



Coordinación en Estudios de Postgrado
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos

Diseño de un modelo de gestión de desechos sólidos en el
Área Metropolitana de Caracas.
**Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Planificación,
Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Autora: Joelis De Castro
Tutor: Dimas Román

Caracas, enero de 2012

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
MARCO CONTEXTUAL.	13
ENUNCIADO DEL PROBLEMA:	19
INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN.	21
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
<i>Objetivo General:</i>	22
<i>Objetivos Específicos:</i>	22
JUSTIFICACIÓN	23
LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.	26
CAPÍTULO II	28
MARCO TEÓRICO	28
BASES TEÓRICAS.	28
RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS (RS).	28
<i>Clasificación de los Residuos.</i>	31
EFECTOS DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN LA SALUD DEL HOMBRE:	35
CONTAMINACIÓN DE AIRE, AGUA Y SUELOS POR DESECHOS SÓLIDOS.	36
LIXIVIADOS.	39
<i>Tratamiento de los lixiviados.</i>	40
GASES PRODUCIDOS POR LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.	42
SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA.	44
SERVICIO PÚBLICO DE ASEO URBANO.	44
DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.	45
SISTEMAS DE GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.	45
ALTERNATIVAS DE MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS (RS).	47
A. INCINERACIÓN:	48
B. CELDAS DE CONFINAMIENTO EN CONCRETO.	49
C. COMPOSTEROS.	49
D. RECICLAJE.	50
Beneficios del Reciclaje.	51
Proceso del Reciclaje.	52
Reciclaje en Venezuela.	54
GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y DESARROLLO SUSTENTABLE:	55
A. CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS:	56
B. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:	57
MANEJO SUSTENTABLE DE RESIDUOS:	57
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS):	61
MODELO DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS:	62
<i>Costos económicos de las Mejoras Ambientales y Calidad Total.</i>	63
<i>Pago por la Gestión Integral de Residuos.</i>	64
<i>Jerarquía del Manejo de Residuos.</i>	65
<i>Inventario de Ciclo de Vida de los Residuos Sólidos.</i>	66
Gestión Integral de Residuos (GIRS) e Inventarios de Ciclo de Vida (ICV).	66
<i>Beneficios del Enfoque de Ciclo de Vida.</i>	68
<i>Limitaciones del Enfoque del Ciclo de Vida.</i>	69
<i>Gerencia Integral de los Desechos y Residuos Sólidos Municipales.</i>	70
<i>Componentes de la Gestión Integrada.</i>	71

<i>Sistemas de GIR, para países con economías en vías de desarrollo.</i>	72
LAS TRES R (3R).	73
<i>Reducir: Generación de menos residuos</i>	73
<i>Reutilizar.</i>	75
<i>Reciclar.</i>	75
INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RS DE CARACAS (DISTRITO CAPITAL).	75
<i>a. Planta de Transferencia de Las Mayas.</i>	76
<i>b. Relleno Sanitario La Bonanza.</i>	77
DESARROLLO SUSTENTABLE.	79
INDICADORES DE GESTIÓN.	80
<i>Cuadro de Mando Integral (CMI).</i>	84
Beneficios del Cuadro de Mando Integral.	85
Objetivos estratégicos.	85
Estructura del Cuadro de Mando Integral.	86
La Variable Ambiental en el CMI.	88
OTROS CONCEPTOS DE INTERÉS.	89
BASES LEGALES.	91
<i>a. Constitución Nacional.</i>	91
Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, Gaceta Oficial Extraordinaria 5.453, de fecha 24/03/2000.	91
<i>b. Leyes Orgánicas, Ordinarias y Especiales.</i>	92
Ley Orgánica del Ambiente, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 5.833, de fecha 22/12/2006 (que sustituye a la anterior de fecha 16/06/1976, Gaceta Oficial No.: 31.004).	92
Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 3.239, de fecha 11-08-1993.	92
Ley Orgánica de Salud, Gaceta Oficial No. 36.579, de fecha 11/11/1998.	93
Ley Orgánica de Régimen Municipal, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.019, de fecha 15/06/89.	94
Ley Penal del Ambiente, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.358, de fecha 03/01/1992.	94
Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, Gaceta Oficial 38.236, de fecha 26/07/2005.	95
Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 5.554, de fecha 13/11/2001.	95
Ley de Residuos y Desechos Sólidos, Gaceta Oficial No.: 38.068, de fecha 18/11/2004.	95
<i>c. Decretos.</i>	96
Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Domésticos, Comercial, Industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.418, de fecha 27/04/1992.	96
Normas para la Clasificación y Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.418, de fecha 27/04/1992.	97
Normas para el Control de la Recuperación de materiales Peligrosos y el Manejo de los desechos Peligrosos. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 5.245, de fecha 03/08/1998.	97

Decreto 1257: Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial No.: 35.946, de fecha 16/03/1996.	98
Normas sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.899, de fecha 26/04/1995.	98
Normas para la Clasificación y Control de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 2.021, de fecha 18/12/1995.	99
Resolución 230. Normas Sanitarias para Proyecto y operación de un Relleno Sanitario de Residuos Sólidos de Índole Atóxico. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 34.877, de fecha 08/01/1992.	99
<i>Acuerdos Internacionales:</i>	100
Agenda 21 de la Organización de las Naciones Unidas (1992).	100
	101
CAPÍTULO III	101
DISEÑO METODOLÓGICO	101
NIVEL DE INVESTIGACIÓN	101
TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	102
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	102
a. <i>La Entrevista.</i>	103
b. <i>Observación Científica.</i>	105
PROCESAMIENTO DE DATOS.	108
	109
CAPÍTULO IV	109
MARCO CONTEXTUAL	109
CONTEXTO HISTÓRICO.	109
CONTEXTO ACTUAL.	111
NUEVAS ACCIONES Y COMPETENCIAS.	123
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y RECICLAJE EN ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.	125
ALGUNAS INICIATIVAS DE LOS GOBIERNOS LOCALES PARA INCENTIVAR EL RECICLAJE.	127
	129
CAPÍTULO V	129
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	129
RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS Y OBSERVACIÓN REALIZADAS.	129
PROCESOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS RS Y DISPOSICIÓN FINAL QUE SE ESTÁN LLEVANDO ACTUALMENTE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.	135
PLANTA DE TRANSFERENCIA LAS MAYAS.	136
a. <i>Generalidades.</i>	136
RELLENO SANITARIO LA BONANZA.	136
a. <i>Generalidades.</i>	136
b. <i>Políticas de Reciclaje.</i>	137
c. <i>Otros aspectos.</i>	138
d. <i>Diagnóstico una vez analizada la situación.</i>	139
	141

CAPÍTULO VI	141
PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	141
I. MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	141
GENERALIDADES.	141
NOMBRE DEL PROYECTO.	142
ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PROYECTO.	142
ENTE PROMOTOR.	143
OBJETIVOS.	143
<i>Objetivo general.</i>	143
<i>Objetivos Específicos.</i>	143
ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.	144
OTROS ASPECTOS.	147
ETAPAS.	152
¿A DÓNDE SE QUIERE LLEGAR? (CICLO PROPUESTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS).	154
ALGUNAS ACCIONES A TOMAR.	158
II. PROPUESTA DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.	161
ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS.	161
FORMULACIÓN DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.	162
<i>Definición de Objetivos Estratégicos.</i>	163
1. Desarrollo Sostenible:	163
2. Grupos de Interés (Stakeholders):	166
3. Procesos Internos:	168
4. Aprendizaje y Crecimiento:	169
PROPUESTA DE INDICADORES.	171
CAPITULO VII	173
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	173
CONCLUSIONES.	173
RECOMENDACIONES.	177
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	179

INDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
01.	Evaluación de Mc Dougall y Forbes R. (2004) sobre las diferencias de infraestructura de GIRS en las ciudades objeto de estudio.	56
02.	Resultados cualitativos del instrumento aplicado (entrevistas).	118
03.	Resultados cualitativos del instrumento aplicado (observación no estructurada.)	121
04.	Sistema de Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos que debe implementarse en el Área Metropolitana de Caracas.	146
05.	Objetivos Estratégicos.	151
06.	Cuadro de Mando Integral.	160

INDICE DE FIGURAS

Figuras		Pág.
01.	Definición de los residuos sólidos	19
02.	Efectos adversos de los desechos y residuos sólidos al medioambiente.	25
03.	El reciclaje de los residuos sólidos.	39
04.	Modelo de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.	48
05.	Jerarquía del Manejo de RS.	53
06.	Etapas generales de la Gestión Integrada de los Residuos Sólidos.	60
07.	Estructura del Cuadro de Mando Integral.	74
08.	Ciclo de la Gestión Ambiental.	77
09.	Procesos de Gestión de Desechos y Residuos Sólidos desarrollados en el Área Metropolitana de Caracas	123
10.	Ciclos para la Gestión Integral de Desechos y Residuos Sólidos.	143
11.	Gestión Integral de los Desechos y Residuos Sólidos.	148

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Pág.
01.	Producción de Residuos Sólidos per cápita en el Área Metropolitana de Caracas.	171
02.	Datos sobre recolección de Desechos y Residuos Sólidos en el Área Metropolitana de Caracas.	172
03.	Componentes potencialmente peligrosos presentes en los Residuos Sólidos.	173
04.	Pirámide Jerárquica del manejo de los Residuos Sólidos.	174
05.	Ejemplos de la Campaña de Concientización para el Reciclaje y Segregación desde la fuente.	175
06.	Nuevos camiones para la recolección de Residuos Sólidos en Caracas.	176
07.	Ejemplos de iniciativas para fomentar la segregación desde el origen las cuales han sido fallidas.	177
08.	Desarrollo sustentable.	178
09.	Imágenes de la Entrada del Relleno Sanitario La Bonanza.	179
10.	Problemas y Posibles Soluciones para la Gestión de RS en el Área Metropolitana de Caracas.	180



**Coordinación en Estudios de Postgrado
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Diseño de un modelo de gestión de desechos sólidos en el Área Metropolitana de Caracas.

Autor: De Castro Anaya, Joelis Carolina

Tutor: Dimas Román

Fecha: Enero 2012

RESUMEN

Esta investigación se ubica en un diseño no experimental, tipo exploratorio y descriptivo, dirigido a diseñar un modelo de gestión para el manejo de residuos y desechos sólidos en el Área Metropolitana de Caracas, con el fin de garantizar que el mismo se realice conforme a la normativa legal y sanitaria y se puedan reutilizar los residuos sólidos. Para lo cual se realizaron entrevistas a personal que coordina y opera el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos que se utiliza en la actualidad, así como la observación de la Planta de Transferencia Las Mayas y Relleno Sanitario la Bonanza y revisión bibliográfica. La información obtenida fue analizada manualmente y de su interpretación aunada a las fuentes documentales se concluyó que, el crecimiento de la población, los procesos de industrialización y el aumento en los patrones de consumo, han traído consigo que se incremente la generación de residuos sólidos, situación que aunada a las malas prácticas de gestión de los desechos traen como consecuencia múltiples problemas ambientales y de salud. De allí la necesidad, de cambiar los esquemas de tratamiento y disposición de los residuos y desechos sólidos (RS). Surge la necesidad de incorporar nuevos modelos, donde se re-utilicen los RS, aprovechando el inmenso potencial para obtener materia prima, energía y fuentes de empleo, minimizando los elevados costos ambientales y económicos de los sistemas actuales de gestión de desechos. En este contexto, es necesario un cambio en los patrones de vida pues debe segregarse desde el origen los RS según su tipo, para iniciar de manera efectiva el proceso de reciclaje. También existe la necesidad de inversión en campañas de concientización y en los nuevos sistemas de recolección de materiales como papel, cartón, plástico, aluminio, vidrios y desechos orgánicos por separado y no unidos como en la actualidad para ser trasladados a las plantas de tratamiento (reciclaje y compostaje) y, posteriormente a las industrias. De igual manera, es de vital importancia la reducción en la generación de RS, mediante la generación de un consumo responsable.

Descriptores: Gestión de Residuos Sólidos ó Relleno Sanitario ó Incineración - Lixiviados - Biogas ó Reciclaje.



**Coordinación en Estudios de Postgrado
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

**Diseño de un modelo de gestión de desechos sólidos en el
Área Metropolitana de Caracas.**
**Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Planificación,
Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Autora: De Castro Anaya, Joelis Carolina
Tutor (a): Dimas Román

Caracas, enero de 2012

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se puede observar la creciente preocupación del Estado (Gobierno y entes), de las personas y de algunas organizaciones ecologistas, por atender de manera eficiente y responsable el manejo y procesamiento responsable y eficaz de los desechos y residuos sólidos (RS); minimizando así todos los múltiples efectos negativos que su acumulación y mala disposición traen consigo a la salud humana y al ambiente.

Lamentablemente, nuestro país no escapa a esta realidad. Históricamente, hemos observado que los métodos de disposición final y reaprovechamiento de desechos han sido poco efectivos y que ambientalmente han dejado mucho que desear. Aún tenemos casos de Vertederos y/o botaderos de RS sin ningún control ni cumplimiento de las medidas higiénico ó sanitarias que en la materia la legislación venezolana establece; convirtiéndose en focos de proliferación de enfermedades, de contaminación y de daños al ambiente y, en fin, daños al ecosistema de nuestro planeta tierra, al tener que volver a extraer materia prima para realizar materiales reciclables como cartón, papel, vidrios, aluminio y plásticos.

Esta situación se ve mucho más agravada con el incremento de la población, los procesos de industrialización y el òconsumoö voraz e irresponsable por parte de las personas, que ocasiona un incremento de los RS; llegando en muchas oportunidades al colapso en materia sanitaria por acumulación de desechos en aceras y plantas de transferencia. Actualmente, se están produciendo aproximadamente 800 gramos de residuos sólidos por persona (por día), lo que suma el equivalente a 5000 toneladas diarias de desechos sólidos diarios.

El manejo y la disposición de la basura en nuestro país son considerados actualmente la mayor problemática ambiental. De hecho, se decretó sobre este

problema la emergencia nacional en el año 2001, como consta en la Gaceta Oficial numero 37.216.

En este sentido, es menester mencionar el gran esfuerzo e inversiones cada vez más cuantiosas, que realizan las autoridades locales, para la recolección y disposición final de los residuos sólidos en el área Metropolitana de Caracas.

Solo que ese gran esfuerzo e inversiones nada despreciables, se dedica solo a la recolección y disposición final de RS en el Relleno Sanitario La Bonanza. No se incentivan políticas como el reciclaje y compostaje, para la recuperación de algunos materiales desechados que, tienen potencial para ser re-utilizados; trayendo no solo beneficios ambientales, sino sociales-económicos (por la generación de nuevos empleos, posibilidad de inclusión y de reinserción de nuevas personas al sistema laboral y disminución de los costos tan elevados derivados de la operación de un relleno sanitario).

Esto pues, motivado a la dificultad que pudiese generar la implementación de políticas de reciclaje; ya que las mismas traen atadas a sí mismas, un cambio en la legislación actual, así como en los modelos de gestión de residuos sólidos actuales y, por tal, en la infraestructura, personal, vehículos y maquinarias que se requieren para tal fin. Pero lo más importante y el trabajo más difícil, es el cambio en los hábitos de vida de las personas, pues desde un principio se haría necesaria la segregación de los RS y la disminución en su generación.

En este sentido, el presente trabajo de investigación, aborda la problemática de la generación y sistemas de gestión de desechos y residuos sólidos (con cada una de las etapas: origen, almacenamiento, recolección y transporte, tratamiento ó incineración- y la disposición final), que se emplean en la actualidad en el Área

Metropolitana de Caracas,* los problemas que trae consigo la mala disposición de los RS y los posibles planes a implementarse para mejorar esta situación.

Para lo cual se realizaron entrevistas y observación, a fin de obtener información y evaluar los procesos actuales, para formular estrategias que mejorarán la situación de disposición y empleo de otras formas de tratamiento como el reciclaje.

Este trabajo se estructura en siete Capítulos: el primero es el planteamiento del problema y justificación de la investigación, el segundo es el marco teórico, donde se explica la gestión integrada de los desechos sólidos sus distintas opciones, así como sus etapas y todo el fundamento teórico que sustenta la investigación. El tercer capítulo es el diseño metodológico, donde se muestra la metodología empleada para dar respuesta a las variables planteadas en este trabajo. El cuarto capítulo, nos muestra el contexto actual de la situación, los procesos. En el capítulo cinco, se muestran los resultados de la investigación realizada con la aplicación de la metodología expuesta en el capítulo tres. El capítulo seis, trata de la propuesta para solucionar la problemática planteada y el capítulo siete son las conclusiones y recomendaciones.

* Se considera como Área Metropolitana de Caracas, cinco municipios: Baruta, Chacao, El Hatillo, Libertador y Sucre.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Marco contextual.

El crecimiento poblacional, con su consecuente incremento de los niveles de producción y consumo, originan que aumente la generación de residuos y desechos sólidos (RS); trayendo consigo disminución en la calidad de vida de sus habitantes, debido a todos los efectos negativos que conlleva. Es por ello, que los temas relacionados con la recolección y disposición de los desechos sólidos preocupa a muchos gobiernos del mundo y grupos ambientalistas quienes abogan por un desarrollo sustentable.

Esta situación se agrava cuando las familias, gobiernos locales y personas encargadas de la recolección y disposición final de los residuos sólidos no tienen las herramientas y recursos necesarios (financieros y capacitación técnica) para desarrollar de manera exitosa procesos para la gestión de los RS, de acuerdo con las legislación ambiental y sanitaria existente; así como el re-aprovechamiento de algunos materiales como materias primas para las industrias. Entonces vemos, todos los problemas y efectos negativos de la acumulación los RS (fallas en los sistemas de recolección o acumulación en plantas de transferencia) o una incorrecta disposición final (botaderos, vertederos, etc.), como proliferación de insectos y ratones (vectores) y de diferentes tipos de contaminación del ambiente que desembocan en enfermedades y descontento en las personas.

En este sentido, Salas G. (2008), sostiene que: *“El ambiente, como fuente generador de los recursos naturales disponibles para el incremento del bienestar*

humano, ha sufrido en los últimos años un acelerado deterioro, debido a la utilización irracional de estos bienes por parte del hombre, originada principalmente, por la alta demanda de consumo de la sociedad contemporánea; así como una incorrecta disposición de los desechos sólidos y la falta de políticas para la re-utilización de los mismos.

Por su parte, García J., Jiménez J., Melero C., Zambrano C. (2011), indican:

Los desechos sólidos constituyen un problema para casi todas las sociedades, sobre todo para las grandes agrupaciones humanas así como para el conjunto de la población del planeta, debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han incrementado en gran escala la cantidad de basura o desechos que se genera; lo anterior junto con el ineficiente manejo que se hace con dichos residuos (quemados a cielo abierto, disposición en tiraderos o vertederos ineficientes) provoca diversos problemas tales como la contaminación, y genera a su vez problemas de salud y daño al medio ambiente, además de provocar enfrentamientos sociales y políticos en las comunidades afectadas.

Los expertos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (citados Guedez R. y Albano L. (2008) nos indican que el mundo produce unas diez (10) mil millones de toneladas de residuos cada año, cifra que va en aumento, y no se somete a ningún tipo de procedimiento que permita el aprovechamiento, a la mitad de estos residuos.

Lo que deja ver que no solo en Venezuela existen problemas en la disposición final y re-utilización de los desechos sólidos. No obstante, cada vez es mayor la tendencia y relevancia que se le dan a los proyectos de reciclaje (re-utilización de materiales) y al cumplimiento de las normas técnicas que garanticen que la disposición final se realice bajo parámetros sanitarios y ambientalmente seguros, a fin de lograr la menor afectación ambiental posible y minimizar los riesgos de enfermedades.

