

Gestión integral de residuos sólidos

Centro de Educación a Distancia

Facultad de Educación
Especialización en Gestión Ambiental

Hernando Rodríguez Herrera



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
DEL ÁREA ANDINA**
Personería Jurídica Res. 22215 Mineducación Dic. 9-83
Para personas con proyección

Bogotá **2012**

Fundación Universitaria del Área Andina, 2012

Título: Gestión Integral de residuos sólidos

Autor: Hernando Rodríguez Herrera

Editor: Centro de educación a distancia.

Corrección de estilo: Martha Lucía Peñalosa Barriga.

Coordinación Editorial: Rosa Fermina García Cossio.

ISBN (e-book): 978-958-8494-59-3

© Fundación Universitaria del Área Andina.

© Hernando Rodríguez Herrera. hrodriguez@areandina.edu.co

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

Coordinación de Publicaciones

Fundación Universitaria del Área Andina

Calle 73 No.14-35, Bogotá, D.C. Colombia.

Telf.: (57-1) 3798510 ext. 1507

E-mail: publicaciones@areandina.edu.co

<http://www.areandina.edu.co>

Rodríguez, Herrera, Hernando

Gestión integral de residuos sólidos / Hernando Rodríguez Herrera. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina, 2012.

112 p.: il. col.

Incluye referencias bibliográficas (p.).

Incluye índice.

ISBN (e-book): 978-958-8494-59-3

1. Residuos sólidos. 2. Gestión de residuos sólidos. 3. Manejo integral de residuos sólidos

Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá).

Diseño y diagramación:

Editorial Kimpres Ltda.

PBX: 413 6884

www.kimpres.com.co

Bogotá D.C. 2012

Contenido

1. Presentación	7
2. Introducción	9
3. Política nacional para la gestión integral de los residuos sólidos	10
3.1. Diagnóstico	10
3.2. Principios específicos	12
3.2.1. Gestión integrada de residuos sólidos, GIRS	12
3.2.2. Análisis integral del ciclo del producto	13
3.2.3. Gestión diferencial de residuos aprovechables y basuras	14
3.2.4. Planificación	14
3.2.5. Gradualidad	14
3.3. Objetivos y metas.....	15
3.3.1. Objetivo de la Política	15
3.4. Estrategias	15
3.4.1. Desarrollar los programas de minimización en el origen	15
3.4.2. Modificación de los patrones de consumo y producción insostenibles	15
3.4.3. Creación de nuevos canales de comercialización	16
3.4.4. Fortalecimiento a cadenas de reciclaje	16
3.4.5. Mejorar las condiciones de trabajo del recuperador	16
3.4.6. Formulación de programas para la disposición final controlada	16
3.4.7. Fortalecimiento de la vigilancia y control	17
3.4.8. Realización de inventarios de generación de residuos peligrosos	17
3.4.9. Definir sistemas de gestión de los residuos peligrosos	17
3.4.10. Estrategias generales	17
4. Normatividad	18
5. Marco institucional de responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos	21

6. Visión del desarrollo económico y la gestión de los residuos	25
6.1. DESARROLLO Y GESTION DE LOS RESIDUOS	25
6.2. Los residuos en el proceso económico	26
6.3. Los residuos y su influencia en el desarrollo sostenible	27
6.4. Impacto ambiental y socioeconómico de los residuos sólidos urbanos	31
6.5. Propuestas para conseguir un desarrollo sostenible	33
7. Gestion integral de los residuos sólidos	33
7.1. Antecedentes de la gestión de los residuos sólidos	35
7.2. Evolución en el manejo de residuos	37
7.3. Definición de manejo integral	39
8. Jerarquia de la gestión integral de residuos sólidos	40
9. Residuos sólidos	41
9.1. Concepto	41
9.2. Clasificación de los residuos sólidos	41
9.3. Propiedades físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos urbanos	43
9.4. Principios técnicos	44
10. Servicio de aseo	51
10.1. Recolección	51
10.2. Transporte	53
10.3. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas	55
10.4. Transferencia	57
10.5. Tratamiento	60
10.6. Aprovechamiento	60
10.7. Disposición final	64
11. Minimización de residuos sólidos	67
11.1. Pautas para un consumo responsable	70
11.2. La separación domiciliaria	71
12. Planeación de un programa de gestión integral de residuos sólidos municipales	71
12.1. Plan de gestión integral de residuos sólidos	77
12.2. Principales elementos que deben ser considerados en la elaboración del PGIRS ..	78
12.2.1. Marco legal	78
12.2.2. Documentos de referencia	78
12.2.3. Organización municipal para la elaboración del PGIRS	79
12.2.4. Alcance	79

12.2.5. Diagnóstico	79
12.2.6. Diagnóstico técnico, operativo y de planeación	83
12.2.7. Diagnóstico institucional	89
12.2.8. Análisis Brecha	93
12.2.9. Proyecciones	94
12.2.10. Formulación de objetivos y metas generales del plan	94
12.2.11. Conciliación de los objetivos y las metas generales del plan con las políticas nacionales y de gestión ambiental	95
12.2.12. Formulación y fijación de objetivos y metas específicas	96
12.2.13. Formulación y evaluación alternativas.....	97
12.2.14. Estructuración del plan	100
12.2.15. Formulación del Plan de Contingencias.....	102
12.2.16. Implementación, actualización, seguimiento y control de los planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	103
12.2.17. Integración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y los planes de gestión y resultados de las personas prestadoras del servicio de aseo	104
13. Educación ambiental	104
13.1. Educación ambiental formal	108
13.2. Educación ambiental no formal	108
13.3. Programa de educación ambiental	109
14. Participación comunitaria	110
15. Bibliografía	111


1. Presentación

Los residuos sólidos conocidos hasta finales de la década de los años 70 como "basuras", constituyen un elemento de preocupación para todos los segmentos de la sociedad actual, debido en parte a que la presencia de los mismos es casi inevitable, y la generación está en función directa al modelo actual de desarrollo económico que impera, (consume y bote) lo que lleva al consumo intensivo de los recursos naturales, y por otra parte, la propia comunidad con su actitud y comportamiento agrava los impactos ambientales que se ocasionan por el manejo inadecuado que se le da a los residuos sólidos que a diario se generan.

La heterogeneidad propia de la composición de los residuos sólidos y los impactos ambientales y sanitarios que a través de las fases de explotación de los recursos naturales, la transformación de los mismos y el consumo por parte de sus demandantes, exige una forma particular de abordar el tema para poder hacer frente a la situación que se vive con el modelo que ha venido imperando en el país, que básicamente ha consistido en recoger, transportar y disponer en algún lugar; los cambios en el modelo han sido muy incipientes y su impacto no es significativo, razón por la cual desde la Cumbre de Río 92, se acordó que el manejo de los residuos debe hacer parte de un modelo de GESTIÓN INTEGRAL.

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos entendida como la disciplina asociada al adecuado manejo de los residuos, debe considerar todos los eslabones que se han venido conceptualizado en los últimos años y que constituyen la cadena del ciclo de los residuos, que incluye la reducción en la fuente, reuso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final, unido al cambio de actitud y comportamiento de todos quienes integran el proceso productivo y de consumo, de tal manera que se armonice con los mejores principios de salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales que corresponde al derecho de disfrutar un ambiente sano.

En este contexto se ha preparado este documento, el cual tiene como objetivo primordial orientar y complementar el conocimiento de la complejidad de los residuos sólidos del orden municipal, así como servir de apoyo a los estudiantes del postgrado en Gestión Ambiental, a fin de que cuenten con una visión general a cerca de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS).



En la primera parte se abordan los aspectos relacionados con la Política para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos que se adoptó (1997) desde el seno del Sistema Nacional Ambiental – SINA- y la cual contiene como propuesta los elementos conceptuales para avanzar hacia la gestión integrada de residuos sólidos en Colombia incluyendo los peligrosos, el documento original esta conformado por cinco capítulos referidos a: Diagnóstico; Bases; Objetivos y Metas; Estrategias y Plan de Acción, de éstos apartes se hace una alusión a cada uno.

Posteriormente se hace una revisión y síntesis de la normatividad que en materia de residuos sólidos hay para la gestión. De igual manera se hace una referencia a las diferentes entidades y sus responsabilidades en lo que constituye el marco institucional para la gestión de los residuos, de tal manera que el estudiante o el lector comprendan cómo la gestión de los residuos no es responsabilidad solamente de quien realiza la recolección. Con el fin de ubicar históricamente la generación de los residuos sólidos, se presenta una revisión de los conceptos relacionados con el Desarrollo Económico y la Generación y Gestión de los residuos sólidos, de tal manera que se logre comprender la complejidad que hay en la gestión de los residuos, por cuanto la presencia de los mismos depende de diversas variables y situaciones.

De igual manera, se desarrolla la parte contextual y conceptual de la GIRS como tal, se hace una revisión de sus antecedentes, en especial la Agenda 21 de Río 92, y se comenta la evolución que este concepto ha tenido hasta nuestros días.

Posterior a los temas considerados como marcos de gestión, se realiza el desarrollo de la parte conceptual que ayudan a realizar la introducción al tema específico de la gestión, iniciando con lo referente a la Jerarquía que se ha establecido para el manejo de los residuos sólidos, y se continúa con lo relacionado a la prestación del servicio de aseo, se enumeran los diferentes componentes que integran este proceso; posteriormente se hace una disertación sobre la estrategia de minimización de residuos, como elemento primordial en el desarrollo y racionalización que se debe alcanzar desde la gestión integral de los residuos.

Tratados los elementos fundamentales cuya base depende del marco legal, se desarrolla un componente integrador para el proceso de aprendizaje que es el relacionado con la estructuración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) con fundamento en la Guía que estableció el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para tal fin, así mismo, se incluye lo relacionado con el componente de educación ambiental y participación.

Finalmente, es importante advertir que el tema de la gestión de residuos es amplio, razón por la cual este documento es una iniciación a la materia, la cual debe ser complementada con las exposiciones de los tutores desde diferentes ópticas y la realización de lecturas y bibliografía que se encuentra al respecto.

2. Introducción

Este documento ha sido preparado a solicitud de la Fundación Universitaria del Área Andina, con el fin de utilizarlo como apoyo al módulo de Gestión Integral de Residuos Sólidos que se imparte en el programa de Especialización en Gestión Ambiental, material que debe ser complementado con las exposiciones que realicen los tutores desde diferentes ópticas como campos que integran el manejo adecuado de los residuos sólidos.

La preparación de este documento se hizo con base en la revisión de los diferentes documentos oficiales, como la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el acopio y análisis de normas que existen sobre el tema, tanto de orden ambiental como de regulación y de control.

Los temas relacionados con desarrollo y medio ambiente y evolución de la gestión ambiental de los residuos sólidos se han adaptado de documentos de las Naciones Unidas, preferencialmente, respetando los derechos de autor mediante la inclusión de las respectivas referencias en pie de página.

En la revisión bibliográfica realizada se encontraron documentos actualizados que desarrollan el componente de Gestión Integral de Residuos Sólidos, especialmente en México y Argentina, de donde se tomó material para adaptarlo en función de la normatividad y modelo de gestión que se realiza en Colombia.



3. Política nacional para la gestión integral de los residuos sólidos¹

En el año 1997, el Ministerio de Ambiente (Colombia) promulgó la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos y como base para la planificación del manejo se incluyen algunos apartes de la misma.

Dentro del amplio espectro de temas que guardan relación con una problemática de tanta actualidad como la protección del medio ambiente, la gestión de los residuos sólidos ocupa un lugar principal dentro de la gestión ambiental. La “*gestión integrada*” se aplica a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad; y su meta básica es “*administrar los residuos de una forma que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública*”.



La política como propuesta contiene los elementos conceptuales para avanzar hacia la gestión integrada de residuos sólidos en Colombia incluyendo los peligrosos. El documento está conformado por cinco capítulos referidos a: Diagnóstico; Bases; Objetivos y Metas; Estrategias y Plan de Acción.

El documento recoge conceptos y planeamientos de las asociaciones de recuperadores y de las organizaciones no gubernamentales que los apoyan. Del mismo modo, el documento adopta planteamientos y propuestas de política establecidos en el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia, que es un aporte valioso en la identificación de las estrategias y

¹ Política para la Gestión Integral de los Residuos, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, agosto de 1.997

acciones por adelantar.

3.1. Diagnóstico

El manejo de los residuos sólidos en el país, históricamente, se ha hecho en función de la prestación del servicio de aseo. La preocupación por los residuos generados en los centros urbanos ha partido de las consideraciones de tipo higiénico y sanitario, por lo tanto el problema se abordó desde el momento en que la comunidad colocaba los residuos en la vía pública para que alguien los retirara; en dicho momento aparece la necesidad de establecer un proceso de recolección, como parte fundamental de un servicio público, sin importar el lugar al cual se llevaban dichos residuos, o estableciendo como métodos de disposición la descarga al aire libre o a cuerpos de agua sin considerar las externalidades de tipo ambiental, lo cual propicio una cultura hacia la disposición incontrolada.



Desde el punto de vista ambiental este problema es prioritario, debido principalmente a:

- Estrategias de mercadeo y sistemas de producción insostenible que inciden sobre los patrones de consumo de la población.
- Falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional.
- Ausencia del establecimiento de responsabilidad de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos post consumo.
- Los residuos se mezclan en el origen, aún los peligrosos y los no peligrosos y esto hace que pierdan su potencial de aprovechables.
- No hay políticas institucionales que promuevan la recuperación de materiales aprovechables y que garanticen las posibilidades de comercialización de tales materiales.
- Se juzga a la recuperación de residuos como una actividad marginal, poco digna y no aceptada socialmente.
- La recuperación en los hogares se da en forma voluntaria y por solidaridad, sin la educación ni los incentivos convenientes.
- No existen empresas de aseo consolidadas que ofrezcan alternativas en el manejo de los residuos sólidos (las empresas establecidas ofrecen las tradicionales fases de recolección,

- transporte y disposición final, únicamente); lo que origina que se desconozca a nivel municipal la existencia de tecnologías alternas para el manejo de los residuos sólidos.
- Los municipios carecen de conocimiento técnico que les permita evaluar tecnologías alternativas que son vistas con desconfianza y recelo.
 - Ausencia de coordinación entre la prestación del servicio de aseo y las prácticas de recuperación.
 - En algunos municipios hay ausencia de sitios adecuados para la disposición final de los residuos y en otros hay dificultad en la adquisición de los terrenos por resistencia de la comunidad.
 - La operación de los rellenos se hace de forma inadecuada y no existe supervisión en procedimientos tales como construcción de celdas, compactación y cubrimiento de los residuos, y construcción de chimeneas, entre otros.
 - No existe el personal calificado en las empresas que prestan el servicio domiciliario de aseo, específicamente en la fase de disposición final; lo que origina que las consideraciones técnicas no sean contempladas y muchas veces desconocidas e ignoradas.
 - Ausencia de planificación territorial que determine los sitios para la disposición final.
 - Las autoridades ambientales no han exigido los planes de manejo ambiental para los rellenos y botaderos; y en los casos en que se hace esta exigencia no hay un seguimiento y control de los mismos.
 - Presencia de recuperadores en los sitios de disposición final y formación de asentamientos humanos, que impiden un manejo adecuado de los mismos, especialmente dificulta que los residuos sean cubiertos con la frecuencia necesaria.
 - Ausencia de coordinación interinstitucional que facilite el proceso de planificación, ejecución, vigilancia y control.
 - La falta de recursos materiales y humanos competentes en las administraciones y autoridades ambientales urbanas y regionales para ejecutar, prestar asistencia técnica y controlar el manejo adecuado de los residuos.
 - Deficiencia en la generación y uso de la información en el manejo de los residuos.
 - Escasos conocimientos sobre la materia a nivel ciudadano, a pesar de la creciente sensibilización.
 - El sistema universitario estatal no forma profesionales que se incorporen a las actividades de gestión de residuos.

3.2. Principios específicos

Adicionalmente a los principios de la política Nacional Ambiental y la Política de Producción limpia, de manera específica para los residuos sólidos, se establecen los siguientes:

3.2.1. Gestión integrada de residuos sólidos, GIRS

El diseño de la política ambiental contempla la implantación de la gestión integrada de residuos sólidos -GIRS-, ya sean no peligrosos o peligrosos, como termino aplicado a todas las

actividades asociadas en el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta es administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública.

La GIRS contempla las siguientes etapas jerárquicamente definidas: reducción en el origen; aprovechamiento y valorización; tratamiento y transformación; disposición final controlada.

- **Reducción en el origen.** La reducción en el origen esta en el primer lugar en la jerarquía porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.
- **Aprovechamiento y valorización.** El aprovechamiento implica la separación y recogida de materiales residuales en el lugar de su origen; la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, la transformación en nuevos productos, y la recuperación de productos de conversión (por ejemplo, compost) y energía en forma de calor y biogas combustible.

El aprovechamiento es un factor importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental. Además, el aprovechamiento tiene un potencial económico, ya que los materiales recuperados son materias primas que pueden ser comercializadas.

En consecuencia la primera acción sobre los residuos generados es valorarlos y aprovecharlos.

- **Tratamiento y transformación.** La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de los residuos. Típicamente, las transformaciones físicas, químicas y biológicas que pueden ser aplicadas a los residuos sólidos urbanos son utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos.
- **La disposición final controlada.** Por último, hay que hacer algo con los residuos que no tienen ningún uso adicional, la materia residual que queda después de la separación de residuos sólidos en las actividades de recuperación de materiales y la materia residual restante después de la recuperación de productos de conversión o energía; para lo cual se debe garantizar una **disposición final controlada**, además se debe poseer una capacidad adecuada en los sitios de disposición final y planes para la clausura.

3.2.2. Análisis integral del ciclo del producto.

En el análisis de la generación de los residuos sólidos y de los impactos que causan al medio ambiente, debe efectuarse una evaluación integral del ciclo del producto, que permita priorizar donde se deben concentrar los mayores esfuerzos acorde a la política de producción limpia.



Evaluar los impactos ambientales de un producto, no sólo post consumo sino, teniendo en cuenta los diferentes impactos que produjo en etapas anteriores. En efecto, el impacto ambiental generado durante la fase de "producción" del ciclo de vida (obtención de materias primas, manufactura, llenado y distribución) es muchas veces mayor que el impacto ambiental generado durante la fase de disposición (recolección, transporte, transferencia y entierro en botadero o relleno sanitario).

Lo anterior no es óbice para establecer que en todo caso un residuo post consumo puede generar un impacto ambiental negativo al medio ambiente y en consecuencia, la gestión ambiental debe dirigirse a eliminar, disminuir o mitigar los impactos que produce.

3.2.3. Gestión diferencial de residuos aprovechables y basuras

Para lograr maximizar el aprovechamiento de los residuos generados, es fundamental partir de la separación en el origen y dar **un manejo** diferente a los conceptos de residuos sólidos aprovechables frente al de basuras.

Los residuos sólidos comprenden los domésticos, comerciales e institucionales, las basuras de la calle, los escombros de la construcción, los residuos generados en las diferentes actividades productivas de bienes y servicios, que a nivel macro comprende los sectores industrial, agropecuario, de servicios y mineros.

3.2.4. Planificación

El proceso de planificación de la gestión de residuos sólidos a nivel municipal es de gran relevancia para mejorar la problemática actual. Es por tanto indispensable que se establezcan los lineamientos básicos para que a este nivel se pueda adelantar la formulación y ejecución de los planes municipales, en forma que permitan administrar los diversos flujos de residuos de acuerdo a las condiciones locales.



Desarrollar e implantar un plan de gestión integral es, esencialmente, una actividad local que implica la selección correcta de alternativas y tecnologías para afrontar las necesidades de la administración local de residuos, a la vez que se atienden las consideraciones ambientales. La combinación correcta de tecnologías y procedimientos, la flexibilidad a la hora de afrontar los cambios futuros, la necesidad de supervisión y evaluación, son aspectos que deben incluirse en los procesos de planificación.

3.2.5. Gradualidad

Es necesario establecer un orden de prioridad que permita lograr metas y objetivos específicos de gestión ambiental, además debe permitir superar aquellos aspectos críticos identificados en el manejo actual de los residuos sólidos. Esta prioridad debe desarrollarse gradualmente. Así este principio se transforma también en una política fundamental para asegurar una utilización eficaz y eficiente de los escasos recursos disponibles; obtener resultados de impacto en el corto plazo y desarrollar experiencias que permita perfeccionar los programas y ampliar su cobertura.

3.3. Objetivos y metas

3.3.1. Objetivo de la Política

La política de residuos tiene como objetivo fundamental "impedir o minimizar" de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.

3.3.1.1. Objetivos específicos de la política

- Minimización de la cantidad de residuos que se generan.
- Aumentar el aprovechamiento racional de residuos generados.
- Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos.

3.3.1.2. Objetivos específicos de la política de residuos peligrosos

Dentro del proceso de planeación para la determinación de programas efectivos para el manejo integral ambientalmente adecuado de los residuos sólidos peligrosos, es fundamental conocer y dimensionar el problema, como se señaló, en el país no se conoce quiénes son los generadores, cuanto generan y en dónde están localizados, aunque en el documento "Control de la Contaminación Industrial" se establecen algunos datos, estos deben complementarse y actualizarse.

3.4. Estrategias

3.4.1. Desarrollar los programas de minimización en el origen

La minimización en el origen de los residuos de producción y la de empaques, envases y embalajes, se adelantará en las actividades productivas como un componente dentro de los programas de producción limpia, en este contexto le son aplicables las estrategias y acciones establecidas en la política de producción limpia y sus desarrollos.



3.4.2. Modificación de los patrones de consumo y producción insostenibles

La modificación de patrones de consumo y producción insostenibles resulta fundamental en la reducción de la generación de residuos, porque son tales patrones los que determinan las exigencias en la producción.

3.4.3. Creación de nuevos canales de comercialización

Se debe incidir en el mercado de residuos aprovechables, con el fin de ampliar el volumen de negocios que se realizan, el tipo y cantidad de materiales aprovechables, y lograr una mayor valorización de los residuos aprovechables como materia prima.

3.4.4. Fortalecimiento a cadenas de reciclaje

La maximización de los residuos aprovechables y la consecuente disminución de las basuras, se logra, a través de programas de aprovechamiento que para ser efectivos y exitosos requieren primero, que la comercialización esté garantizada y resulte sostenible económicamente y segundo, que cada una de las etapas de la GIRS lo contemple, de modo que se efectúe separación en la fuente, almacenamiento y recolección selectivas, como mínimo los residuos aprovechables de las basuras, y en todo caso de los residuos de alimentos de los demás, para evitar la mezcla y contaminación con otros elementos. En cuanto al tratamiento se incentivará aquel que genere subproductos aprovechables y en lo referente a la disposición final se debe fijar metas graduales de restricción para que residuos aprovechables no se lleven a los sitios de disposición final.

3.4.5. Mejorar las condiciones de trabajo del recuperador

La mejorar de las condiciones de trabajo del recuperador callejero de modo que se contribuya a la eficiencia de los programas de aprovechamiento, promocionando la formación de cooperativas, empresas formales de recuperación de materiales y empresas de aseo.

3.4.6. Formulación de programas para la disposición final controlada

Elaborar inventarios y diagnósticos de sitios de disposición final en operación y abandonados existentes en aquellas regiones de mayor desarrollo industrial o de mayor concentración poblacional en el país.

- Clausura de los botaderos que estén provocando un grave deterioro ambiental y cuya vida útil sea menor a dos años.
- Transformar los actuales botaderos en rellenos sanitarios.
- Diseñar e implementar mecanismos de apoyo y asistencia técnica para la localización, construcción, operación, mantenimiento y clausura de los sitios de disposición final.
- Implementar un programa de seguimiento de los planes de manejo ambiental aprobados.
- Promover la realización de proyectos de disposición final intermunicipales para áreas metropolitanas y municipios cercanos.

3.4.7. Fortalecimiento de la vigilancia y control

Se identifica como estrategia la conformación de un sistema de vigilancia y control del manejo de los residuos sólidos, incluyendo seguimiento a los planes de manejo ambiental, los estudios de impacto ambiental, definición de mecanismos eficientes de interventoría a los prestadores del servicio de aseo y una clara asignación de responsabilidades.

3.4.8. Realización de inventarios de generación de residuos peligrosos.

El inventario permitirá establecer prioridades de gestión, que tomen en cuenta el volumen y peligrosidad de los residuos y la ubicación de los generadores, instalaciones de manejo e inclusive determinar las rutas de transporte y riesgos potenciales de accidentes. Por otro, permitirán identificar oportunidades de inversión en infraestructura de manejo, con base en el volumen y tipo de residuos generados, y de la capacidad instalada y de manejo.

3.4.9. Definir sistemas de gestión de los residuos peligrosos.

El cambio al que se aspira en materia de residuos peligrosos es uno de los más radicales de todos los considerados en relación con la protección del medio ambiente. No se trata solo de lograr modificar la mentalidad de quienes producen y consumen los productos, sino de replantear las formas y procesos de producción. Es en esta área, también, donde se esperan las innovaciones tecnológicas más revolucionarias, lo cual implica incorporar en la planeación del desarrollo un capítulo específico sobre cómo inducir y facilitar dichas innovaciones.

3.4.10. Estrategias generales

3.4.10.1. Educación y participación ciudadana.

La gestión ambiental de los residuos sólidos, esta íntimamente relacionada con los procesos educativos y de concientización de todos los estamentos de la sociedad, se ha encontrado que las reducciones importantes en las cantidades generadas de residuos sólidos y en el adecuado manejo de éstos se producen cuando la gente esta dispuesta a cambiar - por su propia voluntad - sus hábitos y estilos de vida para conservar los recursos naturales y para reducir las cargas económicas asociadas a la gestión de residuos sólidos. Un programa continuo de educación es esencial para conseguir un cambio en las actitudes públicas.

3.4.10.2. Sistemas de información sobre residuos sólidos.

Se requiere consolidar dentro del sistema nacional de información ambiental un subsistema de información de residuos sólidos que sirva de apoyo para la toma de decisiones en las diversas instancias y niveles que conforman el sector.

3.4.10.3. Planificación y coordinación institucional.

En el orden institucional, se debe constituir una instancia enfocada a consolidar el sector de residuos sólidos y peligrosos mediante la constitución de una instancia institucional capaz de liderar el desarrollo del sector, coordinando las acciones de los diferentes organismos e

instituciones involucrados en la materia y promoviendo la participación comunitaria y del sector privado tendiente al fortalecimiento institucional del sector en los diferentes niveles.

