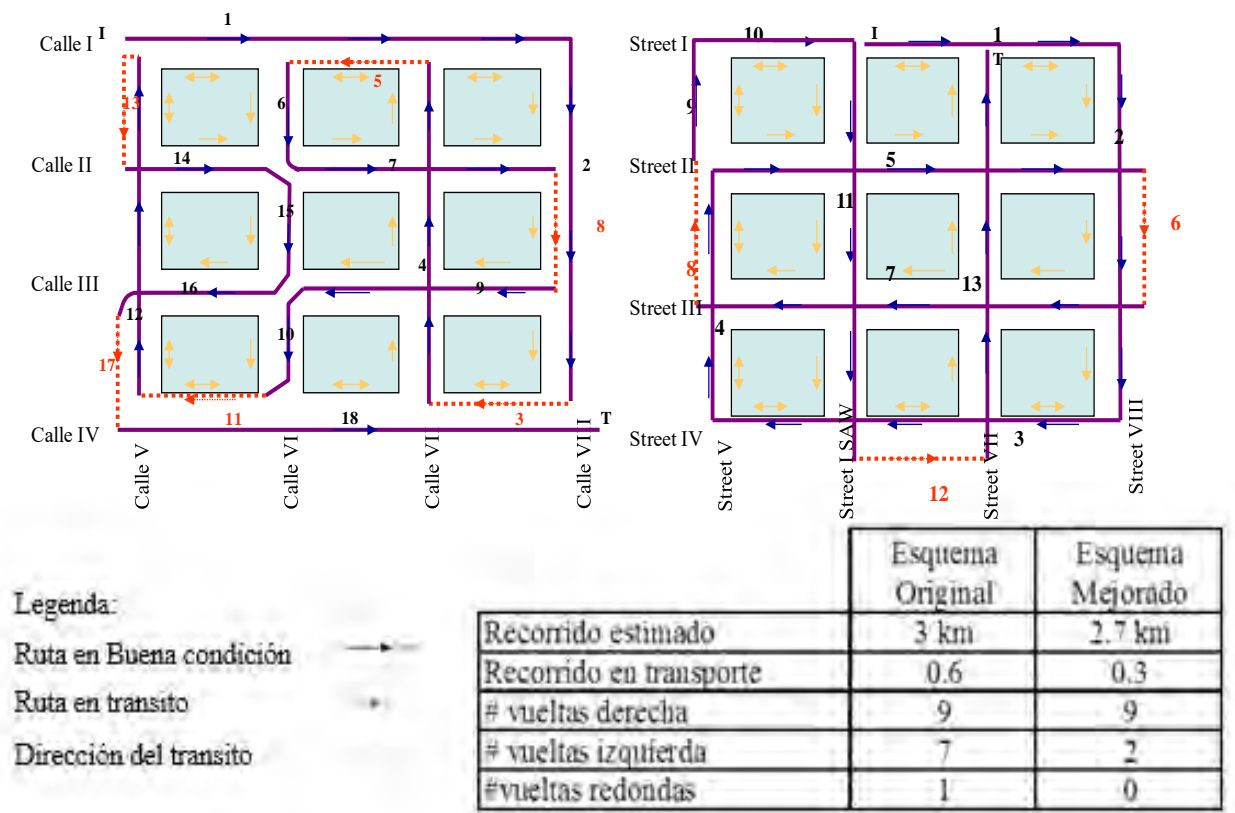


Figura 10 Diagrama para varios bloques.