En este contexto, Guedez R. y Albano L. (2008) también indican que: *los residuos han sido consecuentemente fuente de discusiones en todas las esferas de la*

sociedad, debido al mal manejo y disposición que el ser humano le ha dado. Este problema se agrava, cuando la contaminación, que de éstos se genera, modifica el entorno del ser humano sometiéndolo a enfermedades de corte colectivo.

De hecho no es secreto, la constante lucha que tienen las autoridades gubernamentales a las que les compete la recolección de desechos sólidos, para mantener las calles de nuestra ciudad limpias. Pero carecen de una correcta planificación; es decir, no cuentan con planes para el manejo integral de los desechos, sino que, principalmente, dedican sus esfuerzo a la recolección de la basura y disposición final en vertederos y rellenos sanitarios. Los cuales, en su mayoría, no cuentan con las normas mínimas de Higiene y Seguridad, de Manejo de Desechos; además de que no se aprovecha el inmenso potencial de formación de nuevas materias primas, por medio de la recuperación de materiales con técnicas como el reciclaje y compostaje.

En este sentido, García J., Jiménez J., Melero C., Zambrano C. (2011), sostienen que:

La emisión de desechos sólidos (basura) siempre ha sido un problema para las grandes ciudades; por una parte, debido a las complicaciones que representa desde el punto de vista del medio ambiente, contaminación, fealdad para los espacios públicos, producción de olores molestos, favoreciendo la generación de insectos y otros animales o alimañas dañinas, obstrucción de desagües, entre otras; lo más relevante es que la salud pública puede ser afectada cuando los desechos sólidos no son correctamente contenidos y recolectados.

Ejemplos de estas situaciones vemos diariamente, en las calles de nuestra ciudad y en medios de información digital e impresas (noticieros, periódicos, etc.) cuando miembros de las Comunidades afectadas por el problema de acumulación de desechos sólidos salen a manifestar por los problemas de salubridad que estas le ocasiona.

Es importante destacar, los múltiples esfuerzos, leyes e inversiones cuantiosas que el Gobierno Nacional, Regional y Local (Gobernaciones y Alcaldías), así como

los distintos entes (Ministerio del Ambiente, etc.), realizan en para tratar de mantener las calles limpias al recoger la basura y evitar los múltiples problemas que la acumulación de desechos sólidos ocasionan, sobre todo en materia de salud pública al proliferar las ratas e insectos, contaminarse aguas y suelos (con los lixiviados) y los malos olores que se producen o el humo que produce la quema de los desechos, que contaminan el aire.

No obstante, no están dando con la solución adecuada; pues en primer lugar, el incremento de la población, la falta de control y planificación del Estado para controlar la forma de asentamiento (construcción de viviendas) de las familias (la cual es muy desordenada y carece de control de urbanismo y servicios públicos, entre ellos el aseo urbano); así como la poca adquisición de nuevas tecnologías y maquinarias para la recolección y disposición final de desechos sólidos, el ñconsumismoö (incremento del consumo) y los procesos de industrialización que traen consigo un incremento de la producción de residuos y desechos sólidos. En segundo lugar, y la razón más importante es que no existen políticas macro, concretas, donde se re-utilicen los desechos sólidos; sino lo que hacen es trasladar el problema de un lugar a otro, al terminar el proceso de recolección de residuos en vertederos y/o rellenos sanitarios; desaprovechándose un potencial inmenso de producción, generación de fuentes de trabajo y, por tal de ingresos y bienestar social; así como la disminución de la contaminación ambiental (de suelos, agua y aire) al reciclar y utilizar nuevamente algunos materiales como vidrios, cartones, papel, metal, etc.

En este particular, es menester mencionar que, actualmente, tenemos una ñHuella Ecológica²ö muy alta, por encima de la capacidad de regeneración de la tierra. Debemos tomar conciencia del modo de vida y producción que estamos

² Según Wackernagel M. y Rees W. (2001) la Huella Ecológica es un indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos y, además, para asimilar los residuos producidos por cada población determinada de acuerdo a su modo de vida en específico, de forma indefinida.

llevando; de reciclar y re-utilizar la mayor cantidad de materiales para que el mismo sea sostenible y nuestras generaciones futuras puedan disfrutar de nuestro planeta tal y como lo conocemos nosotros. Vale nombrar una frase que insistentemente emplean los ambientalistas: *“La tierra es suficiente para todos pero no para la voracidad de los consumidores”*.

Por lo anteriormente planteado, se hace necesario la realización y ejecución de planes que permitan tener una buena gestión para el manejo y tratamiento integral de los residuos y desechos sólidos; garantizando que todas las acciones estén acordes a las normativas vigentes³ y de garantizar un correcto manejo de los mismos, reutilizando todos los elementos que se puedan y garantizando que el restante cause la menor contaminación ambiental posible, disminuyendo enfermedades y el deterioro de la imagen de la ciudad que la acumulación y mal manejo de la *“basura”* trae consigo. Esta gestión debe estar basada en los criterios sanitarios, ambientales y económicos, para la recolección, transporte, almacenamiento, clasificación y disposición de los mismos.

En función a ello, existen diversas formas de disposición y tratamiento de los residuos y desechos sólidos, que permiten en mayor o menor grado disminuir los efectos contaminantes de dichos elementos. Dentro de los procesos o principios de disposición y tratamiento se encuentra entre otros: la recuperación, que permite la reutilización directa de un producto o material que se ha limpiado, reparado (vidrio y envases, cajas, cartón) y el reciclaje (proceso mediante el cual los residuos y desechos se incorporan al proceso industrial como materia prima para su transformación en un nuevo producto de composición semejante).

En otro orden de ideas, Ghanem U. y Pineda H. (2001), indican que el volumen de la basura está aumentando notablemente cada día en los países en vías de

³ Venezuela tiene una muy rica legislación en materia de Disposición y Manejo de Residuos Sólidos, así como referente a los temas ambientales que esto afecta. Esto será tratado con mayor profundidad en el Capítulo II.

desarrollo por el incremento de sus zonas urbanas, el crecimiento de la población, que en muchos casos se excede y se convierte en sobrepoblación en las grandes ciudades, además del consumismo, la falta de tratamiento adecuado y esto conlleva a que gradualmente el problema siga creciendo. El aumento de la acumulación de materiales sobrantes del consumo tiene graves desenlaces en el medio ambiente, la salud pública y las circunstancias de vida, de la población que genera y que a su vez permite esta acumulación.

En este sentido y según Cifras del Instituto Nacional de Estadística (INE), entre los años 2006 - 2008, se recogieron 750.000 kilogramos/día de desechos sólidos y, a nivel nacional un total de 69.064.829 Kg. /día a nivel nacional.

Actualmente en el Relleno Sanitario de La Bonanza (ubicado en Charallave, Edo. Miranda), el cual recibe desechos sólidos del Distrito Capital (todo el Municipio Libertador) y del Estado Miranda (Charallave, Ocumare del Tuy, Santa Lucía, Municipios Sucre y Chacao), se están recibiendo entre tres mil (3000) y cinco mil (5000) toneladas diarias de desechos y residuos sólidos⁴.

Esto deja ver, que lamentablemente, en Venezuela el crecimiento poblacional no ha estado acompañado por las medidas necesarias para dar un destino adecuado a los desechos generados por la población. Las características crecientes del proceso de consumo, han determinado un incremento sostenido en la generación de residuos y desechos sólidos; aunado a que en el país existen muy pocos rellenos sanitarios, unidades para el traslado de basura⁵ y plantas de transferencia operados con normas

⁴ Cifras dadas por el personal que labora en el Relleno Sanitario La Bonanza, en visita realizada el 30 de agosto del presente año.

⁵ No en todos los Estados y/o Municipios. En Lo que respecta al Municipio Libertador desde hace más de 3 años se han realizado notables inversiones en unidades de disposición, recolección y traslado de desechos sólidos, así como se está trabajando en la ampliación del Relleno Sanitario La Bonanza, y, según lo informado, hay unidades para la quema de gases y piscinas de recolección de lixiviados, a fin de minimizar las contaminación de suelos y aguas. Pero no es la solución completa pues no se re-utiliza los desechos (solo se encargan de la disposición final en espacios con un mínimo de normas de higiene y seguridad); en un intento de minimizar la acumulación de residuos sólidos en las calles y todos los efectos que conlleva (enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de la piel, proliferación de insectos y roedores afeamiento de espacios públicos, malos olores, etc.)

técnicas; lo que hay son vertederos de basura, en donde se arroja la basura sin ningún control y, en muchos casos, se quema, generando contaminación de aire.

En este sentido, Fregona indica que para el año 2007 la Empresa Fospuca cuenta con 105 unidades compactadores, camiones volteos, cisterna, baldeadoras, hidrojets o limpiadores de aceras, motos de desechos caninos y vehículos de supervisión. Esta maquinaria se ha ido incrementando con adquisiciones que las empresas y el Estado ha realizado, entre las cuales incluyen containers para la disposición de desechos. Pero los procesos de disposición final de los desechos sólidos siguen siendo los mismos.

Por otra parte y un poco para ilustrar las deficiencias en el Sistema de Gestión de Residuos y Desechos Sólidos, que se implementa en el Área Metropolitana de Caracas, no existen indicadores de gestión que permitan evaluar su funcionamiento y debilidades, permitiendo formular e implementar estrategias para mejorar este servicio, disminuir los impactos ambientales y a las personas, así como fomentar la recuperación de materiales, para lograr el desarrollo sustentable.

Enunciado del problema:

Como ya se ha mencionado, la acumulación de desperdicios trae consigo el surgimiento de insectos y ratas, malos olores (producto de los gases por la descomposición de los residuos sólidos orgánicos), lixiviados que contaminan nuestras aguas y suelos, etc., y, por tal, se producen enfermedades (respiratorias, de la piel y gastrointestinales), que en muchos casos se convierten en epidemias. Asimismo, el deterioro del ecosistema que tarda años en recuperarse; según el desgaste o la degradación de cada material que en muchos casos necesita de cientos de años para biodegradarse, por ejemplo, las latas donde se envasa la leche, algunos tipos de plásticos, etc.. Todo esto, sin contar con los daños causados al ser explotado el medio ambiente para la extracción de materia prima que, de por sí, repercute

notablemente en su deterioro. El no aprovechar los materiales de los desechos hace necesario volver a la explotación y extracción del recurso necesario para la elaboración del producto que fue consumido y desechado, y esto repercute notablemente en la subsistencia recíproca del ecosistema y del ser humano.

En función de la problemática mencionada, surge la necesidad de la planificación y desarrollo de un programa de gestión de manejo de residuos y desechos sólidos en los Vertederos y/o Rellenos Sanitarios del Área Metropolitana de Caracas; que permita establecer planes para el manejo y operación de los residuos y desechos sólidos, para garantizar que la disposición final de los mismos se realice en función de la normativa ambiental, y sobre todo, que nos permita la re-utilización de los materiales como vidrio, acero, cartones y papel, plásticos, etc. De igual manera, se deben formular indicadores de gestión que permitan evaluar el funcionamiento del sistema de gestión de residuos sólidos y mejorarlo, en función de obtener condiciones que nos permitan alcanzar el desarrollo sustentable.

Interrogantes de la investigación.

En virtud de la problemática actual en la gestión de desechos y residuos sólidos y sus efectos para las Comunidades y el medio ambiente, descritos anteriormente, se propone el desarrollo de la presente investigación, con la finalidad de responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los procesos de generación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de Desechos Sólidos, que se están llevando a cabo actualmente en el Área Metropolitana de Caracas?
- ¿Cuáles son las normativas legales vigentes en Venezuela para la operación de un relleno sanitario y gestión de residuos sólidos?
- ¿Cuáles indicadores de gestión nos permitirían evaluar el sistema de gestión de residuos sólidos?
- ¿Cómo se pueden mejorar los procesos de gestión (manejo y disposición final) de residuos y desechos sólidos, de acuerdo con la normativa legal existente en Venezuela?

Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Diseñar un modelo de gestión e indicadores para el manejo de residuos y desechos sólidos en el Área Metropolitana de Caracas, con el fin de garantizar que el mismo se realice conforme a la normativa legal y sanitaria, se puedan reutilizar los residuos sólidos, en aras de fomentar el desarrollo sostenible.

Objetivos Específicos:

1. Describir la situación actual de los Procesos de generación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de Desechos Sólidos, en Área Metropolitana de Caracas.
2. Conocer y compilar las normativas legales vigentes en Venezuela para la operación de un relleno sanitario, en función de precisar los fundamentos teóricos para el desarrollo de la propuesta.
3. Elaborar un modelo de gestión e indicadores del manejo de residuos y desechos sólidos, con el fin de mejorar el proceso de manejo y disposición final de los mismos, de conformidad con lo establecido en la normativa ambiental, en pro de garantizar el desarrollo sustentable.

Justificación

El crecimiento de la población, los procesos de desarrollo económico como la industrialización y el consumo para satisfacción de necesidades como marcada tendencia social en la actualidad, trae consigo un incremento de la generación de desechos sólidos, los cuales al no ser tratados adecuadamente se convierten en focos de infección (a la salud de las personas) contaminación ambiental: de suelos, de aguas y de aire; fomentándose, además, la proliferación de insectos y ratones causantes de enfermedades al ser humano. Además del deterioro de la imagen de la ciudad de Caracas que se presenta al observar grandes cantidades de basura en sus calles.

Con una adecuada gestión de desechos, en la que participe la Comunidad organizada y en donde se reaprovechen los recursos que se puedan reutilizar, por medio de procesos de reciclaje, estaremos logrando un ambiente más sano y limpio, menos enfermedades y en fin mayor bienestar social. Además de que estamos cuidando nuestro ambiente de focos contaminantes, contribuyendo al desarrollo sostenible y, la gestión integral de residuos sólidos, puede ser aprovechada como una ventaja económica en términos de fomentar empleo e inclusión social de personas en este tipo de tareas.

Se trata de la necesidad imperiosa de desarrollar estrategias y planes macro para el manejo eficientemente y con responsabilidad social y ambiental de los desechos sólidos; dado a que en ellos, existe un tremendo potencial para constituir empresas autosustentables (para el reciclaje, re-utilización y compostaje de materiales como: cauchos, papel y cartón, vidrios, aluminio, cobre, residuos orgánicos, entre otros), que busquen generar bienestar social al ser fuente de empleos y de ingresos, permitiendo reinsertar a la sociedad a las personas que así lo requieran.

Asimismo, evitan la disposición final de los residuos sólidos en vertederos o rellenos sanitarios, que contaminan el ambiente, molestan a las personas por sus

malos olores o por el humo de la incineración de gases y hasta basura, contribuyen al desaprovechamiento de espacios que pueden servir para desarrollos habitacionales, educativos, de salud o industriales y que, además, generan gastos al Estado, quien debe realizar inversiones que los mismos sean operados de acuerdo a las normativas vigentes y tratando de minimizar los daños al medioambiente, así como mitigar efectos como proliferación de insectos y ratones y, posibles, problemas de salud pública (enfermedades de la piel, respiratorias y gastrointestinales).

En este contexto, Vindas L. (2011), nos indica que: *“Parte importante del combustible que Holcim utiliza para su producción en Costa Rica, se obtiene dándole tratamiento especializado a desechos propios y de otras empresas.”* Esta, también pudiera ser una oportunidad que para el aprovechamiento de los residuos sólidos, empleando un programa de gestión integral donde se permita su reutilización y no su disposición final en vertederos y/o rellenos sanitarios.

Actualmente, se escucha mucho hablar del término *“Desarrollo Sustentable”*, y es, justamente, porque se empieza a tomar conciencia sobre la necesidad de cuidar y usar racionalmente los recursos naturales; así como buscar maneras de hacer que los procesos de producción y disposición de desechos afecten en la menor medida posible al medio ambiente.

Una forma de realizarlo, es empleando las tres *“R”* del medioambiente: Reducir, Reutilizar y Reciclar; evitando así los daños que por partida doble produce la mala disposición final y no volver a utilizar los desechos sólidos, al causar contaminación de aire, suelo y agua y dañar la naturaleza al tener que volver a extraer de ella las materias primas que se requieren para los procesos de producción. Esto se logra con la aplicación de un *“Programa Integral para la Gestión y Reutilización de los Desechos y Residuos Sólidos”*.

A su vez la investigación desarrolla aspectos teóricos que sustentaron a las variables propuestas y, desde el punto de vista metodológico, la implementación del método que permitió la operacionalización del trabajo se constituyen en apoyos sustantivos para otros investigadores que ubiquen estudios dentro de esta línea de investigación.

Limitaciones de la investigación.

Al llevar a cabo la investigación me encontré con múltiples dificultades, entre ellas:

- a. **Dificultad para conseguir la información en los entes involucrados:** Como parte de las "Políticas de Confidencialidad" de los entes y personal involucrado en los procesos de recolección y disposición final de residuos sólidos, como lo son: el Ministerio para el Poder Popular del Ambiente, Supra Caracas, Alcaldía Bolivariana del Municipio Libertador, personal que labora en la Planta de Transferencia de Las Mayas y en el Relleno Sanitario La Bonanza, fue difícil obtener información respecto a los procesos actuales; cantidad de maquinarias y vehículos que se emplean en esta labor, así como el estado en que se encuentran las mismas; nuevos planes de inversión; problemática y/o limitaciones que se presenta (sí la hay); proyectos de reciclaje; así como la imposibilidad de fotografiar las áreas de la planta de transferencia y relleno sanitario, entre otras.

Es decir, existió dificultad para ingresar a las instalaciones de la Planta de Transferencia Las Mayas y Relleno Sanitario La Bonanza; donde ni siquiera se permitió tomar fotografías. Las personas entrevistadas en algunos casos se mostraron "escépticas" y por "Políticas de Privacidad", no facilitaron mucha información.

- b. **Poca disponibilidad de datos actualizados,** referente a producción de residuos sólidos, según su tipo (orgánica, papel, cartón, vidrio, aluminio, etc.) y según las diferentes localidades del Área Metropolitana de Caracas; falta de indicadores sobre los resultados de la gestión de residuos sólidos y la inexistencia de Manuales de Procedimientos para las distintas fases del proceso de recolección, transporte y compactación, disposición final en el Relleno Sanitario La Bonanza, traslado e incineración de desechos hospitalarios; así como la forma en que se realizan las fosas para colocar

finalmente los residuos sólidos, las tuberías y colocación de plásticos para control de lixiviados, quema de gases producidos por la descomposición de los residuos orgánicos, etc.

- c. **Tiempo para realizar la investigación:** El tiempo dedicado a la realización del presente trabajo de investigación fue muy corto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Con el fin de facilitar la comprensión del Marco Teórico asociado a este proyecto de investigación, en este capítulo se mostrarán diferentes aspectos relacionados con este trabajo, el contexto donde se ubica el proyecto, la situación actual de los vertederos y/o rellenos sanitarios, y las bases teóricas y legales sobre las cuales se sustenta.

Bases teóricas.

Residuos y desechos sólidos (RS).

Mc Dougall, Forbes R. (2004), en su trabajo "Gestión Integral de Residuos: inventario de ciclo de vida", sostienen que:

Invariablemente, las definiciones de "residuo" se refieren a la carencia de uso o valor, o a "residuos inútiles" (Concise Oxford Dictionary). Los residuos constituyen subproductos de la actividad humana. Físicamente, contienen los mismos materiales que se encuentran en los productos útiles; difieren de ellos únicamente por su carencia de valor. En muchos casos esta falta de valor está relacionada con la composición mixta, y a menudo desconocida, de los residuos. La separación de los materiales que constituyen los residuos generalmente incrementa su valor cuando existen usos disponibles para los materiales recuperados. Esta relación inversa entre el grado de mezcla y el valor es una propiedad importante de los residuos.