3.4.10.4. Ciencia y tecnología

Acciones:

- Elaborar un inventario sistematizado sobre el estado de investigación y desarrollo tecnológico en residuos sólidos a nivel nacional e internacional.
- Estructurar y consolidar la Red de Investigación, innovación y transferencia de tecnología en residuos sólidos.
- Consolidar las Unidades de Apoyo tecnológico adscritas a la red, en los niveles regional y municipal para apoyo a la investigación, transferencia y divulgación de las innovaciones en residuos sólidos.

3.4.10.5. Consolidación de las finanzas

Se debe racionalizar la destinación específica de los recursos financieros del sector de agua potable y saneamiento básico de los cuales se puede disponer para el sector de residuos Sólidos a nivel nacional, regional y local, buscando un equilibrio de la inversión en los diferentes subsectores y partiendo del análisis de los requerimientos financieros de éste.

4. Normatividad

En Colombia existe una amplia normatividad para la gestión de los residuos sólidos del orden municipal, desde la Constitución Nacional se aborda el tema en los artículos 79,80,311,365, 366, que declaran el derecho del ambiente sano y responsabiliza a los municipios para prestar los servicios públicos de carácter básico.



- El decreto 2811 de 1974, estableció el código nacional de los recursos naturales y protección del medio ambiente, en sus artículos 34,35 y 36, penalizan la descarga de residuos sólidos y a su vez determina los sistemas de disposición final para los residuos.
- La Ley 99 de 1993, crea el Sistema Nacional Ambiental, el Ministerio de Medio Ambiente, las corporaciones autónomas y en sus Artículos 1, 65, 83, 84,85, da facultades a las Corporaciones Autónomas para velar por la disposición de las basuras y confiere facultades penales.
- La Ley 142 de 1994, establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, así mismo establece que el Estado intervendrá en los servicios públicos, conforme a las reglas de competencia de que trata esta Ley, en el marco de lo dispuesto en los artículos 334, 336, 365, 366, 367, 368, 369, 370 de la Constitución Política, para los siguientes fines:
 1. Garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.
 2. Ampliación permanente de la cobertura mediante sistemas que compensen la insuficiencia de la capacidad de pago de los usuarios.
 3. Atención prioritaria de las necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico.

4. Prestación continua e ininterrumpida, sin excepción alguna, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico o económico que así lo exijan.
 5. Prestación eficiente.
 6. Libertad de competencia y no utilización abusiva de la posición dominante.
 7. Obtención de economías de escala comprobables.
 8. Mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso a los servicios y su participación en la gestión y fiscalización de su prestación.
 9. Establecer un régimen tarifario proporcional para los sectores de bajos ingresos de acuerdo con los preceptos de equidad y solidaridad.
- El Decreto 1713 de 2002, en sus artículos 3 – 5, establece los principios básicos para la prestación del servicio de aseo, determina las responsabilidades de la prestación del servicio público de aseo y en el manejo de los residuos.

A continuación se incluye una tabla que contiene información de normatividad aplicable a la gestión de residuos sólidos de acuerdo a las áreas que integran el tema.

NORMATIVIDAD APLICABLE A LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS				
ÁREAS	NORMA	AÑO	EMISOR	DESCRIPCIÓN
P O L I T I C A S Y	Constitución Política Nacional	1991	A través del Artículo 79, declaró como derecho el goce de un ambiente sano.	En el Artículo 365, se dispuso que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y que es deber del mismo asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.
	Política Nacional para la gestión integral de residuos sólidos.	1998	Ministerio del Medio Ambiente	Soportada en el CONPES 2750 de 1994 sobre política ambiental. Se enfoca a la minimización eficiente de los riesgos que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos. Establece tres objetivos específicos: minimizar la generación de residuos, aumentar el aproracional y mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.
	CONPES 3530	2008	MAVDT-SSPD-CRA-DNP-DDUPA.	Linsamientos y Estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
A E M T L I B E I C M E N T I C O S S	NTC 5167-2004	2004	ICONTEC - ICA	Norma técnica para productos para la industria agrícola. Materiales orgánicos usados como fertilizantes y acondicionadoras de suelo.
	Acuerdo Distrital 344	2008	Concejo de Bogotá, D.E.	Se dispone diseñar y ejecutar un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos.
	Decreto 1713	2002	Minambiente	Establece que debe garantizarse la calidad del servicio de aseo a toda la población, prestar eficaz y eficientemente el servicio en forma continua e ininterrumpida, establece mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación, minimizar y mitigar el impacto en salud y en el medio ambiente, ocasionado en todos los componentes del servicio.

A S O P C E I C A T L O E S S	Ley 511	1999	Congreso de la República	Establece el "Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje".
	Decreto 2695	2000	Ministerio de Ambiente	Reglamentación de la Condecoración al Reciclador
	Resolución 245	2003	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico	"Por la cual se regulan los numerales 73.8 y 73.9 del Artículo 73 de la Ley 142 de 1994 en relación con la solución de los conflictos que surjan entre las Empresas de Servicios Públicos de Acueducto Alcantarillado y Aseo."
	Sentencia CE SPE 00032/03	2003	Consejo de Estado	Propiedad de los residuos. "...
	Acuerdo 287	2007	Consejo de Bogotá, D.C.	Se establece lineamientos para garantizar la inclusión de los recicladores en los procesos de la gestión y manejo integral de los residuos sólidos
	Ley 1259	2008	Congreso de la República	Compromiso Ambiental - sanciones a infractores de normas de aseo, limpieza y recolección de escombros.
P O S C O N S U M O	Resolución 1457	2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	"Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones."
	Resolución 1297	2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores usa adopta otras disposiciones
	Resolución 1511	2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas.
	Resolución 1512	2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y especificaciones
G E S T I O N D E R E S I D U O S P E L I G R O S	Decreto 2811 artículo 32	1974	Congreso de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
	Ley 253	1996	Congreso de la República	Aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación
	Decreto 2676	2000	Ministerio del Medio ambiente y Ministerio de Salud	"Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares".
	Resolución 1164	2002	Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud	Por el cual se adopta el manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios.
	Decreto 4126	2005	Ministerio de Ambiente	Se modifica parcialmente el Decreto 2672 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002 sobre la gestión integral de los residuos hospitalarios.
	Decreto 4741	2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
	Ley 945	2005	Congreso de la República	Se aprueba el Protocolo de Basilea sobre responsabilidad e indemnización por daños.
	Resolución 1362	2007	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.	Se establecen los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos
	Resolución 0062	2007	IDEAM	Se adoptan los protocolos de muestreo y análisis para la caracterización físico-química de residuos o desechos peligrosos
	Ley 1252	2008	Congreso de la República	"Se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones"
	Resolución 371	2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los elementos que deben ser considerados en los planes de gestión de devolución de productos postconsumo de fármacos o medicamentos vencidos.
	Resolución 372	2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos postconsumo de baterías usadas plomo ácido
	Resolución 371	2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los planes de gestión de devolución de productos postconsumo de fármacos o medicamentos vencidos.
	Resolución 372	2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos postconsumo de baterías usadas plomo ácido
Resolución 482	2009	Ministerio de Protección Social Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se reglamenta el manejo de bolsas de ha contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodíalisis.	

Fuente: Guía compilatoria actualizada, agosto 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia

5. Marco institucional de responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos

El marco institucional establece las responsabilidades para todos quienes intervienen en la cadena de Manejo Integral de los Residuos, con el fin de que se adquiera un concepto amplio se incluye un resumen de las responsabilidades de cada uno de los mismos.



- El **Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**, que en materia de gestión de los residuos sólidos le corresponde:
 - Establecer la Política Nacional de los residuos sólidos.
 - Impulsar la aplicación de la política con autoridades ambientales y entidades territoriales.
 - Realizar seguimiento y prestar apoyo en la ejecución de los planes de las CAR
 - Promover y desarrollar proyectos piloto con las autoridades ambientales y empresas de aseo.
 - Elaborar y presentar el Plan Nacional de Manejo integral de residuos al Consejo Nacional Ambiental, para sus recomendaciones.
 - Revisar y aprobar los planes de manejo integral de residuos sólidos de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos de más de un millón de habitantes.
 - Verificar el cumplimiento de los planes aprobados.
 - Brindar asistencia técnica a las Corporaciones Regionales y Autoridades Ambientales de los grandes centros urbanos con más de un millón de habitantes, a nivel nacional en la elaboración de los planes y proyectos relacionados con el Manejo Integral de los Residuos sólidos.

- Participar en la ejecución de los programas nacionales de educación en el manejo integral de los residuos sólidos.
 - Gestionar en el ámbito nacional la aplicación de los instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de las regulaciones relacionadas con el manejo de los residuos sólidos.
 - Fomentar la investigación, desarrollo y aplicación de sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos y disposición final, que respondan a las necesidades del país.
 - De acuerdo a lo establecido en la ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente ejerce, en relación con los residuos sólidos, las facultades atribuidas al Ministerio de Salud por la Ley 9 del 1979.
2. **La Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento Básico**, es una unidad administrativa especial, con autonomía administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; cuyo propósito es regular monopolios y promover la competencia del sector, evitando abusos de posición dominante e impulsando la sostenibilidad del sector y la prestación de servicios de calidad con tarifas razonables y amplia cobertura. Este propósito se logra mediante el desarrollo regulatorio que involucre la participación de los usuarios y prestadores y brindando asesoría regulatoria clara, completa y oportuna; con principios y valores compartidos, con personal de alta capacidad técnica, empoderado, que trabaje en procesos eficaces que aseguren la calidad del ejercicio regulatorio, soportados en sistemas de información eficientes y tecnología de punta.
3. **La Superintendencia de Servicios Públicos**, cuya misión es la de Vigilar y Controlar la prestación de los servicios públicos, proteger la competencia y los derechos de los usuarios.
4. **Las Corporaciones Autónomas Regionales** y las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos con más de un millón de habitantes, les corresponde además de lo dispuesto en la Ley 99 de 1993, dentro de la órbita de competencia, en el territorio de su jurisdicción, y en relación con la gestión de residuos sólidos:
- Elaborar el Plan de Manejo Regional Integral de residuos sólidos.
 - Revisar y Aprobar los planes de manejo integral de residuos sólidos para los municipios, receptores de basuras e industrias que hagan su propio tratamiento y/o la disposición final de basuras.
 - Verificar el cumplimiento de los planes aprobados
 - Brindar asistencia técnica al municipio, receptores de basuras e industrias que hagan su propio tratamiento y/o disposición final de basuras, en la elaboración de los planes y proyectos relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos.
 - Participar en la ejecución de los programas de educación en el manejo adecuado y ambientalmente seguro de los residuos sólidos.

- Gestionar en el ámbito de su competencia la aplicación de los instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de las regulaciones relacionadas con el manejo de los residuos sólidos.
- Fomentar investigación, desarrollo y aplicación de sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos y disposición final, que correspondan a las necesidades de la región.
- Cumplir con sus responsabilidades como generador de residuos sólidos (ciudades).

5. A los **Municipios y Ciudades**, les corresponde:

- Elaborar el Plan de Manejo Integral de Residuos sólidos. El Plan debe ser sometido para aprobación de la autoridad ambiental competente.
 - Coordinar con la autoridad ambiental competente la aplicación del plan de manejo Integral de residuos sólidos.
 - Establecer los convenios con los diferentes sectores involucrados para el desarrollo de actividades tendientes a la minimización de basuras y aprovechamiento de residuos sólidos.
 - Promover proyectos y programas de separación y aprovechamiento de residuos.
 - Gestionar en el ámbito de su competencia la aplicación de los instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de las regulaciones relacionadas con el manejo integral de residuos.
 - Fomentar la investigación, desarrollo e implementación de sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos y disposición final de basuras que respondan a las necesidades del municipio y las ciudades.
 - Los municipios y ciudades, acordes con sus condiciones locales, incluirán en los respectivos contratos de servicio de aseo, la promoción de la separación y selección en la fuente y la educación a los usuarios en el Manejo Integral de sus residuos sólidos.
 - Garantizar la protección del medio ambiente, la salud humana y los recursos naturales en las actividades concernientes a la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
 - Cumplir sus responsabilidades como generador de residuos sólidos
6. A los fabricantes de materias primas, son responsables por los impactos ambientales que generen los residuos de esas materias en su proceso y en los nuevos procesos de transformación.
7. Los **Fabricantes de productos finales** son responsables por los impactos ambientales que causen los residuos de su proceso y los de post consumo, en forma solidaria con el fabricante de materias primas.
8. El **Usuario final** generador es responsable de los impactos ambientales de los residuos que genere, en forma solidaria con el fabricante del producto y el de sus materias primas. La

responsabilidad del fabricante de materias primas o del producto final, puede reflejarse en diferentes tipos de obligaciones:

- La reducción en el origen de los residuos, de modo que cada vez sean menores en cantidad y peligrosidad de los residuos generados durante el proceso de producción y que la composición de los empaques o embalajes que se producen garanticen su aprovechamiento post consumo.

Los usuarios finales atienden su responsabilidad al separar debidamente los residuos aprovechables de las basuras, de acuerdo a las indicaciones del productor o fabricante o de los programas de aprovechamiento establecidos por el municipio y específicamente de la siguiente manera:

9. El **Generador Domiciliario** Unifamiliar es responsable de la separación y selección en la fuente y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
10. El **Generador Multifamiliar**, es responsable de ejecutar con sus residentes programas de educación, minimización, separación y selección en la fuente, almacenamiento selectivo y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
11. El **Generador Comercial**, es responsable de adelantar programas de educación, minimización, separación y selección en la fuente, almacenamiento selectivo y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
12. El **Generador Institucional**, es responsable de adelantar programas de educación, minimización, separación y selección en la fuente, almacenamiento selectivo y presentación diferenciada que permita la recolección selectiva.
13. El **Generador de los Sectores Productivos y de Servicios**, es responsable del Manejo Integral de Residuos Sólidos acorde con los programas de producción limpia, que debe incluir sistemas de gestión ambiental para los residuos internos del proceso productivo y para los residuos post consumo de sus productos.

6. Visión del desarrollo económico y la gestión de los residuos

6.1. Desarrollo y gestión de los residuos¹

Desde sus inicios la especie humana ha explotado los diversos recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance. En un largo periodo que se extiende desde los orígenes hasta el Neolítico, hace unos 8000 años, el hombre vivió como cazador-recolector agrupado en pequeños grupos haciendo un uso muy extensivo de su medio. La huella que sus actividades dejaron en la naturaleza fue muy superficial.

Posteriormente el abandono de la vida nómada dio origen a la agricultura y a la domesticación de las primeras especies animales y vegetales. Su relación con el medio natural cambió radicalmente. El hombre descubrió que podía modificar su entorno en provecho propio y alcanzar unas cotas de bienestar desconocidas hasta entonces.

Se roturaron grandes superficies para crear campos de cultivo, y con la explosión económica y demográfica que el desarrollo de la agricultura llevó aparejada se pusieron las bases para la urbanización y la creación de las primeras sociedades organizadas y por consiguiente la generación de volúmenes importantes de residuos sólidos denominados comúnmente "basuras".



¹ Adaptado de: <http://www.unwd.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm>

Desde entonces se experimentaron grandes avances, pero durante un largo periodo la tecnología disponible hizo imposible una explotación intensiva de los recursos de la naturaleza. En consecuencia su impacto sobre el medio natural fue muy limitado.

En este periodo el problema de los residuos era prácticamente desconocido porque las actividades humanas estaban integradas en los ciclos naturales, y los subproductos de la actividad humana eran absorbidos sin problemas por los ecosistemas naturales. No obstante, ya se plantearon problemas cuando la falta de planificación en la recogida de los residuos en los incipientes núcleos urbanos fue causa de plagas y epidemias que tuvieron un impacto terrible en la población.

A finales del siglo XVIII cuando se inicia la Revolución Industrial, gracias al desarrollo de la ciencia y la técnica, surgen nuevas actividades industriales y se desarrolla extraordinariamente el comercio. Se produce entonces una auténtica explosión demográfica y económica que se manifiesta en el imparable desarrollo de la urbanización y el incremento en la generación de residuos de mayor riesgo para la propia comunidad que estaba en proceso de desarrollo y cambio.

En esta época se empiezan a arbitrar las primeras medidas con vistas a tratar técnicamente el incipiente problema de los residuos, que se generan ahora en tal ritmo y son de tal naturaleza, como resultado de los nuevos procesos productivos, que por su complejidad ya no pueden asimilarse por los ciclos naturales como hasta entonces.

Pero es a partir del siglo XX y especialmente de su segundo tercio, con la expansión de la economía basada en el consumo, la cultura del "*usar y botar*", y los extraordinarios avances técnicos experimentados cuando el problema empieza a tomar proporciones críticas y a generar un gravísimo impacto en el medio ambiente.

Todo esto nos lleva a concluir que el creciente nivel de desarrollo e industrialización experimentado por el mundo tiene su correlación de manera directa con el aumento de la cantidad de residuos producidos por habitante, y más especialmente de la producción de residuos urbanos. Paralelamente el crecimiento acelerado de la urbanización está originando la formación de grandes áreas metropolitanas donde una elevada densidad de población genera la producción de grandes volúmenes de residuos urbanos en espacios relativamente pequeños y la ausencia de tecnología, recursos económicos y humanos hace que la gestión no sea prioritaria ocupando los últimos lugares en la escala de la administración municipal.

6.2. Los residuos en el proceso económico²

Sin lugar a dudas que la categoría de residuo supone un desafío para el pensamiento económico. La economía como ciencia no puede enunciar una teoría sustentable y consensual

² Tomado de: <http://www.zonaeconomica.com/foro/residuos-proceso-econ-mico>

acerca del problema de los residuos, cada escuela de pensamiento posee su propia "versión" del problema pero ninguno ha podido alcanzar hasta el momento una solución. Este problema de enunciar una teoría económica que se adapte a las necesidades del medio ambiente se debe a que por ejemplo los economistas neoclásicos avanzaron en esta neutralización de la noción de recurso natural; incluso en aquellos recursos que tienen límites físicos al considerar un recurso universal e inagotable: El Capital.

Además un supuesto económico (tácito) es que, todo recurso es o inagotable o perfectamente sustituible para escalas siempre crecientes de utilización. Pero este supuesto introduce en la economía la ilusión del movimiento perpetuo; de ciclos que no dejan residuos, de residuos que siempre se reabsorben, de recursos que se reemplazan en cualquier momento y a costo estable o decreciente. Los flujos económicos además de ser flujos simbólicos son flujos materiales; maderas, muebles, fletes, combustibles quemados, secado, pintura, encolado, cada paso deja restos, los cuales son vaciados. La economía universal es un sistema localmente cerrado, y en un sistema cerrado los restos no desaparecen, sino que se incorporan a nuevos flujos. Los residuos suponen un momento necesario e inevitable de todo flujo económico. Por otro lado, ¿como poder avanzar sobre el conocimiento económico a partir de poder reestructurar el problema de la distribución/crecimiento teniendo en cuenta que dichos procesos económicos tienen residuos?, por ejemplo la tesis de Richmann; "El desarrollo sustentable es mejorar la calidad de la vida humana sin superar la capacidad de carga de las máximas reciclables por los procesos naturales; ahora bien, tenemos un conocimiento económico muy escaso en ese tema ya que no se ocupa del problema de los residuos. Un desafío que queda de todo esto es que el conocimiento económico debe analizar el fenómeno, tradicionalmente negado de residuo de un proceso económico, en la forma de contaminación, agotamiento, degradación, ya que seguramente afecta directamente el mismo proceso económico.

El mercado no es capaz de valorar algunos costos y beneficios, por ejemplo, el aumento actual de la contaminación atmosférica atribuible a los numerosos automóviles es un efecto social negativo que no se refleja en el precio de esto.

Además la economía ecológica esgrime la inconmensurabilidad, somos incapaces de asignar valores monetarios que incorporen costos ecológicos actualizados a los bienes que consumimos. Ahora bien, creo que el gran desafío del conocimiento económico va mas allá de poder dar valores monetarios o poder enunciar consecuencias que ya todos sabemos, y que a la luz de la teoría económica no encaja en el marco de la teoría, porque en si la economía no tubo en cuenta los residuos. Lo que parece a simple vista que pasa es, adaptar la teoría para que de alguna forma de solución al problema de los residuos y la consecuente contaminación. El conocimiento económico tiene un desafío del que no puede escapar, ya que los residuos es un problema en aumento y como tal debe tener el espacio necesario en todo el marco conceptual ya que forma parte del proceso económico.

6.3. Los residuos y su influencia en el desarrollo sostenible³.

Los residuos aparecen como un resultado lógico, aunque no deseado, del desarrollo económico y del crecimiento demográfico. El modelo de vida de los países desarrollados, la aparición de nuevos materiales, la fabricación de bienes de equipo destinados al consumo hace que se incremente año tras año la generación de todo tipo de residuos.



Los residuos municipales provienen de los hábitos de consumo, forma de vida y de la actividad económica de la población. La sociedad del bienestar (con el concepto de usar y botar), la fácil obtención de nuevos materiales (básicamente materiales plásticos), han contribuido de forma importante en el incremento de la generación de los residuos municipales.

El "milagro" del actual consumo⁴ de los países desarrollados responde a comportamientos depredadores, con la utilización por parte de muy pocas generaciones, en muy pocos países, de tantos recursos como los usados por el resto de la humanidad presente y pasada a lo largo de toda la historia y prehistoria... y eso no puede continuar. Hay que poner fin a la presión, guiada por la búsqueda de beneficios particulares a corto plazo, para estimular el consumo: una publicidad agresiva se dedica a crear necesidades o a estimular modas efímeras, reduciendo la durabilidad de los productos y promocionando productos de alto impacto ecológico por su elevado consumo energético o efectos contaminantes y alta generación de residuos. Pero no se trata, claro está, de demonizar todo consumo sin matizaciones. Como ha señalado la Premio Nobel sudafricana Nadine Gordimer: "El consumo es necesario para el desarrollo humano cuando amplía la capacidad de la gente y mejora su vida, *sin menoscabo de la vida de los demás*".

Mientras los indicadores económicos⁵ como la producción o la inversión han sido, durante años, sistemáticamente positivos, los indicadores ambientales están resultando cada vez más negativos, mostrando una contaminación sin fronteras y un cambio climático que degradan los ecosistemas y amenazan la biodiversidad y la propia supervivencia de la especie humana.

³ Adaptado de: RESIDUOS E INFLUENCIA EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Tomado de: <http://www.absostenible.es/index.php?id=97>.

⁴ Fuente: Década por una educación para la sostenibilidad. <http://www.oei.es/decada/adhesiones>.

⁵ Adaptado de: Crecimiento económico y sostenibilidad.

Estudios como los de Meadows sobre “*Los límites del crecimiento*” han establecido la estrecha vinculación entre ambos indicadores, lo que cuestiona la posibilidad de un crecimiento *sostenido e indefinido* y plantea la necesidad de apostar por un desarrollo sostenible, remodelando el actual sistema socioeconómico.

¿Podemos hablar, como algunos hacen, de crecimiento económico *sostenible*? Conviene recordar, en primer lugar, que desde la segunda mitad del siglo XX se ha producido un crecimiento económico global sin precedentes. Por dar algunas cifras, la producción mundial de bienes y servicios creció desde unos cinco billones de dólares en 1950 hasta cerca de 30 billones en 1997, es decir, casi se multiplicó por seis. Se infiere que la generación de residuos en sus diferentes estados haya crecido en la misma o aún mayor proporción a nivel mundial. Y todavía resulta más impresionante saber que el crecimiento entre 1990 y 1997 –unos cinco billones de dólares– fue similar al que se había producido desde el comienzo de la civilización hasta 1950! Se trata de un crecimiento, pues, realmente exponencial, acelerado, que ésta puede ser un lado de la moneda y el otro lado la equivalencia en generación de residuos y generación de impactos al medio ambiente.

Y cabe reconocer que este extraordinario crecimiento produjo importantes avances sociales. Baste señalar que la esperanza de vida en el mundo pasó de 47 años en 1950 a 64 años en 1995. Ésa es una de las razones, sin duda, por la que la mayoría de los responsables políticos, movimientos sindicales, etc., parecen apostar por la continuación de ese crecimiento. Una mejor dieta alimenticia, por ejemplo, se logró aumentando la producción agrícola, las capturas pesqueras, etc. Y los mayores niveles de alfabetización, por poner otro ejemplo, estuvieron acompañados, entre otros factores, por la multiplicación del consumo de papel y, por tanto, de madera... Éstas y otras mejoras han exigido, en definitiva, un enorme crecimiento económico, pese a estar lejos de haber alcanzado a la mayoría de la población.

Sabemos, sin embargo, que mientras los indicadores económicos como la producción o la inversión han sido, durante años, sistemáticamente positivos, los indicadores ambientales resultaban cada vez más negativos, mostrando una contaminación sin fronteras y un cambio climático que degradan los ecosistemas y amenazan la biodiversidad y la propia supervivencia de la especie humana. Y pronto estudios como los de Meadows sobre “*Los límites del crecimiento*” (Meadows et al., 1972; Meadows, Meadows y Randers, 1992; Meadows, Randers y Meadows, 2006) establecieron la estrecha vinculación entre ambos indicadores, lo que cuestiona la posibilidad de un crecimiento *sostenido*. El concepto de *huella ecológica*, que se define como el área de territorio ecológicamente productivo necesaria para producir los recursos utilizados y para *asimilar los residuos producidos* por una población dada (Novo, 2006) permite cuantificar aproximadamente estos límites. En efecto, se estima que en la actualidad la huella ecológica media por habitante es de 2,8 hectáreas, lo que multiplicado por los más de 6000 millones de habitantes supera con mucho (incluyendo los ecosistemas marinos) la superficie ecológicamente productiva o *biocapacidad* de la Tierra, que apenas alcanza a ser de 1.7 hectáreas por habitante.

Puede afirmarse, pues, que, a nivel global, estamos consumiendo más recursos y *generando más residuos* de los que el planeta puede generar y admitir. El *déficit ecológico* viene a indicar esta diferencia entre huella ecológica y biocapacidad. La fecundidad de estos conceptos para cuantificar los problemas del planeta ha llevado a introducir otros más específicos como el de "huella de carbono" para medir las emisiones de CO₂ o el de "huella hídrica", asociada al consumo de un recurso tan esencial como el agua. Todo ello justifica que hoy hablemos de un crecimiento *insostenible*. Como afirma Brown (1998) "*Del mismo modo que un cáncer que crece sin cesar destruye finalmente los sistemas que sustentan su vida al destruir a su huésped, una economía global en continua expansión destruye lentamente a su huésped: el ecosistema Tierra*".