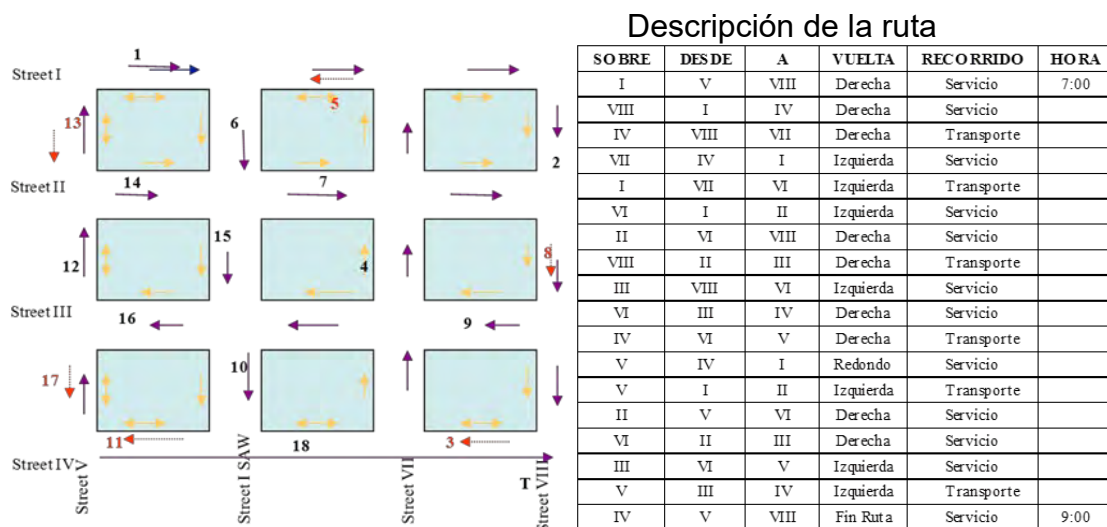


Figura 11 Diagrama de ejemplo para plan de recolección de ruta (2)

Repita el procedimiento anterior para optimizar el recorrido, cuantificando para cada diagramación realizada el número de vueltas a la izquierda y a la derecha, y las distancias no productivas.

Seleccione la diagramación de la ruta que tiene el menor número de vueltas a la izquierda y menor recorrido no productivo.

10) Verificación, Implantación y Evaluación de Rutas

Debe verificar cada una de las diagramaciones de las rutas, para lo cual proceda a:

- Cuantificar la longitud del viaje por km en cada ruta.
- Verificar las vías (dirección del tránsito).
- Revisar la manejabilidad de las calles en cualquier momento del año.
- Reportar si dentro de las rutas propuestas existen manzanas no habitadas que no necesitarían limpieza.
- Anotar los problemas de circulación causados por calles estrechas, obstrucción debido a vehículos aparcados, calles empinadas, etc.
- Describir la ruta de recolección ya verificada para la zona.

Antes de poner en operación las nuevas rutas capacite al personal, incluyendo a los supervisores, conductores y recolectores en las siguientes materias:

- Responsabilidades establecidas por puesto de trabajo y relación funcional entre ellos

- Interpretación de la simbología utilizada en la diagramación de rutas, como ser inicio y término de ruta, dirección del recorrido, recorrido en servicio y en transporte exclusivo, puntos de fiscalización
- Forma de ejecutar el servicio, recolección puerta a puerta, levante de contenedores, residuos que no forman parte del servicio, forma de operar el sistema compactador, procedimientos de carga y descarga, detección de sobre generadores.
- Uso de los implementos de seguridad, aspectos relacionados con los riegos y accidentes laborales inherentes a la actividad.
- Capacite al conductor y supervisor sobre la forma de llenar y operar con el formulario Orden de Trabajo Diario y adiéstrelo en terreno en relación a los nuevos recorridos.
- Realice actividades dirigidas a informar a la comunidad sobre el nuevo servicio de recolección, dentro de estas desarrolle:
 - ✓ Reuniones con los pobladores de las distintas barriadas donde informe claramente la frecuencia, días y horarios de atención del servicio de recolección
- Instalación de carteles en puntos altamente concurridos, como ser campos deportivos, supermercados, escuelas, etc.
- Distribución de volantes donde se indique los días y horarios de atención, frecuencia del servicio y el número telefónico donde se puede consultar sobre el nuevo servicio y/o plantear reclamos

Ponga en operación las nuevas rutas, y considere un periodo de prueba de 30 días en el cual efectuará el monitoreo constante de ellas y los ajustes necesarios.