Del concepto anteriormente expuesto se puede extraer, que los desechos sólidos son la fracción de los materiales sobrantes o despreciados, que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo, que se presentan en estado sólido. En la Investigación denominada, *Plan de mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en Lima metropolitana* (2007) se definen a los Residuos Sólidos como: *todas las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador⁶ dispone o está obligado a disponer*.

Todas las actividades humanas generan residuos. Mc Dougall, Forbes R. (2004), nos indican como medida comparativa que: *cada persona que habita en la Unión Europea, por ejemplo, genera alrededor de 230 Kg. de Residuos Sólidos Municipales cada año*. Estos residuos tienen que manejarse de alguna manera, en algún sitio. Sí bien es cierto que todos los métodos para el tratamiento y la disposición de los residuos implican impactos ambientales, debe darse algún tipo de manejo a los residuos. Sin embargo, los residuos sólidos no pueden trasladarse a otro sitio indefinidamente, sino que se requiere de una estrategia global de manejo de residuos que reduzca las cargas ambientales a costos factibles.

En este orden de ideas, los desechos sólidos comprenden todo material que sea desechado por la población; pueden ser de origen doméstico, comercial, industrial y desechos resultantes de la construcción. Los desechos domésticos recogidos conjuntamente con residuos industriales pueden ser muy diferentes de los residuos sólidos urbanos convencionales, son los que las normas obligan a su separación con criterios de separación diferente.

El manejo inadecuado de la basura, es decir, de todos los desechos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, ya sean domésticas,

⁶ Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera RS, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario/consumidor.

industriales, comerciales o de servicios, así como también objetos que ya no son de utilidad, pero que podrían ser usados nuevamente en forma total o parcial, tiene una influencia perjudicial para el suelo, la vegetación y la fauna, degrada el paisaje, contamina el aire y las aguas y, en general, todo lo que puede atentar contra los seres humanos y el medio ambiente.

El incremento de los desechos va unido al aumento tanto de la producción y consumo, como de la población, es así como aumentan los problemas generados por la fabricación y la posterior acumulación de desechos; así mismo se debe tomar cuenta del daño al ecosistema, en la extracción de materia prima y los problemas generados por el incremento de la basura en los centros poblados, en donde representa un peligro que puede adquirir diversas magnitudes si no se ataca o se resuelve el problema bien sea paulatinamente o de manera inmediata (Minamb, 2011).

Venezuela, por supuesto, no escapa a la grave problemática mundial planteada con la basura, situación que, en opinión del Ministerio del Ambiente, es "*simple consecuencia de la explosión demográfica y la incorporación de nuevas tecnologías que nos han convertido en un pueblo consumidor*" (MARNR, 1994-1995, p. 148, citado por Mc Dougall, Forbes R., 2004).

A raíz del desarrollo industrial y tecnológico de una sociedad, aumenta la demanda de servicios, y esto permite alcanzar un nivel en la calidad de vida y el desarrollo de cada individuo; estos servicios incluyen la salud, educación, y bienestar en todas las áreas sociales en que este individuo posea necesidades, pero es realmente preocupante que el crecimiento poblacional de la sociedad mundial trae consigo el consumismo y por ende se llega a la contaminación del entorno, entre otros, problemas (Mora W., 2005).

La acumulación de residuos y desechos sólidos de manera incorrecta trae consecuencias de proliferación de especies (vectores sanitarios), que traen consigo aumento en las enfermedades a nivel local.

Villalba L. (2011) plantea el siguiente esquema para definir los Residuos Sólidos:

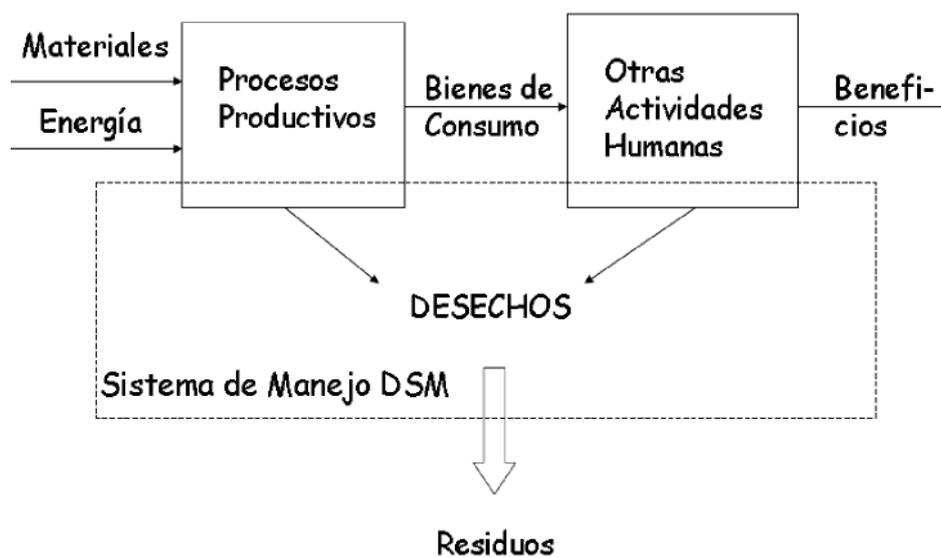


Figura 1: Definición de los Residuos Sólidos.
Fuente: Villalba L. (2011)

Clasificación de los Residuos.

Según las definiciones dadas por Guédez R. y Albano L. (2008), existen varias formas de clasificar los desechos. Entre las que menciona:

- Por su naturaleza física: seca o mojada.
- Por su composición química: materia orgánica e inorgánica.
- Por los riesgos potenciales al medioambiente: peligrosa, no inerte o inerte.
- Por su origen: domiciliaria, comercial urbana o industrial.

Según su composición:

- Residuo orgánico: todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.
- Residuo inorgánico: todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plásticos, telas sintéticas, etc.

Según su nivel de seguridad:

- Residuos tóxicos peligrosos: todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuos radiactivos, ácidos, etc. Cotecnica Inversiones indica que en el área metropolitana de Caracas se procesan 2 millones de toneladas de residuos industriales especiales cada año. En el caso, de los residuos hospitalarios (con un potencial infeccioso muy alto) del Área Metropolitana de Caracas, son trasladados al Relleno Sanitario la Bonanza y son incinerados⁷. Por su parte, Cotecnica Inversiones en su página Web informa que *ñen estos momentos existe un proyecto para el manejo integral de los desechos hospitalarios de la Gran Caracas que está siendo sometido a consideración de las autoridades*.
- Residuo no peligroso. Comprende todos los desechos orgánicos e inorgánicos, que no sean hospitalarios, radioactivos, ácidos, etc., cuyo potencial infeccioso y tóxico es menor a los Residuos Peligrosos (anteriormente descritos).

Según su origen:

- Residuo domiciliario: son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios y, por tal, de las Comunidades, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes

⁷ Con información suministrada por personal que labora en el Relleno Sanitario La Bonanza, en visita efectuada el día 30/08/2011.

en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

- Residuo industrial: su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

En el caso de tratarse de Aguas industriales y efluentes, requiere:

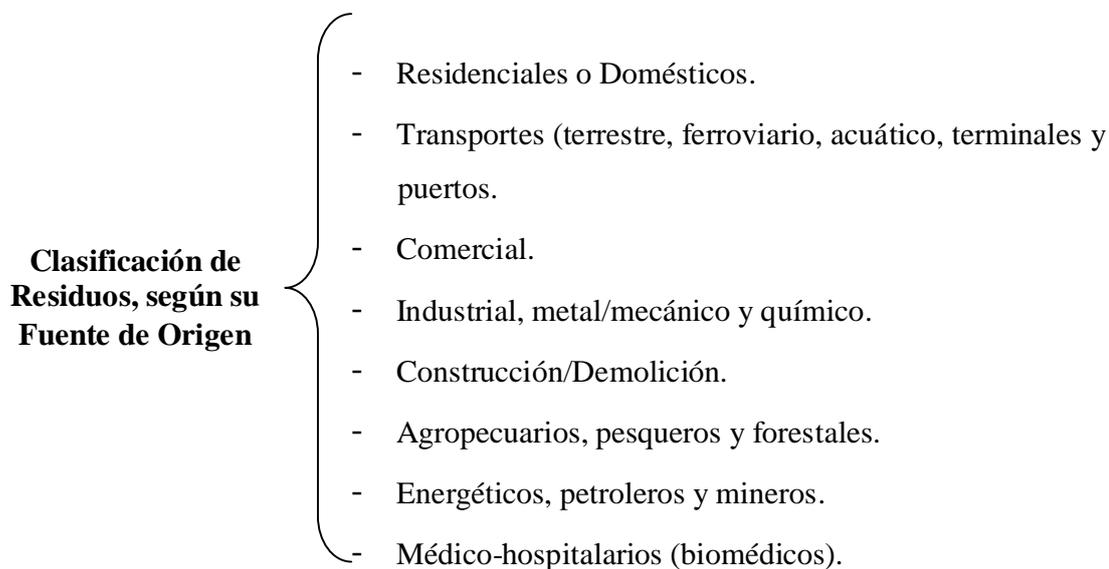
- Servicios de tratamiento de agua y efluentes.
- Manejo de biosólidos y residuales.
- Recuperación de recursos y minimización de desechos.
- Diseño y construcción de facilidades de tratamiento.
- Construcción de redes de tuberías.
- Selección, optimización y suministro de equipos y químicos.

En el caso de tratarse de Manejo de desechos industriales, se requiere:

- Estudios de impacto ambiental.
- Recolección de desechos líquidos y sólidos, no peligrosos y especiales.
- Tratamiento en el sitio o en sitios fuera de la industria.

- Residuo hospitalario: desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos, con un alto potencial infeccioso, cuyo manejo y disposición final debe hacerse con mucho cuidado en unidades especiales. Estos residuos pueden ser orgánicos e inorgánicos.
- Residuo comercial: provenientes de oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.
- Residuo urbano: correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc. Cotécnica Inversiones, define los Desechos Sólidos Urbanos como aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño).
- Residuo agropecuario: resultante de la actividad agropecuaria.
- Basura espacial: Objetos y fragmentos artificiales de origen humano que ya no tienen ninguna utilidad y se encuentran en órbita terrestre.

Por otra parte, Castillo E. (2004), considera la siguiente clasificación de los residuos y desechos sólidos:



En otro orden de ideas, existen propiedades en los residuos sólidos que los convierten en peligrosos en su manejo y disposición, y de acuerdo a ellas pasar a categorizar los componentes de los residuos sólidos municipales, las propiedades más utilizadas se dividen en dos categorías (Guédez R. y Albano L., 2008):

- Propiedades que afectan la seguridad:
 - Corrosividad.
 - Explosividad.
 - Inflamabilidad.
 - Reactividad.
- Propiedades que afectan la salud:
 - Infecciones.
 - Toxicidad.
 - Carcinogenicidad.

- Irritabilidad.
- Mutagenicidad.
- Radioactividad.

Efectos de los Residuos y Desechos Sólidos en la Salud del Hombre:

La acumulación, mala gestión y disposición de los desechos y residuos sólidos traen consigo afectación de la salud de las personas y de los recursos naturales como lo son el suelo, agua y aire. Entre ellas:

a. Riesgos directos que atentan contra la salud.

Son riesgos ocasionados por el contacto directo con los desechos sólidos. Las personas más expuestas son los recolectores, debido a, una posible, manipulación de recipientes inadecuados para el almacenamiento de residuos y de los camiones recolectores cuando se les hace el servicio de mantenimiento, el uso e equipos inapropiados y por carecer de ropa limpia, guantes y zapatos de seguridad (Minamb, 2011).

b. Riesgos indirectos que atentan contra la salud.

Viene, principalmente, dado por la proliferación de vectores sanitarios, tales como moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que encuentran en los residuos sólidos su alimento y las condiciones adecuadas para su reproducción. Además, de los efectos que causan los gases producto de la descomposición de la basura en las personas: asma, bronquitis, irritaciones en ojos, nariz y garganta, etc. (Minamb, 2011).

Contaminación de aire, agua y suelos por desechos sólidos.

Guédez R. y Albano L. (2008), indican que la composición de la basura que se genera en esta época, es reflejo de la actual sociedad de consumo, cuyos hábitos están dirigidos a la compra de productos que en su mayor parte son desechables, que lejos de mejorar la mejor calidad de vida por la supuesta comodidad de su empleo, conducen a una irrefrenable generación de residuos. Estos productos tienen un exceso de embalaje, o son envasados con materiales no reutilizables ni reciclables, como los plásticos, y, una vez finalizada su utilidad, se tiran a la basura. Sin embargo, la basura no desaparece sino que se traslada, la mayoría, a vertederos o en el mejor de los casos a rellenos sanitarios. El impacto ambiental y sobre la salud pública que ocasionan en los vertederos los enormes promontorios de basura es cada vez más grave, pues el volumen de los residuos continúa creciendo sin que se tomen medidas para reducir su generación.

Estos desperdicios provocan prácticamente todos los tipos de contaminación, en especial la de los suelos, el agua, la fauna y la vegetación, principalmente por la generación de lixiviados, gases y humo producto de la quema de los mismos.

La contaminación real o potencial representa la base de la mayoría de las preocupaciones ambientales actuales relacionadas con el manejo de residuos. Históricamente, se ha considerado que el ambiente es un receptor para todo tipo de residuos derivados de las actividades humanas. Se han liberado materiales a la atmósfera o a los cursos de agua, o bien se han depositado en tiraderos a cielo abierto, donde se permite que se òdiluyan y dispersenö. A niveles bajos de emisiones, los procesos naturales biológicos y geoquímicos efectivamente poseen la capacidad de manejar dichos materiales sin que esto provoque cambios en las condiciones ambientales. Pero no a las grandes y crecientes cantidades con las que se están produciendo y depositando los residuos sólidos (Mora W., 2005).

No obstante, a medida que aumentan los niveles de las emisiones como consecuencia del aumento en la actividad humana, se rebasa la capacidad de los procesos naturales para prevenir cambios en las condiciones ambientales. En situaciones de extrema sobrecarga, por ejemplo, condiciones severas de contaminación en los ríos, los procesos naturales pueden deteriorarse completamente, dando lugar a modificaciones drásticas en la calidad del ambiente. La contaminación ambiental generada por las actividades humanas retornará para afectar a la sociedad, causando un deterioro en la calidad ambiental (Mora W., 2005).

De la mano con las grandes preocupaciones sobre contaminación ambiental, han surgido también preocupaciones específicas a nivel local cada vez que se propone abrir nuevas instalaciones para el tratamiento de residuos. Los incineradores generan inquietudes en torno a los posibles niveles de emisión de humo y calor a la atmósfera en general y, recientemente, con respecto a los niveles de dioxinas en particular. Del mismo modo, es bien conocido que los sitios de disposición final generan gases. A nivel global, estos tienen un alto Potencial de Calentamiento Global (PCG). También existe una inquietud creciente en relación al riesgo de contaminación ambiental subterránea a partir de los lixiviados generados en los sitios de disposición final (Minamb, 2011).

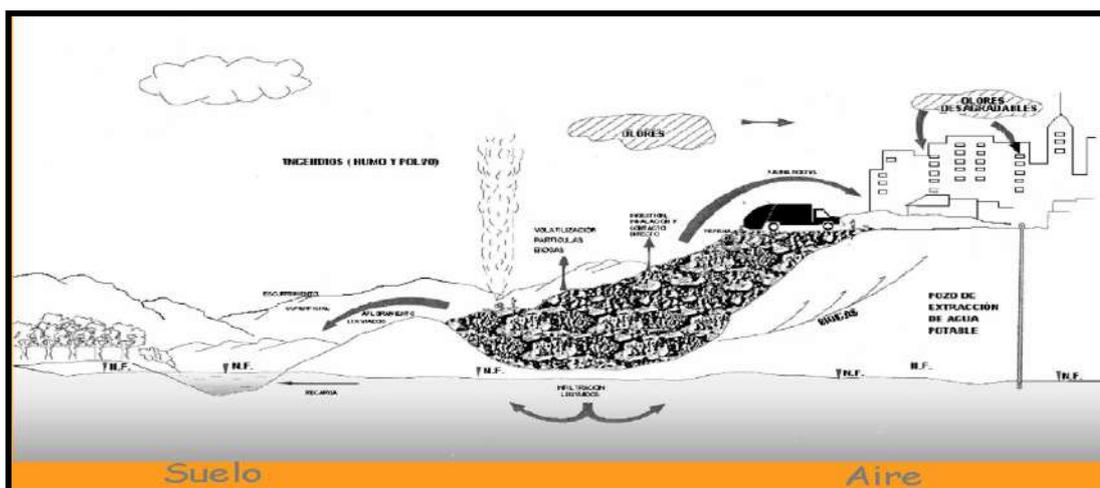


Figura 2: Efectos adversos de los Desechos y Residuos Sólidos al Medioambiente.
Fuente: Villalba L. (2011).

A continuación, se expondrán brevemente, algunos tipos de contaminación ambiental:

- a. Contaminación por desechos sólidos:** Es causada principalmente por el acelerado proceso urbanístico e industrial, además de la producción de bienes de consumo, que luego de ser utilizados, son desechados por las personas. Entre las fuentes principales se encuentran los hogares, industrias, comercios y cualquier otro lugar de estadía. Los agentes más comunes son: los desechos metálicos, plásticos, vidrios, escombros, ladrillos, cemento, concreto, caucho sintético, papel, cartón, pieles, textiles, madera, restos de alimentos y de jardinería, restos de vegetales y de animales de origen agrícola. Tiene diversos efectos sobre la salud humana, ya que la proliferación de las ratas, moscas, cucarachas y mosquitos en los basureros provoca numerosas enfermedades, tales como: peste bubónica, tifus, rabia, disentería, gastroenteritis, entre otras.

- b. Contaminación del agua:** Es ocasionada principalmente por la manera incorrecta de desechar la basura; por ejemplo, al tirarla a diversas fuentes hídricas, tales como, ríos, lagos, orillas de playas. Esta trae consigo la degradación de la pureza del agua, una alteración negativa de la visual del paisaje, además de degradar la fauna marítima, hasta llegar a extinguir la ecología que allí se encuentre. Los afluentes de aguas internas también se pueden contaminar por efecto de los lixiviados (el agua que entra en contacto con elementos en descomposición), si los mismos no están correctamente depositados.

- c. Contaminación del aire:** Este tipo de contaminación la provoca la aglomeración de la basura, que genera diversos gases tóxicos, como metano que es altamente nocivo para la salud. También puede ser producida por la incineración de basura en el medio urbano, mediante hornos de alta temperatura o simples fogatas sin control. Todo esto contribuye a la alteración

de la vida del hombre, los animales y las plantas. Puede ocasionar enfermedades tales como: asma, bronquitis, enfisemas, cáncer, intoxicaciones, asfixias, irritación en los ojos, nariz y garganta.

Lixiviados.

Uno de los efectos negativos de la acumulación y mala disposición de desechos sólidos es la generación de lixiviados; tan desagradables en olor y altamente contaminantes para los suelos y aguas. En este sentido, una de las buenas prácticas para el manejo y disposición de los RS es generar mecanismos para evitar que los lixiviados entren en contacto con los suelos y agua.

Pero, ¿qué son los lixiviados? Fernández A. (2006) nos indica que la materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos se degrada formando un líquido contaminante, de color negro y de olor muy penetrante, denominado lixiviado. Además, este líquido arrastra todo tipo de sustancias nocivas: Se han encontrado hasta 200 compuestos diferentes, algunos de ellas tóxicos y hasta cancerígenos. También presenta una alta concentración en sales minerales y otros derivados secundarios. La humedad de los residuos y la lluvia son los dos factores principales que aceleran la generación de lixiviados.