No es posible, pues, seguir "externalizando" los costos ambientales, es decir, no tomando medidas para *evitar la generación de residuos y la degradación ambiental*; ello favorece el beneficio económico a muy corto plazo, pero supone un grave atentado al bien común. No podemos olvidar a este respecto las estrategias de "deslocalización" de algunas empresas, que trasladan sus centros a países, generalmente en desarrollo, buscando más beneficios, es decir, legislaciones menos exigentes con la protección del medio ambiente y condiciones de trabajo más "flexibles" (menor seguridad, jornadas más largas, salarios más bajos, etc.).

Se puede afirmar que si la economía mundial tal como está estructurada actualmente continúa su expansión, destruirá el sistema físico sobre el que se sustenta y se hundirá (Diamond, 2006). Se hace necesario, a este respecto, distinguir entre crecimiento y desarrollo. Como afirma Daly (1997), "el crecimiento es incremento cuantitativo de la escala física; *desarrollo, la mejora cualitativa o el despliegue de potencialidades (...)*" Puesto que la economía humana es un subsistema de un ecosistema global que no crece, aunque se desarrolle, está claro que el crecimiento de la economía no es sostenible en un período largo de tiempo". Ello lleva a Giddens (2000) a afirmar: "La sostenibilidad ambiental requiere, pues, que se produzca una discontinuidad: de una sociedad para la cual la condición normal de salud ha sido el crecimiento de la producción, y del consumo material se ha de pasar a una sociedad capaz de desarrollarse disminuyéndolos". Disminuyéndolos a nivel planetario, por supuesto, porque son muchos los pueblos que siguen precisando un desarrollo social y tecnocientífico y, en definitiva, un crecimiento económico, capaz de dar satisfacción a las necesidades básicas (Sachs, 2008). Como señala Christopher Flavin, presidente del Worldwatch Institute en su informe de 2008 (pp.30), "Todavía quedan más de mil millones de personas desesperadamente pobres en el mundo actual, y los países en desarrollo que no se han beneficiado aún del inmenso crecimiento de la economía global durante el siglo pasado, están determinados a superar esta brecha en las próximas décadas"

Pero lo que no puede continuar es un crecimiento económico que conlleva un insostenible impacto ambiental, cuyo origen antrópico está fuera de toda duda, pero que hasta aquí no ha sido tomado seriamente en consideración, aunque hayan surgido ya propuestas de crecimiento cero e incluso de decrecimiento y se hable de "a-crecimiento" (Latouche, 2008). Más aún, se precisan urgentes medidas correctoras que pongan fin al proceso de degradación. La grave

crisis financiera y económica que el conjunto del planeta está viviendo actualmente aparece como una seria advertencia de la necesidad y urgencia de dichas medidas, pero constituye también, como ha señalado el Secretario General de Naciones Unidas Ban Ki-Moon, una oportunidad para impulsar un desarrollo auténticamente sostenible, una economía *verde*, fuente de empleos verdes -asociados a recursos de energía limpios y renovables- que desplace a la economía "*marrón*", basada en el uso de combustibles fósiles: "En un momento en que el desempleo está creciendo en muchos países, necesitamos nuevos empleos. En un momento en que la pobreza amenaza con afectar a cientos de millones de personas, especialmente en las partes menos desarrolladas del mundo, necesitamos una promesa de prosperidad; esta posibilidad está al alcance de nuestra mano". Con ese objetivo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha lanzado un plan para reanimar la economía global al mismo tiempo que, como señala Ban Ki-Moon, "se enfrenta el desafío definitorio de nuestra época: el cambio climático".

Debemos referirnos también al contenido del informe del Worldwatch Institute 2008, cuyo título es Innovaciones para una economía sostenible y que ofrece indicios esperanzadores de la posibilidad de reconsiderar el modo de producción y de avanzar en el reto de construir un mundo sostenible. Algo que exige cambios en el mundo empresarial y tecnocientífico, en la comunidad política... y en cada uno de nosotros.

Así mismo, es preciso remitirse al estudio detenido de las causas del actual crecimiento insostenible, guiado por intereses particulares a corto plazo - hiperconsumo depredador de una quinta parte de la humanidad, explosión demográfica, desequilibrios y conflictos y, muy en particular, de las medidas necesarias -tecnológicas, educativas y políticas- para avanzar hacia la sostenibilidad (Vilches y Gil).

El incremento per capita de la generación de *todo tipo de residuos* hace insostenible el sistema y obliga a realizar una gestión integral de estos en donde intervienen: Minimización en origen, selección de fracciones en origen, recolección, transporte, tratamientos para su reutilización, recuperación, revalorización y finalmente disposición.

La cantidad y variedad de residuos que generamos ha aumentado muchísimo. Los impactos que estos residuos generan en el medio son cada vez más importantes, tanto desde la perspectiva de su eliminación o almacenaje como del consumo de recursos naturales. Estos residuos, a menudo sobrepasan los niveles que pueden ser asimilables superando las propias limitaciones de la naturaleza. Una *consecuencia que deriva de una mala gestión de los residuos es la alteración del equilibrio ecológico establecido en un ecosistema.*

Con el paso de los años, se han ido comprobando las graves repercusiones que para la salud de las personas y el ambiente, ha traído consigo la mala o nula gestión de los residuos. Debemos tratarlos adecuadamente si se quiere disminuir sus efectos negativos.

6.4. Impacto ambiental y socioeconómico de los residuos sólidos urbanos.

Durante un largo periodo el único tratamiento que se dispensó a los residuos urbanos fue su recogida y posterior traslado a determinados puntos más o menos alejados de los núcleos habitados donde se depositaban para que la mera acción de los organismos vivos y los elementos favoreciesen su desaparición. Mientras en su composición predominaron las materias orgánicas y los materiales de origen natural (cerámica, tejidos naturales, vidrio, etc.), y las cantidades vertidas se mantuvieron en niveles pequeños, no supusieron mayor problema. Además la propia estructura económica y los hábitos sociales favorecían la existencia de formas de vida que se basaban en el aprovechamiento de los pocos residuos que la sociedad generaba.

Posteriormente el desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que basan el crecimiento en el aumento sostenido del consumo, han supuesto una variación muy significativa en la composición de los residuos y de las cantidades en que son producidos. Se han incorporado materiales nuevos como los plásticos, de origen sintético, han aumentado su proporción otros como los metales, los derivados de la celulosa o el vidrio, que antes se reutilizaban abundantemente y que ahora se desechan con gran profusión.



A esto hay que añadir la aparición en la basura de otros residuos de gran potencial contaminante, como pilas, aceites minerales, lámparas fluorescentes, medicinas caducadas, etc. Ha surgido así una nueva problemática medioambiental derivada de su vertido incontrolado que es causa de graves afecciones ambientales:

1. Contaminación de suelos.
2. Contaminación de acuíferos por lixiviados.
3. Contaminación de las aguas superficiales.
4. Emisión de gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada de los materiales allí vertidos.
5. Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
6. Creación de focos infecciosos. Proliferación de plagas de roedores e insectos.

7. Producción de malos olores.
8. Problemas económicos: Recoger, transportar y tratar los residuos supone inversiones importantes en plantas y equipos de tratamiento.
9. Problemas sociales: Todos los problemas ambientales afectan a la calidad de vida de las personas.



A estas consideraciones tenemos que añadir que la actividad económica humana se basa en la explotación de los recursos naturales, definiéndose éstos como aquellos bienes de la naturaleza potencialmente útiles para el hombre.

Pues bien, en nuestros días el modelo de explotación insostenible de los recursos naturales que caracterizó a las primeras etapas del desarrollo industrial ha empezado a entrar en crisis. Problemas como el agujero en la capa de ozono, el calentamiento global, la destrucción de los bosques primarios, la desaparición de la biodiversidad o el agotamiento de los caladeros por la sobre-pesca evidencian una crisis de dimensiones planetarias.

Se empiezan a atisbar los primeros síntomas claros de agotamiento en los ecosistemas y las consecuencias de todo tipo que de ello se derivarán para la humanidad.



En respuesta a esta situación está surgiendo un nuevo concepto: el desarrollo sostenible, nacido de la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de Río de 1992. Éste se caracterizó entonces al proclamarse que "el derecho al desarrollo debe cumplir de forma equitativa con las necesidades de desarrollo y de carácter medioambiental de las generaciones presentes y futuras".

En definitiva se pretende que se satisfagan las necesidades humanas actuales de acuerdo a una estrategia que respetando los recursos, disminuyendo la degradación ambiental y evitando la contaminación, no hipoteque el futuro de las próximas generaciones.

Este cambio de paradigma ha influido en la gestión de los residuos, que han pasado de la consideración de basuras indeseadas a la de fuente de materias primas que nuestra sociedad no puede permitirse el lujo de desaprovechar.

Paralelamente empieza a calar la idea de que la correcta gestión y aprovechamiento de los residuos constituye un nuevo yacimiento de empleo y una oportunidad nada desdeñable para el desarrollo económico.

6.5. Propuestas para conseguir un desarrollo sostenible

Gestión sostenible de los residuos. ¿Qué podemos hacer?

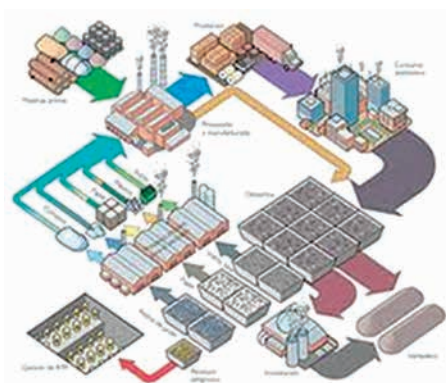
La gestión de los residuos basada en una alta protección del medio ambiente constituye un objetivo prioritario en todo el mundo.

Para conseguir estos objetivos habría que establecer un programa general con un conjunto de acciones:

- Prevención y minimización de los residuos y su peligrosidad
- La reutilización
- La recogida selectiva
- El reciclaje y otras formas de valorización
- La valorización energética.
- La regeneración de los suelos y de los espacios degradados.

7. Gestión integral de los residuos sólidos

El desarrollo del diario vivir inevitablemente demanda un conjunto de recursos para satisfacer las necesidades de la comunidad, razón por la cual se requiere el usufructo de los diferentes componentes del medio físico, lo que conlleva o genera un impacto sobre los mismos, en las fases de Explotación, Transformación y Consumo, teniendo como elemento común la generación de residuos, tanto sólidos como líquidos y gaseosos.



Al proceso orientado a administrar eficientemente los recursos naturales existentes en un determinado territorio, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de la población, con un enfoque de desarrollo sustentable se le denomina gestión ambiental.

La gestión ambiental está conformada por una serie de acciones y programas que las autoridades municipales deben diseñar tomando en cuenta todos los elementos que puedan impactar al ambiente en su localidad:

- Gestión integral del agua
- Gestión integral del aire
- Gestión integral de los residuos
- Gestión integral de la flora y fauna silvestres
- Gestión integral de la biodiversidad y las áreas naturales protegidas

La Gestión Integral de los Residuos Sólidos es el término aplicado a todas las actividades asociadas con la gestión de los residuos dentro de la sociedad de una forma que sea compatible con las preocupaciones ambientales y la salud pública, y con los deseos del público respecto a la reutilización y el reciclaje de materiales residuales¹.

La gestión integral de los residuos sólidos tiene que ser considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental. Puede ser definida como la disciplina asociada al control del manejo integral de los Residuos (reducción en la fuente, reuso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final) de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, que responde a las expectativas públicas².

Dentro del ámbito de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos –GIRS- se incluyen todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos hacer una figura similar. Las soluciones pueden implicar relaciones interdisciplinarias complejas entre campos como la ciencia política, el urbanismo, la planificación regional, la geografía, la economía, la salud pública, la sociología, la demografía, las comunicaciones y la conservación, así como la ingeniería y la ciencia de los materiales.

El objetivo del Programa es generar valor a la cadena del reciclado de los residuos comenzando con la concientización comunitaria a través de la separación diferenciada de los residuos en su origen para luego transitar circuitos productivos simples con el agregado de valor a los papeles, plásticos, vidrios, metales y residuos orgánicos. De este modo se generan fuentes de trabajo genuinas y se reduce la contaminación ambiental.

Con este Programa se procura generar trabajo en la base social por medio de la inclusión de los recuperadores/cartoneros como agentes formales en la cadena de recolección y reciclado, mediante la conformación de modelos asociativos tales como cooperativas de trabajo.

7.1. Antecedentes de la gestión de los residuos sólidos

La preocupación por los efectos de la colonización del hombre en el mundo y de manera especial sobre el ambiente tienen sus orígenes desde hace muchos años, siendo un 16 de junio de 1.972 en Estocolmo, fecha en que las naciones Unidas celebraron la primera conferencia mundial de la historia sobre cuestiones ambientales. La conferencia estimuló la creación de ministerios del medio ambiente en todo el mundo, estableció el Programa de las naciones

¹ Gestión Integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous.

² Guía para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales – SEMERNAT- México.

Unidas para el Medio Ambiente y dio lugar a un enorme aumento del número de organizaciones de la sociedad civil que se ocupan de problemas ambientales.

Años después se han continuado realizando reuniones en torno al mismo fin, destacándose en Junio de 1.992 la Conferencia de naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – CNUMAD-92, realizada en Río de Janeiro, Brasil; a partir de ésta, se sentaron las bases de una serie de acuerdos sobre el cambio climático, los bosques y diversidad biológica. Además, se adoptó un marco político para facilitar el desarrollo sostenible, tanto en los países ricos como en los pobres. Fruto de ésta conferencia nace la Agenda 21, la cual en su artículo 21, establece las bases para un manejo integral de los residuos sólidos municipales, como parte del desarrollo sostenible. Se establece ahí que el manejo de los residuos debe contemplar: a) la minimización de la producción; b) el reciclaje; c) la recolección y tratamiento; y d) la disposición final adecuada. También formula que cada país y cada ciudad establecerán sus programas para lograr lo anterior, teniendo en cuenta sus condiciones locales y sus capacidades económicas.

De acuerdo con las metas a corto y mediano plazo fijados por el CNUMAD-92, para el año 2000 los países en desarrollo tendrían que haber establecido las capacidades para monitorear las cuatro áreas temáticas mencionadas anteriormente y para establecer programas nacionales con metas propias para cada una de ellas. Asimismo, deberían haber establecido criterios para la disposición final adecuada y para la vigilancia ambiental y para el año 2005 deberían estar tratando adecuadamente cuando menos el 50% de sus residuos municipales.

Estas metas aún no han sido alcanzadas del todo debido en parte a que “los problemas que plantea la sostenibilidad sencillamente superan con mucho las soluciones que ofrecemos. Salvo honrosas excepciones, reaccionamos de forma insuficiente y demasiado tarde. (Annan, 2.000).

En septiembre del 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica se realizó la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, ratificándose éste como elemento central de la agenda internacional y destacándose la importancia de luchar contra la pobreza y proteger el ambiente. Allí, los gobiernos del planeta acordaron y reafirmaron una serie de compromisos y metas concretas para lograr los objetivos del desarrollo sostenible expresados en la Agenda 21. Muchas de tales metas reafirmaron la Declaración del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU; 2002).

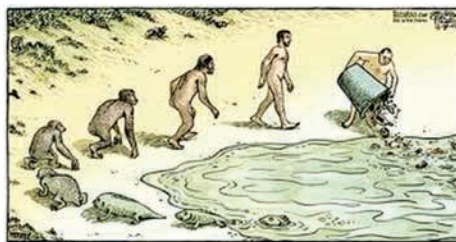
Por lo tanto se acordó para el año 2015 reducir a la mitad la proporción de personas que no tienen acceso a un saneamiento básico. También se habló de prevenir y reducir al mínimo los desechos y aumentar en la medida de lo posible la reutilización y el reciclaje de materiales alternativos que no dañen al medio ambiente, con participación de los gobiernos y de todos los interesados, con el objetivo de minimizar todos los efectos adversos sobre el medio ambiente y mejorar la eficiencia de los recursos, prestando asistencia financiera, técnica y de otra índole a los países en desarrollo.

Para esto es preciso, "a) Desarrollar sistemas de gestión de desechos poniendo especial énfasis en la prevención y reducción al mínimo de éstos, en la reutilización y reciclaje y en las instalaciones de eliminación de residuos de forma segura para el medio ambiente, incluso la tecnología destinada a aprovechar la energía de los desechos y alentar las iniciativas de reciclaje en pequeña escala que favorezcan la gestión de los desechos urbanos y rurales y ofrezcan oportunidades de generación de ingresos, prestando apoyo internacional a los países en desarrollo; b) Promover la prevención y reducción al mínimo de la generación de residuos alentando la producción de bienes de consumo reutilizables y productos biodegradables y desarrollando la infraestructura necesaria"(ONU, 2002)³.

7.2. Evolución en el manejo de residuos⁴

El primer paso para un manejo organizado de los residuos sólidos urbanos se dio en Estados Unidos a principios del siglo XX. Hasta ese momento, y dependiendo de los lugares, los residuos eran vertidos en el suelo –enterrados o a cielo abierto–, se descargaban en cuerpos de agua, se incineraban o se entregaban, y cuando eran restos de comida, se utilizaban preferencialmente para alimentar cerdos. (Práctica que se hace en nuestro medio colombiano)

A comienzos de la década del 40, en Nueva York y California se comenzó con el vertido controlado y, a través del ejército norteamericano, se implementaron programas para el control de vectores y prevención de enfermedades, al tiempo que se efectuaron modulaciones típicas de vertederos, adaptadas según distintos tamaños poblacionales.

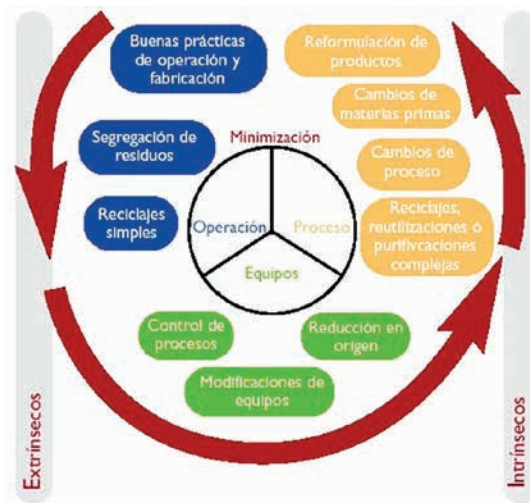


En virtud de consideraciones económicas y ambientales, entre los años 40 y 70 surgió una nueva forma de administración de los RSU, denominada "Gestión Iluminada", que se focalizó en el control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final, con especial énfasis en los efectos ambientales y en la salud de la población. (Principios que en Colombia se acogieron en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos en 1.997). A principios de la década del 70, la creciente preocupación pública

³ Proyecto de selección de Tecnologías para la recolección, Transporte, Recuperación, Tratamiento y Disposición Final en torno al Manejo Integral de los Residuos Sólidos en municipios menores de 50 mil habitantes. IDEAM, UNICEF y CINARA.

⁴ Adaptado de Gestión Integral de Residuos Urbanos, Dirección General de Cultura y Educación, Buenos Aires, La provincia.

respecto del potencial de detrimento/reducción de los recursos naturales, y la necesidad de pro-pender a su sustentabilidad, motivó un cambio en el foco del gerenciamiento de los residuos sólidos. Este nuevo criterio fue direccionado hacia el estudio y análisis de los materiales existentes en los RSU a fin de establecer aquellos elementos que resultaban susceptibles de un uso beneficioso, fundamentalmente a través de la reutilización y el reciclaje. En Colombia, el Ministerio de Salud en el año 1983, estructuró el Programa Nacional de Reciclaje "PRONA-SU", lo promocionó a nivel nacional y a partir del año 1.984 se pusieron en funcionamiento los primeros grupos pre cooperativos de reciclaje en Bogotá, Medellín, entre otros.



Este proceso derivó en la figura, definitivamente instalada en los años 90, de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)⁵. Específicamente en el capítulo 21, "Manejo Ecológicamente Racional de los Residuos Sólidos", la Agenda XXI de la Cumbre de Río '92⁶ enuncia los postulados que luego fueron retomados y enfatizados en la Cumbre de Johannesburgo 2002⁷ y que pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Minimización de la generación;
- Maximización de la reutilización y el reciclado;
- Tecnologías de eliminación, tratamiento y disposición final ambientalmente adecuadas, que incluyan recuperación de energía;
- Ampliación del alcance de los servicios relacionados con los residuos;
- Tecnologías de producción limpia y consumo sustentable;
- Investigación, experimentación, desarrollo e innovación tecnológica sobre el reciclado, abono orgánico y recuperación de energía;

⁵ En inglés, Integrated Solid Waste Management (ISWM).

⁶ Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable (CMDS), organizada por las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992.

⁷ También conocida como "Río+10".

- Educación pública, participación y apoyo de la comunidad en la gestión de los residuos.

Si bien a nivel mundial los dos primeros tópicos trascendieron como las “3R: reducir, reutilizar y reciclar”, en nuestro país se ha popularizado la expresión “Valorización de los residuos” para identificar el conjunto de actividades relacionadas con la puesta en valor de los materiales aprovechables contenidos en los desechos, a través de su separación, recuperación de las corrientes residuales, clasificación, acondicionamiento, reutilización y reciclado.

7.3. Definición de manejo integral⁸

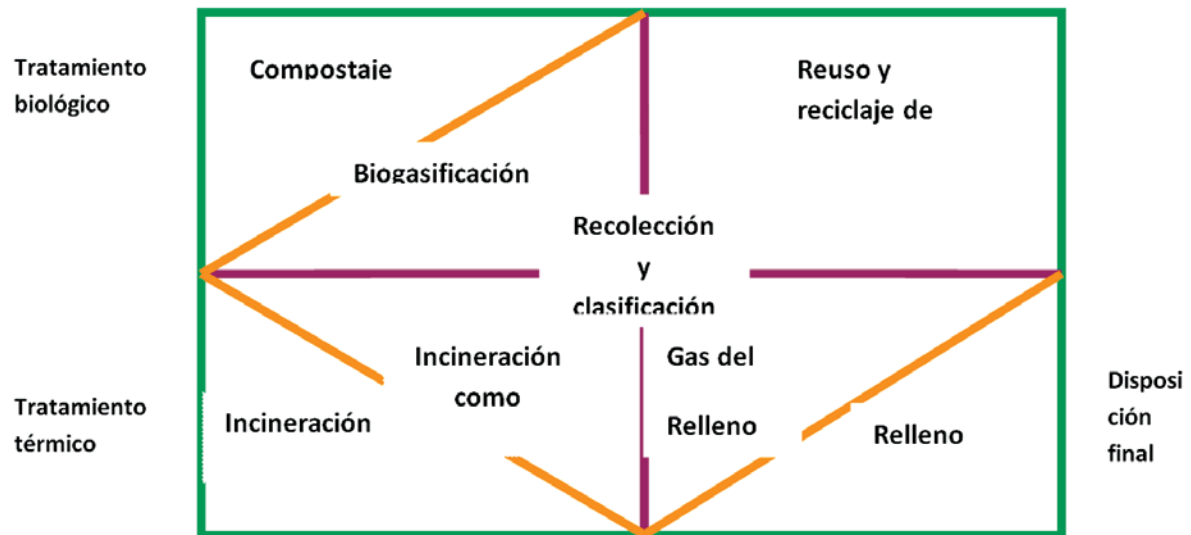
El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo cual derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de reuso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, biogasificación, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios (figura 1). El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia.



Así, por ejemplo, un sistema en una municipalidad que incorpore reciclado, incineración con recuperación de energía y relleno sanitario puede ser muy diferente al sistema prevaleciente en otra municipalidad que incluya reciclado, composta y relleno sanitario. Lo cual no tiene importancia, en tanto se alcance el objetivo principal del manejo integral de los residuos sólidos, que es encontrar los medios económicos y ambientales más apropiados para desviar una cantidad óptima de residuos del relleno sanitario. El modelo descrito en la figura 1 hace hincapié en la interrelación de las partes del sistema y no intenta predecir cual es el mejor sistema.

⁸ Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos, *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, México.*

Figura No. 1 Manejo ambiental y sustentable de los residuos sólidos



8. Jerarquía de la gestión integral de residuos sólidos

El enfoque tradicional¹ para el manejo de los residuos sólidos, ha influido significativamente en la toma de decisiones y establecimiento de estrategias a nivel local y nacional, durante los últimos 25 años, y se le conoce comúnmente como *jerarquía del manejo de residuos sólidos*, la cual establece prioridad en las opciones de manejo de residuos a través de un orden de preferencia que parte de la reducción en la fuente, separación en la fuente, recolección selectiva, reutilización, reciclaje, tratamiento, transformación y disposición en sitios sanitarios controlados como última opción.



Dentro de la más amplia interpretación de la jerarquía de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos –GIRS-, deberán desarrollarse programas y sistemas, en los que los elementos de la jerarquía se interrelacionen y se seleccionen para complementarse el uno al otro². Por ejemplo, la recolección selectiva de los residuos de naturaleza orgánica podría utilizarse para la generación de energía mediante la utilización de biomasa.

¹ Guía para la Gestión Integral de los residuos municipales. SEMARNAT, México.

² Gestión Integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous.

9. Residuos sólidos

9.1. Concepto

De acuerdo al decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Ambiente, establece que: *Residuo sólido o desecho*. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

Desde los días de la sociedad primitiva, los seres humanos y los animales han utilizado los recursos de la tierra para la **supervivencia** y la **evacuación** de los residuos. En tiempos remotos, la evacuación de los residuos humanos y otros, no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la **asimilación** de los residuos era grande.

9.2. Clasificación de los residuos sólidos.

El conocimiento del origen y los tipos de residuos sólidos, así como los datos sobre la composición y las tasas de generación, es básico para el diseño y la operación de los elementos funcionales asociados con la gestión de residuos sólidos.

Los orígenes de los residuos sólidos en una comunidad están, en general, relacionados con el uso del suelo y su localización. Aunque pueden desarrollarse un número variable de clasificaciones sobre los orígenes, las siguientes categorías son útiles: 1) doméstico, 2) comercial, 3) institucional, 4) construcción y demolición, 5) de barrido y limpieza, 6) industrial, 7) hospitalarios, 8) agrícolas, etc.