Durante la primera semana asigne a un supervisor para que verifique diariamente el cumplimiento de las rutas y detecte cualquier anomalía. Si detecta alguna anomalía, analice como ésta impacta el diseño y/o la diagramación y realice el ajuste correspondiente.

Asigne al supervisor de la ruta puntos específicos donde deberá controlar la hora de pasada del camión. Estos puntos posteriormente los usará como puntos de control de la ruta.

En el periodo de prueba revise en forma aleatoria cada una de las rutas durante e inmediatamente efectuada la recolección y verifique la calidad del servicio, controlando:

- El correcto levante de todos los residuos
- El adecuado manejo del equipo compactador
- El correcto levante y descarga de los contenedores
- La existencia de residuos diseminados
- La limpieza de toda el área aledaña a los contenedores
- La generación de ruidos excesivos, identifique su origen (equipo compactación, bocina, personal, etc.)
- La descarga de líquidos desde el camión hacia las calles
- El uso adecuado del uniforme e implementos de seguridad por parte de los trabajadores
- El comportamiento del personal de recolección hacia los usuarios
- La presencia de residuos no domiciliarios que no pueden ser cargados en el camión compactador

De ser necesario vuelva a capacitar al personal y refuerce su adiestramiento en relación a la forma de ejecutar su trabajo.

Diariamente recupere los datos contenidos en la Hoja de Ruta para poder garantizar la correcta evaluación de la ruta.

2.2.5 Indicadores para la operación óptima

Los indicadores constituyen una excelente herramienta para la evaluación del servicio, a través de un constante manejo de estos podemos:

- Mejorar la administración del servicio.
- Monitorear y controlar las actividades
- Comparar entre actividades similares (rutas, sectores, etc.)

Los indicadores resultan de relacionar cantidades prefijadas (información base) que se obtiene del monitoreo constante de una actividad.

Tabla 8 Indicadores para la evaluación de las rutas.

Posibles indicadores	Unidad
Número de ayudantes eficaces	ayudante / mes
Cantidad de residuos recogidos por mes	ton /mes
Número de viajes por mes	viaje/ mes

transporte, se debe proceder a la verificación de la factibilidad del uso de estaciones de transferencia mediante:

- Un Análisis de costo
 - ✓ Costo inicial: estación de transferencia, vehículos de transporte, otros.
 - ✓ Costo de operación y mantenimiento: combustible y consumo del vehículo de recolección, así como del vehículo de transferencia, costos de operación de la estación de transferencia (E/T) incluyendo la mano de obra necesaria, etc.
- Considerar la implementación de una mancomunidad, en donde el municipio principal en la provincia se puede permitir una distancia larga de transporte.

2.2.7 Recolección con Separación de residuos en la fuente

La recolección de residuos reciclables o de otros materiales segregados en la fuente puede requerir el aumento de viajes y equipos de recolección de residuos. También requiere la separación del material en la fuente de generación.

La introducción de la segregación en la fuente debe ser discutida y decidida considerando:

- La política de recuperación de materiales
- La política de reducción de residuos sólidos en el sitio de disposición final
- Colaboración del sector privado al igual que los segregadores informales (buzos).

Debido al tiempo de operación de este método, es el más costoso, pero a la vez el más cómodo para la ciudadanía. La forma de los trabajadores realizar los trabajos en los camiones recolectores es de la siguiente forma: los recolectores trasladan los recipientes con los residuos desde los domicilios y traen los recipientes vacíos al lugar de origen. Otra forma posible, es establecer puntos específicos para depositar los materiales según el tipo de residuo segregado; la ciudadanía deberá llevar los residuos hasta ese punto.