El adecuado tratamiento de estos líquidos tóxicos debe ser parte fundamental de la gestión de los Residuos Sólidos. Si no se controlan adecuadamente, los lixiviados pueden contaminar los suelos y las aguas superficiales y subterráneas (acuíferos). Como se trata de un proceso contaminante que se produce de manera lenta, sus efectos no suelen percibirse hasta varios años después (Fernández A., 2006).

Por su parte, Cotécnica Inversiones define los lixiviados como todos aquellos líquidos que han entrado en contacto con los desechos y que al contaminarse no

pueden ser vertidos nuevamente al ambiente sin pasar previamente por un tratamiento adecuado que les restituya sus características no contaminantes al ambiente.

Es decir, los lixiviados son el resultado de la degradación de la materia orgánica existente en los desechos sólidos al entrar en contacto con el agua (puede ser de lluvia). Este fluido es altamente contaminante de aguas y suelos al entrar en contacto con ellos, sin ninguna clase de tratamiento (Minamb, 2011).

Tratamiento de los lixiviados.

Fernández A. (2006) nos comenta que los sistemas más extendidos en la actualidad son los que tratan el lixiviado en el mismo lugar ("in situ"), gracias a sus buenos resultados y al encarecimiento de las otras opciones. Los métodos más simples están basados en la evaporación, natural o apoyada por sistemas de riego por aspersión o pulverización, o mediante inyección del lixiviado en túneles o naves cerradas.

Asimismo, el mercado ofrece una gran variedad de tratamientos *in situ*, tanto biológicos como físico-químicos (Fernández A., 2006):

- Los tratamientos biológicos, presentan varios modelos: aerobios, consistentes en la degradación de los compuestos orgánicos de los lixiviados por la acción de microorganismos en presencia de oxígeno y agitación; anaerobios, mediante una población bacteriana en ausencia de oxígeno; y lagunaje profundo, por el que se depuran los lixiviados en balsas o lagunas mediante la flora bacteriana de las mismas.
- Los tratamientos físico-químicos, son más caros que los anteriores, pero necesitan instalaciones más pequeñas y sencillas y son menos sensibles a las variaciones del medio. En este caso, las técnicas empleadas son: Precipitación

Química, que consiste en acelerar la decantación⁸ de los sólidos en suspensión agregando determinadas sustancias; oxidación química, en la que se degradan los compuestos orgánicos del lixiviado mediante agentes oxidantes; absorción, donde se utiliza un filtro de carbón activo para depurar las sustancias contaminantes; y osmosis inversa, por la que se filtra el líquido a través de membranas a diferentes presiones.

Por su parte, los tratamientos en un lugar distinto del vertedero ("off-site"), normalmente depuradoras de aguas residuales urbanas o industriales, se emplean cuando no hay más opción y si estas instalaciones admiten cargas orgánicas muy elevadas, aunque en poco caudal (Fernández A., 2006).

Como ya se dijo, los lixiviados poseen un alto poder contaminante de aguas (subterráneas y cauces cercanos al sitio de disposición de los RS) y suelo, esencialmente. De allí la necesidad de emplear métodos para evitar que los lixiviados puedan filtrarse en estos elementos. La utilización de geomembranas (impermeables), en el caso de los rellenos sanitarios, entre el suelo y las capas de residuos y desechos sólidos es una buena opción; pero se requiere que el líquido percolado se traslade a plantas de tratamiento antes de ser liberado hacia corrientes de agua y/o suelos.

En este sentido, el Ministerio para el Poder Popular del Ambiente (2011), establece que para proteger las aguas superficiales y subterráneas se deben tomar en cuenta con mucho detalle las siguientes medidas:

- Verificar que las aguas subterráneas y superficiales cercanas no estén siendo utilizadas para el consumo humano o animal.

⁸ Romano J. (2009) define la decantación como un método mecánico de separación de mezclas heterogéneas, estas pueden ser formadas por un líquido y un sólido, o por dos líquidos. Es necesario dejarla reposar para que el sólido se sedimente, es decir, descienda y sea posible su extracción por acción de la gravedad. A este proceso se le llama desintegración básica de los compuestos o impurezas; las cuales son componentes que se encuentran dentro de una mezcla, en una cantidad mayoritaria.

- Establecer una altura mínima de 1.0 ó 2.0 m (depende de las características del suelo) entre la parte inferior del relleno y el nivel de agua subterránea.
- Tratar de contar con un suelo arcilloso o en su defecto impermeabilizar la parte inferior mediante una capa de arcilla de 0.20 ó 0.60 m.
- Interceptar, canalizar y desviar el escurrimiento superficial y los pequeños hilos de agua, a fin de reducir el volumen del líquido percolado, y de mantener en buenas condiciones la operación del relleno.
- Construir un sistema de drenaje para posibilitar la recolección del líquido percolado y facilitar su posterior tratamiento en caso necesario.
- Cubrir con una capa de tierra final de unos 0.40 a 0.60 m, compactar y sembrar las áreas del relleno que hayan sido terminadas con pasto o grama para disminuir la infiltración de agua de lluvias.

Gases producidos por los Residuos y Desechos Sólidos.

Adicional a la producción de lixiviados, de los residuos y desechos sólidos se producen emisiones de gases, por la descomposición de la parte orgánica de los RS; altamente desagradables y molestos en olores y, por tal, contaminantes del aire, capaces de causar fenómenos como el efecto invernadero⁹ (calentamiento global). Cabe destacar, que sabiendo emplear estos gases producidos por los RS podemos tener un potencial energético.

En este sentido, Fernández A. (2006) nos dice que el biogás es producto de la descomposición de los residuos y desechos sólidos orgánicos. El elemento más contaminante dentro de sus componentes es el gas metano. El gas metano es 21 veces

⁹ El efecto invernadero se produce debido a cierto tipo de contaminación del aire que hace elevar lentamente la temperatura terrestre. El sol calienta la Tierra, y su atmósfera contaminada no permite que el calor se fugue hacia el espacio, por lo que se va produciendo un calentamiento global. La causa fundamental de este efecto invernadero es las emisiones de dióxido de carbono y gas metano, producidos principalmente por la actividad económica humana y la constante utilización de combustibles fósiles. (Extraído el 14/01/2012 de la Página Web: <http://www.educar.org/infantiles/Curiosidades/efectoinvernadero.asp>).

más contaminante que el dióxido de carbono con relación al efecto invernadero. Es decir, que si se instala un sistema de captación del biogás y se quema, se producen emisiones que son 21 veces menos contaminantes al ambiente.

Cabe destacar que, un relleno sanitario no es otra cosa que un digestor anaeróbico en el que, debido a la descomposición natural o putrefacción de los desechos sólidos, no sólo se producen líquidos, sino también gases y otros compuestos. La descomposición natural o putrefacción de la materia orgánica por acción de microorganismos presentes en el medio, ocurre en dos etapas la aerobia y anaerobia. La aerobia es la etapa en que el oxígeno está presente en el aire contenido en los intersticios de la masa de residuos enterrados, siendo rápidamente consumido. La anaerobia, en cambio, es la que predomina en el relleno sanitario y produce cantidades apreciables de metano y dióxido de carbono, así como trazas de gases de olor repugnante como ácido sulfhídrico, amoníaco y mercaptanos. (Minamb, 2011).

El Ministerio para el Poder Popular del Ambiente (2011), comenta que el gas metano reviste el mayor interés porque, a pesar de ser inodoro, es inflamable y explosivo si se concentra en el aire en una proporción de 5 a 15% en volumen; los gases tienden a acumularse en los espacios vacíos dentro del relleno sanitario, aprovechan cualquier fisura del terreno o permeabilidad de la cubierta para salir, pudiendo originar altas concentraciones de metano con el consiguiente peligro de explosión en las áreas vecinas. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo, un adecuado control de la generación y mitigación de estos gases. Este control se puede lograr construyendo un sistema de drenaje vertical, colocado en diferentes puntos del relleno sanitario, para que éstos sean evacuados a la atmósfera. Como el gas metano es combustible se puede quemar simplemente encendiendo fuego en la salida del drenaje, una vez concluido el relleno sanitario. También se puede aprovechar este gas como energía en el empleo de una pequeña cocina para calentar alimentos o como lámpara para iluminar el terreno. La recuperación y aprovechamiento del gas metano

con propósitos comerciales, sólo se recomienda para rellenos sanitarios que reciban más de 200 ton/día, y siempre que las condiciones locales así lo ameriten.

Según lo indicado por Cotecnica Inversiones en su página Web, en el Relleno Sanitario la Bonanza se ha instalado y está en operación la primera etapa de un sistema de captación y quemado de biogás que está procesando unos 3900 metros cúbicos por hora de biogás con un contenido medio de 35% de metano. El potencial de la Bonanza por los próximos 20 años es de unos 12000 metros cúbicos por hora y se está finalizando el diseño de la segunda etapa que permitirá captar todo este gas. Actualmente este gas se está quemando sin producir ningún valor agregado.

No obstante, hay que ver el potencial de valorización de este biogás a través de la producción de energía eléctrica. Esta energía "verde" vendría a substituir aquella energía generada a través de combustibles fósiles preservando el ambiente. Cotecnica Inversiones, indica que existe un proyecto, el cual ha sido sometido a consideración de las autoridades para aprovechar el potencial de la Bonanza el cual se estima entre 16 y 20 Megavatios, suficiente para unas 6.000 personas.

Servicio de limpieza pública.

Comprende el barrido de calles, recolección domiciliaria ordinaria y selectiva de residuos sólidos y escombros urbanos; transporte, transferencia y disposición final de los desechos sólidos urbanos provenientes de los predios y de las áreas de dominio público.

Servicio público de Aseo Urbano.

El aseo urbano es un servicio de competencia municipal, que se encarga de la limpieza pública y recolección de los residuos y desechos sólidos urbanos e industriales.

Disposición Final de los Residuos y Desechos Sólidos.

En la Investigación denominada, *“Plan de mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en Lima Metropolitana”* (2007) se definen la disposición de Residuos Sólidos como: *“Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los Residuos Sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura”*.

La disposición final de los desechos recolectados es el eslabón final de la cadena de saneamiento ambiental. Entre los sitios de disposición final se encuentran: Rellenos Sanitarios (son operados bajo normas de higiene y seguridad, control de lixiviados y de gases) o Vertederos (donde se arroja la basura sin ningún control, ni siguiendo las normas en la materia), Plantas de Incineración, Centros de Valorización y Recuperación incluyendo el Compostaje.

El proceso que va desde la recolección de los residuos sólidos (en los lugares donde las familias/Comunidades y empresas o industrias colocan los desechos) hasta la disposición final se puede realizar por medio de personal de las alcaldías y gobernaciones o por medio de una Empresa (es decir, persona jurídica que presta servicios para la recolección y disposición final de Residuos Sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de los desechos).

Sistemas de Gestión de los Desechos Sólidos.

La gestión de los desechos sólidos urbanos, comerciales e industriales se resume a un ciclo que comienza con su generación y acumulación temporal, continúa con su recolección, transporte y transferencia, y termina con la acumulación final de los mismos. Es a partir de esta acumulación cuando comienzan los verdaderos

problemas ecológicos, ya que los basureros se convierten en focos permanentes de contaminación (Guédez R. y Albano L., 2008).

Entre los sistemas de gestión de los desechos sólidos están los siguientes:

- a) **Vertedero:** Es un lugar donde se depositan los residuos de origen urbano o industrial. Puede tratarse únicamente de una acumulación incontrolada, con los consiguientes riesgos de incendio, sanitarios y ambientales, o de una instalación o vertedero controlado, donde los residuos reciben algún tipo de tratamiento o almacenamiento. Este sistema es el más incorrecto desde un punto de vista ambiental de la gestión de los residuos, y únicamente es aceptable cuando el residuo no tiene otra posibilidad de tratamiento. Los vertederos ocasionan contaminación ambiental (aire, tierra y agua), efectos perjudiciales sobre la salud pública (por la contaminación ambiental y por la posible transmisión de enfermedades infecciosas por los roedores que los habitan), degradación del medio marino e impacto paisajístico. Además, suponen un derroche de recursos y de energía que podrían aprovecharse y de un espacio, que ya no podrá ser recuperado (Greenpeace, 2007).

- b) **Relleno sanitario:** Instalación de disposición final (sanitaria y ambientalmente segura) en la superficie o bajo tierra de los residuos sólidos, que genera una zona determinada, y que reúne todos los requisitos sanitarios necesarios. En un relleno sanitario se controlan y se recuperan los gases y otras sustancias generadas por los residuos (lixiviados), y se aplican técnicas adecuadas de impermeabilización y monitoreo, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental (Minab, 2011). En todo sistema de gestión de RS es necesario contar con rellenos sanitarios, para disponer de los

desechos que no podamos re-utilizar, de manera ambientalmente segura.

- c) **Botadero:** Acumulación inadecuada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria. Generalmente, cuando se acumulan muchos residuos sólidos se procede a la quema de los mismos (Minab, 2011).

También se encuentran las llamadas **Plantas de Transferencia**, donde se acumula la basura antes de trasladarla a su lugar de disposición final o tratamiento. Se da cuando la basura producida está lejos de los vertederos y plantas de tratamiento o reciclaje. Es decir, las Plantas de Transferencia son las instalaciones, en las cuales, se descargan y almacenan temporalmente los RS de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia su lugar de disposición final (vertederos, rellenos sanitarios y/o plantas de tratamiento).

Alternativas de manejo de residuos y desechos sólidos (RS).

El Ministerio para el Poder Popular del Ambiente (2011), nos comentan que *“existen diversas alternativas para el manejo adecuado de los RS, algunas de ellas de alta tecnología y otras, muy sencillas que pueden variar de acuerdo al costo o sistema seleccionado. Sin embargo, la selección de la alternativa varía en función de muchas variables, tales como condiciones, cantidad y disponibilidad del terreno; cantidad y tipo de RS, disponibilidad económica y tecnológica, entre otros.”*

A continuación se analizarán algunas alternativas para la el manejo y disposición final de los RS:

a. Incineración:

La incineración es una de las técnicas térmicas existentes para el tratamiento de los residuos sólidos. Se trata de la quema de materiales a alta temperatura (generalmente superior a 900° C), con la cantidad apropiada de aire, durante un tiempo predeterminado. En el caso de incineración de los RDS, los compuestos orgánicos son reducidos a sus constituyentes minerales, principalmente dióxido de carbono gaseoso, vapor de agua y sólidos inorgánicos (cenizas). Esta combustión se realiza en una instalación que suele llamarse planta de incineración, proyectada y construida para tal fin (Minamb, 2011).

Aunque son múltiples las técnicas y los costos de los incineradores, el proceso es sencillo, el Minamb (2011), lo define así:

El material de desecho que llega al incinerador debe ser separado por medios magnéticos, térmicos o de flotación, reducidos por medio de trituradores o compactadores, y finalmente arrojados a una cinta transportadora (o elevadora) hasta el incinerador, que a través del calor logra desintegrar los materiales de desecho, convirtiendo una parte de ellos en gases y otra en cenizas. Los gases son arrojados a la atmósfera y las cenizas pasan a confinamiento, en general como agregados al suelo o a materiales de construcción.

Es por ello y por las características de manejos de los desechos en los hogares de Venezuela, que un sistema de incineración, se puede volver ambientalmente inconveniente, dada la alta proporción de plásticos PVC y similares existentes en el mercado, que tienen una potencialidad generadora de gases clorados, altamente cancerígenos. Además, la profusión de desechos peligrosos provenientes de pilas de celulares, radios o relojes, las amalgamas de mercurio utilizadas en la odontología aún hoy, los residuos de clínicas y hospitales no clasificados, son generadores de gases tóxicos sí se incineran. Sin embargo, un incinerador es aconsejable para las epizootias¹⁰ en sanidad animal, o la disposición

¹⁰ El término epizootia hace referencia a enfermedades contagiosas que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo.

de residuos orgánicos de mataderos que no puedan ser comportados, o la disposición de residuos patológicos provenientes de clínicas y hospitales, que incluyen placentas o partes humanas. Por tal razón, esta técnica se prevé como un complemento en los Rellenos Sanitarios (Minamb, 2011).

b. Celdas de confinamiento en concreto.

Dado su alto costo, sólo es recomendable para la disposición de pilas o baterías, incluidos marcapasos, bombillos de halógeno y los restos de amalgamas que utilicen mercurio como disolvente. Su manejo debe ser muy localizado, y de común acuerdo con las autoridades sanitarias (Minamb, 2011).

c. Composteros.

El compostero es un contenedor de residuos orgánicos cuya tecnología permite mantener la materia orgánica en un estado de descomposición controlado para la formación de abono natural nitrogenado. Al utilizar el compostero, estamos separando y reduciendo el 53% de los Residuos Domésticos totales y el 100% de estos.¹¹

Esencialmente hay dos métodos para el compostaje (aeróbico)¹²:

Activo o caliente: se controla la temperatura para permitir el desarrollo de las bacterias más activas, matar la mayoría de patógenos y gérmenes, y así producir compost útil de forma rápida.

Pasivo o frío: sin control de temperatura, los procesos son los naturales a temperatura ambiente.

¹¹ <http://www.separayrecicla.com.mx/Compostero%20Industrial.htm>

¹² <http://www.separayrecicla.com.mx/Compostero%20Industrial.htm>

Para el manejo de residuos orgánicos, provenientes del uso doméstico y de los residuos de jardín, en función del volumen generado y de las propias necesidades del municipio, es recomendable la utilización de composteros del tipo ñíndoleö, con utilización de levaduras y enzimas, para el caso de los residuos de jardín y podas de árboles (Minamb, 2011).

d. Reciclaje.

En líneas generales el reciclaje constituye toda actividad que permite reaprovechar¹³ un RS, mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines para el bienestar o servicio del hombre. El proceso del reciclaje implica desde la segregación¹⁴ en los hogares de los RS (según su tipo) y disposición en los envases colocados para tal fin; así como la recolección de estos materiales, su transformación o tratamiento para que puedan ser utilizados nuevamente como materia prima en la elaboración de otros bienes.

En este sentido, la Organización Vitalis (2011), define al reciclaje como:

Cualquier proceso donde los residuos o materiales de desperdicio son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primasö.

[í] De esta manera, se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales renovables y no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados. La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía. Cuando se consuman menos combustibles fósiles, se generará menos CO₂ y por lo tanto habrá menos lluvia ácida y se reducirá el efecto invernadero. En el aspecto financiero, podemos decir que el reciclaje puede generar muchos empleos. Se necesita una gran fuerza laboral para recolectar los materiales aptos para el reciclaje y para su clasificación. Un buen proceso de reciclaje es capaz de generar ingresos.

¹³ Reaprovechar: Toda actividad que permita re-utilizar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el RS, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.

¹⁴ Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los RS para ser manejados en forma especial.

Los materiales que más se reciclan son: el aluminio, vidrio, plásticos, papel y cartón. El vidrio y la mayoría de plásticos se pueden reciclar calentándolos hasta que se funden, y dándoles una nueva forma. Es como utilizar algo de su principio. En el caso del vidrio en concreto, el ciclo de reciclaje es infinito: de una botella se obtiene otra botella u otros materiales.

La gráfica siguiente nos muestra lo descrito anteriormente:



Figura 3: El reciclaje de los residuos sólidos.

Fuente: Linares (2011).

Beneficios del Reciclaje.