De acuerdo al RAS 2000¹ título "F" numeral 1.4.4.2, y siguientes, los residuos sólidos deben clasificarse, al menos, de acuerdo con el siguiente esquema:

1. Residenciales
2. Industriales
3. Institucionales
4. Hospitalarios
5. De barrido

En cuanto al manejo y disposición los residuos sólidos deben clasificarse, al menos, de acuerdo con el siguiente esquema:

1. Comunes
2. Especiales

Según el grado de peligrosidad, los residuos sólidos deben clasificarse, al menos, de acuerdo con el siguiente esquema:

1. Comunes
2. Peligrosos

El mismo RAS 2000, en el numeral F.1.4.4.1. establece los residuos sólidos deben clasificarse, al menos, de acuerdo con el siguiente esquema:

1. Residuos de comida y jardín
2. Productos de papel

¹ Ministerio de Desarrollo Económico. Colombia

3. Productos de cartón
4. Plástico
5. Caucho y cuero
6. Textiles
7. Madera
8. Productos metálicos
9. Vidrio
10. Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros
11. Huesos
12. Otros

Así mismo establece que debe determinarse el porcentaje en peso de cada uno de los sub-productos ya clasificados. El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes debe ser como mínimo el 95% del peso total de la muestra.

9.3. Propiedades físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos urbanos

El conocimiento de estas variables y su comportamiento, le facilita al lector comprender las transformaciones que pueden afectar a la forma y composición de los residuos sólidos. Estos factores son importantes considerarlos para estructurar un sistema de gestión integral de residuos sólidos, tema que se abordará más adelante cuando se trate el tema de PGIRS.

Las características físicas más importantes² de los residuos sólidos incluyen:

- Peso específico.
- Contenido de humedad.
- Tamaños de las partículas y distribución del tamaño.
- Capacidad de campo.
- Porosidad de los residuos compactados.

La información sobre la composición química de los componentes que constituyen los residuos sólidos urbanos, es importante para evaluar las opciones de procesamiento y recuperación. Por ejemplo, la viabilidad de la incineración depende del poder calorífico de los residuos. Normalmente, se puede pensar que los residuos son una combinación de materiales semihúmedos combustibles y no combustibles. Si los residuos sólidos van a utilizarse como combustible, las cuatro propiedades más importantes que es preciso conocer son:

² Gestión Integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous. Capítulo 4.

- Análisis físico.
- Punto de fusión de las cenizas.
- Análisis elemental.
- Contenido energético.

Cuando el componente orgánico se va a utilizar para el compostaje o se va a utilizar como alimentación para la elaboración de otros productos de conversión biológica, no solamente será importante tener información sobre los elementos mayoritarios que componen los residuos, sino también será importante tener información sobre los elementos en cantidades traza que se encuentran en los residuos.

Excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los residuos sólidos urbanos se puede clasificar de la siguiente forma:

- Constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco y seis carbonos.
- Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con seis carbonos.
- Grasas, aceites y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.
- Lignina, un material polímero que contiene anillos aromáticos con grupos metoxi presente en algunos productos de papel como periódicos y en tablas de aglomerado.
- Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.
- Proteínas, que están formadas por cadenas de aminoácidos.

Quizás la característica biológica más importante de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos e inorgánicos relativamente inertes. La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas también con la naturaleza putrefactible de los materiales orgánicos contenidos en el flujo de los residuos sólidos urbanos, por ejemplo residuos de comida.

9.4. Principios técnicos

Conocer los diferentes parámetros técnicos que se utilizan en la estructuración, diseño, implementación y ejecución de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos a nivel municipal es de vital importancia para alcanzar los objetivos propios de la prestación del servicio de aseo en el marco ambiental, sanitario y económico, a fin lograr la satisfacción de los usuarios, y la sostenibilidad económica y racionalización del uso de los diferentes recursos naturales y la protección del medio ambiente.

El RAS 2000³ en el Título "F" , cuyo propósito del siguiente título es fijar los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los **sistemas de aseo urbano** que se desarrollen en la República de Colombia, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia dentro de un nivel de complejidad determinado.

El dicho título el documento original incluye el cálculo de la población, la producción per cápita y demanda, criterios para diseño de sistemas de recolección, transporte y estaciones de transferencia, sistemas de aprovechamiento, incineración, rellenos sanitarios y residuos peligrosos que forman parte de los sistemas de aseo urbano.

En el capítulo "F" del RAS-2000, no se incluyen los residuos de construcción y demolición regulados por la resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente o la legislación que haga sus veces. La gestión de los residuos radiactivos debe realizarse de acuerdo con las normas y regulaciones aplicables vigentes expedidas por el Instituto de Asuntos Nucleares y Energías Alternativas (INEA) y otras autoridades competentes.

De igual manera el Título "F, numeral F.1.3, se estructura el PROCEDIMIENTO GENERAL DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ASEO URBANO, donde se establece el procedimiento general a seguir para la realización de toda acción relacionada con el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y/o la supervisión técnica de algún sistema de aseo urbano, éste incluye los siguientes pasos:

- **Paso 1: Definición del nivel de complejidad del sistema**

Debe definirse el **nivel de complejidad del sistema**, según se establece en el literal A.3, para cada uno de los componentes del sistema.

- **Paso 2: Justificación del proyecto y definición del alcance**

Todo componente de un sistema de aseo urbano debe justificarse con la identificación de un problema de salud pública, del medio ambiente o de bienestar social, el cual tiene solución con la ejecución del sistema propuesto.

- **Paso 3: Conocimiento del marco institucional**

El diseñador del sistema debe conocer las diferentes entidades relacionadas con la prestación del servicio público domiciliario de aseo urbano, estableciendo responsabilidades y las funciones de cada una. Las entidades y aspectos que deben identificarse son:

³ Ministerio de Desarrollo Económico, Colombia, 2000.

1. Entidad responsable del proyecto.
2. Diseñador
3. Rol del municipio, ya sea como prestador del servicio o como administrador del sistema.
4. Empresa de Servicios Públicos y su carácter (Oficial, mixto o privado)
5. Entidades territoriales competentes
6. Entidad reguladora (CRA, DSPD u otra)
7. Entidad de vigilancia y control (SSP, DASP u otra)
8. Operador
9. Interventor
10. Acciones proyectadas de la comunidad en el sistema
11. Autoridad ambiental competente. (Ministerio del Medio Ambiente, corporaciones autónomas regionales u otras)
12. Fuentes de financiación

- **Paso 4: Acciones legales**

El diseñador debe conocer todas las leyes, decretos, reglamentos y normas técnicas relacionadas con la conceptualización, diseño, operación, construcción, mantenimiento, supervisión técnica y operación de un sistema de aseo urbano o cada uno de sus componentes en particular que debe incluir un capítulo de costos, tarifas y subsidios. Además, deben tomarse las medidas legales necesarias para garantizar el adecuado desarrollo del sistema de aseo urbano.

- **Paso 5 - Aspectos ambientales**

Debe presentarse un estudio sobre el impacto ambiental generado por el proyecto, negativo y/o positivo en el cual se incluyan una descripción de las obras y acciones de mitigación de los efectos en el medio ambiente propios del proyecto, siguiendo todo lo establecido en el literal A.6.6

- **Paso 6 - Ubicación dentro de los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano previstos**

El diseñador debe conocer los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial planteados dentro del marco de la Ley 388 de 1997 y establecer las implicaciones que el sistema de aseo urbano tendría dentro de la dinámica del desarrollo urbano.

En particular, el diseño de un sistema aseo urbano debe contemplar la dinámica de desarrollo urbano prevista en el corto, mediano y largo plazo, de las áreas habitadas y las proyectas en los próximos años teniendo en cuenta la utilización del suelo, la estratificación socioeconómica, el plan vial y las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales entre otros.

- **Paso 7 - Estudios de factibilidad y estudios previos**

Todo proyecto de aseo urbano debe llevar a cabo los estudios factibilidad y los estudios previos mencionados en el capítulo A.6 RAS-2000. Sistemas de Aseo Urbano Página F.16

- **Paso 8 - Diseño y requerimientos técnicos**

El diseño de cualquier componente de un sistema de aseo urbano debe cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el presente Título, según los literales establecidos en la tabla F.1.1.

El diseño de cualquier sistema de aseo urbano debe someterse a una evaluación socioeconómica y estar sujeto a un plan de construcción, operación, mantenimiento y expansión de costo mínimo, siguiendo lo establecido en el capítulo A.7.

- **Paso 9 - Construcción y supervisión técnica**

Los procesos de construcción y supervisión técnica se ajustarán a los requisitos mínimos establecidos en el Título G - Aspectos Complementarios.

- **Paso 10 - Puesta en marcha, operación y mantenimiento**

Los procedimientos y medidas pertinentes a la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los diferentes componentes de un sistema de aseo urbano deben seguir los requerimientos establecidos para cada componente en particular, según la tabla F.1.1

El numeral F.1.4 se establece el PROCEDIMIENTO PARTICULAR PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE ASEO URBANO el cual comprende:

- Selección del sistema, debe tener en consideración las siguientes variables:

1. Proyección de la población.
2. Producción per cápita.
3. Caracterización de los residuos sólidos.
4. Composición de los residuos.
5. Determinación del peso volumétrico de los residuos.

- **Cálculo de la producción per cápita**

Puede utilizarse cualquier método técnicamente válido, ya sea recomendado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas o estándares internacionales, para determinarla. Sea cual fuere el método escogido éste debe considerar al menos las siguientes variables:

1. Cantidad de residuos generados por día
2. Número de habitantes en el sector de estudio.

Si el objetivo es determinar la producción de desechos sólidos generados en la fuente la toma puede realizarse de las viviendas del sector. Si el objetivo es optimizar el sistema de transporte y recolección existente la toma puede realizarse de los desechos sólidos contenidos en el vehículo recolector.

En este caso la unidad de expresión es kg/(hab.día), aunque pueden utilizarse unidades equivalentes.

- **Valores típicos de la producción per cápita:**

A nivel de prediseño del sistema deben considerarse los rangos que se muestran en la Tabla F.1.2, si no se ha realizado un estudio de la producción per cápita. Para el diseño debe determinarse la producción per capita como se describe en el literal F.1.3.2

Los datos de producción per cápita de un sistema de aseo deberán registrarse anualmente, con el objetivo de verificar la eficiencia del servicio y, en caso de deficiencias, tomar medidas correctivas. Los municipios o asociaciones de éstos, que tengan un sistema de pesaje, como el que debe haber en todo relleno sanitario ó estación de transferencia, deberán llevar una estadística diaria con el peso de los residuos sólidos y la cantidad de vehículos. Esto con el objetivo de calcular tasas anuales de generación de basuras per cápita.

- **Caracterización de los residuos sólidos**

La tabla F.1.3 muestra las propiedades físicas, químicas y biológicas que deben analizarse según el nivel de complejidad del servicio y el tipo de sistema a diseñar. Los métodos de ensayos deben realizarse de acuerdo con las normas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas o cualquier otro método normatizado internacionalmente.

El generador debe identificar las características peligrosas de cada uno de los residuos que genere, teniendo en cuenta las características de los procesos en donde dichos residuos sean generados y de las materias primas y otros insumos empleados. Si la caracterización requiere análisis de laboratorio, estos deben realizarse por un laboratorio aprobado por la autoridad competente. La identificación de los residuos peligrosos debe basarse en los criterios presentados en los literales F.7.3 y F.7.4.

- **Composición de los residuos sólidos**

Todos los niveles de complejidad del sistema deben determinar la composición de sus residuos sólidos de acuerdo con los esquemas de clasificación que se muestra en los literales F.1.3.4.1, F.1.3.4.2 y F.1.3.4.3.

El esquema de clasificación presentado en el literal F.1.3.4.4 debe considerarse en sistemas de gestión de residuos peligrosos.

- **Metodología de muestreo**

El muestreo deberá realizarse por un método técnicamente recomendado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas o normatizado por estándares internacionales.

- **Número de muestras**

El número de muestras está ligado al método de muestreo escogido. Sin embargo el número de muestras debe considerar los siguientes parámetros:

1. Desviación estándar normal para el nivel de confianza deseado
2. Desviación estándar calculada
3. Error muestral. El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes de subproducto considerado debe ser como mínimo el 95% del peso total de la muestra. En caso contrario debe repetirse la determinación.

- **Frecuencia de los ensayos**

Se debe realizar caracterización de los residuos sólidos en las siguientes situaciones:

1. En la etapa de prediseño de un sistema de manejo de residuos sólidos
2. En la etapa de diseño de un sistema de manejo de residuos sólidos.
3. Cuando se requiera optimizar un sistema de residuos sólidos.
4. Al menos una vez cada dos años.
5. Siempre que las condiciones de la generación cambien.

- **Unidades para expresar los residuos cuantificados**

Para sistemas de recolección y transporte de desechos sólidos, deben expresarse los residuos sólidos generados residencial y comercialmente, utilizando unidades de peso como: kilogramos o toneladas por día o año. Para la expresar las cantidades generadas, se recomiendan las unidades de expresión que aparecen en la tabla F.1.4.

- **Determinación del peso volumétrico de los residuos**

Debe utilizarse para cálculo del peso volumétrico un método recomendado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas o estándares internacionales.

Sea cual fuere el método seleccionado el peso volumétrico es el cociente entre el peso en kg de la muestra de residuos sólidos sobre el volumen del recipiente utilizado en el muestreo expresado en m³. De esta forma el peso volumétrico queda expresado en kg/ m³, pero pueden utilizarse unidades análogas.

- **Estimación de la población**

Deben recolectarse los datos demográficos de la población, en especial los censos de población del DANE y los censos disponibles de suscriptores de acueducto y otros servicios públicos de la localidad o localidades similares. Con base en los datos anteriores deben obtenerse los parámetros que determinen el crecimiento de la población.



- **Censos de vivienda**

Si se dispone de los censos de vivienda de la localidad, éstos deben estar acompañados de todos los datos registrados en las publicaciones correspondientes, indicando la fuente y/o el autor. Con base en los datos anteriores debe obtenerse la tasa de crecimiento de la vivienda. Para verificar los datos de vivienda del último censo deben contarse las casas habitadas en cada zona de la localidad, al igual que los establecimientos comerciales, industriales e institucionales.

- **Densidades actuales y futuras**

Teniendo en cuenta la identificación de las zonas actuales de la población y las zonas de expansión futuras, la densidad actual y la densidad proyectada deben hallarse con base en la población actual y futura de las zonas con el objeto de verificar la expansión real del sistema de acueducto.

Debe tenerse en cuenta la distribución espacial de la población, identificando los diferentes usos de la tierra, tipos de consumidores y la distribución espacial de la demanda.

Para todas las zonas de cobertura del sistema de acueducto debe verificarse que las proyecciones de la población no superen las densidades de saturación previstas para la localidad.

Las densidades de población y la distribución espacial deben estar acordes con las normas urbanísticas, planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y demás programas formulados por el gobierno municipal, gubernamental o nacional que determinen la distribución espacial de la población, los usos de la tierra y posibles servidumbres, atendiendo los programas desarrollados según la Ley 188 de 1997.

- **Métodos de cálculo**

El método de cálculo para la proyección de la población depende del **nivel de complejidad del sistema** según se muestra en la tabla F.2.1. Los datos de población deben estar ajustados con la población flotante, la población migratoria y las etnias minoritarias.

En caso de falta de datos, se recomienda la revisión de los datos de la proyección de la población con los datos disponibles en poblaciones cercanas que tengan un comportamiento similar al de la población en estudio.

- **Ajuste por población flotante y población migratoria**

El cálculo de la población por abastecer debe considerar actividades turísticas, laborales, industriales y/o comerciales que representen población flotante. Debe ajustarse la proyección de la población para tener en cuenta la población flotante, de acuerdo con los estudios socioeconómicos disponibles para la población.

En caso de que existan posibilidades de migración hacia el municipio, ésta debe tenerse presente en los estudios de proyección de la población.



- **Etnias minoritarias**

En caso de que en el municipio objeto de la construcción o ampliación de un sistema de acueducto exista una etnia minoritaria, la proyección de la población de ésta debe ser objeto de un estudio individual detallado.

10. Servicio de aseo

De acuerdo al Decreto 1713 de 2002 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el TITULO I, NORMAS SOBRE CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL SERVICIO DE ASEO, CAPITULO I: Componentes, modalidades y clases, el artículo 11, establece que se consideran como componentes del servicio público de aseo, los siguientes:

10.1. Recolección

La recolección de los residuos sólidos, no seleccionados y separados, en una zona urbana es difícil y compleja, ya que la generación de residuos sólidos comerciales – industriales y domésticos se produce en cada casa, en cada bloque de apartamentos, y en cada instalación comercial e industrial (grandes o pequeñas), así como en las calles, en los parques e incluso en “lotes” vacíos. La expansión creciente de los centros urbanos complica cada día la tarea de la recolección.

Con el propósito de conocer los requerimientos que se deben cumplir para realizar la fase de recolección se transcriben algunos artículos del decreto 1713 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial.



Artículo 30. *Recolección separada.* La recolección de los residuos o desechos sólidos ordinarios debe hacerse en forma separada de los residuos correspondientes al servicio especial.

Artículo 32. *Sistemas de recolección.* La recolección deberá realizarse a partir de la acera, de las unidades de almacenamiento colectivo o de cajas de almacenamiento, salvo para los casos

especiales en los cuales se requerirá de una previa evaluación técnica por parte de la persona prestadora del servicio.

Artículo 33. *Establecimiento de macro rutas y micro rutas.* Las personas prestadoras del servicio deberán establecer las macrorrutas y microrrutas que deben seguir cada uno de los vehículos recolectores en la prestación del servicio, de acuerdo con las necesidades del servicio y cumpliendo con las normas de tránsito. Estas rutas deberán cumplir con la eficiencia en la asignación de recursos físicos y humanos para lograr la productividad propia de un servicio competitivo.

Artículo 34. *Horarios de recolección.* La persona prestadora del servicio de aseo determinará el horario de la recolección de los residuos sólidos teniendo en cuenta la cantidad de residuos generados, las características de cada zona, la jornada de trabajo, el clima, la capacidad de los equipos, las dificultades generadas por el tráfico vehicular o peatonal y cualquier otro elemento que pueda tener influencia en la prestación del servicio.

Artículo 40. *Recolección de residuos de poda de árboles y desechos de jardines.* La recolección y transporte de los residuos sólidos originados por el arreglo de jardines, parques, poda de árboles o arbustos, árboles caídos por cualquier motivo y corte del césped en áreas públicas, deberá realizarse mediante operativos especiales por la persona prestadora del servicio de aseo, dentro del plazo establecido para estos casos.

En lo posible estos residuos deben destinarse a procesos de aprovechamiento. Este servicio deberá ser considerado como un servicio especial.

Artículo 41. *Recolección industrial y comercial.* Los residuos sólidos ordinarios producidos por las actividades industriales y comerciales, están incluidos en el servicio de aseo ordinario, con la clasificación tarifaria correspondiente.

Artículo 42. *Recolección en plazas de mercado, mataderos y cementerios.* Para la recolección de los residuos generados en las plazas de mercado, mataderos y cementerios del Municipio o Distrito, se utilizarán cajas de almacenamiento ubicadas estratégicamente.

La recolección de los residuos sólidos en estos lugares se debe efectuar en horas que no comprometan el adecuado flujo vehicular y peatonal de la zona ni el funcionamiento de las actividades normales de estos establecimientos.

Artículo 43. *Recolección de animales muertos.* El servicio de retiro de animales muertos será prestado por la persona prestadora del servicio ordinario de aseo y se efectuará en el transcurso de las seis (6) horas siguientes a la recepción de la solicitud de retiro, la cual puede ser presentada por cualquier ciudadano.

Artículo 44. *Recolección de escombros.* Es responsabilidad de los productores de escombros su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. El Municipio o Distrito y las personas prestadoras del servicio de aseo son responsables de coordinar estas actividades en el marco de los programas establecidos para el desarrollo del respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.

La persona prestadora del servicio público de aseo podrá prestar este servicio, de acuerdo con los términos de la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente o la que la sustituya o modifique. En cualquier caso, la recolección, transporte y disposición final de escombros deberá efectuarse en forma separada del resto de residuos sólidos.

Artículo 45. *Recolección de tierra.* La recolección de tierra será considerada como un servicio especial de acuerdo con los términos del presente decreto. La tierra deberá separarse de los residuos que contenga, con el fin de permitir su uso en zonas verdes, jardines y similares o como material de cobertura en el sitio de disposición final.

Parágrafo. El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos municipal o distrital debe considerar el uso y aprovechamiento de este recurso.

Artículo 47. *Almacenamiento y recolección de residuos generados en puntos de ventas en áreas públicas.* Los vendedores estacionarios localizados en áreas públicas, debidamente autorizados, deberán mantener limpios los alrededores de sus puestos, tener recipientes accesibles al público para el almacenamiento de los residuos generados en su actividad y presentarlos para su recolección. El control y vigilancia de estas obligaciones estará a cargo de las autoridades de policía, los vendedores estacionarios serán considerados usuarios no residuales.

Artículo 48. *Responsabilidad por los residuos sólidos generados en el cargue y descargue de mercancías y materiales.* Los responsables de cargue, descargue y transporte de cualquier tipo de mercancías o materiales, deberán recoger los residuos sólidos originados por esas actividades y entregarlos a la persona prestadora del servicio público de aseo. El control y vigilancia de esta obligación estará a cargo de las autoridades de policía.

10.2. Transporte

Luego de la recolección de los residuos en vehículos apropiados para tal fin, éstos deben transportarse y ubicarlos en un sitio para la fase posterior, bien sea la disposición final o el aprovechamiento por algún medio viable. Para la elección del método de recolección y transporte es necesario evaluar las alternativas que permitan minimizar costos y utilizar eficientemente los recursos disponibles.



En general, los carros recolectores compactadores son eficientes en el proceso de recolección más no para recorrer distancias largas a los sitios de disposición final cuando éstos están muy alejados del centro urbano.

Frente a este inconveniente surgen las Estaciones de Transferencia (ET), instalaciones donde los residuos son traspasados desde los vehículos recolectores a equipos especiales de transporte con gran capacidad de carga, que finalmente se encargan de llevarlos hacia su disposición final.

Existen diversas formas de transferencia de residuos: por gravedad, por compactación, por enfardado, sistemas mixtos, etc. Cada uno presenta ventajas en función de la localización, tipos de residuos, producción y rendimiento, pero con un principio fundamental común: la disminución de los costos del sistema con igual o mejor eficiencia del servicio de recolección. De este modo, la transferencia se plantea como una alternativa tecnológica, económica y operativa tendiente a optimizar la gestión de los RSU allí donde la distancia entre los centros generadores y el centro de disposición final es significativa, de los RSU allí donde la distancia entre los centros generadores y el centro de disposición

En cuanto a las especificaciones de orden normativo, se incluyen algunos artículos del decreto 1713 de 2002, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que desarrollan éste punto.

Artículo 49. *Características de los vehículos transportadores de residuos sólidos.* Los vehículos empleados en las actividades de recolección y transporte de residuos, dedicados a la prestación del servicio de aseo deberán tener, entre otras, las siguientes características:

1. Los vehículos recolectores deberán ser motorizados, y estar claramente identificados (color, logotipos, placa de identificación, entre otras características).
2. Los Municipios o Distritos con más de 8.000 usuarios en el servicio público domiciliario de aseo deberán estar provistos de equipo de radiocomunicaciones con su respectiva licencia, el cual utilizará para la operación en los diferentes componentes del servicio.

3. Los Distritos y Municipios con más de 8.000 usuarios en el servicio público domiciliario de aseo deberán contar con equipos de compactación de residuos. Se exceptúan aquellos que se destinen a la recolección de residuos separados con destino al aprovechamiento, de escombros, de residuos peligrosos y otros residuos que no sean susceptibles de ser compactados.
4. La salida del tubo de escape debe estar hacia arriba y por encima de su altura máxima. Se deberá cumplir con las demás normas vigentes para emisiones atmosféricas y ajustarse a los requerimientos de tránsito.
5. Los vehículos con caja compactadora deberán tener un sistema de compactación que pueda ser detenido en caso de emergencia.
6. Las cajas compactadoras de los vehículos destinados a la recolección y transporte de los residuos sólidos, deberán ser de tipo de compactación cerrada, de manera que impidan la pérdida del líquido (lixiviado), y contar con un mecanismo automático que permita una rápida acción de descarga.
7. Los equipos destinados a la recolección deberán tener estribos con superficies anti-deslizantes, adecuados para que el personal pueda transportarse momentáneamente en forma segura.
8. Los equipos deberán posibilitar el cargue y el descargue de los residuos sólidos almacenados de forma tal que evite la dispersión de éstos y la emisión de partículas.
9. Deberán estar diseñados de tal forma que no se permita el esparcimiento de los residuos sólidos durante el recorrido.
10. Dentro de los vehículos que no utilicen caja compactadora, los residuos sólidos deberán estar cubiertos durante el transporte, de manera que se reduzca el contacto con la lluvia, el viento y se evite el esparcimiento e impacto visual.
11. Las especificaciones de los vehículos deberán corresponder a la capacidad y dimensión de las vías públicas.
12. Deberán cumplir con las especificaciones técnicas existentes para no afectar la salud ocupacional de los conductores y operarios.
13. Deberán estar dotados con equipos contra incendios y carretera.

14. Deberán estar dotados de dispositivos que minimicen el ruido, especialmente aquellos utilizados en la recolección de residuos sólidos en zonas residenciales y en las vecindades de hoteles, hospitales, clínicas, centros educativos, centros asistenciales e instituciones similares.

Artículo 50. *Condiciones de equipos y accesorios para transporte de residuos sólidos.* Los equipos, accesorios y ayudas de que estén dotados los vehículos destinados para transporte de residuos sólidos, deberán mantenerse siempre en óptimas condiciones de funcionamiento para la prestación del servicio.

10.3. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas.



Artículo 52. *Responsabilidad en barrido y limpieza de vías y áreas públicas.* Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas son responsabilidad de las personas prestadoras del servicio de aseo y deberán realizarse con una frecuencia tal que las vías y áreas públicas estén siempre limpias y aseadas.

Artículo 53. *Establecimiento de macrorrutas y microrrutas para el servicio de barrido.* Las personas prestadoras del servicio están obligadas a establecer las macrorrutas y microrrutas que deben seguir cada una de las cuadrillas de barrido en la prestación del servicio, acorde con las normas de tránsito y las características físicas del Municipio y Distrito así como con la frecuencia establecida. Esas rutas deberán ser conocidas por los usuarios y cumplidas cabalmente por las personas prestadoras del servicio.