La recolección se hace de forma alterna (p.ej. tres días orgánicos, dos días inorgánicos) o con camiones adaptados. Se recomienda hacer la selección en dos grupos (orgánico e inorgánico) o hasta tres grupos conforme la tabla

siguiente:

El método a usar para segregar los residuos sólidos según su composición, puede verificarse en el *Manual de Tratamiento Intermedio y Reciclaje* de este Proyecto, pero en general serán:

- Residuos orgánicos - Residuos reciclables - Residuos no reciclables (restos)
- Residuos de jardines - Restos de la comida (especialmente de las frutas y legumbres)
- Servilletas blancas, papel y cartón (mezclados con residuos orgánicos)
- Plásticos, Vidrio, Latas (aluminio y latón), Metales, Medicamentos caducos (peligroso) Pilas usadas (peligrosas).
- Restos de los artículos de limpieza, Toallas sanitarias y pañales.



Foto 12 Contenedores Móviles



Foto 13 Método de recolección

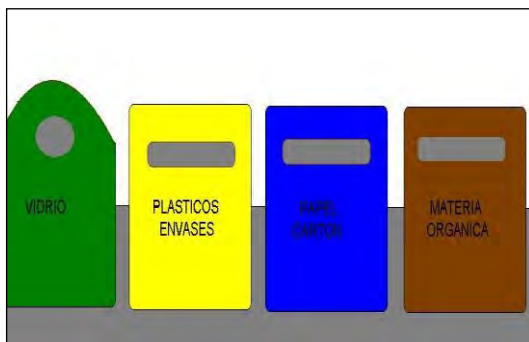


Foto 14 Diferentes contenedores para diferentes tipos de residuos y tipos de recolección con segregación de los residuos



Foto 15 Diferentes contenedores para diferentes tipos de residuos y tipos de recolección con segregación de los residuos

2.2.8 Recolección de residuos Voluminosos y restos de poda

Para la recolección de residuos voluminosos y de poda de gran tamaño, se recomienda establecer rutas especiales con frecuencia muy baja, como por

ejemplo una vez al mes. Otra opción será, prestar el servicio a solicitud de los interesados o cuando lo reporte un inspector municipal.

Para este tipo de residuos, se recomienda utilizar un vehículo sin compactación, ya que este tipo de residuos puede dañar las placas internas del camión compactador.

PARTE III

3 OPERACIÓN

Una vez implementado el sistema de recolección y transporte, inicia la fase de operación del mismo, en la cual deben realizarse una serie de actividades de manera constante.

3.1 Monitoreo y Control

El término monitoreo se utiliza cuando el servicio lo lleva a cabo la municipalidad. Si la actividad ha sido contratada a terceros, el municipio ejecutará una Supervisión del servicio contratado.

Se debe entender que un servicio de calidad es aquel que asegura a la población la atención siempre los mismos días y dentro de un mismo horario, por lo que lo primero que debemos verificar en las rutas a las cuales se ha dado seguimiento, es si estas se han ejecutado de acuerdo a la programación diseñada, para lo cual se calculará el porcentaje de cumplimiento de cada una de ellas durante la fase de operación.

Es importante tener presente que el porcentaje de cumplimiento no sólo se determina en función del número de días de atención, sino que estos coincidan estrictamente con lo programado.

Antes de establecer un sistema de monitoreo o control, se deben realizar las siguientes tareas:

- Elaborar un listado de objetivos para cada aspecto.
- Desarrollar un procedimiento de supervisión.
- Enumerar los indicadores básicos de cumplimiento

- Elaborar un cronograma e Implementar el Plan de mejoras.

La Supervisión de la recolección y el transporte contempla verificar:

- **Seguimiento del Recorrido:**
 - ✓ Que todos los vehículos estén operando.
 - ✓ Fiel cumplimiento del recorrido según rutas diagramadas.
 - ✓ Cumplimiento hora y lugar de inicio y término de la Ruta.
 - ✓ Cumplimiento del lugar de descarga de los residuos (sitio de disposición final o estación de transferencia)
- **Verificar la calidad del servicio:**
 - ✓ Limpieza del área de recolección
 - ✓ No escape de líquidos.
 - ✓ Que los vehículos recolectores reúnan las condiciones propias para esta actividad y estén en correctas condiciones de funcionamiento y presentación y al final de la jornada diaria los vehículos sean lavados.