Entre los beneficios que la implementación del reciclaje tenemos:

- El Reciclaje es fuente de empleos y el aumento de la competitividad, al usar materia prima más económica.
- Reduce la necesidad de rellenos sanitarios y del proceso de incineración.

- Evita los daños ambientales causados por tener que volver a extraer de la naturaleza materia prima (árboles para madera y papel, petróleo para plásticos, etc.) para la fabricación de productos.
- Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático y global.
- Ahorra en recursos naturales como son el uso de la madera (papel), el agua, los minerales (aluminio, hierro, etc.), petróleo (plásticos, etc.), materia prima para hacer vidrio, etc.; así como electricidad y demás combustibles para la producción de dichos materiales.
- Ayuda a mantener y proteger el medio ambiente para las generaciones futuras.

Proceso del Reciclaje.

En líneas generales, estas serían las etapas para el reciclaje de materiales:

- **Disposición y Recolección:** El Reciclaje incluye la recolección de materiales reciclables (por separado) que, de otra forma, serían considerados como simples desechos. Los mismos deben ser dispuestos por las familias y comercios de manera segregada según su tipo y en los envases dispuestos para tal fin. Luego camiones, dispuestos para tal fin, recogen los materiales (por separado, no todos juntos) y los traslada al depósito de reciclaje o hacia la planta de transformación asignada, para su posterior clasificación y transformación en materiales y nuevos bienes de consumo. Los productos finales ya reciclados, son comprados y vendidos como cualquier otro producto nuevo, y los precios de dichos productos fluctúan y/o cambian según el Mercado. Cabe destacar que, el proceso de recolección de los materiales que pueden ser reciclados, varía de una región a otra y, generalmente, se puede realizar de dos

formas: la primera es colocando en las aceras (en los envases destinados para tal fin y en los horarios definidos por las autoridades) los RS (segregados). Y, el segundo, es que los generadores lleven los RS a Centros de Recogida (específicos, según el tipo de desecho), y que, para motivar, se debe recompensar de alguna manera la acción, según los programas de depósito y/o recogida de productos que se tenga (acción similar a la realizada anteriormente, por los llamados "recogelatas" quienes recogían de la basura las latas (aluminio) y las vendían en las plantas recicladoras o a las empresas que les hicieran tratamiento para reutilizarlas; pero en este caso sería con los materiales producidos en los hogares y/o comercios). En Venezuela, por las características socio-económicas existentes se debería emplear la primera opción.

- **Separación:** Clasificar y procesar las materias reciclables para reconvertirlas en materias primas.
- **Procesamiento** y fabricación de productos reciclados o nuevas materias primas. Se realiza en las plantas destinadas para tal fin y según la clase de material que sea, una vez limpios y separados.
- **Comercialización:** Esta etapa juega un papel fundamental en el proceso de "reciclaje", para el éxito del mismo; ya que no tiene ningún sentido reciclar y no re-utilizar los materiales y/o productos generados; para ello se deben crear alianzas con grandes industrias, a fin del consumo principal de estas materias primas y concientizar al público sobre la importancia de consumir productos reciclados.
- **Elaboración de un nuevo producto a partir de materiales usados.**

Reciclaje en Venezuela.

La Organización Vitalis lo siguiente:

Existen muchas compañías de reciclaje en Venezuela, que hacen grandes esfuerzos por reciclar. Sin embargo, del total de alrededor de 19 mil toneladas de residuos que se producen diariamente en el país, solo entre el 10 y el 20% de total de los residuos pudieran estarse reciclando.

De acuerdo con las estadísticas que maneja en Venezuela se recicla alrededor del 95% del aluminio, 90% de hierro, 25% de vidrio, 1% de materia orgánica, 20% de papel y cartón, y alrededor del 2% en plásticos. Sin embargo, en función del volumen total de residuos, menos de la quinta parte pudieran estar recibiendo un tratamiento final apropiado.

No obstante, la capacidad para reciclar en el país, pudiera duplicarse o triplicarse en el caso del papel, los plásticos y el vidrio, en tanto que el aprovechamiento de los residuos orgánicos pudiera incrementarse hasta un 1000%. Tomando en cuenta que alrededor del 80% de los residuos domésticos e industriales pudieran ser reciclados, no sólo resolveríamos el primer problema ambiental del país que es la basura, sino hasta pudiéramos generar alrededor de 250 mil empleos directos y más de 1 millón indirectos en un año.

Por su parte Ramírez A. (2011), en su Reportaje "Situación de Venezuela y el reciclaje" indica que, solo 10 por ciento de la actividad industrial genera en Venezuela 90 por ciento de los desechos sólidos. Lo que indica que poco se hace en materia de reciclaje; creando un problema de salud pública y se desecha un potencial extraordinario de generación de insumos para las empresas.

En este sentido, es menester mencionar, que los grandes esfuerzos del Gobierno Nacional y Local (alcaldías y gobernaciones) se basan en la recolección de desechos sólidos y su disposición final en rellenos sanitarios (también en incorporar más infraestructura para ser empleada como relleno sanitario); así como un interés mayor en cumplir con los parámetros técnicos necesarios para cumplir

con lo establecido en la legislación ambiental para el funcionamiento de dichas infraestructuras.

Pero es un esfuerzo insuficiente, tomando en cuenta las grandes inversiones que se tienen que realizar para tal fin. Y todos los beneficios que se percibirían en el caso de emplear el reciclaje en los sistemas de manejo y disposición de residuos sólidos que se están llevando actualmente.

Es necesario también concientizar a las Comunidades sobre la necesidad de re-utilizar algunos materiales, las forma en cómo hacerlo, su participación protagónica y, también, argumentar estrategias para la reducción de los residuos sólidos.

Gestión de desechos sólidos y desarrollo sustentable:

En la Investigación denominada, *“Plan de mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios en Lima metropolitana”* (2007) se definen la gestión de desechos sólidos: *“Conjunto de acciones, actividades y proyectos que incluyen operaciones de orden técnico, económico, administrativo, logístico, industrial, sanitario y ambiental, de competencia de las municipalidades provinciales y distritales, que tienen como fin la recolección, limpieza urbana, transporte y procesamiento de la disposición final de RS”*.

Históricamente, los temas de salud y seguridad, han constituido y siguen constituyendo, las principales preocupaciones relacionadas con el manejo de residuos los residuos deben manejarse de manera que se minimicen los riesgos a la salud humana. Actualmente, la sociedad demanda que también sea sustentable.

La sustentabilidad, también denominada *Desarrollo Sustentable*, ha sido definida por Mc Dougall, Forbes R. (2004), como: *“el desarrollo que cubre las*

necesidades del presente sin afectar negativamente la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades. Por estas razones, el manejo sustentable de los residuos debe ser:

- Factible económicamente.
- Aceptable socialmente.
- Efectivo en términos ambientales.

En el pasado, el costo económico de un sistema de manejo de residuos representaba el principal factor de control involucrado en el proceso de toma de decisiones; sin embargo, más recientemente las consideraciones ambientales han desempeñado un papel más importante en este proceso. Actualmente, las preocupaciones ambientales relacionadas con el manejo y la disposición de los residuos pueden dividirse en dos áreas principales: Conservación de los recursos y Contaminación ambiental (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

a. Conservación de los recursos:

Anteriormente se tenía esta preocupación, pues los estudiosos argumentaban que las tasas de utilización de los recursos materiales y energía (no renovables) de la tierra, son de naturaleza finita y, por tal, no podía continuar de manera indefinida. También se sostenía que las materias primas se están utilizando a una mayor velocidad a la de reemplazo. En función de ello, surge la necesidad de impulsar un desarrollo que cubra las necesidades del presente, sin afectar la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

Es decir, la sustentabilidad requiere que los recursos naturales sean manejados eficientemente, y conservados en la medida de lo posible, pero sin detrimento de la calidad de vida de los individuos. No obstante, la tecnología y las innovaciones han

dado por resultado que haya aumentado la disponibilidad de recursos con un costo de extracción asociado menor que hace 20 años. También, el consumo ha cambiado a favor de productos y servicios que involucran menos materiales, es decir, con eco-eficiencia. También ha mejorado la eficiencia relacionada con la energía, y los avances tecnológicos y el reciclaje de muchas materias primas se han traducido en un aumento en la eficiencia en el uso de los materiales. (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

b. Contaminación ambiental:

Como se explicó anteriormente, actualmente el agotamiento de recursos no renovables no constituye el problema más urgente, en cambio otros dos problemas han adquirido importancia crítica con respecto a las necesidades de las generaciones futuras. Estos son:

- La generación de contaminación y residuos que rebasan la capacidad de los reservorios naturales del planeta para absorberlos y convertirlos en compuestos inocuos y,
- El deterioro creciente de los materiales renovables tales como agua, suelos, bosques, peces y biodiversidad.

Es evidente que se piensa que la contaminación urbana e industrial y los residuos están alcanzando niveles críticos en todas las regiones (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

Manejo Sustentable de Residuos:

Antes de comenzar a definir las implicaciones del Manejo Sustentable de Residuos, considero necesario definir el término "Manejo Integral de Residuos Sólidos"; ya que nos va a indicar un poco hacia donde debemos ir o qué se quiere lograr, destacando que siempre debemos apuntar hacia la estrategia que nos arroje un menor costo ambiental y económico, permitiendo re-utilizar la mayor parte de los

materiales que entre los desperdicios se encuentra. Esto, nos ayudará a seleccionar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos adecuado a las necesidades e intereses de la Localidad. Así pues, se toma la definición del término, de la Investigación *Plan de Mejoramiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios en Lima Metropolitana* (2007): *Conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de RS desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los RS*.

Volviendo al tema, la producción y disposición de grandes cantidades de residuos representa una pérdida de los recursos de la Tierra. El colocar los residuos en agujeros excavados en el suelo ciertamente parece ser una estrategia ineficiente de manejo de materiales. Por tanto, depositar residuos en agujeros excavados en el suelo, es decir, colocarlos en sitios de disposición final (vertederos o rellenos sanitarios), podría considerarse como un almacenamiento a largo plazo de materiales, más que una disposición. (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

Las preocupaciones acerca de la conservación de recursos han derivado, en primer lugar, en reducciones generales en la cantidad de residuos que se generan, es decir, minimización o reducción de residuos; y en segundo término, en diferentes maneras de recuperar los materiales y/o energía contenida en los residuos, de modo que puedan ser utilizados nuevamente. La recuperación de recursos a partir de los residuos podría retardar, aún más, el agotamiento de los recursos naturales no renovables hasta alcanzar su tasa de recuperación. (Mora W., 2005).

Así pues, el primer objetivo de la gestión o manejo de residuos sólidos es reducir la cantidad de residuos que se generan; siendo este un tema difícil de abordar, dada a las tendencias *consumistas* que se están dando en la actualidad y al crecimiento de la población y, por tal, de la producción de bienes. Se pudiera iniciar

con campañas de concientización y revisión de las formas de empaques de los productos, por ejemplo el Corn Flakes de Kellogs en vez de venir en una bolsa y en una caja, pudiese venir nada más en la bolsa y, así, sucesivamente. Sin embargo, aún después de haber hecho esto, todavía se seguirán produciendo residuos. El segundo objetivo, por tanto, es manejar los residuos de manera sustentable, minimizando las cargas ambientales globales asociadas con el sistema de manejo de residuos; esto es el reciclaje. Se deben emplear alternativas para la disminución de los materiales cuya disposición final sea en rellenos sanitarios e incrementar la cantidad de productos que se re-utilizan como materia prima para las empresas y hasta productos terminados para el consumidor. Como ya se dijo, la sustentabilidad ambiental aborda tanto los aspectos de contaminación como la conservación de recursos.

En otras palabras, tal y como le establecen las llamadas "Tres R" (reducir, reciclar y re-utilizar), la jerarquía de opciones de manejo de residuos está encabezada por la reducción en la generación, o minimización de la producción de RS. Este es un requisito esencial en cualquier estrategia de manejo de residuos. La premisa es "menos residuos que manejar". En la jerarquía se incluyen varias opciones: reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía, y disposición final, con algún orden de preferencia (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

En este sentido, la estrategia para el manejo y disposición final de residuos sólidos se tiene que definir en base a las particularidades en la generación de los mismos, cantidad de materiales que se producen y dónde se producen; así como las características socio-económicas y necesidades de la población y "parque industrial"; pues se requiere de una combinación de métodos para la gestión de residuos sólidos para garantizar el reciclaje de la mayor parte de ellos y la disposición correcta de los que no se puedan reutilizar.

Así pues, hay que manejar cifras de producción de cada material en los Residuos Sólidos, según la Región o Localidades a atender, para saber de qué manera

se va a disponer o sí vale la pena trasladar a otro sitio para su tratamiento (en caso de que la producción sea muy poca como para implementar una estrategia de reciclaje o compostaje en la zona). De igual manera, sucede con la recuperación del biogás proveniente de la descomposición de los desechos orgánicos de la basura. Pero es más que necesario, de vital importancia emplear estrategias de reciclaje y compostaje; para disminuir la cantidad de residuos que se disponen en ñrellenos sanitarios o ñvertederos y aprovechar el gran potencial formador de empleo y de materia prima que en la basura existe.

A niveles de recuperación altos, se requiere proporcionalmente de mayor energía para recolectar los materiales utilizados por fuentes difusas, de manera que existe muy baja o ninguna ganancia ambiental. En tales casos, la Evaluación de Ciclo de Vida puede utilizarse a fin de determinar la tasa de reciclaje óptima para alcanzar objetivos ambientales definidos (Guédez R. y Albano L., 2008).

Gráficamente, un buen sistema para el manejo de los residuos y desechos sólidos (a nivel muy general), sería el siguiente:

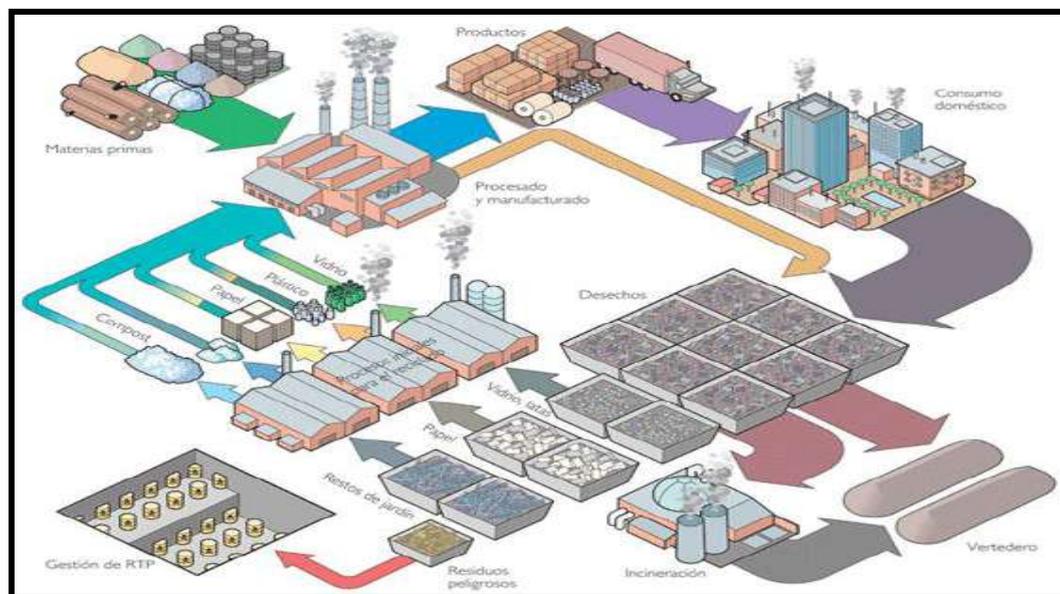


Figura 4: Modelo de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos¹⁵

Pero para ello, se deben realizar un buen análisis de cantidad de residuos sólidos en sitio y la demanda del sector industrial de materias primas y de composta (sector agrario) para poder implementar las estrategias necesarias para una correcta gestión de los residuos sólidos.

Gestión integral de Residuos Sólidos (GIRS):

Guédez R. y Albano L. (2008) comentan que los Sistemas de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) combinan los flujos de generación de residuos con los métodos de recolección, tratamiento y disposición, a fin de alcanzar beneficios ambientales, optimización económica y aceptación por la sociedad. Esto conducirá a un sistema de manejo de residuos práctico para cualquier región específica.

En este sentido, Guédez R. y Albano L. (2008), establecen que las características claves de las GIRS son:

- Un enfoque global.
- Uso de una gama de métodos de recolección y tratamiento.
- Manejo de todos los materiales contenidos en el flujo de residuos.
- Efectivo ambientalmente.
- Costeable económicamente.
- Socialmente aceptable.

Cabe destacar que, los residuos son un producto inevitable de la sociedad. Inicialmente, las prácticas de manejo de residuos sólidos se desarrollaron para evitar los efectos adversos sobre la salud pública causados por las cantidades crecientes de residuos sólidos desechados sin contar con los métodos de recolección y disposición apropiados. El manejo de estos residuos de manera más efectiva actualmente

¹⁵ Extraído el 04/01/2012 de la Página Web: http://ve.kalipedia.com/ecologia/tema/graficos-modelo-gestion-residuos.html?x1=20070418klpcnaecl_93.Ees&x=20070418klpcnaecl_188.Kes

representa una necesidad que la sociedad tiene que resolver. El manejo de los residuos implica dos requerimientos fundamentales: generar menos residuos y a continuación desarrollar e implementar un sistema efectivo para manejar los residuos que se produzcan de manera inevitable (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

Modelo de Gestión Sustentable de Residuos y Desechos Sólidos:

Mc Dougall, Forbes R. (2004), sostienen que los sistemas de gestión de residuos deben asegurar que protegen la salud y la seguridad humana. Deben ser seguros para los trabajadores y salvaguardar la salud pública mediante la prevención de enfermedades. Además de estos prerrequisitos, un sistema sustentable de gestión de residuos debe ser ambientalmente efectivo, económicamente costeable y socialmente aceptable. Esto quiere decir:

- **Ambientalmente eficiente:** El sistema de gestión de residuos debe reducir tanto sea posible las cargas ambientales asociadas con el manejo de residuos (emisiones al suelo, aire, agua).
- **Económicamente factible:** El sistema de gestión de residuos también debe operar a un costo aceptable para la Comunidad, la cual incluye a todos los ciudadanos particulares, negocios y organizaciones gubernamentales. Los costos de operación de un sistema efectivo de manejo de residuos dependerá de la infraestructura local existente, pero idealmente deben ser iguales o ligeramente mayores que los costos de los sistemas de gestión de residuos existentes.
- **Socialmente aceptable:** El sistema de gestión de residuos debe operar de manera aceptable para la mayoría de las personas de una comunidad. Esto posiblemente de un dialogo intenso con los diferentes grupos de la sociedad a fin de informarlos, educarlos, desarrollar sus confianza y lograr su apoyo.

Es difícil minimizar tres variables ó costos, aceptación social y carga ambiental simultáneamente. Siempre será necesario hacer ajustes. El equilibrio que requiere lograrse es reducir las cargas ambientales globales del sistema de gestión de residuos tanto sea posible, dentro de un nivel aceptable de costos.

Costos económicos de las Mejoras Ambientales y Calidad Total.

Las mejoras ambientales relacionadas con los métodos de tratamiento y disposición de los residuos deben ser bien recibidas cuando tienen una justificación científica. No obstante, las mejoras normalmente implican costos económicos asociados a ellas. Invariablemente, esto es lo que sucede con las instalaciones terminales tales como instalar una nueva tecnología a fin de de reducir emisiones, como resultado de un control regulatorio más estricto. Este compromiso entre los costos económicos y las cargas ambientales se ha percibido como uno de los mayores obstáculos relacionados con las mejoras ambientales en el manejo de residuos sólidos. Los costos ambientales y sociales asociados con la disposición de residuos han sido concebidos históricamente como costos externos. Por ejemplo, los efectos de las emisiones derivadas de la incineración de residuos, o los lixiviados y gases liberados de los sitios de disposición final no eran considerados como parte del costo de estos métodos de disposición. (Guédez R. y Albano L., 2008).