Artículo 54. *Establecimiento de la frecuencia de barrido.* La persona prestadora del servicio deberá establecer la frecuencia de barrido de conformidad con el desarrollo y las características de cada zona. Esta frecuencia estará especificada en el contrato de condiciones uniformes.

Artículo 55. *Establecimiento del horario de barrido.* El barrido, lavado y limpieza de los parques y demás áreas públicas deberán realizarse en horarios que no afecten el flujo adecuado de vehículos y peatones.

Artículo 56. *Actividad de barrido manual de calles.* Los residuos resultantes de la labor de barrido manual de calles deberán ser colocados en bolsas plásticas ubicadas en los carros, las cuales al colmarse su capacidad serán cerradas atando su parte superior y ubicadas en el sitio preestablecido para su posterior recolección. Se incluye en esta actividad la recolección de bolsas de los residuos sólidos de las cestas públicas, colocadas en las áreas públicas de tráfico peatonal.

Artículo 57. *Instalación de cestas de almacenamiento de residuos sólidos en las calles.* Las personas prestadoras del servicio de aseo deberán colocar canastillas o cestas para almacenamiento exclusivo de residuos sólidos producidos por los transeúntes, en número y capacidad que estén de acuerdo con la intensidad del tránsito peatonal y vehicular, previa aprobación del Municipio o Distrito.

La recolección de los residuos sólidos depositados en las cestas y el mantenimiento de las mismas es responsabilidad de las personas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo.

Artículo 58. *Equipo para la actividad de barrido manual.* El personal operativo para la actividad de barrido deberá contar con el equipo necesario para la limpieza, el barrido, la recolección y el transporte manual de los residuos sólidos, incluidos los elementos de seguridad industrial y salud ocupacional necesarios.

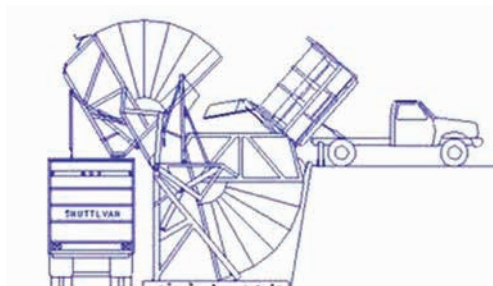
Artículo 59. *Actividad de barrido mecánico.* Se podrá utilizar barrido mecánico en aquellas calles pavimentadas que por longitud, estado de las vías, amplitud, volumen de los residuos, tráfico y riesgo de operación manual ameriten el uso de este tipo de maquinaria. La descarga de los equipos de barrido mecánico se efectuará en los sitios previamente establecidos en el correspondiente programa de la prestación del servicio de aseo. El drenaje de los mismos obligatoriamente deberá efectuarse en sumideros y deberá hacerse antes del pesaje de los vehículos.

La persona prestadora del servicio público de aseo deberá retirar de la senda del barrido mecánico todos aquellos residuos que por sus características físicas dificulten su aspiración por el vehículo, debiendo recolectarlos inmediatamente después del paso del equipo de barrido.

Artículo 60. *Responsabilidad de los anunciadores en materia de limpieza.* La limpieza y remoción de los avisos publicitarios o propaganda colocada en áreas públicas serán obligación del anunciador, quien podrá contratar con la persona prestadora del servicio la remoción y el manejo de los residuos sólidos generados, como un servicio especial.

10.4. Transferencia

Artículo 61. *Utilización de estaciones de transferencia.* Los Municipios o Distritos al elaborar el Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, podrán definir la necesidad de utilizar estaciones de transferencia, en función de la racionalización de recursos económicos, energéticos, la disminución de los impactos ambientales y el logro de una mayor productividad de la mano de obra y del equipo utilizado.



Artículo 62. *Instalación de estaciones de transferencia.* Cuando el Municipio o Distrito de acuerdo con lo definido en el artículo anterior, considere necesario establecer las estaciones de transferencias se debe realizar un estudio de factibilidad, el cual debe incluir la evaluación económica, técnica, financiera, institucional y ambiental. La evaluación ambiental se hará de tal manera que se identifiquen los posibles impactos generados sobre el aire, el agua, los suelos y la comunidad y se establezcan las acciones para mitigarlos, compensarlos y corregirlos.

Artículo 63. *Diseño y construcción de estaciones de transferencia.* Para el diseño y construcción de las estaciones de transferencia deben considerarse como mínimo los siguientes parámetros:

1. Cantidad y tipo de residuos a manejar.
2. Características de los residuos: entre las cuales se debe tener en cuenta: Densidad, Humedad y Composición de los residuos sólidos.
3. Cantidad de residuos a recuperar (para estaciones de transferencia con recuperación de materiales).
4. Flujo de residuos hacia la estación.
5. Cantidad y tipo de vehículos recolectores a utilizar.
6. Horarios de inicio y terminación de la jornada diaria de trabajo.
7. Sitio y tipo de disposición final a utilizar.
8. Capacidad de la estación de transferencia.
9. Vehículos de transferencia.
10. Capacidad de los vehículos de transferencia.
11. Tiempo de carga de los vehículos de transferencia.
12. Horario de llegada de los recolectores.
13. Sistemas para el control de la contaminación de olores, aguas residuales, residuos y ruido.

Artículo 64. *Condiciones de localización y funcionamiento.* La localización y el funcionamiento de estaciones de transferencia de residuos sólidos deberán sujetarse, como mínimo, a las siguientes condiciones:

1. Localización, de conformidad con los usos del suelo previsto por las autoridades municipales y contenidos en el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, Plan Básico o Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT.
2. No estar localizadas en áreas de influencia de establecimientos docentes, hospitalarios, militares y otros con cuyas actividades sea incompatible.
3. Disponer de vías de fácil acceso para los vehículos.
4. No obstaculizar el tránsito vehicular o peatonal, ni causar problemas de estética.
5. Contar con un sistema definido de cargue y descargue.
6. Disponer de un sistema alterno para operación en casos de fallas o emergencias.
7. Tener un sistema de pesaje acorde con las necesidades de la estación.
8. Contar con un sistema de suministro de agua en cantidad suficiente para realizar actividades de lavado y limpieza.
9. Minimizar los impactos ambientales negativos en la zona de influencia de esta.
10. Cumplir con las disposiciones de la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios en materia de control de contaminación ambiental y demás normatividad ambiental vigente.
11. No generar riesgos para la salud humana.
12. Disponer de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía pública básica conmutada, TPBC.
13. Tramitar y obtener los permisos correspondientes.
14. Las demás que indiquen las normas vigentes.

Artículo 65. *Minimización de Impactos Ambientales en las Estaciones de Transferencia.* A fin de minimizar los impactos ambientales generados por el diseño, construcción y operación de las estaciones de transferencia, entre otras, se debe cumplir con las siguientes obligaciones:

1. El diseño arquitectónico de la estación de transferencia debe ser completamente cerrado.
2. Los materiales de construcción deben ser de fácil mantenimiento y limpieza.
3. Contar con extractores de aire y sus correspondientes equipos de tratamiento.
4. Disponer de equipos para el control de incendios.
5. Realizar un control diario de la operación.
6. Disponer en la estación de sistemas para el lavado, limpieza y fumigación.
7. Disponer de sistemas de pretratamiento y/o tratamiento completo de las aguas residuales dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

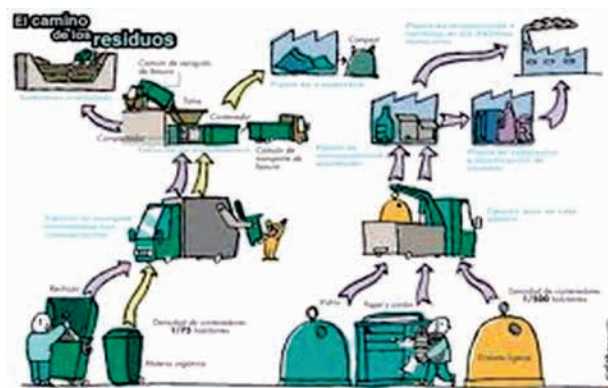
Artículo 66. *Vehículos de transferencia.* Las personas prestadoras del servicio de aseo deben determinar el número mínimo de vehículos con la capacidad de carga y compactación ne-

cesaria para la transferencia que puedan transportar en horario de trabajo normal todos los residuos recolectados sin permitir que se acumulen y se generen focos de contaminación y perturbación del bienestar ciudadano.

10.5. Tratamiento¹

Comprende todas las formas y conceptos por los cuales los residuos son procesados para minimizar los potenciales impactos que puedan causar al ambiente, bien sea por la disminución de su volumen o por su peligrosidad–, para acondicionarlos de cara a una adecuada disposición final o para maximizar su aprovechamiento.

El tratamiento de los residuos abarca procesos físicos, químicos, biológicos y térmicos y, dentro de ellos, distintos métodos y variadas tecnologías, tales como la incineración con aprovechamiento de energía, la biotransformación en compostaje y la producción de combustible auxiliar, el reciclaje de los materiales para la reutilización de materia prima, etc. Decidir entre un procedimiento u otro, o su combinación, supone considerar las limitaciones de cada uno, las condiciones socioeconómicas y los beneficios ambientales.



En cuanto a una disposición final adecuada, la técnica más difundida es la de relleno.

10.6. Aprovechamiento²

De acuerdo a la Política para la Gestión de Residuos Integral de los Residuos Sólidos, el aprovechamiento se entiende como el conjunto de fases sucesivas de un proceso, cuando la materia inicial es un residuo, entendiéndose que el procesamiento tiene el objetivo económico de valorizar el residuo u obtener un producto o subproducto utilizable.

¹ Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Dirección General de Cultura y Educación, Buenos Aires.

² Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia, Gladys Jaramillo Henao Liliana María Zapata Márquez, Universidad de Antioquia, 2.008.

Aprovechables son aquellos residuos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial.



La maximización del aprovechamiento de los residuos generados y en consecuencia la minimización de las basuras, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir sus costos, así como a reducir la contaminación ambiental al disminuir la cantidad de residuos que van a los sitios de disposición final o que simplemente son dispuestos en cualquier sitio contaminando el ambiente.

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente.

De modo tal, que las normas y acciones orientadas hacia los residuos aprovechables deben tener en cuenta lo siguiente:

- Se trata de materia prima con valor comercial, en consecuencia sujeta a las leyes del mercado y consideradas como insumo.
- Su destino es el aprovechamiento ya sea de manera directa o como resultado de procesos de tratamiento, reutilización, reciclaje, producción de bioabono, generación de biogás, compostaje, incineración con producción de energía, entre otros.
- La definición de residuo aprovechable se deberá hacer por las autoridades ambientales y municipales en sus respectivos Planes de Gestión de Residuos Sólidos, que deberán formular.
- La calificación de residuo aprovechable debe darse teniendo en cuenta que exista un mercado para el residuo, en el cual están comprometidos los generadores de las materias primas y de los productos finales.
- Deben ser objeto del establecimiento de incentivos de toda índole, en especial económicos y tributarios.

Teniendo en cuenta que el análisis del impacto de un producto o proceso debe ser integral, los incentivos que se otorguen deben considerar el proceso productivo en su integridad, de modo que no se distorsionen los objetivos de la gestión ambiental que consisten no sólo el disminuir un impacto ambiental específico - post consumo -, sino todo lo que se genera durante el proceso productivo.

- La población que actualmente está realizando las actividades de recuperación debe tener reconocimiento y espacio para su trabajo.

Se transcriben algunos de los artículos del Decreto 1713 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que regulan este punto.

Artículo 67. *Propósitos de la recuperación y aprovechamiento.* La recuperación y aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos sólidos tiene como propósitos fundamentales:

1. Racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales.
2. Recuperar valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos.
3. Reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada.
4. Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.
5. Adicionado por el Art. 7, Decreto Nacional 1505 de 2003 con el siguiente texto: Garantizar la participación de los recicladores y del sector solidario, en las actividades de recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida.

Artículo 68. *Personas prestadoras del servicio de aseo que efectúan la actividad de aprovechamiento.* El aprovechamiento de residuos sólidos podrá ser realizado por las siguientes personas:

1. Las empresas prestadoras de servicios públicos.
2. Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas o como complemento de su actividad principal, los bienes y servicios relacionados con el aprovechamiento y valorización de los residuos, tales como las organizaciones, cooperativas y asociaciones de recicladores, en los términos establecidos en la normatividad vigente.

3. Las demás personas prestadoras del servicio público autorizadas por el artículo 15 de la Ley 142 de 1994, conforme a la normatividad vigente.

Artículo 69. Recuperación en los PGIRS. Los municipios y distritos superiores a 8.000 usuarios del servicio público, al elaborar el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, están en la obligación de analizar la viabilidad de realizar proyectos sostenibles de aprovechamiento de residuos; en caso de que se demuestre la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos, el Municipio y Distrito tendrá la obligación de promoverlos y asegurar su ejecución acorde con lo previsto en este decreto.

Artículo 70. Formas de aprovechamiento. Como formas de aprovechamiento se consideran, entre otras, la reutilización, el reciclaje, el compostaje, la lombricultura, la generación de biogás y la recuperación de energía.

Artículo 71. Selección de residuos sólidos. El aprovechamiento de residuos sólidos, se puede realizar a partir de la selección en la fuente con recolección selectiva, o mediante el uso de centros de selección y acopio, opciones que deben ser identificadas y evaluadas en el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de cada Municipio o Distrito.



Artículo 72. Características de los residuos sólidos para el aprovechamiento. En las actividades de aprovechamiento, los residuos deben cumplir por lo menos con los siguientes criterios básicos y requerimientos, para que los métodos de aprovechamiento se realicen en forma óptima:

1. Para la reutilización y reciclaje los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material.
2. Para el compostaje y lombricultura no deben estar contaminados con residuos peligrosos, metales pesados, ni bifenilos policlorados.
3. Para la generación de energía, valorar parámetro tales como, composición química, capacidad calorífica y contenido de humedad, entre otros.

Artículo 73. Programa de aprovechamiento. El programa de aprovechamiento de residuos sólidos deberá formularse y desarrollarse en concordancia con el PGIRS.

Artículo 74. Localización de la planta de aprovechamiento. Para la localización de la planta de aprovechamiento de materiales contenidos en los residuos sólidos, se deben considerar entre otros los siguientes criterios:

1. Debe tenerse en cuenta los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, Plan Básico o Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT, y el Plan de Desarrollo del Municipio o Distrito.
2. Debe ser técnica, económica y ambientalmente viable, teniendo en cuenta las condiciones de tráfico, ruido, olor, generación de partículas, esparcimiento de materiales, descargas líquidas y control de vectores.
3. Debe considerar las rutas y vías de acceso de tal manera que minimice el impacto generado por el tráfico.

Artículo 76. Almacenamiento de materiales aprovechables. El almacenamiento de los materiales aprovechables deberá realizarse de tal manera que no se deteriore su calidad ni se pierda su valor.

Artículo 77. Recolección y transporte de materiales para el aprovechamiento. Para la recolección y transporte de materiales dedicados al aprovechamiento se deberá seguir, entre otras las siguientes especificaciones:

1. La persona prestadora del servicio establecerá, de acuerdo con el PGIRS, frecuencias, horarios y formas de presentación para la recolección de los residuos aprovechables.
2. La recolección puede efectuarse a partir de la acera, o de unidades y cajas de almacenamiento.
3. Modificado por el art. 10, Decreto Nacional 3695 de 2009. El transporte debe realizarse en vehículos motorizados cerrados y debidamente adecuados para tal fin.

Artículo 78. Requisitos previos para comercialización de materia orgánica estabilizada. Los productos finales obtenidos mediante procesos de compostaje y lombricultura, para ser comercializados, deben cumplir, previamente, los requisitos de calidad exigidos por las autoridades agrícolas y de salud en cuanto a presentación, contenido de nutrientes, humedad, garantizar que no tienen sustancias y/o elementos peligrosos que puedan afectar la salud humana, el medio ambiente y obtener sus respectivos registros.

Artículo 81. Modificado por el Art. 8, Decreto Nacional 1505 de 2003. Participación de recicladores. Los Municipios y Distritos y los prestadores del servicio de aseo promoverán la participación

de los recicladores que vienen efectuando actividades asociadas con el aprovechamiento en armonía con la prestación del servicio de aseo. Una vez se formulen y entren en ejecución los programas de aprovechamiento evaluados como viables y sostenibles en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se entenderá que el aprovechamiento deberá ser ejecutado en el marco de dichos Programas y con sujeción al reglamento que se determine para el efecto, en coordinación y armonía con los demás programas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

10.7. Disposición final

El Decreto 838 DE 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones para la ubicación de rellenos sanitarios. En el capítulo II sobre disposiciones generales, se encuentra que:

“Artículo 2°. Objeto, contenido y alcance del decreto. El presente decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles”.

La disposición final³ es la última etapa del manejo integral de los residuos sólidos y está íntimamente relacionada con la preservación del ambiente, así como de la salud de la población, por lo que se debe tratar y controlar mediante un sistema adecuado que minimice los impactos negativos hacia el entorno ecológico y que preserve los espacios para otros usos de forma racional, por lo que al sitio de disposición final deberán de llegar solo los materiales que no tienen otras posibilidades de ser aprovechados en el reuso, reciclaje y compostaje.

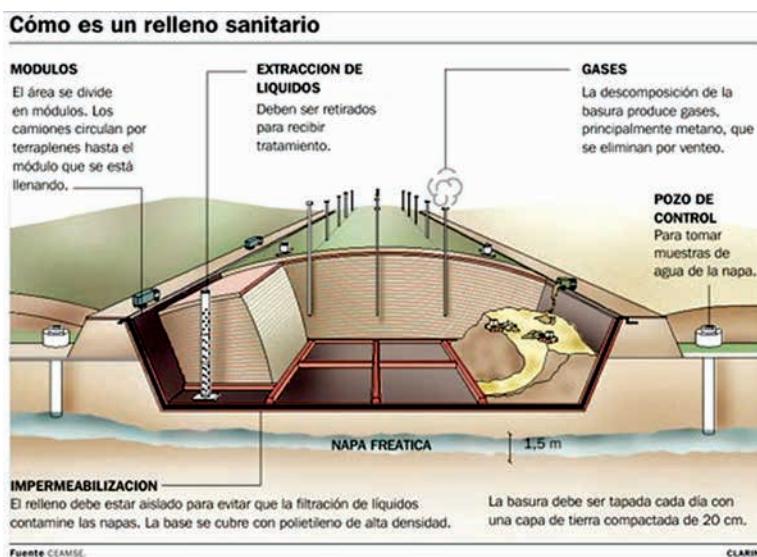
Históricamente, la técnica del relleno sanitario ha sido el método más económico y ambientalmente más aceptable para la disposición final de los residuos. Incluso con la implantación de la reducción de los residuos, del reciclaje y de las tecnologías de transformación, el uso de los rellenos sanitarios para depositar los rechazos procedentes de los residuos sólidos sigue siendo un componente importante dentro de una estrategia para la gestión integral de los residuos sólidos.

El relleno sanitario es el método empleado para la correcta disposición de los RSM, por lo que como toda obra de ingeniería éste tiene que ser planeado y diseñado previamente para asegurar su correcta construcción y operación.

³ Adaptado de: Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, SEMERNAT, México y Gestión Integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous, Capítulo 11, Evacuación de residuos sólidos y rechazos.

El hecho de que el relleno sanitario pueda manejar una gran variedad de residuos da una gran flexibilidad al sistema de manejo integral en su totalidad. Se puede agregar valor a los residuos que entran a un relleno sanitario a través de la captación y uso subsecuente del biogás del relleno sanitario. Este gas proviene de la descomposición anaerobia de materia orgánica. Se pueden instalar sistemas de extracción de gas para su recolección y posterior uso para producir electricidad ó para ser usado junto con gas natural como combustible.

La captación del biogás no sólo proporciona una fuente alternativa de energía, sino que también reduce los riesgos de explosiones sin control asociadas con concentraciones de metano. Reducir las emisiones de metano a la atmósfera es también benéfico al ambiente ya que el efecto invernadero generado por este compuesto es 25 a 30 veces mayor que el del dióxido de carbono.



Los rellenos sanitarios han sido y continuarán siendo en el futuro próximo, elementos esenciales de los sistemas de manejo integral de los RSM, siempre y cuando se ubiquen en lugares apropiados, se diseñen, construyan, operen, clausuren, mantengan y se utilicen de manera segura y ambientalmente adecuada.

Al planear la ubicación de un relleno sanitario, debe tomarse en cuenta la vida media del mismo que se prevé en función de su capacidad proyectada (10 a 30 años), así como de los planes considerados de desarrollo urbano y la posibilidad de convertirlos en zonas recreativas una vez que se agote su capacidad y se cierren.

Para la localización y manejo de los rellenos sanitarios se debe cumplir la normatividad vigente para tal fin, en especial el Decreto 838 DE 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Para la disminución de costos y/o aplicación de las tecnologías necesarias se recomienda buscar lugares estratégicos para que brinden servicio a varios municipios.

Los beneficios que ofrece un relleno sanitario son:

- Resuelve de manera ambiental el problema de la disposición final de los RSM.
- Fomenta la participación de la comunidad en la solución integral de sus problemas sanitarios y ambientales.
- Contribuye al desarrollo socioeconómico de la localidad, mediante la generación de empleos.
- Contribuye a mejorar la salud y el ecosistema, mediante la creación de áreas verdes para la recreación, mejoramiento del paisaje y la calidad ambiental.

11. Minimización de residuos sólidos¹

La fórmula de las “3R”

El aumento de la producción de RSU desencadenó un profundo debate respecto de la eliminación adecuada y, específicamente, de los métodos y tecnologías más apropiadas para lograrla. Sin duda, se trata de una tarea compleja que debe considerar a los diversos actores involucrados y contemplar las distintas etapas del proceso, desde la generación, pasando por la recolección, transporte y tratamiento, hasta la disposición final.

Como fuera mencionado, la noción de las “3R” (reducir, reciclar y reutilizar), propuesta en el marco de la Organización de las Naciones Unidas, no sólo permite minimizar la cantidad de residuos que se genera cotidianamente sino, también, maximizar su aprovechamiento.



Reducir significa disminuir la cantidad de elementos que se desecharán y constituye la solución más auténtica para los problemas ambientales. Este paso requiere de una significativa transformación en los modelos de producción y consumo: a nivel del fabricante, exige la introducción de mejoras tecnológicas que optimicen el diseño, manufactura y empaquetado de productos, empleando un volumen mínimo de materiales y buscando una mayor vida útil; a nivel de la población, demanda la modificación de los comportamientos de consumo hacia

¹ Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Documento destinado a docentes, Dirección General de Cultura y Educación. Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible – OPDS_ Buenos Aires, Argentina

un perfil sustentable y una actitud responsable al momento de elegir y usar los productos de consumo.

Reutilizar es aprovechar los elementos que ya han sido usados pero que aún pueden emplearse en alguna actividad secundaria. Como es lógico, cuantos más objetos se reutilizan menos recursos se gastan y menos basura se produce. Tal es el caso de las hojas de papel que están escritas en una cara y son reutilizadas como borradores.

Reciclar alude al proceso por el cual los bienes fabricados, o los materiales utilizados para su fabricación, cuya vida útil terminó, son recuperados y nuevamente transformados en materiales o bienes útiles. El procesamiento de los elementos recuperados, que permite obtener productos reciclados iguales a los originales o fabricar otros diferentes, reduce la explotación de los recursos no renovables, permite ahorrar insumos y energía y resulta menos agresivo para el ambiente.

La reutilización y el reciclaje pueden realizarse sobre los residuos domésticos y son procesos que incluyen, como alternativas óptimas, la separación en origen y la recolección diferenciada.

¿Cómo reducir?

- Elegir los productos que tengan menos envase y embalaje.
- Priorizar los paquetes de cartón o papel y los envases de vidrio que son los menos perjudiciales.
- Ir de compras con el propio carro o bolsa, o reutilizar las bolsas recibidas.
- Solicitar que no se envuelvan los objetos comprados, a menos que sea indispensable.
- Optar por productos en tamaño familiar, ya que generan menos residuos por unidad.
- Atender al etiquetado y elegir los productos envasados con material reciclado o reciclable y aquellos identificados como biodegradables.
- Evitar el consumo innecesario de papel y cartón, y reutilizarlos para otros usos.
- Imprimir sólo aquello que sea estrictamente necesario, y utilizar las hojas en doble faz.
- Emplear los papeles de imposible o difícil reciclaje (plastificados, encerados, de fax, etc.) sólo cuando no exista otra alternativa.
- Elegir accesorios personales y aparatos para el hogar que tengan larga duración y puedan ser reparados en caso de deterioro.



¿Cómo reutilizar y reciclar?

- Separar el papel, aluminio, plástico, vidrio, materia orgánica, etc. para ser reutilizados o reciclados en forma casera o a través de circuitos externos.
- Restos de alimentos: como abono orgánico y lombricultura.
- Plásticos: las botellas se pueden lavar para rellenado y los vasos descartables pueden utilizarse de macetas. Muchos plásticos pueden reciclarse para su utilización en reemplazo de materia prima virgen para la elaboración de nuevos envases.
- Botellas y otros productos de vidrio: reutilización luego de lavados o nuevas botellas mediante el reciclaje.
- Envases tetra pack: para recuperar el papel o las planchas de aglomerado para confeccionar muebles y postes.
- Escombros: para relleno de terrenos, de caminos y para la construcción en general.
- Maderas: para muebles, láminas o juguetes.
- Restos de poda y de jardinería: como abono.
- Muebles y electrodomésticos rotos: para repararlos o recuperar los materiales.
- Latas: como macetas, portalápices o para recuperar los metales y reingresarlos a la cadena productiva.
- Tambores y bidones plásticos y metálicos: para juegos de parques, como recipientes para la clasificación diferenciada de desechos o la contención de basura.
- Trapos y restos de ropa: para limpiar o tapar.
- Huesos de animales: como fertilizante o alimento para animales.
- Neumáticos gastados: para juegos de parques o vallas de seguridad.



¿Qué beneficios se obtienen a través de las "3R"?

- Ahorrar recursos.
- Disminuir la contaminación.
- Alargar la vida de los materiales a través de diferentes usos.
- Ahorrar energía.
- Evitar la deforestación.
- Reducir considerablemente el espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.

- Facilitar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.
- Ayudar a no producir las 25 toneladas de basura que cada persona acumula en su vida y hereda a sus hijos.