Cantidad de Residuos recolectados por zona Vs. cantidad generada=
Porcentaje de cobertura.

La Supervisión de la Estación de Transferencia, si la hubiera, debe contemplar verificar:

- Básculas certificadas/ calibradas
- Reportes quincenales enviados
- No existencia de Recicladores ni de material reciclado.
- Limpieza

La evaluación del cumplimiento se determinará a partir de los antecedentes estadísticos que se tengan del servicio, por lo que es necesario que se lleve un **Registro o Base de Datos.**

Se recomienda mantener registros en los formatos preparados para tales fines, de los puntos que siguen a continuación:

- Orden de trabajo: Ficha del camión, chofer y ayudantes, Ruta/sector, Toneladas/hora de recolección, entre otros.
- Verificación de parámetros básicos de los vehículos de recolección, previo a

la salida para la provisión del servicio.

- Resultados de la supervisión de rutas
- Quejas de los usuarios
- Incumplimiento y sanciones aplicadas, tanto de faltas cometidas por la brigada de recolección, como de los usuarios.

Tabla 9 Modelo de Hoja de registro.

NOMBRE	FORMULARIO	RESPONSABLE DEL ARCHIVO	TIEMPO DE ARCHIVO
Orden de trabajo	Hoja de Ruta	Encargado de Aseo Urbano	1 mes
Control de rutas	Inspección de rutas	Encargado del servicio de recolección y transporte.	1 mes
Satisfacción de los usuarios	Registro de quejas	Encargado del servicio de recolección y transporte y Encargado de cobro.	3 meses
Control del camión previo a salida	Verificación de parámetros básicos del vehículo de recolección	Encargado de transportación o del taller	1 mes
Reporte de sanciones	Registro de incumplimiento y sanciones	Encargado del servicio de recolección y transporte y el responsable municipal designado.	3 meses

3.1.1 Aspectos Ambientales

Cuando se use un equipo de recolección abierto, sea en zona urbana o rural, tome la precaución de instruir que se cubran los residuos con una lona para evitar su derrame durante el transporte.

Tome las medidas requeridas para evitar el derrame de líquidos provenientes de los residuos sólidos recolectados, en caso de que el vehículo no cuente con dispositivos destinados a tal fin.

3.1.2 Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional

La mayor parte de la recolección y transporte de residuos en la vía pública se realiza actualmente en camiones compactadores. El proceso completo contempla varias etapas ejecutadas por cuadrillas de tres o más trabajadores y cada uno de ellos recorre entre 7 y 8 kilómetros diarios, depositando en el camión las toneladas de peso recolectadas. Fuente: Fundación Iberoamericana de

seguridad y salud ocupacional. Prevención de riesgos laborales.

En esta operación los camiones y los trabajadores recorren las ciudades expuestos a las inclemencias del tiempo, tránsito vehicular, esfuerzos excesivos y exponiendo su integridad física, a causa de los accidentes y riesgos asociados a estas tareas.

La prevención juega un papel de suma importancia en el sistema de aseo de las ciudades, incluyendo a los trabajadores y a la ciudadanía que recibe el servicio. Las causas de los accidentes son mayormente de origen humano.

Los riesgos más comunes de accidentes en la cuadrilla de trabajo se deben a:

- Trabajadores sin elementos de protección, ni ropa de trabajo adecuada.
- Levantamiento manual de la carga en forma incorrecta.
- Personal trasladándose en el camión recolector en forma indebida y peligrosa.
- Recolección de los recipientes con el cuerpo del trabajador en medio de la vía, en muchos casos muy transitada.
- Carga de residuos hacia el vehículo recolector en recipientes o contenedores de diferentes tipos, tamaños y pesos.