Bajo tales condiciones, las opciones de manejo de residuos con menores cargas ambientales, que podrían haber parecido costosas, pueden volverse económicamente viables; al minimizar los daños que se hace al ecosistema y el riesgo de propagación de enfermedades. Sí un sistema de manejo de residuos se diseña desde su inicio definiendo metas específicas sin costo adicional o con muy bajo costo en comparación con las prácticas de manera existentes. Un sistema integral que pueda manejar todos los materiales presentes en el flujo de Residuos Sólidos, constituye un enfoque de Calidad Total para el manejo de los residuos. Un sistema de este tipo se puede beneficiar de las economías de escala, dado que un sistema integrado que se

basa en los materiales permite una recolección y manejo eficiente de los Residuos generados por diferentes fuentes. El objetivo de Calidad Total podría ser minimizar las cargas ambientales del sistema total de manejo de residuos, manteniendo al mismo tiempo los costos (Guédez R. y Albano L., 2008).

Pago por la Gestión Integral de Residuos.

Todos los beneficiarios del Sistema de Gestión Integral de Residuos, es decir el público, la industria del reciclaje y las autoridades locales; deben pagar por los servicios del manejo de residuos (Guédez R. y Albano L., 2008). En la realidad es así, al menos en Distrito Capital, las familias, los comercios, las industrias y las Alcaldías financian el Sistema de Gestión Integral de Residuos (costos operativos y de personal para la recolección, transferencia y disposición final en el Relleno Sanitario La Bonanza), mediante cancelación de cuotas mensuales por el servicio de aseo urbano y de relleno sanitario. No obstante, en un sistema donde se recuperen materiales reciclables y se vendan a plantas de tratamiento, quienes a su vez, lo procesan y se lo venden como materia prima a las industrias, las inversiones del Estado y la familia serían menores, al igual que el costo ambiental. Es muy difícil, que sea un sistema autosustentable por la naturaleza del mismo y por las grandes inversiones que se requiere para su correcto funcionamiento, bajo los parámetros higiénico-sanitarios, de seguridad y ambientalmente seguros; pero al menos las cuotas que se cancelan podrían ser menores y traería un doble impacto a la sociedad al generar fuentes de empleo y disminuir las enfermedades (y, por tal, el gasto del Estado).

En este orden de ideas, Mc Dougall, Forbes R. (2004) sostienen que, un Sistema de Gestión Integral de Residuos minimiza los riesgos a la salud pública y conlleva a un ambiente limpio y sano para todos los ciudadanos. La industria del reciclaje se beneficia del flujo constante de materiales reciclables. El sistema económicamente factible para todos los sectores de la comunidad, pero debe

recuperarse el costo total del sistema de manejo de residuos para asegurar que el sistema sea sustentable.

Jerarquía del Manejo de Residuos.

Mc Dougall, Forbes R. (2004) indican que, la jerarquía del manejo de residuos sólidos, implica el siguiente orden de preferencia:

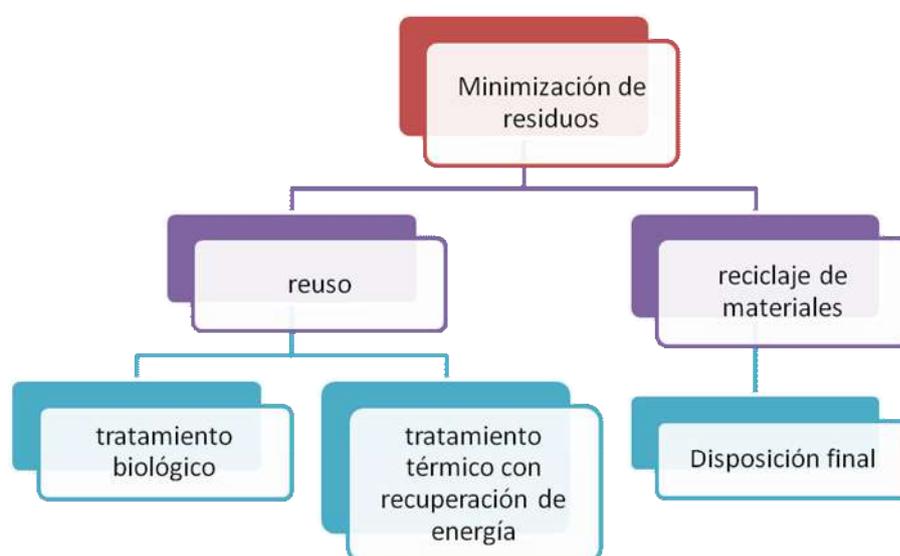


Figura 5: Jerarquía del Manejo de RS. Fuente: Mc Dougall, Forbes R. (2004)

La jerarquía no puede adoptarse de manera rígida, dado que en situaciones particulares el costo de una actividad puede rebasar los beneficios una vez que se consideran todos los aspectos financieros, sociales y ambientales (UNEP, 1996, citado por Mc Dougall, Forbes R., 2004).

En este sentido, Ghanem U. y Pineda H. (2001) señalan que, los costos económicos del uso de los diferentes métodos de tratamiento, reflejarán la infraestructura existente (es decir, si ya existen plantas procesadoras o se deben construir) este enfoque permite realizar comparaciones entre diferentes sistemas de

manejo para procesar los residuos sólidos de regiones locales. El mejor sistema para una región específica debe determinarse a nivel local.

En tal caso para la minimización de RS, se requiere generar menos residuos en primer término, y después implementar un sistema de Gestión Integral de Residuos para procesar los residuos que aun se produzcan de manera ambientalmente efectiva, económicamente factible y socialmente aceptable; re-utilizando la mayor parte de materiales que se pueda, para disminuir el costo ambiental que estos RS pudieran producir, al igual que la extracción nuevamente y procesamiento de la materia prima. Al reducir la generación de RS, también disminuyen los costes por recolección y procesamiento de los desechos sólidos; así como los que se incurren para mitigar sus emisiones (como biogás y lixiviados).

Inventario de Ciclo de Vida de los Residuos Sólidos.

Gestión Integral de Residuos (GIRS) e Inventarios de Ciclo de Vida (ICV).

Mc Dougall y Forbes R. (2004), indican que la Gestión Integral de Residuos Sólidos, trata de manejar todos los residuos que genera la sociedad de una manera que sea eficaz, eficiente y sustentable en términos ambientales, económicos y socialmente aceptables. Para evaluar dicha sustentabilidad se requieren herramientas capaces de predecir las cargas ambientales y los costos globales probables de cualquier sistema. La Evaluación del Ciclo de Vida, es una herramienta de manejo que permite predecir las cargas ambientales asociadas con un producto o servicio a través del ciclo de vida completo. Esta técnica puede ser aplicada al manejo de los residuos para evaluar la sustentabilidad ambiental. Al mismo tiempo, una evaluación económica realizada de manera paralela puede determinar la sustentabilidad económica de los sistemas de gestión de residuos.

La operación del ciclo de vida consta de cuatro (4) etapas: definición de metas y alcances y de inventario de ciclo de vida (que en su conjunto constituyen un estudio

de inventario de ciclo de vida) se llevan a cabo rutinariamente para varios tipos de aplicaciones; la evaluación del impacto del ciclo de vida y la interpretación de ciclo de vida todavía requieren de juicios de valor, por ello representan retos importantes. La técnica del ciclo de vida ha sido utilizada para comparar opciones específicas de manejo de residuos y actualmente se han utilizado para evaluar sistemas completos de GIRS (Mc Dougall y Forbes R., 2004).

Desarrollo de Sistemas de Gestión Integral de Residuos y algunas experiencias en otros países.

Según Guédez R. y Albano L. (2008), las tendencias mundiales en cuanto al manejo de los Residuos Sólidos son las siguientes:

- Garantizar un desarrollo sustentable ambientalmente.
- Minimización en la generación de residuos y desechos sólidos.
- Maximización del reciclaje de materiales como vidrio, aluminio, cartón, papel, cartón y compostaje, como fuente de materia prima más económica que volverla a extraer y, el daño ambiental que esto (más la acumulación de RS) traería.
- Responsabilidad desde la producción de bienes hasta la disposición final (de la cuna a la tumba).
- Educación para la prevención, acceso a la información y creación de conciencia en las personas.
- Implementación de modelos de Gestión Integral de RS, con fomento del sector privado.

Por otra parte, Mc Dougall y Forbes R. (2004), analizaron algunos hallazgos de la GIRS de Brescia (Italia) y de Copenhague (Dinamarca) (los resultados de su investigación se presentan a continuación). Dichos autores, concluyeron que no existe fórmula simple y única, que pueda aplicarse a todos los sistemas de gestión de residuos de cada área (País e incluso una zona del mismo). Es decir que, el enfoque

de que ñun solo esquema de Gestión de RS sirve para todo ño no es apropiado, debido a las variaciones existentes dentro de cada país en términos de geografía, demografía, situación política, legislación, infraestructura existentes de manejo de residuos y opinión pública hacen que una solución única sea imposible. El conjunto único de circunstancias que definen la manera en que opera un sistema de gestión de residuos, significa que el desarrollo de un sistema de Gestión Integral de Residuos no puede seguir un conjunto simple de reglas.

Programa	Reciclaje	Compostaje	Incineración con Recuperación de energía	Incineración sin recuperación .de energía	Disposición final	Otros
Brescia, Italia	11%	8%	En operación desde 1998	-----	-----	-----
Copenhague , Dinamarca	64%	2%	27%	-----	4%	3%
Hampshire, Reino Unido	9%	6%		10%**	76%	-----
Helsinki, Finlandia	29%	11%	-----	-----	60%	-----
Lahn-Dill-kreis, Alemania	40%	11%	-----	-----	49%	
Malmö, Suecia	37%	-----	-----	-----	28%	-----
Pamplona, España	11%	5%	29%	-----	89%	
Prato, Italia	10%	5%	-----	-----	85%	-----
Seattle, EUA	36%	7%			57%	-----
Viena, Australia	27%	11%	31%	-----	31%	-----
Zúrich, Suiza	19%	6%	52%	-----	23%	-----

Tabla No. 1: Evaluación de Mc Dougall y Forbes R. (2004) sobre las diferencias en la infraestructura de GIRS, en las ciudades objeto de su estudio.

*CD= calefacción para el Distrito; ** Planta cerrada en 1997

Fuente: Mc Dougall y Forbes R. (2004)

Beneficios del Enfoque de Ciclo de Vida.

Mc Dougall y Forbes R. (2004), sostienen que la Evaluación del Ciclo de Vida (ECV), es una herramienta inclusiva. La fase de inventario de Ciclo de Vida, es esencialmente un proceso de contabilización o un balance de masas de un sistema. Se

considera que todas las entradas necesarias y las emisiones derivadas de los diferentes estados y operaciones del Ciclo de Vida se encuentran dentro de los límites del sistema. Esto no solo incluye no solamente las entradas directas y las emisiones para la producción distribución, uso y disposición, sino también las entradas y emisiones indirectas, como las involucradas en la producción inicial de la energía utilizada. La ECV ofrece la posibilidad de construir mapas de los flujos de materiales y energía al igual que los recursos, residuos sólidos y emisiones del sistema total, es decir, proporciona un mapa del sistema que establece el escenario para un enfoque holístico. Las preocupaciones relativas al ambiente con frecuencia se expresan en términos de aspectos particulares, tales como la acidificación, etc.

Limitaciones del Enfoque del Ciclo de Vida.

Guedez R. y Albano L. (2008) advierten que, muchas personas conciben la ECV, como una herramienta con la capacidad de proporcionar una evaluación global y exhaustiva de un producto, servicio o envase. Como resultado, han existido esfuerzos mal orientados para utilizar la ECV, como la única herramienta de medición cuando se desarrollan los sistemas de etiquetado de los productos. Así como para la toma de decisiones.

En este sentido, Mc Dougall y Forbes R. (2004) indican que desafortunadamente existe un dilema entorno a la ECV, debido a que esta herramienta utiliza un balance global del sistema y una unidad funcional para juntar el uso de recursos, la generación de residuos sólidos y emisiones a través del espacio y tiempo; pero no tiene capacidad para evaluar los efectos ambientales reales del producto o servicio. Los efectos reales de las emisiones y residuos dependerá de donde, cuando, y como son liberados al ambiente, y para ello deberán utilizarse otras herramientas de evaluación además de información adicional.

Gerencia Integral de los Desechos y Residuos Sólidos Municipales.

Un enfoque integral para la gestión de residuos sólidos puede ser sustentable tanto económicamente como ambientalmente. Es claro que ningún método aislado de manejo de residuos puede hacerse cargo de todos los materiales contenidos en ellos de manera ambientalmente sustentable. Idealmente, se requiere de una gama de opciones, tales como el compostaje o la recuperación de materiales (reciclaje), también dependerá de los sistemas de recolección y separación de los residuos que se empleen (Mc Dougall y Forbes R., 2004).

Por ello, cualquier sistema de manejo de residuos se compone de muchos procesos íntimamente relacionados e integrados. En vez de enfocarse en la comparación entre opciones individuales (por ejemplo incineración versus disposición final), deben realizarse esfuerzos para sintetizar sistemas de manejo de residuos a fin de dar un manejo adecuado a todo el flujo de residuos, y sólo entonces comparar el desempeño global de estos sistemas en términos ambientales y económicos. Este enfoque se centra en todo el sistema de manejo de residuos y, desarrolla modalidades de evaluación de las cargas ambientales globales y los costos económicos (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

El Manual de Gestión Integrada de Residuos (2004) define la gestión integral de basura municipal o de residuos sólidos, como *“el conjunto articulado de acciones normativas, operacionales, financieras y de planificación, que una administración municipal desarrolla, basándose en criterios sanitarios, ambientales y económicos, para recolectar, tratar y eliminar (disponer) la basura de su ciudad.”*

Componentes de la Gestión Integrada.

Como ya se explicó, el manejo de residuos sólidos requiere ser sustentable en términos ambientales, económicos y sociales y probablemente sea un sistema integrado, con orientación de mercado, flexible y operado a escala regional. Entre los componentes para el diseño e implementación de una correcta GIRS tenemos:

- Origen y composición de la basura.
- Disposición inicial (por parte de los generadores).
- Servicios de limpieza:
 - Almacenamiento.
 - Recolección y transporte de la basura domiciliaria.
 - Recolección y transporte de los servicios de salud y hospitalaria.
 - Barrido y limpieza de calles.
- Transferencia.
- Tratamientos intermedios:
 - Incineración.
 - Reciclaje.
- Disposición final de la basura (rellenos sanitarios) y ventas de las materias primas recuperadas.

Cabe destacar que, se la realización de cada una de las fases anteriormente mencionadas se debe realizar bajo los más estrictos parámetros técnicos para garantizar el cumplimiento de la normativa higiénico sanitaria y para preservar la salud de los trabajadores de la GIRS y de las Comunidades; así como impactar de la menor manera posible los recursos naturales. En este sentido, se debe controlar emisiones de biogás, lixiviados y humo (proveniente de la incineración); se debe segregar los residuos sólidos desde su origen y disponerlos en los envases/plantas

dispuestos para tal fin; reciclar todos los desechos que se puedan y disponer en rellenos sanitarios los desechos que no se puedan re-utilizar, cubriéndolos con las respectivas capas de tierra diariamente (para evitar el crecimiento de vectores y zamuros); así como dotar a los trabajadores de la GIRS con la indumentaria y medidas de control sanitario necesarias, para evitar que se enfermen.

Un esquema en líneas muy generales de la GIRS, sería el siguiente:

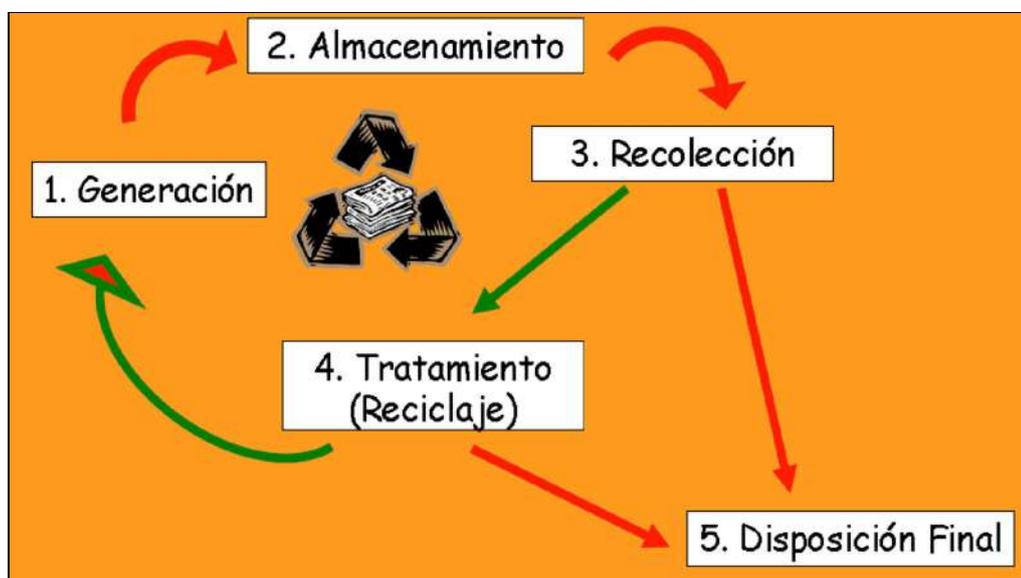


Figura 18: Etapas Generales de la Gestión Integrada de los Residuos Sólidos.
Fuente: Linares (2011).

Sistemas de GIR, para países con economías en vías de desarrollo.

Ghanem U. y Pineda H. (2001), sostienen que los sistemas de gestión de residuos que existen en la mayoría de los países con economías en vías de desarrollo, a menudo se caracterizan por servicios de recolección inadecuada, con escaso o nulo tratamiento y en el que los residuos se depositan en tiraderos a ciclo abierto sin control alguno. El establecimiento de los sistemas de GIR, requiere de lo siguiente:

- a. Recolección de datos sobre composición de residuos. Se requieren para la planeación de la recolección y tratamiento de los RSM, datos de buena calidad representan la base de sistemas efectivos de GIR.
- b. Evolución de las prácticas de disposición no controlada al uso de rellenos sanitarios simples.
- c. Separación de los residuos orgánicos del flujo de RSM, para su posterior procesamiento mediante compostaje.
- d. Involucramiento formal de los recuperadores informales de residuos en la recolección de materiales reciclables.

Las tres R (3R).

Anteriormente se ha mencionado el término ecologista denominado: "Las Tres R", por eso se considera importante mencionar algunos aspectos sobre ellas.

Shedron M. (2010) nos dice que 3R, es una propuesta sobre hábitos de consumo popularizada por la organización ecologista Greenpeace, que pretende desarrollar hábitos generales como el consumo responsable. Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de residuos que buscan ser más sustentables con el medio ambiente y específicamente dar prioridad a la reducción en el volumen de residuos generados. En este marco, las llamadas "Tres R" significa: Reducir, Reciclar y Re-utilizar; fundamentos vitales en la implementación de una adecuada GIR; ya que dicta pautas sobre acciones a realizar para evitar el impacto al medioambiente y a la Sociedad en general de la acumulación y mala disposición de los desechos sólidos.