11.1. Pautas para un consumo responsable

- No usar productos descartables; tratar de comprar productos que duren más y puedan ser reutilizados.
- Comprar productos en envases retornables; evitar los envases de PVC (el número que los identifica es el "3").
- Evitar comprar alimentos en "bandejitas" de poliestireno.
- Usar pañuelos, servilletas de tela o filtros de café reutilizables en vez de los de papel.
- Al hacer las compras, utilizar bolsas de tela; rechazar las bolsas de plástico.
- Dejar en los negocios los envoltorios innecesarios.
- Donar muebles, artefactos, ropa, juguetes, libros, etc.; no descartarlos en la vía pública.
- En zonas recorridas por recuperadores o cartoneros, separar la basura reciclable (papel, cartón, vidrio, envases de PET, metales).
- En casas con patio o terraza, intentar realizar el compostaje de la basura orgánica fermentable (restos de comida, yerba, café, cáscara de fruta).
- Utilizar cartuchos de tinta recargables.
- Reducir el uso de papel de aluminio y de envases tetra-pack.
- En caso de comprar aparatos o juguetes que funcionen a pila, optar por pilas recargables.
- Elegir lámparas de bajo consumo.

11.2. La separación domiciliaria

La separación en origen de los residuos que generamos diariamente en nuestros hogares es esencial para el proceso de reciclado: por un lado, porque facilita la recuperación de determinados materiales y permite su reincorporación al ciclo de producción y consumo; por otro, porque beneficia al medio ambiente en general, ya que se ahorran los recursos naturales necesarios para la fabricación de la materia prima virgen.

La disposición final de los residuos tampoco es un tema menor, y una forma de colaborar con este proceso consiste en saber separarlos en origen. En este sentido, el modo más sencillo de segregar los residuos es tomar en cuenta las características de los materiales que los constituyen y organizarlos en torno a dos categorías básicas: húmedos y secos.

Los residuos húmedos son todos aquellos desechos orgánicos fermentables, tales como restos de comida, cáscaras de huevo, frutas, restos de jardín, café, grasas y aceites comestibles, fósforos usados, huesos, desechos de animales, maderas, plumas y cueros.

También denominada orgánica, esta fracción puede incluir, en algunos casos y conforme los programas que se apliquen a cada comunidad, desechos esencialmente no reciclables, como sucede con los papeles y cartones impregnados con restos de comida, los papel de fax y papel carbón, entre otros.

En tanto, los residuos secos, también conocidos como inorgánicos o inertes, están constituidos por vidrios, bolsas de nylon, envases de tetra-pack, gomas, telas, latas, botellas, envases plásticos, metales, papeles y cartones.

Adoptando estas pautas, todos podemos contribuir desde nuestros hogares a la

minimización de los residuos domiciliarios y colaborar con la tarea de separación que llevan a cabo quienes retiran específicamente estos residuos, mejorando así la higiene de nuestras ciudades y la calidad de vida de sus habitantes.

12. Planeación de un programa de gestión integral de residuos sólidos municipales

El municipio es la unidad territorial de gobierno y el lugar en el que es posible un contacto tangible y cotidiano entre las acciones de la administración pública y la participación de la ciudadanía. En esta instancia donde es factible promover y lograr la amplia participación de los diferentes sectores que componen la comunidad para tomar decisiones de manera concertada.



Le corresponde al alcalde municipal dentro del contexto del Plan de Desarrollo y la instrumentación de los servicios públicos, procurar porque el servicio de aseo se preste de manera organizada en cumplimiento de lo exigido por las autoridades ambientales tanto del orden nacional (Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) así como las regionales, además de las entidades de vigilancia y control como la Superintendencia de Servicios Públicos, entre otras.

La Ley 142 de Servicios Públicos, cuyo ámbito es la aplicación de la ley a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos de que trata el artículo 15 de la presente Ley, el cual establece que las personas prestadoras de servicios públicos pueden ser:

Artículo 15. Personas que prestan servicios públicos. Pueden prestar los servicios públicos:

15.1. Las empresas de servicios públicos.

15.2. Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos.

15.3. Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de los servicios públicos, conforme a lo dispuesto

15.4. Las organizaciones autorizadas conforme a esta Ley para prestar servicios públicos en municipios menores en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas. Reglamentada por el Decreto Nacional 421 de 2000.

15.5. Las entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante los períodos de transición previstos en esta Ley.

15.6. Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que al momento de expedirse esta Ley estén prestando cualquiera de los servicios públicos y se ajusten a lo establecido en el párrafo del Artículo 17. (Ver Art. 1 del Decreto Nacional 1713 de 2002.)

El Ministerio del Medio Ambiente, vivienda y desarrollo Territorial, mediante la resolución número 1045 DE 2003, "Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones", en desarrollo del artículo 2º de la Ley 142 de 1994 y el artículo 8º del Decreto 1713 de 2002. Se transcriben los artículos que ilustran el proceso que se ha tenido hacia los Planes de Gestión Integral de Residuos en nuestro país:

"Artículo 1º. *Adoptar la metodología para la elaboración y ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, adjunta a la presente resolución, de acuerdo con lo determinado en el artículo 8º del Decreto 1713 de 2002".*

La elaboración de los PGIRS se estandarizan en el sentido de que debe utilizarse la metodología establecida por el ente rector, lo que a la postre facilitará la sistematización y los análisis del sector.

"Artículo 2º. *Definiciones.*

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. *Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia*

el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.

Plan financiero viable. *Proyección financiera del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que permite identificar la viabilidad y sostenibilidad financiera de los programas y proyectos que se planean ejecutar.*

Presupuesto y plan de inversiones. *Costo de inversión, administración, operación y mantenimiento de los proyectos, actividades y acciones que hacen parte de los programas que componen el PGIRS y que se ejecutarán en un tiempo determinado, para lograr sus objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo de manera costo-efectiva y eficiente”.*

La inclusión de definiciones establece el alcance de los términos y conceptos, de tal manera que no se deja a la libre interpretación de quien formule el PGIRS.

“Artículo 3º. *Articulación de la prestación del servicio público domiciliario de aseo con los PGIRS. Una vez adoptado el PGIRS por parte de la entidad territorial, las personas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo deben articular sus Planes de Gestión y Resultados con los programas, proyectos y actividades definidos en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS”.*

Como es sabido, no siempre el servicio de aseo lo administra y presta directamente la municipalidad, por lo tanto como la visión y contenido del PGIRS conlleva a que la Entidad que esté prestando el servicio de aseo a nivel local deberá ajustar el Plan de Gestión que está ejecutando, el cual por lo general atiende o está dirigido a una gestión unidireccional en función casi exclusiva de la función “Servicio público” y el enfoque y direccionamiento a partir de la política de residuos sólidos del país es que debe realizarse una Gestión Integral.

“Artículo 4º. *Articulación de los PGIRS y los Planes de Ordenamiento Territorial. El PGIRS deberá elaborarse y ejecutarse acorde con los lineamientos definidos en el Plan y/o Esquema de Ordenamiento Territorial”.*

Consecuente con los principios de integralidad de la gestión de los residuos sólidos a nivel territorial, es conducente la articulación que se debe hacer con los planes de ordenamiento territorial y aun del de desarrollo del municipio, ya que como se anotó en los apartes iniciales de éste documento, “el diario vivir” de la comunidad demanda necesariamente la utilización y usufructo de los diferentes componentes de la naturaleza y uso de los bienes ambientales

“Artículo 5º. *Participación del sector solidario y recicladores en la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. En virtud de lo determinado en los artículos 9 y 67 del Decreto 1713 de 2002, las entidades territoriales deben asegurar la participación del sector solidario y los recicladores en los procesos de elaboración de los Planes de Gestión Integral de*

Residuos Sólidos, PGIRS y en las actividades de recuperación y aprovechamiento definidas en estos.”

Es inocultable que los “recicladores” han jugado un papel muy importante en el desarrollo de la gestión de los residuos sólidos, que no se puede desconocer así lo hayan venido realizando desde la informalidad, pero que han influido históricamente en el desarrollo de la cultura del aprovechamiento, generación de valor agregado, organización del sector solidario y aportes valiosos a la conservación de los recursos naturales y disminución del impacto ambiental por los residuos sólidos del oren urbano.

Hoy en día el reconocimiento de la actividad comercial, social y el tránsito hacia la formalidad de los recicladores, hace imprescindible que se abran e institucionalicen espacios para acrecentar esta labor de primer orden en la Gestión Integral de los residuos Sólidos en todo el país. De igual manera, la gestión moderna de los residuos sólidos exige que se racionalice los costos de la prestación del servicio, razón por la cual se establece como una estrategia la participación del sector solidario, que con su estructura de organización, funcionamiento y costos puede convertirse en alternativa o complemento para una eficiente y eficaz gestión de los residuos.

“Artículo 7º. *Responsabilidades en la elaboración, actualización y ejecución del PGIRS. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8º del Decreto 1713 de 2002, es responsabilidad de las entidades territoriales, elaborar y mantener actualizado el PGIRS. La formulación y elaboración del PGIRS deberá realizarse bajo un esquema de participación con los actores involucrados en la gestión, manejo y disposición de los residuos sólidos.*

Para garantizar la formulación y ejecución del plan, se deberá determinar claramente en su estructuración, los responsables de cada uno de los programas, proyectos y actividades”.

Los responsables del servicio público de aso urbano es la autoridad del ente territorial local, es decir el alcalde, no obstante la gestión se este realizando por un particular o entidades autorizadas para tal fin, razón por la cual les corresponde a los alcaldes propiciar las condiciones para que se formule, adopte, ejecute y se mantengan actualizado a través del tiempo el PGIRS en cada municipio. Esto conlleva, que si bien en muchos municipios del país se formularon los PGIRS en los términos y plazos acordados para tal fin, es responsabilidad de cada alcalde posibilitar la revisión y ajuste periódico del mismo.

Artículo 6º. *Componentes mínimos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. De acuerdo con lo establecido en el artículo 9º del Decreto 1713 de 2002 el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, deberá incluir como mínimo los siguientes componentes en su orden:*

1. Descripción de la organización municipal para la elaboración del PGIRS.
2. Diagnóstico (se debe incluir el análisis brecha).
3. Proyecciones demográficas, de generación de residuos, de zonas de expansión urbana y de usos del suelo.
4. Objetivos y metas generales, los cuales deberán ser conciliados con las políticas definidas por el Gobierno Nacional y la autoridad ambiental respectiva.
5. Objetivos y metas específicas definidas a través de programas.
6. Análisis y selección de alternativas soportada en estudios de prefactibilidad y factibilidad.
7. Estructuración del Plan
 - Proyectos específicos, los cuales conforman los programas, que incluyan una descripción del resultado esperado, las actividades a realizar, cronograma de ejecución, presupuesto, duración y responsables.
 - Presupuesto y Plan de Inversiones de cada programa que conforma el PGIRS
 - Plan financiero viable.
8. Plan de contingencias.
9. Mecanismos para la implementación, actualización, seguimiento y control del PGIRS.

Artículo 8º. *Horizonte de análisis y proyecciones de los PGIRS. La elaboración del Plan se realizará para un horizonte de análisis y proyecciones de 15 años, su implementación se programará y ejecutará por fases acordes con los Planes de Desarrollo Municipal o Distrital, según sea el caso.*

Artículo 9º. *Adopción del PGIRS. En virtud de lo dispuesto en el artículo 5º de la Ley 142 de 1994 y el artículo 3º de la Ley 136 de 1994, las entidades territoriales adoptarán el PGIRS mediante resolución. Ver la Resolución de la U.E.S.P. 132 de 2004*

Artículo 11. *Modificación y/o actualización del PGIRS. El PGIRS podrá ser modificado y/o actualizado por periodos acordes con los Planes de Desarrollo Municipal o Distrital según el caso. La modificación y/o actualización del Plan se efectuará conforme a lo establecido en la metodología adjunta a la presente resolución.*

Artículo 12. *Control y seguimiento. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8º del Decreto 1713 de 2002, el control y seguimiento a la ejecución del PGIRS será realizado por las autoridades ambientales regionales respectivas así como por las entidades de vigilancia y control dentro de sus competencias.*

Las entidades territoriales deben enviar copia del PGIRS a las autoridades ambientales competentes en un término no mayor a dos (2) meses contados a partir de su adopción”.

Es importante anotar que las autoridades ambientales han realizado algún control y seguimiento a la gestión integral de los residuos, labor que en la mayoría de los casos ha estado direccionada exclusivamente a la fase de disposición final, conociendo casos que han "obligado" a los gestores del servicio de aseo a "transportar" los residuos a más de 50 kilómetros (de ida) de centros urbanos con poblaciones menores de 50 mil habitantes a "rellenos regionales", decisiones que han incidido en la inadecuada utilización de los carros recolectores compactadores, que son eficientes en recolección pero no son competitivos en transporte a largas distancias, lo que ha llevado a la insostenibilidad económica del servicio en muchos municipios y se han visto "obligados" a volver a las prácticas anteriores de vertimiento a cielo abierto, lo idea sería que las autoridades ambientales hicieran una participación con asistencia técnica especializada para estructurar no solo la disposición final de manera adecuada a las condiciones particulares de cada municipio sino toda la cadena que implica la gestión integral de los residuos sólidos. En este aspecto es mucho lo que se puede y debe hacer con la iniciativa de los especialistas en gestión ambiental que se están formando.

"Artículo 13. Clausura y restauración ambiental. Se establece un plazo máximo de 2 años a partir de la publicación de la presente resolución, para realizar la clausura y restauración ambiental de botaderos a cielo abierto y de sitios de disposición final de residuos sólidos que no cumplan con la normatividad vigente o su adecuación a rellenos sanitarios técnicamente diseñados, construidos y operados, conforme a las medidas de manejo ambiental establecidas por las autoridades ambientales regionales competentes. Ver la Resolución del Min. Ambiente 1390 de 2005 , Ver la Circular de la S.S.P.D. 0007 de 2005 "

A pesar de esta normatividad, se sabe que aún persiste la presencia de botaderos a cielo abierto y muchos de los clausurados no han obedecido a un plan de restauración y cierre sino que han sido "abandonados". La norma es parte de la solución no es la solución completa.

"Artículo 14. Disposición final de residuos sólidos. Todo prestador del servicio público de aseo debe realizar la disposición final de los residuos sólidos en rellenos sanitarios que cuenten con la autorización o licencia ambiental pertinente.

Parágrafo. Las personas prestadoras del servicio público de aseo en los componentes de recolección y transporte deberán entregar los residuos sólidos en la estación de transferencia, en la planta de aprovechamiento y/o en un relleno sanitario, de acuerdo con lo definido en el PGIRS."

La aplicación y desarrollo de lo estipulado en éste parágrafo facilitaría la labor de recuperación, por cuanto el operador del servicio debe asumir el costo de recolección (la tarifa que recauda esta cubriendo el costo total del servicio) y los recicladores podrían hacer su trabajo en mejores condiciones y no bajo un costo social a falta de condiciones adecuadas de protección social y de riesgos a la salud.

12.1. Plan de gestión integral de residuos sólidos¹

Con el objeto de facilitar el proceso de planificación en los municipios o grupos de municipios, con el apoyo de las autoridades ambientales regionales, las universidades, las empresas de servicios públicos y los recicladores organizados, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en la Resolución 1045 de 2003, incluye como anexo la metodología, con el fin de que los entes territoriales en forma individual o conjunta con otros municipios, construyan bases sostenibles para el manejo de los residuos sólidos en el largo plazo.



De acuerdo con lo establecido en el artículo 9º del Decreto 1713 de 2002, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, de la evaluación de la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de la identificación de posibles escenarios futuros, del diseño y puesta en marcha de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo y de la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo, teniendo como base la Ley 142 de 1994 y la Política para la Gestión Integral de Residuos establecida por el Gobierno Nacional.

La Metodología incluye un primer capítulo con el marco legal vigente en Colombia relacionado con el tema, elementos de contexto y de unificación de criterios a nivel nacional y los principios básicos a tener en cuenta en el proceso de planificación.

En los capítulos siguientes, el documento describe los elementos fundamentales a tener en cuenta para la realización del diagnóstico integral del municipio o los municipios que conforman el plan, a nivel socioeconómico, ambiental, institucional, administrativo, financiero, técnico operativo y el análisis de la problemática donde se podrán identificar las debilidades, oportunidades fortalezas y amenazas, y sus causas y consecuencias. Este análisis definirá las bases para la realización de un ejercicio de prospectiva, que en consenso permitirá la formulación de objetivos y metas deseables y de alternativas viables y sostenibles en el tiempo.

¹ Adaptado de la Resolución 1045 de 2003 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia.

A continuación la metodología se enfoca en los elementos a tener en cuenta para desarrollar el estudio de factibilidad de los programas, proyectos y actividades de la alternativa óptima encontrada. Este procedimiento incluye una evaluación detallada de ingresos y egresos proyectados para la ejecución de los programas y proyectos, la evaluación financiera, la identificación de las fuentes de financiación, que en conjunto deberán garantizar la sostenibilidad de los procesos, en el horizonte de análisis del plan.

La metodología se basa en una serie de indicadores que deberán ser calculados en la fase de diagnóstico para establecer el punto de partida (línea base), que facilitarán el establecimiento de las metas a alcanzar y que permitirán poner en marcha los procesos de seguimiento y monitoreo de su cumplimiento.

Por último, la metodología incluye los elementos mínimos necesarios para formular el Plan de contingencias para situaciones de emergencia, que eventualmente pongan en riesgo la ejecución del plan.

12.2. Principales elementos que deben ser considerados en la elaboración del PGIRS.

12.2.1. Marco legal

Con el objeto de orientar la actuación de los municipios en la formulación y puesta en marcha del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se debe realizar previamente una revisión del marco legal, dado los continuos cambios que se realizan en la actualización de las diferentes normas; estas pueden de los siguientes ámbitos:

- 1.1 *De carácter general*
- 1.2 *Servicio Público de Aseo:*
- 1.3 *Sanitario y Ambiental*
- 1.4 *Recursos financieros*
- 1.5 *Regulación del Servicio Público de Aseo*

12.2.3. Organización municipal para la elaboración del PGIRS

La formulación y desarrollo de los Planes Municipales o Regionales de Gestión Integral de Residuos Sólidos es una obligación asignada directamente a la administración municipal, quien deberá organizar un grupo interdisciplinario para el desarrollo del proceso, el cual será liderado por el municipio, quien establecerá dos instancias para promover la participación de los diferentes actores involucrados:

- Un **Grupo Coordinador**: presidido por el Alcalde o su delegado y conformado por representantes de la autoridad ambiental respectiva, de las personas prestadoras del servicio público de aseo, de las agremiaciones del sector productivo, de las ONG, del sector educativo, de los recicladores organizados y el director del grupo técnico de trabajo.
- Un **Grupo Técnico de Trabajo**, de carácter interdisciplinario en las áreas de ingeniería, social, planificación y administración pública, economía y finanzas. El grupo estará encargado de programar, organizar y ejecutar el trabajo técnico requerido para la formulación y ejecución del PGIRS. Se deberá establecer un director del grupo.

12.2.4. Alcance

De acuerdo con lo establecido en el artículo 8º del Decreto 1505 de 2002 y el artículo 9º del Decreto 1713 de 2002, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos es un elemento de planificación del servicio público de aseo, compuesto por un conjunto ordenado de objetivos, metas, estrategias, programas, proyectos y actividades, de corto (3 años), mediano (6 años) y largo plazo (15 años).

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, deberá contemplar cada uno de los componentes del servicio definidos en el artículo 11 del Decreto 1713 de 2002, en las modalidades del servicio ordinario y especial, a través de los cuales se manejan y disponen los residuos sólidos generados en la jurisdicción de la entidad territorial.

El PGIRS será ejecutado por el ente territorial y/o por la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio de aseo, en las actividades de su competencia, mediante una asignación y definición clara de responsabilidades.

12.2.5. Diagnóstico

El diagnóstico permitirá establecer las condiciones actuales de la prestación del servicio de aseo, en sus componentes técnico, operativo, comercial, administrativo y financiero, así como las características físicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales existentes en la entidad territorial, en relación con la generación y manejo de los residuos.

El diagnóstico debe desarrollarse a través de un proceso de análisis de la realidad actual que permita:

- Identificar, describir, analizar y evaluar los problemas asociados a los diferentes componentes de la prestación del servicio público de aseo y a la gestión integral de los residuos sólidos en el territorio del municipio.
- Plantear las causas y reconocer las consecuencias de dichos problemas.

- Definir las responsabilidades e importancia de los diferentes entes y actores involucrados.

Los resultados esperados del diagnóstico son la definición de una línea base y de los valores asociados a un conjunto de indicadores que describan el estado actual de la prestación del servicio, ordinario y especial.

Para la elaboración del diagnóstico, el ente territorial deberá recopilar información técnica, operativa, administrativa, financiera, comercial, ambiental, institucional y empresarial asociada con la generación y manejo de los residuos sólidos producidos dentro de su jurisdicción.

La información a emplearse en la fase de diagnóstico deberá obtenerse a partir de los estudios realizados para la elaboración del Plan o Esquema Básico de Ordenamiento Territorial, de censos de población, de estudios existentes acerca de la prestación del servicio de aseo y de la gestión de residuos sólidos, de experiencias y programas relacionados con la prestación del servicio que hayan demostrado su viabilidad y sostenibilidad, del contrato de condiciones uniformes² vigente, de mediciones directas y/o, de manera excepcional para el servicio especial, de estimaciones de residuos obtenidas a partir de información de otros municipios de características similares.

Por lo menos, la cantidad y caracterización física y química de los residuos sólidos deberá obtenerse a partir de mediciones directas realizadas bajo protocolos establecidos³. La estructura de usuarios se obtendrá de la base de datos que tengan las personas prestadoras del servicio y de la estratificación socioeconómica adoptada por el municipio.

Los municipios, donde la prestación del servicio público de aseo se realiza a través de contratos con empresas de servicios públicos, deberán realizar un análisis de las condiciones contractuales en los aspectos financiero, técnico, operativo y legal, con el fin de establecer una comparación de las condiciones contractuales de prestación del servicio y de las que se proyecten en el PGIRS, así como delimitar las competencias y responsabilidades del prestador del servicio en la formulación y ejecución del Plan, de acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del Decreto 1713 de 2002.

² Los contratos de condiciones uniformes constituyen el instrumento por excelencia para que usuarios y prestadores puedan ejercer sus derechos y deberes dentro de la relación que surge de la prestación de un servicio público domiciliario. Tal característica implica que, para todos aquellos eventos en los que pueda llegar a ser necesario, el contrato debe ser una herramienta clara y ágil, para que las partes cuenten con información veraz y oportuna sobre las reglas y procedimientos que deben surtir en cada evento posible. En el contrato de condiciones uniformes deben quedar claramente definidas las condiciones en que la empresa presta los servicios a sus usuarios.

³ Ver RAS 2000

12.2.5.1 Diagnóstico general

Se deberán establecer las condiciones actuales del municipio, donde se formulará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en los siguientes aspectos:

1. Temperatura media, precipitación media mensual, evapotranspiración media mensual.
2. Descripción general de la geología del municipio (espesor del suelo, pendiente edáfica general, textura, permeabilidad, nivel freático, humedad y pH).
3. Usos del suelo y áreas definidas para el servicio de aseo (transferencia, aprovechamiento, disposición final), de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial. Incluir mapa de usos del suelo.
4. Geografía regional y conectividad con otros municipios, incluyendo vías de comunicación y descripción del estado de las mismas, topografía, distancias entre el casco urbano y las áreas definidas en el POT para infraestructura y disposición de residuos sólidos.
5. Demografía, establecer la población total, la densidad de población por sectores, el crecimiento anual de la población para el período de análisis. Resultados de los censos de población realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE.
6. Ingresos anuales del ente territorial (ingresos corrientes del municipio, transferencias de la Nación, impuesto predial, entre otros), destinados al servicio público de aseo, servicio de la deuda del municipio o distrito, compromisos de vigencias futuras, etc.

12.2. 5.2 Diagnóstico socioeconómico

Se deberán determinar las condiciones sociales y económicas del municipio:

1. Actividades económicas principales del municipio.
2. Industrias, comercio y actividades agrícolas que puedan aprovechar los residuos sólidos generados.
3. Identificación de áreas degradadas (receberas, canteras, etc.) susceptibles para ser acondicionadas con abonos orgánicos obtenidos de la transformación de residuos sólidos orgánicos.
4. Ingreso per cápita de la población.
5. Estratificación socioeconómica del municipio.
6. Capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios.

7. Identificación de las organizaciones de recicladores, descripción de sus actividades y número de recicladores (# Recicladores).
8. Identificación de comités de desarrollo y control social⁴.
9. Número de Recicladores con Empleo Formal.

12.2.5.3 Diagnóstico ambiental

Determinar las condiciones ambientales de los recursos empleados en el servicio público de aseo y su situación actual, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental. Para tal efecto se deben establecer los siguientes aspectos:

1. Descripción de los impactos ambientales generados por las unidades de aprovechamiento y de disposición final (botaderos a cielo abierto, enterramientos de residuos generados, rellenos sanitarios, cuerpos de agua, etc.).
2. Identificar las autorizaciones ambientales otorgadas por la autoridad ambiental competente al sitio de disposición final y unidades de aprovechamiento.
3. Aquellos municipios que cuenten con rellenos sanitarios técnicamente manejados, deberán establecer su vida útil, expresada en metros cúbicos de residuos sólidos y años definidos en la licencia ambiental.
4. Identificar las fuentes de agua cercanas y el nivel de afectación del sitio de disposición final sobre las mismas.
5. Establecer las características del vertimiento de lixiviados producidos en el sitio de disposición final, indicando la carga total vertida de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST), expresadas en Ton/mes, y los caudales medio diario producidos y vertidos, expresado en lt/seg.
6. Descripción del sistema de gestión ambiental del ente territorial y/o de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio.
7. Identificar las poblaciones y comunidades afectadas directa o indirectamente con la prestación del servicio, en especial aquellas localizadas cerca de los actuales y/o futuros sitios para la disposición final y el aprovechamiento de los residuos.

⁴ Comités de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios: Son organizaciones de control social para los servicios públicos domiciliarios exclusivamente compuestas por usuarios de uno o más de los servicios públicos domiciliarios, están reglamentados por el Decreto 1429 de 1995. Conservan una estructura de organización general dada por el artículo 62 de la Ley 142 de 1994 y cuentan con una junta directiva y un vocal de control, quien actúa como representante ante las personas prestadoras de los servicios públicos, ante las entidades territoriales y ante las autoridades nacionales. Tomado de: <http://www.carlosvicentederoux.org/index>.