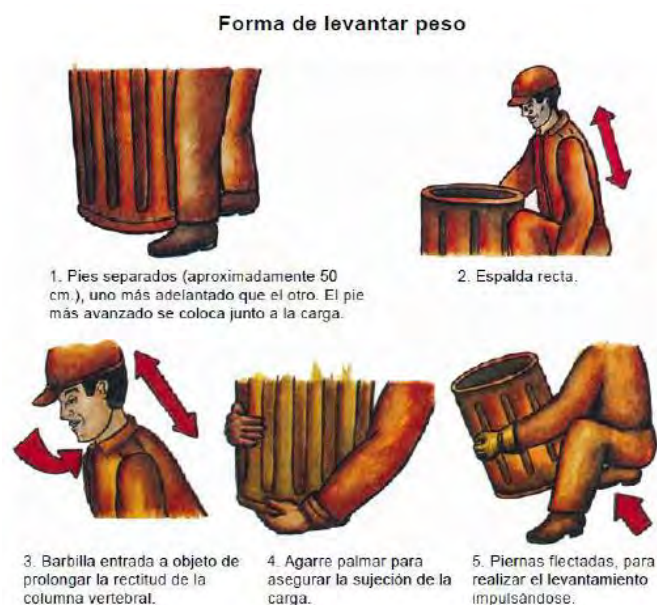


Figura 13 Forma correcta de levantar los contenedores

Los empleados responsables de la recolección y transporte de residuos sólidos deben hacer uso de uniformes y equipo mínimo de protección personal –EPP- apropiado para la realización de sus funciones, entre los cuales deben incluirse,

por lo menos: botas, mascarillas y guantes.

Adicionalmente, deben realizarse chequeos médicos regulares u operativos de salud a los empleados del servicio de aseo urbano, por lo menos 1 vez al año (preferiblemente cada 6 meses).

CONCLUSIONES

En la República Dominicana, las tasas por el servicio de limpieza no representan los costos reales, por lo que los municipios se ven obligados a destinar la mayor parte de su presupuesto al subsidio del servicio de recolección de todos los residuos que produce la ciudadanía. No se tiene una estructura de costos definida donde se incluyan los costos directos e indirectos (depreciación y reposición de equipos y maquinaria, seguros, costos financieros, servicios básicos, instalaciones, costos administrativos, entre otros), aunque por simple matemática se sabe que este servicio representa actualmente entre el 60-80% del gasto total del manejo de los residuos sólidos. Fuente: Manual Recolección ADN.

Aunque la cobertura actual es relativamente aceptable, debido a que la población presiona a los municipios por no ver los residuos frente a sus casas, el servicio no se realiza de manera eficiente, y los costos necesitan ser optimizados, debido a la necesidad de destinar parte del presupuesto al cumplimiento de otros componentes de lo que sería una Gestión Integral de Residuos Sólidos –GIRS-.

La existencia de un servicio de limpieza deficiente motiva el rechazo de la población y refuerza la cultura de no pagar por el servicio prestado. Es necesario que se establezca un sistema de cobros que cubra todos los costos del GIRS y permita mejoras sustanciales en las prácticas de recolección actual.

BIBLIOGRAFIA

- Ayuntamiento del Distrito Nacional, Dirección General de Aseo Urbano y Equipos (Proyecto de Seguimiento al Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Agencia de Cooperación Internacional del Japón). 2011. Manual para el Mejoramiento del Sistema de Recolección.
- Ayuntamiento del Distrito Nacional, Dirección General de Aseo Urbano y Equipos (Proyecto de Seguimiento al Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Agencia de Cooperación Internacional del Japón). 2011. Manual para Fiscalización del Servicio de Recolección.
- Reporte Fundación Iberoamericana de seguridad y salud ocupacional. Prevención de riesgos laborales. Proceso de recolección y transporte de residuos urbanos. www.fiso-web.org.
- Manual de Instrucción CEPIS: Recolección de Residuos Sólidos. Ing. Francisco Gálvez von Collas. S/A.
- Informe final Plan Maestro para el Manejo integral de los residuos sólidos en la Mancomunidad de ayuntamientos del Gran Santo Domingo. BID. 2013.