Reducir: Generación de menos residuos

El reporte Brundtland de las Naciones Unidas titulado "Nuestro Futuro Común" (WCED, 1987) y citado por Mac Dougall y Forbes R (2004), claramente

explica de qué manera el desarrollo sustentable podía lograrse, sólo si la sociedad en general y la industria aprendían a producir más o menos: mas bienes y servicios utilizando menos recursos disponibles en el mundo (incluyendo energía), y generando al mismo tiempo menos contaminación y residuos. Es decir, si reducimos el problema, disminuimos el impacto en el medioambiente.

En este contexto, se han producido modificaciones, tanto en los procesos productivos, como en los productos mismos y muchas compañías han adoptado practicas de reciclaje de materiales como parte de sus estrategias de minimización de residuos sólidos. Todas estas medidas contribuyen a reducir la cantidad de residuos sólidos que generan ya sea como residuos industriales, comerciales o domésticos. Esencialmente, representan mejoras en eficiencia, es decir eco-eficiencia ya sea en términos de consumo de materiales de energía. Los costos de las materias primas y la energía así, como los costos crecientes de la disposición de los residuos comerciales e industriales, aseguran que la industria siga buscando mecanismos de reducción de residuos por razones tanto económicos como ambientales (Mac Dougall y Forbes R., 2004).

La minimización de residuos, la reducción de residuos, o la reducción en la fuente, usualmente se colocan en la punta de jerarquía convencional de manejo de residuos. En la realidad, sin embargo, la reducción en la fuente necesariamente constituye un precursor para un manejo efectivo de los residuos, más que una parte de él, La reducción en la fuente afecta el volumen y, hasta cierto punto, la naturaleza de los residuos, pero de cualquier manera todavía se generan residuos que requieran de disposición (Ghanem U. y Pineda H., 2001).

La reducción puede realizarse en 2 niveles: reducción del consumo de bienes o de energía. De hecho, actualmente la producción de energía produce numerosos desechos (desechos nucleares, dióxido de carbono, etc.). Al reducirse la producción y consumo de bienes y servicios, se reduce el consumo de energía. Para lograr la

minimización en la generación de residuos sólidos hay que trabajar en la concientización de las fuentes generadoras de los mismos.

Reutilizar.

Shedrion M. (2010) nos dice que "Re-utilizar" es la segunda erre más importante, debido a que reduce impacto en el medioambiente. Ésta se basa en volver a utilizar un objeto para darle una segunda vida útil. Todos los materiales o bienes pueden tener más de una vida útil, bien sea reparándolos para un mismo uso o con imaginación para un uso diferente.

También, este término pudiese ser aplicado al hecho de que las empresas y las personas prefieran consumir productos reciclados y/o elaborados con materias primas biodegradables.

Reciclar.

Ésta es la erre más popular debido a que el sistema de consumo actual ha preferido usar envases de materiales reciclables, pero no biodegradables. De esta forma se genera empleo en el proceso (Shedrion M., 2010). De esta ya se habló con más detalle, anteriormente.

Infraestructura para la disposición final de RS de Caracas (Distrito Capital).

Una vez recolectados los residuos y desechos sólidos de los containers y aceras, donde los generadores (de 5 Municipios del Área Metropolitana de Caracas y 4 de los Valles del Tuy) les colocan; por las unidades compactadoras y otros camiones, destinados por las alcaldías y/o empresas privadas a las que les compete el servicio de aseo urbano; los mismos se trasladan a la Planta de Transferencia Las Mayas. De donde es trasladada en camiones volteo a su sitio de disposición final: Relleno Sanitario La Bonanza.

Cabe destacar, que el traslado de los de RS (desde los sitios de recolección) hacia el Relleno Sanitario la Bonanza, no se hace de manera directa, ya que estas últimas instalaciones, no se encuentran tan cerca; además de que es más factible, cargar unidades más grandes de RS para evitar colocar tanto tráfico pesado a la llamada Autopista que comunica estas dos infraestructuras (ARC).

a. Planta de Transferencia de Las Mayas.

En la Planta de Transferencia de Las Mayas, ubicada en el Sector Las Mayas, Parroquia el Valle, Distrito Capital; actualmente se reciben todos los desechos que se generan en el Distrito Capital, para luego ser trasladada al Relleno Sanitario La Bonanza; por lo que la basura no debería pernoctar mucho tiempo en estos espacios. En este sentido, no existe impermeabilización del suelo, no se manejan los lixiviados ni los gases; para evitar la contaminación de aire, agua y suelos.

Esto pues, se asume que la producción de los lixiviados y del biogás debe ser mínima (y por tal la afectación de las Comunidades vecinas), para justificar una inversión en tratamiento de estos elementos. El personal que allí labora se esfuerza bastante para que los RS no pernocten más de ocho (8) horas en estas instalaciones, disminuyendo la afectación de la Comunidad, por malos olores, proliferación de vectores y enfermedades de la piel, gastrointestinales y respiratorias. Además de las inversiones que la Alcaldía Bolivariana del Municipio Libertador y Gobierno del Distrito Capital (antes de éste ente, la Alcaldía Mayor) ha venido realizando para la adquisición de maquinarias y vehículos (mini showel, compactadoras, camiones, etc.) para trasladar eficientemente los desechos sólidos hacia el lugar de disposición final: Relleno Sanitario la Bonanza.

Entre los que se destaca, la instalación de 04 unidades compactadoras, la adquisición de 14 camiones semirremolques para el traslado más rápido y eficiente de

los desechos sólidos hacia el relleno sanitario de La Bonanza. Así pues, Las Mayas tiene una capacidad de procesar 240 toneladas de basura simultáneamente (manejo efectivo de 2500 toneladas de basura diarias) y transportar en 84 viajes diarios todos los desechos sólidos que se producen en Caracas. La basura debería estar menos de 12 horas en la Planta de Transferencia de Las Mayas.

En este contexto, Cornilliac M. (2009) explica que:

En el año 2006, la planta de tratamiento de Las Mayas colapsó, la basura de Sucre ya no podía ser trasladada hasta allá porque sólo con Libertador se llenaba. Las comunidades de Las Mayas y Turmerito, se quejaban por esta situación que enfermó a niños, adultos y ancianos. Por esta razón el presidente de la República ordenó la inmediata reubicación de la planta de transferencia de basura en Las Mayas, para hacer proyectos de vivienda en la zona. Calificándola como "un basurero" dentro de la capital, por lo que había que quitarla. En este contexto, para el eficiente tratamiento de la basura, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (Minamb) conjugó varios programas que, de manera integral, mejoran tanto la recolección de los desechos como su manejo y depósito en lugares adecuados.

No obstante, la situación se mantiene. Rojas E. (2011) nos comenta que *los habitantes de Puerto Escondido, Matapalo, Turmerito, El Cují y Figueroa (entre otros) han seguido padeciendo todas las inclemencias que les acarrea vivir frente a un basurero: moscas, enfermedades de la piel y respiratorias, una constante irritación de garganta y niños con vómitos y diarreas.*

Actualmente, estas molestias han disminuido, pero siguen vigentes; razón por la cual, está proyectada la mudanza de estas instalaciones hacia la Carretera de La Mariposa (Distrito Capital) y la construcción de viviendas en los espacios donde funciona la Planta de Transferencia.

b. Relleno Sanitario La Bonanza.

En la carretera nacional que une a la Autopista Regional del Centro con los Valles del Tuy, se encuentra La Bonanza, que con una superficie de aproximadamente 185,5 kilómetros cuadrados de superficie, es el lugar de disposición final de los desechos y residuos sólidos que se producen en Caracas (5 Municipios del Área Metropolitana de Caracas y 4 de los Valles del Tuy). En promedio se procesa diariamente entre 3000 y 5000 toneladas de basura en estos espacios y se estima que tenga una duración de 20 años (1998-2018), aunque actualmente se llevan a cabo labores de ampliación de sus instalaciones.

Hasta 1998, el tratamiento de esos desechos estaba poco o casi nada tecnificado. La basura era depositada directamente sobre la tierra y los lixiviados generados se infiltraban o circulaban sobre la superficie contaminando suelos y aguas. Los gases por la descomposición de basura entraban en contacto con la atmosfera sin ninguna clase de control, afectando a las Comunidades que se encuentran cerca, a la flora y a la fauna y a las personas que diariamente transitan por esa vía. Adicionalmente, de manera anárquica, cientos de personas, incluyendo mujeres y niños, vivían de la basura sin que existieran mecanismos de control ni de higiene. A partir de Mayo de 1998, Cotécnica se encarga del manejo de La Bonanza, el cual se realiza atendiendo a métodos técnicos que benefician al ambiente.

Actualmente, según informaron trabajadores del Relleno Sanitario, no existen personas que habitan en dichas instalaciones; pero sí existen quienes van a hurgar entre los montones de basura que allí se reciben (sin ningún método de control, ni medidas de higiene y seguridad), en búsqueda de materiales que puedan vender para así obtener algunos ingresos para sobrevivir.

Respecto al control de lixiviados en La Bonanza, Cotecnica Inversiones sostiene que se ha instalado por primera vez en Venezuela, no solamente un sistema de captación de lixiviados para llevarlos al sitio donde van a ser tratados sino también las primeras lagunas de tratamiento en operación en el país. Los lixiviados son

captados en el fondo de las celdas a través de tuberías de polietileno de alta densidad y luego son conducidos a sendas lagunas de tratamiento, donde a través de un proceso de aeración y un proceso de decantación, se tratan los lixiviados que anteriormente eran descargados a cuerpo de agua sin ningún tipo de tratamiento.

Desarrollo sustentable.

Lameda I., (2006), sostiene que el concepto de desarrollo sostenible (o sustentable), se concreta en 1987, en el informe "Nuestro Futuro Común" o informe Brundlandt como aquel que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. En los últimos años, tras más de treinta años de presión por un comportamiento ambientalmente responsable y de extensión de la conciencia ecologista, el concepto de sostenibilidad aparece con fuerza como un nuevo paradigma que ha penetrado, con diversa profundidad y resultados, los ámbitos políticos, sociales, académicos cultural y económicos, siendo su función guiar las acciones humanas hacia la conservación de la naturaleza para futuras generaciones.

En este sentido, Lameda I., (2006), también nos indica que, para lograr el desarrollo humano actual garantizando que no sólo nuestra generación, sino generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades, es necesario una actuación Sociedad ó Empresa ó Ambiente responsable, en las siguientes dimensiones:

- Dimensión Social: Reducir y evitar las desigualdades sociales, igualdad de oportunidades, buenas condiciones laborales, respeto a los derechos y dignidad humana, responsabilidad en los productos, relaciones con la Comunidad, etc.
- Dimensión Ambiental: Para permitir legar un medioambiente saludable y equilibrado a las generaciones futuras, y que se manifiesta con el ahorro de materias primas, la reducción de emisiones contaminantes, la minimización de

residuos en su origen o el diseño de nuevos productos que consideren estas variables.

Para lograr los aspectos mencionados en la dimensión ambiental, se requiere también una buena gestión de los RS y reciclaje de materiales, que permitan ahorrar materias primas y evitar tener que extraerlas más veces de la naturaleza; la reducción de gases por la descomposición de los residuos orgánicos, contaminación de fuentes acuíferas y suelos por formación de lixiviados, etc.; de igual manera, también se debe reducir las tendencias de consumo (irresponsable) para minimizar la generación de desechos y reducir la necesidad de la extracción de materia prima.

En este sentido, el desarrollo sostenible supone que las organizaciones no deben centrar su esfuerzo tan solo en los aspectos económicos, sino también en la gestión medioambiental y social. Al mejorar la calidad ambiental, también existe una mejora en la calidad de vida de las personas.

Cabe destacar que, en materia legislativa de Venezuela se ha venido impulsando la promoción en el sector empresarial privado la Responsabilidad Social Empresarial (que ocupa las dos dimensiones anteriormente mencionadas) para mejorar problemas de las comunidades y para lograr el desarrollo sustentable; lo que trae consigo, la mejora en la calidad de vida de sus habitantes.

Indicadores de Gestión.

Es menester incluir el impacto al medioambiente en los estudios para la realización de una determinada actividad (instalación y ampliación de empresas, construcción de edificios, vías de comunicación, implementación de sistemas de gestión de desechos sólidos, reciclaje de materiales, ubicación y funcionamiento de rellenos sanitarios, etc.); para lo cual se debe realizar una evaluación ambiental.

En este marco, se puede mencionar por el Decreto No. 1257 (Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente), con fecha de 13 de Marzo de 1996, en el cual establecen que *“La evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones durante la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, a los fines de la incorporación de la variable ambiental en todas sus etapas”*.

No obstante, no solo es necesaria la realización de Estudios de Impacto Ambiental, sino de emplear indicadores que muestren la contribución o impacto ambiental que se tiene con la actividad que se desarrolla, lo que permita generar planes para mitigar los que hubiera y mejorar los procesos existentes. Esto no solo es aplicable a la actividad empresarial, sino a todas las actividades y, tal como lo establece el marco jurídico, también es aplicable a cada una de las fases del sistema de gestión de desechos sólidos y tratamiento de los mismos.

Los indicadores de gestión se utilizan para verificar que se cumplió lo que está planificado y determinar el éxito o posibles fallas de un proyecto. El control de gestión es importante para el logro de las metas organizacionales, pues nos permite identificar los obstáculos que puedan interferir en la eficacia de los procesos; permitiendo tomar los correctivos necesarios a las posibles fallas que se pudieran estar presentando en el desempeño de los procesos. Tomando a estos últimos como un fuerte potencial de desarrollo socio-económico de las comunidades y mejora del bienestar común.

En el caso de los comercios e industrias, quienes se consideran los mayores productores de desechos y residuos sólidos, existe la llamada *“Responsabilidad Social Empresarial”*, la cual no es solo aplicable a temas de desarrollo social sino ambiental también¹⁶. Es decir, es su obligación preservar el medioambiente de

¹⁶ Sin perjuicio una de la otra, porque al considerar el desarrollo ambientalmente sustentable o la *“Responsabilidad Social Ambiental”*, también se mejora la calidad de vida de las personas y, por eso, también beneficia a la sociedad.

emisiones a la atmósfera, vertidos al agua, descargas al suelo, uso de materias primas y recursos naturales, uso de energía y/o energía emitida (vibraciones, calor, radiación, etc.), generación de residuos y desechos sólidos, así disposición y su tratamiento.

Guerra A. (2007), sostiene que:

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) se entendería como la incorporación consiente, clara y sostenida en la gestión estratégica de una organización, de los impactos sociales de su actividad o negocio en el entorno, y de la necesidad de sopesar los valores sociales, subjetivos y cualitativos, como complemento de los criterios tradicionales de medición y evaluación de la rentabilidad y gestión financiera de una organización, en su vinculación e interacción con el medio o entorno.

Aunque la finalidad esencial de la empresa no sean los procesos ambientales (ej. Fospuca, Cotecnica Inversiones, etc., que se dedican a una fase de la gestión de residuos sólidos como lo es barrido, recolección y disposición final de los desechos respectivamente), sino cualquier otra como la producción de un bien o servicio, debe evaluarse su desempeño no solo en el mercado sino ambiental.

En este orden de ideas, los sistemas de Gestión de Residuos Sólidos no se escapan de esta situación. Los mismos deben realizarse y evaluarse conforme a la normativa vigente en la materia, para garantizar el menor impacto al ambiente (contaminación del agua y del suelo por lixiviados, contaminación del aire por emisión de gases originados por la descomposición de residuos orgánicos y por la quema de los RS; así como el impacto de la recuperación de ciertos materiales). En este sentido, se requiere la generación de estudios de Impacto Ambiental (evaluación ex - ante) e indicadores de gestión (evaluación ex post); así como la implementación de Sistemas de Gestión Medio Ambiental.

Por lo anteriormente mencionado, se considera que todas las actividades humanas deben ser sustentables ambientalmente hablando. Para lo cual se deben realizar evaluaciones ambientales no sólo antes de implementar la estrategia o realizar la actividad, sino una vez que se estén implementando las mismas, para verificar cumplimiento de objetivos ambientales (sí los hubiera) o medir el impacto ambiental y generar estrategias que mejoren los procesos y los hagan ambientalmente amigables.

Al respecto Lameda I. (2006) sostiene que es:

Necesidad de incluir el medio ambiente como una variable estratégica en la gestión empresarial y a los diferentes grupos de interés o stakeholders como actores afectados por las actuaciones ambientales. Las investigaciones más recientes relacionadas con la incorporación de la variable medioambiental en la gestión empresarial se refieren, fundamentalmente, al diseño de indicadores para el control y seguimiento de los resultados (cuadro de mando). En los casos que se utiliza el cuadro de mando integral como herramienta de gestión estratégica, la variable medioambiental es incorporada como parte de la perspectiva de procesos internos o como una perspectiva independiente, omitiendo su presencia en el resto de sus perspectivas e ignorando su impacto transversal.

Considerando lo anteriormente mencionado, es necesario la incorporación de indicadores de impacto ambiental, a las actividades de las empresas (públicas y privadas) y, sobretodo, a los entes involucrados en los sistemas de gestión de desechos y residuos sólidos¹⁷ que se están implementando en la actualidad. En esta última su busca tener un control operativo y un control de gestión. Para lo cual, se puede emplear la herramienta denominada "Cuadro de Mando Integral" o "Balance Scorecard".

¹⁷ Como ya se mencionó, para el momento de realización del presente trabajo de investigación, se evidenció que actualmente no existen indicadores de gestión para evaluar el sistema de gestión de residuos y desechos sólidos que se está implementando en el Área Metropolitana de Caracas.

Cuadro de Mando Integral (CMI).

Kaplan y Norton, 2000, (citados por Avendaño Y., 2006) sostienen que:

El cuadro de mando integral traduce la estrategia y la misión de una organización en un amplio conjunto de medidas de la actuación que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y de medición estratégica. El cuadro de mando integral sigue poniendo énfasis en la consecución de objetivos, pero también incluye los inductores de actuación de esos objetivos. El cuadro de mando mide la actuación de la organización desde cuatro perspectivas equilibradas: las finanzas, los clientes, los procesos internos y la formación y crecimiento.

De lo anterior, se puede extraer que la empresa centra el control de gestión en indicadores relacionados con los objetivos, visión y estrategia; pero incluye además otros indicadores no financieros relacionados con los objetivos más significativos.

El Cuadro de Mando Integral es una herramienta integradora de control que enlaza el compromiso con el desarrollo sostenible, con los indicadores de actuación, a objeto de generar información gerencial para la toma de decisiones. La utilización de un CMI (por parte de empresas) con una perspectiva paralela conformada por tres perspectivas (del usuario, de la comunidad y medioambiental) en su más alta jerarquía, para ser excelentes en satisfacer a la comunidad, usuarios, a los empleados y al ambiente (Lameda I., 2006).

Con la evaluación de indicadores ambientales (por medio de un CMI) se busca:

- Identificar y valorar nuevos efectos que la actividad que se desarrolla produce (y no se evaluaron en el Estudio de Impacto Ambiental), para planificar, presupuestar y desarrollar acciones que permitan prevenirlos, reducirlos o mitigarlos.
- Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental y/o higiénico-sanitaria vigente.

- Generar planes o procedimientos operativos para alcanzar los objetivos medioambientales, que van en línea con minimizar el impacto ambiental y, por tal, fomentar el desarrollo sustentable.

Beneficios del Cuadro de Mando Integral.