12.2.6. Diagnóstico técnico, operativo y de planeación

Las condiciones actuales de prestación del servicio público domiciliario de aseo deberán ser consideradas como un elemento esencial de planificación, para lo cual se deberá hacer una descripción de las características técnicas y operativas de cada uno de los componentes del servicio y determinar el cumplimiento de la normativa vigente, en especial del Decreto 1713 de 2002:

Las características de prestación del servicio deberán obtenerse a partir del contrato de condiciones uniformes vigente, en aquellos casos que exista o de la información disponible de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio de aseo.

1. Presentación de los residuos sólidos

- Cantidad total de residuos sólidos recolectados al mes, expresada en toneladas/mes (RSR).
- Caracterización física y química de residuos sólidos, de acuerdo con lo establecido en el numeral F.1.4 del RAS-2000, indicando: RSO producidos: cantidad de residuos sólidos orgánicos producidos (% peso respecto a la cantidad total de residuos).
- RSI producidos: Cantidad de residuos sólidos inorgánicos producidos (% peso respecto a la cantidad total de residuos), discriminar por tipo de residuos (vidrio, metal, plástico, etc.). Se sugiere realizar la caracterización de los residuos por estrato socioeconómico.
- Actividades y campañas realizadas para promover la reducción de los residuos sólidos presentados
- Centro de de producción de residuos.
- Número total de usuarios atendidos con el servicio de recolección y transporte.
- Número total de domicilios localizados en el área urbana.
- Producción mensual de residuos por usuario, expresada en toneladas por usuario al mes.
- Cantidad total de residuos sólidos generados en el municipio, expresada en toneladas por mes.

2. Componente de recolección y transporte

- Área urbana donde se presta el servicio de recolección en Ha.
- Área urbana Total en Ha.
- Número de viajes realizados al mes.
- Identificación y descripción de las microrrutras empleadas.
- Tiempo promedio efectivo de recolección (expresado en horas).
- Tiempo promedio improductivo de viaje (expresado en horas).

- Frecuencias semanales de recolección, discriminando las características de la recolección por estrato y tipo de usuario.
- Macrorrutas. Incluir mapa donde se señalen las áreas servidas con el servicio de recolección y las áreas a las cuales no se les presta el servicio.
- En los casos en los cuales se tienen establecidas áreas de servicio exclusivo⁵ incluir un mapa donde se delimite cada una de estas y se indique el prestador respectivo.
- Número y tipo de vehículos de recolección, capacidad unitaria en toneladas, características, etc.
- Estado de las vías y accesibilidad a los diferentes sectores que conforman el área urbana, de acuerdo con el POT.
- Descripción de la infraestructura existente.
- Número de operarios en recolección y transporte.
- Costo anual de personal dedicado a las actividades de recolección y transporte: Valor en pesos corrientes del total de pagos, durante los últimos doce meses, por salarios, prestaciones sociales, horas extras y demás conceptos para el personal de planta administrativo y operativo, más servicios contratados por terceros.
- Cobertura de recolección, respecto al número de usuarios:
- Cobertura de recolección, respecto al área urbana:
- Continuidad del servicio por sectores de recolección
- En caso de recolección selectiva:

Cantidad de residuos sólidos reciclables recogidos (Ton/mes).

Fracción de residuos aprovechables recogidos respecto a la cantidad total de residuos presentados, expresada en porcentaje.

- Eficiencia laboral.
- Rendimiento del personal de recolección y transporte

⁵ Ley 142 de 1.994: **Artículo 40.** Áreas de Servicio exclusivo. Por motivos de interés social y con el propósito de que la cobertura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, saneamiento ambiental, distribución domiciliaria de gas combustible por red y distribución domiciliaria de energía eléctrica, se pueda extender a las personas de menores ingresos, la entidad o entidades territoriales componentes, podrán establecer mediante invitación pública, áreas de servicio exclusivas, en las cuales podrá acordarse que ninguna otra empresa de servicios públicos pueda ofrecer los mismos servicios en la misma área durante un tiempo determinado. Los contratos que se suscriban deberán en todo caso precisar el espacio geográfico en el cual se prestará el servicio, los niveles de calidad que debe asegurar el contratista y las obligaciones del mismo respecto del servicio. También podrán pactarse nuevos aportes públicos para extender el servicio.

Parágrafo 1o. La comisión de regulación respectiva definirá, por vía general, cómo se verifica la existencia de los motivos que permiten la inclusión de áreas de servicio exclusivo en los contratos; definirá los lineamientos generales y las condiciones a las cuales deben someterse ellos; y, antes de que se abra una licitación que incluya estas cláusulas dentro de los contratos propuestos, verificará que ellas sean indispensables para asegurar la viabilidad financiera de la extensión de la cobertura a las personas de menores ingresos.

3. Componente de barrido y limpieza

- Área urbana con servicio de barrido en Ha (AUB).
- Longitud de vías barridas manualmente al mes, expresada en km/mes.
- Longitud de vías barridas mecánicamente al mes, expresada en km/mes.
- Longitud total de vías barridas, expresada en km/mes, equivale a la suma de la longitud de vías barridas manual y mecánicamente, expresada en km/mes.
- Longitud total de vías en el área urbana, expresada en Km.
- Número de operarios de barrido empleados al mes.
- Horas de barrido mecánico realizadas al mes, expresadas en horas/mes.
- Descripción del equipo mecánico disponible, cantidad, modelo, capacidad, estado del mismo.
- Descripción de las actividades de operación y mantenimiento realizadas.
- Descripción de las herramientas disponibles, cantidad y estado de las mismas.
- Cantidad de residuos sólidos recogidos en las actividades de barrido y limpieza en ton/mes.
- Frecuencias del Barrido semanal por estrato (número de veces/semana).
- Concentración de residuos sólidos.
- Cobertura de barrido y limpieza de vías
- Cobertura de barrido y limpieza de áreas públicas:

Rendimiento de barrido manual:

Rendimiento de barrido mecánico:

4. Componente de tratamiento y/o aprovechamiento

- Cuantificación (ton / mes) y caracterización (% en peso) de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos aprovechados.
- RSO aprovechados: Cantidad total de residuos orgánicos aprovechados al mes en Ton / mes.
- Cantidad total de producto terminado (por ejemplo: compost) de origen orgánico al mes en Ton / mes.
- RSI aprovechados: Cantidad de residuos inorgánicos recuperados y/o reciclados al mes (Ton / mes), discriminar por tipo de residuos.
- Descripción de las actividades de comercialización de los productos realizadas, indicando los contratos o convenios celebrados con las industrias receptoras de residuos aprovechados o para aprovechamiento, la cantidad de residuos recibida por cada una, el precio de comercialización de los mismos, etc.
- Estudios, análisis y evaluación de la oferta y demanda de productos reciclados desde el sector privado.
- Descripción de la infraestructura existente.

Número de operarios para la transformación de residuos orgánicos (número).

Número de operarios para el reciclaje de residuos inorgánicos (número).

- Fracción de residuos orgánicos aprovechados.
- Fracción de residuos inorgánicos aprovechados:
- Fracción de residuos aprovechados:
- Fracción de producto generado a partir de residuos orgánicos:

5. Componente de disposición final

- Descripción del tipo de disposición final.
- Vida útil del sitio actual de disposición final, expresada en metros cúbicos y años.
- Cantidad de residuos sólidos dispuestos diariamente, expresada en ton/día.
- Vías de acceso y descripción de la topografía y el estado de las mismas.
- Distancia del sitio de disposición al límite con cascos urbanos, expresada en Km.
- Distancia del sitio de disposición a cuerpos de agua, expresada en Km.
- Distancia del sitio de disposición a aeropuertos, expresada en Km.
- Descripción de las actividades de operación del sistema.
- Descripción de la cobertura diaria, tipo de material, cantidad empleada, espesor, etc.
- Descripción del equipo disponible (bulldozer, retroexcavadora, volquetas, etc.) indicando el modelo, capacidad, estado de funcionamiento y actividades de mantenimiento realizadas.
- Presencia de recicladores en el sitio de disposición.
- Actividades desarrolladas para el cierre y clausura de botaderos a cielo abierto o enterramientos existentes.
- Descripción del manejo de gases, incluyendo la disponibilidad y descripción de equipos de medición y tratamiento de gases.
- Descripción del manejo de lixiviados, incluyendo la disponibilidad descripción de equipos de medición y tratamiento de lixiviados, si existen.
- Descripción de las actividades realizadas para el control de taludes estabilidad de los suelos indicando taludes, pendientes, etc.
- Producción media diaria de biogás, expresada en Lt/seg.
- Producción media de lixiviados, expresada en Lt/seg.
- Fracción de residuos dispuestos

6. Residuos especiales

Descripción de los residuos especiales producidos en el municipio y/o área de estudio, indicando:

- Identificación de los servicios especiales prestados en el municipio.
- Tipo de residuo especial producido (Escombros, lodos del tratamiento de agua residual, tierra).

- Cantidades producidas por tipo de residuo, expresadas en toneladas al mes.
- Actividades de manejo realizadas.
- Características de los residuos producidos.
- Tratamiento preliminar in situ (especificar tipo de tratamiento).
- Forma y tipo de presentación, recolección y transporte, y disposición final.
- Infraestructura existente y capacidad instalada para la prestación del servicio.
- Descripción de equipos y maquinaria utilizada.
- Frecuencias de recolección (días/semana).
- Descripción, características y cuantificación de la prestación del servicio de poda y corte de césped.
- Descripción, características y cuantificación de la prestación del servicio de lavado de vías y áreas públicas.
- Disponibilidad de registros de información técnica y operativa del servicio.



7. Prestación del Servicio en el área rural

- Se deberá determinar las acciones que se vienen desarrollando en la zona rural (case-ríos, corregimientos o veredas) de acuerdo a los parámetros y variables definidas en las secciones anteriores para la zona urbana.
- Establecer la disponibilidad de registros de información técnica y operativa del servicio de aseo.

12.2.7. Diagnóstico institucional

Determinar las entidades relacionadas con el manejo integral de los residuos sólidos, sus responsabilidades y funciones, de acuerdo con los componentes y modalidades del servicio:

- Responsabilidades del municipio.
- Persona(s) Prestadora(s) del servicio público de aseo, que prestan la totalidad del servicio o alguno de sus componentes (indicando la naturaleza jurídica, pública, mixta o privada) y clase de residuo que maneja.
- Otras entidades territoriales competentes.

- Operador.
- Interventor.
- Participación de la comunidad en la prestación del servicio.
- Organizaciones formales e informales que desarrollan actividades de reciclaje.
- Umatas.

Identificar las obligaciones y compromisos de la persona prestadora del servicio de aseo y la entidad territorial ante:

- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- Autoridad ambiental competente.

Adicionalmente, en esta fase deberá verificarse el cumplimiento del artículo 11 de la Resolución CRA 12 de 1995 y artículo 2º de la Resolución 18 de 1996, relacionadas con el estudio de viabilidad empresarial (artículo 181 de la Ley 142 de 1994), la transformación de la naturaleza jurídica de la entidad, si ello fuera necesario, (artículo 180 Ley 142 de 1994), la separación de la contabilidad del servicios⁶ (artículos 6.4 y 18, Ley 142 de 1994), la implantación del sistema uniforme de contabilidad (artículo 79.3 Ley 142 de 1994).

1. Diagnóstico administrativo

Conocer las condiciones actuales del sistema administrativo teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- Estructura administrativa - Organigrama.
- Recurso humano.
- Bienes muebles, inmuebles y equipos.
- Número de empleados: administrativos y operativos.
- Valor mensual de nómina y otras prestaciones.
- Compromisos prestacionales.
- Inventario de activos.

2. Diagnóstico del Sistema Financiero y Económico

Se deberá establecer la situación financiera y económica de la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio y de organizaciones de reciclaje debidamente constituidas.

a) Aspectos financieros

Para la determinación de la situación financiera se deberán incluir los estados financieros (Balance General, Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias detallado y Flujo de caja) y

calcular los siguientes indicadores financieros (calculados a partir de los estados financieros de por lo menos dos años anteriores al de la elaboración del PGIRS):



- Razón corriente:
- Coeficiente de operación
- Margen de utilidad operacional:
- Razón de endeudamiento:
- Días promedio por cobrar:

b) Aspectos económicos

b.1 Estudio de costos y tarifas:

A partir del estudio de costos y tarifas vigente identificar:

- Costos de referencia autorizados por la CRA.
- Tarifas meta.
- Plan de transición tarifario, desde el inicio de la transición hasta la fecha en que se espera alcanzar la tarifa meta.

b.2 Ingresos:

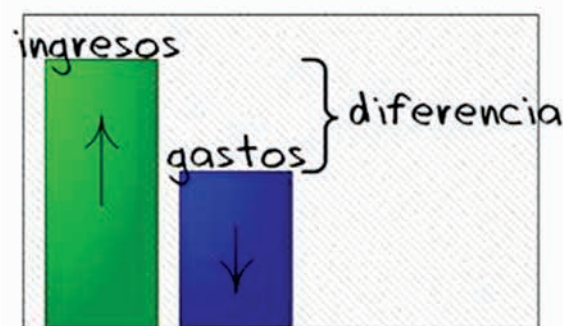
- Ingresos por tarifas, discriminando por estrato y tipo de usuario.
- Ingresos por comercialización de residuos aprovechados y/o productos reciclados (especificando el precio total y unitario de venta).
- Identificación de fuentes y montos de recursos disponibles para inversión, operación, mantenimiento y administración del servicio.

b.3 Subsidios y contribuciones:

- Porcentaje de subsidio y contribución asignado por estrato y tipo de usuario y montos totales anuales otorgados en subsidios y percibidos por contribuciones.

- Monto de recursos asignados por el ente territorial al Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos para subsidios.
- En caso que el balance entre subsidios y contribuciones aplicados sea deficitario, establecer el monto de recursos del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos transferidos al prestador del servicio de aseo.

En caso que el balance entre subsidios y contribuciones aplicados sea superavitario, establecer el monto de recursos que el prestador del servicio de aseo ha transferido al Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos.



b.4 Costos:

Determinar los costos de inversión, operación, mantenimiento y administración para cada uno de los componentes del servicio.

- Costo Total Anual por componente (expresados en pesos corrientes, indicando la fecha en que se realiza el cálculo)

(1) Total componente se calcula como la suma del costo de inversión, operación y mantenimiento y administración de cada componente del servicio.

(2) El aprovechamiento de residuos inorgánicos incluye el costo de tratamiento, embalaje y transporte al sitio de transformación (por ejemplo: empresa recicladora de papel, etc.).

Costos unitarios por componente:

- Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de disposición final
- Costo unitario anual de recolección y transporte al sitio de aprovechamiento
- Costo unitario anual de barrido y limpieza
- Costo unitario anual de aprovechamiento de residuos orgánicos (CUAO)

- Costo unitario anual de aprovechamiento residuos inorgánicos (CUAI)

Discriminar por tipo de residuo aprovechado (orgánico, papel, vidrio, plástico, etc.)

- Comercialización de productos: Permite establecer la proporción en que los ingresos anuales por venta de productos aprovechados cubren los costos totales anuales requeridos para la transformación o aprovechamiento de los residuos.
- Costo unitario anual de disposición final
- Descripción de los costos y tarifas de los servicios especiales.
- Estado de cuentas de pago de tasa retributiva por vertimiento de lixiviados.
- Conclusiones y recomendaciones.

Nota: Para los residuos especiales (escombros, tierra, lodos de plantas municipales de tratamiento de agua potable y/o residual), se deberán calcular los costos anuales y unitarios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final, igual situación se deberá realizar para los residuos procedentes de la zona rural, haciendo énfasis en caseríos, corregimientos o veredas.

3. Diagnóstico del Sistema Comercial

Gestión Comercial:

- Número de suscriptores multiusuarios actuales y potenciales, discriminados por estrato y uso.
- Peticiones, Quejas y Reclamos:
 - Número de quejas anuales por facturación.
 - Número de quejas anuales por fallas en la calidad del servicio.
 - Tiempo de respuesta a quejas por facturación (días).
 - Tiempo de respuesta a quejas por fallas en la calidad del servicio (días).
 - Tiempo de respuesta a solicitudes de recolección (días).
- Estrategia comercial de aprovechamiento y servicios especiales.
- Facturación y Recaudo:
 - Cartera Morosa y clasificación por edades.
 - Facturación en pesos corrientes, de los últimos doce meses, expresada en pesos/año.
 - Recaudo en pesos corrientes, por concepto de facturación de los últimos doce meses de ese mismo periodo, expresado en pesos/año.
 - Eficiencia de recaudo

- Eficiencia de facturación total y por estrato
- Conclusiones y recomendaciones: Se deberá presentar las conclusiones del sistema comercial actual y definir recomendaciones para ser tenidas en cuenta para la formulación de alternativas.

12.2.8. Análisis Brecha

Con base en la información obtenida en la fase de diagnóstico, se deberá identificar la problemática actual de la gestión de los residuos sólidos. Se deberán establecer las debilidades⁹, amenazas¹⁰, fortalezas¹¹ y oportunidades¹² de orden socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero asociadas con la gestión integral de los residuos y la prestación del servicio de aseo.

Se deberá analizar y evaluar las causas y consecuencias de cada uno de los problemas identificados para cada componente del servicio identificando posibles medidas que se puedan adoptar para mejorar la gestión de los residuos sólidos.

El análisis se deberá realizar a nivel municipal y a nivel regional con aquellos municipios con quienes se evaluará la viabilidad de una gestión regional de los residuos sólidos.

12.2.9. Proyecciones

Se deberá proyectar el crecimiento anual, bajo diferentes escenarios, para un horizonte de análisis de 15 años, de las siguientes variables:

- Población: De acuerdo con lo establecido en el numeral F.2 del RAS 2000.
- De suscriptores por estrato.
- Generación de residuos residencial, industrial, comercial, de vías y áreas públicas, patógenos, de construcción o escombros, lodos de canales y sistema de alcantarillado, lodos producto del tratamiento de agua potable y/o residual.
- Zonas de expansión urbana: De acuerdo al POT discriminando los usos definidos como residencial, industrial, comercial, institucional, vías y áreas públicas.
- Industria: Perspectivas de crecimiento en términos de áreas, de acuerdo con la información obtenida de los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Comercio: Perspectivas de crecimiento en términos de áreas, de acuerdo con la información obtenida de los Planes de Ordenamiento Territorial.

La producción de residuos sólidos deberá proyectarse para un horizonte de 30 años, con el fin de garantizar la capacidad de almacenamiento necesaria en los posibles sitios de ubicación de rellenos sanitarios.

12.2.10. Formulación de objetivos y metas generales del plan

Los objetivos reflejarán la situación y/o estado de la gestión integral de los residuos sólidos que desea alcanzarse a través de programas que corresponderán a la solución de la problemática identificada en la etapa de diagnóstico y las perspectivas futuras acerca de la prestación del servicio definidas a partir de un análisis prospectivo.

Por su parte, las metas cuantificarán y/o dimensionarán los objetivos planteados, para lo cual se deberán definir indicadores de cumplimiento y plazos de ejecución y deberán propender por soluciones costo efectivas.

El análisis permitirá establecer orientaciones y tomar decisiones que afectarán el futuro del manejo de los residuos en la región o el municipio, a partir de la construcción de escenarios futuros. De esta manera se podrá intervenir sobre las causas y reorientar las acciones para conseguir el cambio de determinadas tendencias que generan las debilidades y los problemas y así actuar de manera preventiva.

Los objetivos y metas generales que se propongan, deberán ser congruentes con los objetivos, metas y estrategias definidos en la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, publicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y los principios básicos para la prestación del servicio definidos en el artículo 3º del Decreto 1713 de 2002, de los que se destacan los siguientes:

- Garantizar la calidad y continuidad del servicio a los usuarios.
- Prestar eficaz y eficientemente el servicio en forma continua e ininterrumpida.
- Obtener economías de escala comprobables.
- Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación.
- Ampliación permanente de la cobertura del servicio.
- Minimizar la cantidad de residuos producidos.
- Disminuir la presión de recursos naturales.
- Aumentar el aprovechamiento racional de los residuos generados.
- Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos ordinarios y especiales.
- Garantizar una adecuada disposición final de los residuos no aprovechados.

12.2.11. Conciliación de los objetivos y las metas generales del plan con las políticas nacionales y de gestión ambiental

Se deberán conciliar los objetivos y las metas generales formuladas en el PGIRS con los objetivos y metas sectorial y ambiental formulados:

(i) Por el Gobierno Nacional a través del Plan Nacional de Desarrollo, la Política de Gestión Integral de Residuos.

(ii) Por la autoridad ambiental respectiva a través de Planes de Gestión Ambiental Regional, planes de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (cuando exista).

La conciliación se realizará teniendo en cuenta la capacidad de orden técnico ambiental e institucional que pueda desarrollar el municipio, el prestador del servicio público de aseo y los actores de la cadena del reciclaje, con objeto de garantizar por lo menos las siguientes condiciones:

- Que el servicio público domiciliario de aseo sea costo-efectivo, que permita garantizar a corto, mediano y largo plazo el logro de los objetivos y metas generales, la capacidad y disponibilidad de pago de la población a atender.
- Que permita identificar el tipo y cantidad de residuos que se pueden constituir en materia prima de procesos de aprovechamiento viables y sostenibles desde el punto de vista técnico, económico e institucional.

12.2 12. Formulación y fijación de objetivos y metas específicas

De manera coherente con los objetivos y metas generales establecidos, se definirán los objetivos y las metas específicas necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos generales.

Las metas estarán directamente relacionadas con el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos, las cuales se reflejarán en los indicadores establecidos en la fase de diagnóstico y en las acciones específicas encaminadas a su cumplimiento.

Dichos objetivos y metas específicas harán parte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se materializarán a través de programas específicos viables y sostenibles enfocados a cada uno de los componentes del servicio y a los aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros asociados. Los aspectos hacia los cuales se orientarán los programas son:

- a) Sensibilización, educación y participación comunitaria, que promuevan la minimización de la producción de residuos y las actividades de separación en la fuente, reuso y reciclaje de residuos;
- b) Almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, asociados a los programas de separación en la fuente y recolección selectiva;

- c) Recolección y transporte de residuos sólidos, teniendo en cuenta los aspectos necesarios para garantizar la continuidad del servicio, el aumento de cobertura, la reposición y adquisición de equipos y maquinaria, la optimización de rutas de recolección y/o implementación de rutas de recolección selectiva, los requerimientos de centro de acopio, separación y/o transferencia;
- d) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, que garantice la normal prestación de este servicio en cuanto a frecuencia, horarios, cumplimiento de macro y micro rutas, para mantener limpias las zonas de áreas públicas del municipio;
- e) Recuperación, aprovechamiento y comercialización de los residuos a incorporar al ciclo económico productivo, estableciendo la posibilidad de participación de las organizaciones de recicladores y su relación con el municipio y la persona prestadora del servicio, así como las responsabilidades y derechos respecto a la recuperación, aprovechamiento y comercialización;
- f) Disposición final, técnica y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos no aprovechados, incluyendo el cierre de botaderos a cielo abierto, la definición de nuevas áreas de disposición final y/o conversión de los sitios existentes a relleno sanitario, control y mitigación de impactos ambientales a través de la construcción de sistemas de manejo y tratamiento de gases y lixiviados, estabilidad de suelos y taludes y sistemas de drenaje y cobertura. Dentro del objetivo y meta específico para la disposición final deberá analizarse la viabilidad de un sistema de carácter regional;
- g) Servicios especiales: Incluir las acciones y/o actividades de recolección, transporte y disposición final, según sea el caso. Dentro de los residuos especiales se deberán incluir entre otros: lavado de vías y áreas públicas, limpieza de parques y jardines, residuos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso no puedan ser manejados normalmente como escombros, lodos producto del tratamiento de aguas residuales;
- h) Asistencia al sector rural en el manejo y disposición de los residuos sólidos generados;
- i) Mejoramiento de la gestión comercial del prestador del servicio que conduzca a mejores niveles de eficiencia de facturación, recaudo y atención de peticiones, quejas y reclamos así como la minimización de costos;
- j) Fortalecimiento institucional, que incluya los procesos de transformación empresarial, organización formal de recicladores y organización de la estructura del prestador(es) del servicio en sus diferentes componentes.

Estos programas deberán ser proyectados para periodos de corto (3 años), mediano (6 años) y largo plazo (15 años), los cuales deberán articularse de manera integral.

12.2.13. Formulación y evaluación alternativas

Los estudios de prefactibilidad hacen referencia a aquellos basados principalmente en información secundaria que permiten realizar una evaluación general de las alternativas viables para la implementación del proyecto. Por su parte, los estudios de factibilidad son aquellos basados principalmente en información primaria o específica relacionada directamente con el proyecto, que permiten escoger la mejor alternativa para las condiciones particulares analizadas.

1. Formulación de alternativas

En esta etapa se deberán identificar alternativas que permitan en forma coherente y sostenible definir los proyectos, las actividades y las acciones a ejecutar para el cumplimiento de los objetivos, metas y programas específicos que hacen parte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, bajo un esquema de racionalización de los recursos e inversiones, de forma que se garantice la sostenibilidad económica de los proyectos.

En esta fase, la entidad territorial, con base en los aspectos socioeconómicos y ambientales, deberá identificar y describir las posibles alternativas de orden técnico, operativo e institucional para los programas definidos en el Capítulo 9, para las cuales deberá incluir la siguiente información:



- Alcance, en el que se describa cuál de los objetivos específicos se espera cumplir.
- Aspectos generales, en el que se definan las metas a alcanzar en cuanto a población y área beneficiada, se identifique la población afectada por las actividades a ejecutar y los impactos ambientales a mitigar.
- Aspectos técnicos, descripción de las características técnicas de cada una de las alternativas identificadas, para la cual se puede partir de las variables e indicadores definidos en los diferentes programas componentes del servicio en la etapa de diagnóstico y concordantes con los programas definidos.
- Aspectos institucionales, describir las alternativas para la prestación del servicio público, incluyendo el esquema actual de funcionamiento. En aquellos casos en los cuales se

plantee la prestación del servicio, para todo o alguno de los componentes, en el ámbito regional, se deberán establecer los esquemas institucionales más convenientes.

- Aspectos económicos y financieros, describir las inversiones, costos de operación, mantenimiento y administración así como los costos mensuales por usuario. Los ingresos esperados en cada una de las alternativas se deberán estimar a partir de la proyección de las tarifas por prestación del servicio, por comercialización de productos aprovechables, por transferencias y traslados del municipio así como del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, entre otras fuentes.

En la proyección de costos e ingresos, se deberá tener en cuenta el balance entre subsidios y contribuciones proyectados.

Así mismo, en la identificación y formulación de alternativas se deberá incluir lo siguiente:

- Plantear y evaluar una solución de carácter regional, para todos o alguno de los componentes del sistema de aseo, incluyendo la gestión de los residuos especiales.
- Cada una de las alternativas propuestas deberá estar ligada a alguno(s) de los objetivos y metas específicas previamente definidas.
- Las alternativas que se planteen deberán ser acordes con las condiciones técnicas, sociales, económicas, financieras, institucionales, jurídicas y ambientales del respectivo municipio o la región.
- Tener en cuenta la utilización del suelo, la estratificación socioeconómica, el plan vial y las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales.
- El planteamiento de alternativas deberá considerar las acciones a realizar en el área rural, estableciendo las actividades que se desarrollarán y las posibilidades de articulación con el servicio público de aseo en el área urbana y el aprovechamiento.
- Las alternativas deberán describir las necesidades de autorizaciones ambientales (permisos, licencia ambiental, etc.).
- Establecer las bondades del proyecto en cuanto a la racionalización de uso y consumo de recursos naturales, en especial sobre el uso del suelo (relleno sanitario, mejoramiento de suelos, etc.), las fuentes hídricas, el recurso aire y recursos vegetales.

2. Estudio de prefactibilidad

Los resultados del estudio de prefactibilidad se consolidarán en un informe ejecutivo, preparado por el grupo técnico de trabajo. Dicho informe será presentado al grupo coordinador con el fin de que este seleccione aquellas alternativas que merecen ser evaluadas con mayor detalle en la etapa de factibilidad.

En esta fase, la selección de alternativas estará basada en los siguientes criterios de análisis:

- Cumplimiento de los objetivos y metas definidas, a través de la proyección de los indicadores definidos en la etapa de diagnóstico.
- Cumplimiento de los requerimientos técnicos, ambientales y sociales: Requerimientos técnicos: consumo de energía, disponibilidad de mano de obra calificada (ubicada en el municipio o con facilidad de desplazamiento periódico), cantidades de residuos mínimas necesarias para viabilizar la implementación de una determinada alternativa, etc. Requerimientos ambientales: cumplimiento de la normatividad ambiental. Requerimientos sociales: población afectada por la ubicación, construcción y/o operación de plantas de transformación, aprovechamiento o de disposición final.
- Implementación de alternativas tecnológicas de aprovechamiento que cuenten con viabilidad de uso y sostenibilidad económica.

La selección de alternativas de aprovechamiento de residuos orgánicos y de la fracción aprovechada estará ligada a la vocación agrícola del municipio o municipios vecinos y a la ubicación de zonas degradadas, en las cuales se garantice el uso de los acondicionadores o abonos obtenidos a partir de los residuos orgánicos y del precio de venta posible.

La selección de alternativas de aprovechamiento de residuos inorgánicos tales como vidrio, metal, cartón, papel, entre otros, y de la fracción aprovechada, depende de la localización cercana de industrias transformadoras de estos elementos, del precio de venta posible o a través de la conformación de microempresas comunitarias para la fabricación de nuevos bienes costo-efectivos.

- La decisión acerca del desarrollo de actividades de separación de residuos así como el tipo de recolección depende de viabilidad de implementar actividades de aprovechamiento.
- Viabilidad institucional para ejecutar el PGIRS o alguno de sus programas, de acuerdo con la capacidad administrativa y financiera requerida.

3. Análisis de factibilidad

El análisis de factibilidad se centrará en evaluar con un mayor nivel de profundidad las alternativas que fueron seleccionadas en la fase de prefactibilidad por el grupo coordinador y seleccionar aquella alternativa, para cada programa o componente, en la cual se maximicen los beneficios esperados, se racionalicen los costos y se garantice la viabilidad financiera de los proyectos.

La evaluación de los beneficios y costos se realizará a través de los criterios priorizados en el siguiente orden:

Beneficios:

- Aumento de la cobertura del servicio de aseo (expresada en usuarios servidos y en porcentaje respecto al número total de domicilios).
- Continuidad del servicio.
- Mayor volumen de residuos sólidos reincorporados al ciclo económico productivo.
- Mayor capacidad para disposición final de residuos en el relleno sanitario.
- Generación de empleo.
- Se cuente con medidas de prevención, minimización y mitigación de los impactos ambientales.

Costos:

- Cubrimiento de los costos con los ingresos.
- Menor valor presente de los costos del proyecto, incluida la inversión, operación, mantenimiento y administración.
- Menor tarifa para los usuarios.
- Menores aportes de recursos por parte del ente territorial.

12.2. 14. Estructuración del plan

El plan debe contener los programas, proyectos y actividades, las inversiones, los responsables de cada actividad, el cronograma de ejecución, los indicadores de seguimiento y avance de los resultados esperados así como la determinación del plan financiero viable.

El plan se estructurará a partir de los programas específicos, los cuales a su vez estarán compuestos por proyectos viables y sostenibles que agruparán las actividades definidas en la alternativa seleccionada.

Las entidades territoriales tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- El horizonte de análisis y proyecciones del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos será mínimo de 15 años.
- La implementación del Plan se programará y ejecutará por fases acordes con los Planes de Desarrollo Municipal o Distrital, según sea el caso.
- Cada fase del Plan deberá estar acorde con los programas, proyectos y actividades definidos en la alternativa seleccionada como viable y sostenible.

1. Definición de actividades y cronograma de ejecución

Se deberá describir la alternativa seleccionada en forma detallada, junto con las actividades definidas debidamente articuladas, estableciendo las obras y/o acciones puntuales a desarrollar en el tiempo para el logro de los objetivos y metas.

El cronograma de ejecución deberá indicar la duración, las fechas de iniciación y terminación, los responsables de cada actividad y los indicadores de seguimiento y cumplimiento.

2. Presupuesto y Plan de Inversiones

A partir de la definición de las metas y actividades a realizar se establecerán los costos de cada uno de los programas y proyectos a ejecutar. El costo de cada programa corresponderá a la suma de los costos de cada uno de los proyectos que constituyen dicho programa.

Los costos se deberán discriminar de manera detallada en costos de inversión (en obras, adquisición de predios, equipos y maquinaria, etc.), administración, operación y mantenimiento. Esta descripción se realizará para el servicio ordinario y especial, en forma separada, así como para el área urbana y rural.

La cuantificación de los costos permitirá conocer el Presupuesto de cada uno de los proyectos, obras y actividades, el Plan de Inversiones y su respectivo cronograma.

3. Plan Financiero Viable

La elaboración del Plan Financiero incluirá la definición del flujo de caja y la identificación de las fuentes de recursos necesarios para la ejecución del PGIRS.

Los recursos hacen referencia a los ingresos¹⁸ esperados por tarifas del servicio, por comercialización de productos reciclados, por ingresos propios del municipio, por transferencias de la Nación¹⁹ y los departamentos, entre otros aportes.

Las tarifas para la prestación del servicio ordinario de aseo se definirán teniendo en cuenta la legislación vigente sobre la materia y la metodología tarifaria establecida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, las cuales incluirán los porcentajes de subsidios y/o contribución respectivos. Los ingresos esperados por el cobro del servicio equivalen al producto del número de usuarios por estrato, la producción de residuos y las tarifas proyectadas para el periodo de análisis.

De acuerdo con la estructura tarifaria proyectada se establecerán los aportes adicionales necesarios para cubrir el costo de implementación de los programas que componen el plan, tales como traslados del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos al prestador del servicio público domiciliario de aseo, rendimientos sobre el valor de los activos aportados bajo condición y aportes municipales, departamentales, de la Nación, entre otros.

Por otra parte, deberán realizarse las proyecciones financieras de la(s) entidad(es) involucradas en la ejecución del plan con el fin de ajustarlas hasta lograr obtener la viabilidad y sostenibilidad del plan en su conjunto.

Los componentes que harán parte del plan financiero viable son:

- Estado de Pérdidas y Ganancias de causación.
- Flujo de Caja.
- Balance de causación.

Se deberán establecer las posibles fuentes de financiación del plan y sus respectivas condiciones de préstamo (tasa y plazo), tales como las líneas de crédito de Findeter para Empresas de Servicios Públicos y entes territoriales, Fondo Nacional de Regalías, etc.

El flujo de caja deberá contemplar los ingresos financieros, incluidos los desembolsos de los créditos planteados y sus respectivos costos financieros. Se deberá definir la tasa de descuento a utilizar en la determinación del valor presente del flujo, acorde con la utilizada en el estudio de costos económicos del servicio.

12.2.15. Formulación del Plan de Contingencias

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS deberá contar con un plan de contingencias, en el cual se definan las actividades, acciones y procedimientos a desarrollar en caso de presentarse desastres de origen natural y/o antrópico con el fin de suministrar de manera alternativa el servicio y restablecer en el menor tiempo posible el funcionamiento normal del mismo.



Los objetivos específicos del plan deberán encaminarse a definir las funciones y responsabilidades, planificar y coordinar las actividades de atención y recuperación, informar en forma precisa y oportuna y programar actividades de capacitación y revisión periódica.

El plan deberá basarse en la identificación de los posibles escenarios de riesgo del servicio a partir de un análisis de vulnerabilidad, en el que se identifiquen las amenazas que pueden afectarlo durante su vida útil. El análisis de vulnerabilidad podrá ser definido de acuerdo con lo establecido en el numeral G.7.2 del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS 2000.

El plan debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.

Cada una de las actividades establecidas deberá indicar los responsables de su ejecución, así como su relación con las autoridades municipales y departamentales, cuerpos especializados en prevención y atención de desastres.

12.2.16. Implementación, actualización, seguimiento y control de los planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Para la implementación del plan y asegurar la comercialización de residuos transformados y/o aprovechados, las entidades territoriales deberán realizar acuerdos, convenios y/o contratos con los responsables identificados en la elaboración del mismo, así mismo gestionarán la aprobación del presupuesto correspondiente, de tal forma que se garantice su ejecución en el periodo predeterminado.



El seguimiento tiene como objetivo verificar en forma periódica los resultados del plan, evaluar el cumplimiento de los objetivos y metas, establecer un sistema de alertas y definir los ajustes que se consideren necesarios.

La actualización y/o modificación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS se podrá realizar por períodos acordes con el plan de desarrollo municipal o distrital, bajo las siguientes condiciones:

- Variaciones sustanciales en la producción y características de los residuos, así como en la demanda de los servicios, respecto a la condiciones supuestas al momento de la elaboración del plan.
- Incapacidad administrativa de las entidades que desarrollarán una determina actividad.

Información que deberá justificarse a través de un documento técnico, mediante el cual se demuestren dichas condiciones y se establezcan los cambios y/o modificaciones adoptadas.

12.2.17. Integración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y los planes de gestión y resultados de las personas prestadoras del servicio de aseo

Una vez definido el Plan Financiero Viable, la entidad territorial determinará las actividades de competencia de la persona prestadora del servicio público de aseo, de acuerdo con las condiciones contractuales y/o el objeto de la misma, para que los proyectos y actividades de su competencia sean incluidos dentro del Plan de Gestión y Resultados respectivo.

13. Educación ambiental

Los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Educación Nacional, en el año de 2002 promulgaron la Política Nacional de Educación Ambiental, cuyos objetivos generales propenden por:



1. Promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de planes, programas, proyectos y estrategias de Educación Ambiental formales, no formales e informales, a nivel nacional, regional y local.
2. Proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia educativo-ambiental se adelanten en el país, tanto a nivel de educación formal como no formal e informal, buscando el fortalecimiento de los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la consolidación de la institucionalización y de la proyección de la Educación Ambiental, hacia horizontes de construcción de una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.
3. Formular estrategias que permitan incorporar la Educación Ambiental como eje transversal en los planes, programas y otros, que se generen tanto en el sector ambiental, como en el sector educativo y en general en la dinámica del SINA, desde el punto de vista no solamente conceptual (visión sistémica del ambiente y formación integral de los ciudadanos y ciudadanas del país) sino también desde las acciones de intervención de los diversos actores sociales, con competencias y responsabilidades en la problemática particular. Esto en el marco del mejoramiento de la calidad del ambiente, tanto local como regional y/o nacional, y por ende de la calidad de vida en el país.

4. Proporcionar instrumentos que permitan abrir espacios para la reflexión crítica, a propósito de la necesidad de avanzar hacia modelos de desarrollo, que incorporen un concepto de sostenibilidad, no solamente natural sino también social y que por supuesto, ubiquen como fortaleza nuestra diversidad cultural, para alcanzar uno de los grandes propósitos de la Educación Ambiental en el país, como es la cualificación de las interacciones: sociedad-naturaleza-cultura y la transformación adecuada de nuestras realidades ambientales.

Atendiendo al carácter sistémico del ambiente, la Educación Ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente.

Estas actitudes, por supuesto, deben estar enmarcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de la vida y en una concepción de desarrollo sostenible, entendido éste como la relación adecuada entre medio ambiente y desarrollo, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, asegurando el bienestar de las generaciones futuras. El cómo se aborda el estudio de la problemática ambiental y el para qué se hace Educación Ambiental depende de cómo se concibe la relación entre individuo, sociedad y naturaleza y de qué tipo de sociedad se quiere.

En el contexto de estos lineamientos, el problema ambiental se concibe como un problema social que refleja un tipo de organización particular de la sociedad y una relación específica de esta organización con su entorno natural. Por eso, para entender las crisis ambientales que agobian a la humanidad es necesario mirar a la sociedad que las está produciendo y sufriendo. No se toma la crisis ambiental como otro problema más que el desarrollo debe superar ni como una variable que ha sido omitida en los modelos y los planes. Más bien se asume que hay algo inherente al modelo de desarrollo seguido por los países del hemisferio y que está generando el deterioro de la base natural. Con base en este planteamiento, se quiere trabajar la idea de que una perspectiva ambiental permite repensar la sociedad en su conjunto.



No se trata simplemente de conservar y proteger la naturaleza para el desarrollo sino de construir nuevas realidades, nuevos estilos de desarrollo que permitan la manifestación de lo diverso, en lo cultural y en lo natural, y la realización de potencialidades individuales y colectivas. Dentro de este marco se entiende la Educación Ambiental como un proyecto de transformación del sistema educativo, del quehacer pedagógico en general, de la construcción del conocimiento y de la formación de individuos y colectivos.

Vista así, la Educación Ambiental obliga a fortalecer una visión integradora para la comprensión de la problemática ambiental ya que ésta no es sólo el resultado de la dinámica del sistema natural, sino el resultado de las interacciones entre las dinámicas de los sistemas natural y social. Para educar con respecto a un problema ambiental se requiere del diálogo permanente entre todas las especialidades, todas las perspectivas y todos los puntos de vista. Es en este diálogo en el que se dinamizan diversas aproximaciones que llevan a comprender la problemática ambiental como global y sistémica.

La educación ambiental es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje por medio del cual el individuo adquiere conocimientos y desarrolla hábitos que le permiten modificar las pautas de conducta individual y colectiva en relación con el medio ambiente. Su propósito es lograr que los distintos sectores y grupos que integran el conjunto de la sociedad, participen concientemente en la prevención y solución de los problemas ambientales a través de los siguientes aspectos:

- **CONCIENCIA:** Para adquirir un conocimiento y sensibilización ante el ambiente y sus problemas sociales.
- **ACTITUDES:** Para adquirir valores sociales y sentimientos de interés por el ambiente y motivación para participar activamente en su protección y mejoramiento.
- **CONOCIMIENTO:** A fin de obtener una variedad de experiencias para el cuidado del ambiente, así como comprensión básica de sus problemas y el papel de la humanidad en ellos.
- **APTITUDES:** Con el objeto de desarrollar aptitudes para trabajar en la solución de los problemas ambientales, así como en la promoción del diálogo entre los diferentes grupos sociales.
- **PARTICIPACIÓN:** Que tiene como meta desarrollar el sentido de responsabilidad social con respecto a los problemas ambientales a fin de asegurar la participación informada y comprometida en su solución.

Algunos principios orientadores de la educación ambiental son:

1. Considerar al ambiente en su totalidad: aspectos tecnológicos, sociales, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y estéticos.

2. Ser un proceso continuo a lo largo de la vida: empezar en el nivel preescolar y continuar a través de todas las etapas formales y no formales de la educación.
3. Ser interdisciplinaria en su enfoque inspirándose en el contenido específico de cada disciplina para posibilitar una perspectiva holística.
4. Enfatizar la participación activa de la sociedad en la prevención de los problemas ambientales y en el trabajo necesario para su solución.
5. Examinar los principales temas ambientales desde los puntos de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que el individuo se forme una idea de las condiciones ambientales que imperan en otras áreas geográficas.
6. Concentrarse en situaciones ambientales actuales y potenciales.
7. Enfatizar la complejidad de los problemas ambientales y de este modo la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico y habilidades para resolverlos.
8. Utilizar diversos ambientes de aprendizaje y una amplia gama de enfoques pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje sobre y desde el ambiente, con el debido énfasis en las actividades prácticas y las experiencias de primera mano.
9. Centrarse en la comunidad y relacionar los tópicos discutidos con problemas y perspectivas municipales, regionales y nacionales.
10. Capacitar al individuo a desempeñar un papel en la planificación de sus experiencias de aprendizaje y darle la oportunidad de tomar decisiones y aceptar sus consecuencias.

La educación ambiental se convierte en la estrategia integradora y coordinadora de todo el proceso de planeación y gestión. Amplía las posibilidades de éxito de los instrumentos aplicados ya que en todos éstos la participación comunitaria juega un papel determinante para la ejecución convencida de las acciones.

Una de las principales demandas para el éxito de los programas de desarrollo municipal se refiere a involucrar a la población desde las fases del planteamiento de los problemas, diagnóstico y acciones propuestas, lo cual asegura que las decisiones tomadas no sean ajenas a la comunidad directamente involucrada.

Dentro del PGIRS, las acciones de educación ambiental pueden ser tan amplias que constituyan un subprograma rector que constantemente se renueve de acuerdo con las metas alcanzadas por los diferentes rubros de la gestión.

La etapa de diagnóstico, es útil para definir las metodologías y mensajes educativos que contribuyan a resolver las prioridades del municipio y de la conformación de una estrategia educativa. Para ello se deberán recopilar y evaluar las experiencias anteriores y conocer los avances en relación con el trabajo de la comunidad respecto al manejo de los RSM.

La historia, la cultura, las manifestaciones de grupos indígenas, la existencia de fuerzas políticas, la problemática ambiental, las condiciones económicas y sociales de cada lugar han ido

moldeando un tipo especial de participación de la comunidad en los municipios del país. Esta heterogeneidad en las formas de participación ciudadana es algo que debe considerarse en todo planteamiento y elaboración de acciones de educación ambiental.

La educación ambiental debe ser dirigida no solamente a la población receptora sino que también debe reflejarse en la propia estructura administrativa del municipio y en el modo de proceder de sus integrantes.

13.1. Educación ambiental formal

Se refiere a los conocimientos que se adquieren dentro de un sistema escolarizado. Comprende aquellas actividades tendentes a promover la incorporación de los principios ambientales en la estructura de los planes y programas de los distintos niveles y modalidades del sistema educativo nacional, de manera interdisciplinaria con las otras áreas del conocimiento.

En función de que las modificaciones en los planes y programas de estudio son decisiones de las instancias normativas de la Secretaría de Educación Pública, el municipio podrá impulsar actividades dentro y fuera de la escuela, involucrando a maestros, alumnos y padres de familia para que sin salirse de los programas vigentes, aborden, amplíen y relacionen ciertos contenidos que forman parte de los conceptos sobre el ambiente.



Las actividades de educación ambiental formal no deben limitarse a incorporar temas ambientales en los aspectos formales del currículum escolar, sino trabajar en escuelas de distinto nivel impartiendo ciclos de conferencias, cursos acompañados con material audiovisual, promoviendo campañas sobre basura, reforestación y aprovechamiento racional del agua, así como proporcionando diversos materiales impresos que los maestros puedan emplear para reforzar sus actividades de enseñanza.

13.2. Educación ambiental no formal

Se refiere al conjunto de actividades que, en un momento dado, generan actitudes responsables y comprometidas ante el ambiente en los diferentes sectores y grupos de la población, tales

como: obreros, campesinos, amas de casa, grupos de colonos, niños y jóvenes para motivar su participación efectiva en la solución de sus problemas ambientales.

Una modalidad que se ha llegado a denominar educación ambiental informal, es cuando se realizan actividades que no implican una programación y organización exprofeso, como pudiera ser la difusión y la promoción a través de los medios masivos de comunicación como son: radio, prensa, televisión, trípticos, carteles, entre otros.



Prácticamente cualquier individuo o grupo social concientizado que participa en alguna actividad ambiental es un educador ambiental en potencia. Esto hace que los actores de esta labor educativa sean un grupo realmente amplio, conformado por especialistas, grupos civiles, docentes y asociaciones de colonos, principalmente.

Sin embargo, es conveniente que la planeación, organización coordinación y evaluación de las actividades de educación ambiental corran a cargo de las instituciones en los diferentes ámbitos del territorio nacional. La gestión ambiental se encuentra en un proceso de descentralización y esto hace que en el ámbito local se presente la necesidad del establecer nuevas formas de coordinación entre los organismos e instituciones implicadas. En esta configuración el municipio juega un papel central por ser el principal promotor del desarrollo de la comunidad y porque dicho desarrollo sólo se podrá dar si existen los mecanismos educativos que respondan a sus necesidades y expectativas, entre las que se incluye un ambiente limpio.

Como se mencionó, la educación ambiental no formal es aquella que se realiza paralela o independientemente a la educación formal y que no queda inscrita en los planes y programas de los distintos niveles educativos. No obstante las actividades deben sistematizarse y programarse para lograr los objetivos propuestos.

13.3. Programa de educación ambiental

Un programa de educación ambiental debe realizarse sobre la base de varias premisas:

- Debe surgir del análisis de las características de los problemas ambientales de la loca-

lidad en la que se pretenda desarrollar.

- En la realización de este análisis, debe considerarse la participación de la población con la que se van a desarrollar las acciones.
- Para la determinar el grado de complejidad con que serán tratados los temas, se debe tomar en cuenta el tipo de grupo con el que se va a trabajar y las características de los destinatarios en función de un análisis previo del nivel y tipo de información que ya posean.



La mayoría de los programas de educación ambiental a menudo son proyectados y ejecutados sin una planificación precisa. A menudo estos programas no son capaces de producir un cambio, debido a que sus metas y objetivos son mal definidos, los contenidos y estrategias se seleccionan aleatoriamente, no se consideran las opiniones de las personas a quienes se dirigen los programas y finalmente no se establecen criterios de evaluación.

Existen por lo menos cinco pasos para que los programas de educación ambiental sean eficaces:

1. Identificación de los problemas ambientales específicos a ser tratados y la determinación de las soluciones técnicas.
2. Identificación y conocimiento de la población que va a participar en el programa.
3. Elaboración del mensaje a proyectarse.
4. Selección de los medios para hacer llegar este mensaje.
5. Evaluación y ajuste de los cambios a efectuarse cuando sea necesario.

14. Participación comunitaria

La educación ambiental es una estrategia de gestión para el desarrollo ambiental sustentable del municipio, ya que proporciona las líneas para promover, canalizar y orientar la participación comunitaria. Ésta se puede lograr a través de una adecuada información desde el gobierno a la ciudadanía y viceversa. Las comunidades no pueden participar sin una información suficiente sobre las condiciones en que se gobierna su localidad y su municipio. La participación se distorsiona o se debilita cuando no se cuenta con la adecuada información, donde no se analiza congruentemente la realidad.

Es indispensable que las comunidades conozcan las propuestas de los gobiernos, las condiciones financieras de la administración, las características de los servicios públicos, los recursos existentes y las potencialidades para su aprovechamiento. Es necesaria la difusión de estadísticas municipales, de memorias de gobierno, de folletos informativos, de guías turísticas y de otros medios que permitan a la comunidad conocer mejor su propio entorno y las políticas que lo modifican.



Otro elemento importante para promover la participación comunitaria son las organizaciones civiles en el municipio, formadas a menudo para defender los intereses de grupos urbanos o rurales, así como para promover una serie de actividades productivas, comerciales o de servicios. La discriminación de este tipo de organizaciones o su anulación del contexto administrativo del municipio ha dado por resultado un escaso aprovechamiento, a veces nulo, de la capacidad de participación en las tareas de planeación y ejecución del desarrollo local. Estos grupos deben verse no sólo como elementos de consulta, sino incluso como agentes ejecutivos que en coordinación con las autoridades municipales puedan enfrentar el desarrollo de múltiples proyectos.

15. Bibliografía

- Congreso de la República de Colombia, Ley 142 de 1.994.
- Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable (CMDs), organizada por las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992. AGENDA 21 Sección II, Conservación y Gestión de los Recursos para el Desarrollo, Capítulo 21.
- Dirección General de Cultura y Educación – OPDS: Organismo Provincial para el desarrollo Sostenible. Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Buenos Aires, Argentina.
- George Tchobanogluos. Hilari Theisen . Samuel A. Vigil. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Editorial McGraw Hill.
- Gladys Jaramillo Henao Liliana María Zapata Márquez, Universidad de Antioquia. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia, Medellín, 2.008.
- IDEAM, UNICEF y CINARA. Proyecto de selección de Tecnologías para la recolección, Transporte, Recuperación, Tratamiento y Disposición Final en torno al Manejo Integral de los Residuos Sólidos en municipios menores de 50 mil habitantes. Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 838 DE 2005, Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 1045 de 2003. Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nación y SINA, Política Nacional de educación Ambiental, Colombia 2002.
- Ministerio del Medio Ambiente, Política para la Gestión Integral de los Residuos, agosto de 1.997. Colombia.
- Ministerio de Desarrollo Económico y SENA. Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Municipales, Programa de Capacitación y Certificación del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico., Colombia.
- Ministerio de Desarrollo Económico. Colombia. Reglamento del Sector Agua. RAS 2000. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 1713. Colombia.
- Ministerio de Salud, 1.983, Programa Nacional de Reciclaje –PRONARE-, Colombia.
- Naciones Unidas, Educadores por la Sostenibilidad, Década de la Educación por un Futuro Sostenible, artículos: Crecimiento económico y sostenibilidad. Consumo responsable.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales, SEMERNAT. Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales., México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales, SEMERNAT, Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos. México.