Navarro E. (2004) sostiene que, el Cuadro de Mando Integral nace para relacionar de manera definitiva la estrategia y su ejecución empleando indicadores y objetivos en torno a cuatro perspectivas. Los beneficios de la implantación del Cuadro de Mando Integral se pueden integrar en cuatro conceptos:

- Relacionar la estrategia con su ejecución definiendo objetivos en el corto, medio y largo plazo.
- Tener una herramienta de control que permita la toma de decisiones de manera ágil.
- Comunicar la estrategia a todos los niveles de la organización consiguiendo así alinear a las personas con la estrategia.
- Tener una clara visión de las relaciones causa-efecto de la estrategia.

Objetivos estratégicos.

Navarro E. (2004) define los objetivos estratégicos, como un fin deseado, clave para la organización y para la consecución de su visión. Los objetivos se definen en cada una de las perspectivas de negocios y se enuncian de manera que ayude a la compañía a explicar cómo va a conseguir la implantación de su estrategia. Mediante este ejercicio de definición, el modelo CMI cumple una de sus funciones básicas que es la de traducir la estrategia a objetivos claros y operativos. Para lograr un mejor entendimiento de los objetivos, éstos generalmente se definen a dos niveles: un enunciado o título y una descripción de uno o dos párrafos con una explicación más extensa y precisa.

Estructura del Cuadro de Mando Integral.

Como ya se dijo, el CMI transforma la misión y visión en objetivos e indicadores en cuatro (4) perspectivas:

- Finanzas,
- Clientes,
- Procesos,
- Formación y Crecimiento.

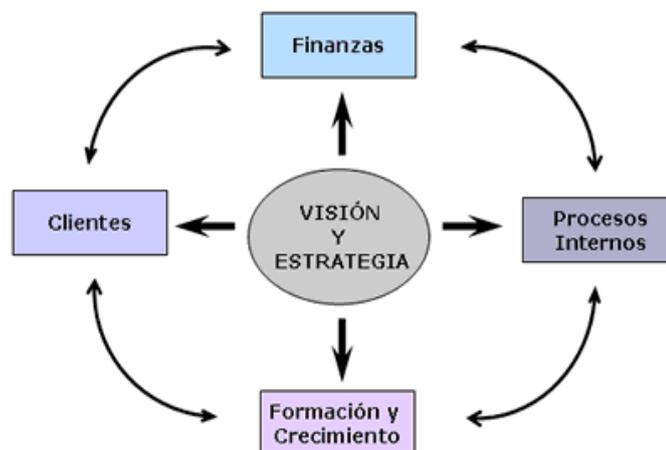


Figura 7: Estructura del CMI

Fuente: Navarro E., 2004

Luego, incorpora procesos innovadores a la perspectiva del proceso interno. Las medidas en un CMI adecuadamente construido deben formar una serie de medidas y objetivos vinculados, consistentes y mutuamente reforzantes (Navarro E., 2004).

Palacios L. (2009) sostiene que, el nombre que designa a cada una de las perspectivas puede variar y así, a la perspectiva procesos internos también se le conoce como interna y a la perspectiva de aprendizaje y crecimiento también se le denomina de infraestructura o innovación. Es importante destacar, que estas son las cuatro perspectivas básicas propuestas por los creadores del cuadro de mando

integral, pero esto no quiere decir que si no están presentes estas cuatro perspectivas no estemos hablando de un CMI. Las perspectivas comentadas son las más comunes y aplicables a un mayor número de empresas, pero el diseño del cuadro de mando no tiene por qué ceñirse estrictamente a estas cuatro dimensiones, ya que pueden ser necesarias otras perspectivas adicionales, como la comunidad o sociedad, la regulación, etc.

A continuación una breve descripción, de lo que se busca evaluar con cada una de las perspectivas mencionadas:

a. Perspectiva financiera.

La perspectiva financiera tiene como objetivo el responder a las expectativas de los accionistas. Esta perspectiva está particularmente centrada en la creación de valor para el accionista, con altos índices de rendimiento y garantía de crecimiento y mantenimiento del negocio (Palacios L., 2009)

b. Perspectiva de clientes.

Palacios L. (2009), comenta que a través de esta perspectiva se define la posición de valor que la compañía ofrece a sus clientes, tanto presentes como futuros. Esta perspectiva es clave, ya que en gran medida constituye el núcleo de la estrategia marcada por la organización, puesto que se decide qué se va a ofrecer a nuestros clientes y qué no. También en esta perspectiva se determinarán los mercados geográficos y los segmentos de mercado a los que vamos a dirigirnos y la forma en la que vamos a diferenciarnos frente a la competencia. La proposición de valor al cliente es el valor añadido que les ofrecemos frente a la competencia. Este valor es la suma de los beneficios recibidos por los clientes menos los costes incurridos en la adquisición de esos productos o servicios. El cómo se ajusten las características de esos productos o servicios que les ofrecemos (precio, calidad, servicios asociados, facilidad de uso, etc.) es el valor que les aportamos, así que es esencial conocer las

necesidades de los clientes para poder diseñar adecuadamente nuestra propuesta de valor.

c. Perspectiva de procesos internos.

El Manual Práctico de la PYME: Cómo Elaborar un Cuadro de Mando, sostiene que los elementos incluidos en esta perspectiva están muy condicionados por la propuesta de valor que hayamos definidos en la perspectiva de cliente. La cuestión a la debemos tratar de dar respuesta desde esta perspectiva es ¿cuáles son los procesos clave que permitirían ofrecer la proposición de valor a los clientes?

d. Perspectiva de aprendizaje y conocimiento.

Palacios L. (2009) sostiene que, esta perspectiva, que habitualmente se muestra en último lugar, constituye el motor impulsor de las anteriores perspectivas del cuadro de mando integral y refleja los conocimientos y habilidades que la empresa posee tanto para desarrollar sus productos o servicios como para cambiar y aprender. En esta perspectiva se debe lograr que el aprendizaje y el crecimiento de la organización tributen a las perspectivas anteriores. Las competencias del personal, el uso de la tecnología como generador de valor, la disponibilidad de información estratégica que asegure la óptima toma de decisiones y la creación de un clima cultural propio para afianzar las acciones transformadoras del negocio son objetivos que permiten que se alcancen los resultados en las tres perspectivas anteriores. Los empleados satisfechos y capaces desarrollan procesos de gran valor para los clientes, que repiten en sus compras y, por tanto, generan un aumento en las ventas, situación que repercute favorablemente en la situación financiera empresarial.

La Variable Ambiental en el CMI.

Lameda I. (2006) sostiene que el grado de incorporación de la variable ambiental en la gestión va a depender de la realidad de cada organización, sin embargo se considera conveniente que éstas tomen una actitud pro-activa, yendo más

allá del mero cumplimiento de la normativa legal, para aprovechar las ventajas adicionales que puedan derivarse de una adecuada gestión medioambiental que, tal debe pasar por fases de planificación, ejecución y control (de la manera indicada en la siguiente gráfica), en un proceso de mejora continua.

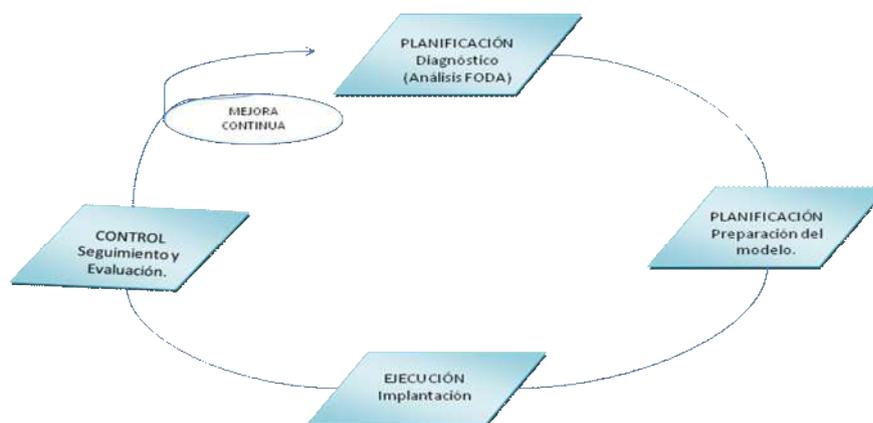


Figura 8: Ciclo de la Gestión Ambiental. Fuente: Lameda I. (2006)

De este modo, en la fase de planificación y control será necesario considerar las fortalezas y debilidades, las oportunidades y amenazas, para preparar el modelo de gestión. La fase de ejecución o puesta en marcha requiere una coordinación de esfuerzos y la internalización del modelo, a través de toda la estructura organizativa, desarrollando las capacidades de actuación y creando sinergias. Por su parte, en la fase de control se realizará el seguimiento y evaluación de las metas, objetivos e indicadores definidos en la fase de planificación (Lameda I., 2006).

Otros conceptos de interés.

- **Separación en la fuente:** También conocida como separación en el hogar, es la manera más simple de separar los materiales reciclables del flujo de residuos ya sea para su recolección o para ser llevados a un centro de acopio.
- **Recolección separada:** Contenedores de recolección que acepta un solo tipo de material exclusivamente.

- **Recolección mezclada:** Contenedores de recolección que aceptan muchos tipos de materiales.
- **Residuos remanentes:** Materiales que quedan después de que se han separado los materiales reciclajes; se aplica a los materiales orgánicos para su tratamiento biológico.
- **Gestión medioambiental:** Parte de la gestión empresarial que se ocupa de los temas relacionados con el medioambiente, contribuyendo a su conservación y se refiere, fundamentalmente, al hecho de efectuar determinadas actividades conducente al logro de los objetivos funcionales. Se trata, de tener la seguridad de que se cumple con la normativa ambiental vigente y, que por tal, no va a ser sancionada (Lameda I., 2006).
- **Política medioambiental:** Declaración por parte de la organización, de sus intenciones, objetivos generales y principios de acción relacionados con su comportamiento medioambiental. El propósito principal de adoptar una política medioambiental es servir de guía para acciones futuras que puedan ocasionar algún impacto en el entorno (Lameda I., 2006).

Bases legales.

Mc Dougall, Forbes R. (2004), sostienen que nivel mundial, las regulaciones con objetivos estratégicos se están utilizando cada vez más para definir la manera en que se manejarán los residuos sólidos en el futuro. Este tipo de regulaciones comparte varios aspectos comunes: se desarrolla (ya sea de manera implícita o explícita) a partir de la jerarquía del manejo de residuos sólidos, y en este contexto se establecen metas para la recuperación y reciclaje de materiales. Una buena parte de la legislación existente también está dirigida a porciones específicas del flujo de residuos municipales en vez de abordarlo como un todo.

A continuación lo que la legislación venezolana actual dicta en la materia.

a. Constitución Nacional.

Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, Gaceta Oficial Extraordinaria 5.453, de fecha 24/03/2000.

En el Capítulo IX, Artículo 127 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), se plantea que: *Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley*

En este sentido, el Artículo 129, establece que *Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.*

El Artículo 178 de la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela establece la responsabilidad y competencias que tienen los Municipios,

haciendo referencia textual a: *Protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental; aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recolección y tratamiento de residuos y protección civil.*

b. Leyes Orgánicas, Ordinarias y Especiales.

Ley Orgánica del Ambiente, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 5.833, de fecha 22/12/2006 (que sustituye a la anterior de fecha 16/06/1976, Gaceta Oficial No.: 31.004).

La Ley Orgánica del Ambiente, en su artículo 5 *declara de utilidad pública y de interés general la gestión del ambiente.*

Por su parte, el Artículo 80, indica que *se consideran actividades capaces de degradar el ambiente: las vinculadas con la generación, almacenamiento, transporte, disposición temporal o final, tratamiento, importación y exportación de sustancias, materiales y desechos peligrosos, radiactivos y sólidos y las relacionadas con la introducción y utilización de productos o sustancias no biodegradables. Las que propendan a la acumulación de residuos y desechos sólidos.*

Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 3.239, de fecha 11-08-1993.

La cual establece en su Artículo 2, *Las Disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio en concordancia con la estrategia de Desarrollo Económico y Social a largo plazo de la Nación.* Entendiéndose por Ordenación del Territorio (Art. 1 de la misma Ley) *la regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de*

los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales del desarrollo integral. (Art.2).

La pertinencia de los artículos anteriormente citados en el tema a estudiar viene dada por dos puntos:

- La responsabilidad del Estado con la explotación y conservación del medioambiente, para garantizar la protección del mismo y el bienestar de la población.
- La responsabilidad del Estado en la determinación/asignación y control los espacios dedicados para la disposición final de los desechos y residuos sólidos, como vertederos, botaderos y rellenos sanitarios; así como en el manejo de los mismos a fin de evitar los efectos contaminantes de los mismos que afectan a los recursos naturales (aire, flora, fauna y suelos) y los asentamientos humanos al proliferar vectores y afectar la salud de la población, desfavoreciendo el desarrollo integral.

Ley Orgánica de Salud, Gaceta Oficial No. 36.579, de fecha 11/11/1998.

La Ley Orgánica de Salud, en su Artículo 1: *öEstablece las Directrices y bases de salud como proceso integral. Promueve la participación ciudadana en el saneamiento ambiental.ö* También señala como una de las atribuciones del Ministerio de Salud, el análisis de la información epidemiológica de las entidades territoriales y la realización de estudios sobre las condiciones de un ambiente saludable y la prevención de riesgos. Asimismo, prevé que los alcaldes serán responsables en sus municipios, de la gestión de servicios de saneamiento ambiental. Establece el Servicio de Saneamiento Ambiental.

Por su parte, el artículo 27 establece que *ñel Ministerio de la Salud actuará coordinadamente con los organismos que integran el Consejo Nacional de la Salud a*

los fines de garantizar: el manejo de desechos y residuos sólidos y líquidos, desechos orgánicos de los hospitales y clínicas, rellenos sanitarios, materiales radiactivos y cementerios.ö

Ley Orgánica de Régimen Municipal, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.019, de fecha 15/06/89.

Artículo 36: Tiene por objeto desarrollar los principios constitucionales referentes a la organización, gobierno, administración, funcionamiento y control de los Municipios y demás entidades locales determinadas en la Ley.

En esta Ley se especifican, los aspectos clave de la prestación del servicio de aseo urbano que se realiza a nivel local, en cuanto a formas de gestión contratación para la prestación de servicios públicos y finalmente la creación de las Mancomunidades como instrumento que permite prestar un servicio público, como por ejemplo el aseo urbano.

Ley Penal del Ambiente, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.358, de fecha 03/01/1992.

Artículo 1: Tiene por objeto tipificar como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, y establece las sanciones penales correspondientes. Igualmente en ella se determinan las medidas pre-cautelativas, de restitución y reparación a la que haya lugar.

En este instrumento, se establecen sanciones para quienes viertan, arrojen, abandonen, depositen, infiltren, o emitan desechos en los cuerpos de agua, suelo, aire.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, Gaceta Oficial 38.236, de fecha 26/07/2005.

Artículo 1: Establece las bases para garantizar a los trabajadores permanentes y ocasionales, las condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para la ejecución de sus facultades mentales y físicas.

Se menciona el objeto de esta Ley, debido a la importancia de que se garantice a los trabajadores del aseo urbano, plantas, maquinarias y camiones de transferencia, operaciones de rellenos sanitarios, etc., todas las condiciones de higiene y seguridad (uniformes, guantes, cascos de seguridad, etc.), capacitación técnica y herramientas en prevención de enfermedades (enfermerías con personal técnico, vacunas, etc.), a fin de garantizar el buen desenvolvimiento de estos trabajadores, preservando su salud física y mental.

Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 5.554, de fecha 13/11/2001.

Tiene por objeto regular la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra aparición que los involucre, con el fin de proteger la salud y el ambiente.

Ley de Residuos y Desechos Sólidos, Gaceta Oficial No.: 38.068, de fecha 18/11/2004.

Artículo 1: La presente Ley tiene por objeto establecer y aplicar un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los Residuos y Desechos Sólidos (RDS), cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los desperdicios al mínimo y evitará situaciones de riesgo para la salud humana y calidad ambiental.

Artículo 5. Se declara política nacional el control y reducción de la producción de residuos y desechos sólidos, así como la recuperación de materia y energía, a fin de proteger la salud y el ambiente contra los efectos nocivos que puedan derivarse del inadecuado manejo de los mismos.

Artículo 66: Todo Municipio debe tener habilitado un sitio propio para la disposición final de los residuos y desechos sólidos, el cual no va a recibir ningún otro uso; dicho sitio debe cumplir con las normativas sanitarias y ambientales vigentes.

Artículo 104. Se prohíbe la disposición de residuos y desechos sólidos en vertederos a cielo abierto. Los ya existentes al momento de la publicación de la presente Ley en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, tendrán un plazo de cinco (5) años, para su clausura.

Artículo 105. Las autoridades competentes, actuando en forma coordinada, realizarán los inventarios de los vertederos a cielo abierto existentes en el territorio nacional, en un lapso no mayor de doce (12) meses, contados a partir de la publicación de la presente Ley en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, a fin de la elaboración y ejecución de los planes de clausura y de saneamiento de los mismos.

c. Decretos.

Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Domésticos, Comercial, Industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.418, de fecha 27/04/1992.

Tiene por objeto regular las operaciones de manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza no peligrosa, con el fin de evitar riesgos a la salud y el ambiente.

Asimismo, establece que las actividades relativas al manejo de desechos sólidos corresponden a las municipalidades, quienes en uso de sus atribuciones

legales pueden desarrollar la normativa complementaria de este Decreto adecuada a los intereses locales.

De igual manera, es de vital importancia mencionar los siguientes tres artículos del presente Decreto:

Artículo 25: Todo sitio que pretenda ser destinado a la disposición final de desechos sólidos deberá tener la respectiva aprobación o autorización administrativa para la ocupación del territorio.

Artículo 34: Se prohíbe la quema de desechos sólidos a campo abierto.

Artículo 35: Todo sitio de disposición final manejado mediante prácticas inapropiadas deberá ser objeto de saneamiento y recuperación.

Normas para la Clasificación y Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.418, de fecha 27/04/1992.

Tiene por objeto establecer las condiciones bajo las cuales se debe realizar el manejo de los desechos generados en establecimientos relacionados con el sector salud humana o animal, con la finalidad de prevenir la contaminación e infección microbiana en usuarios, trabajadores y público; así como su diseminación ambiental. Establece una clasificación por categorías para los desechos generados en los Establecimientos de Salud como: Comunes, potencialmente peligrosos, infecciosos, orgánicos y/o biológicos y especiales.

Normas para el Control de la Recuperación de materiales Peligrosos y el Manejo de los desechos Peligrosos. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 5.245, de fecha 03/08/1998.

Tiene por objeto regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas representando una fuente de riesgo a la salud y al ambiente.

Decreto 1257: Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial No.: 35.946, de fecha 16/03/1996.

El objeto de esta norma es establecer los procedimientos conforme a los cuales se realizará la evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente. A los efectos de la verificación de la viabilidad ambiental de programas y proyectos de desarrollo, el llamado daño permisible.

En materia de desechos establece la obligatoriedad de presentación ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de un Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de rellenos sanitarios con capacidad mayor o igual a 300 toneladas métricas por día y para las instalaciones para el tratamiento o la disposición final de desechos tóxicos o peligrosos.

Artículo 2: La evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones durante la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, a los fines de la incorporación de la variable ambiental en todas sus etapas.
Normas sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 4.899, de fecha 26/04/1995.

Esta normativa tiene por objeto establecer las normas para el mejoramiento de la calidad del aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica producidas por fuentes fijas y móviles capaces de generar emisiones gaseosas y partículas.

Artículo 9: Las actividades no incluidas en esta lista que emitan polvo, humo u olores, provocando molestias persistentes en la Comunidad, serán consideradas como problemas de orden público y dirimidos por las autoridades locales competentes, de conformidad con las autoridades locales competentes de conformidad con las leyes y ordenanzas correspondientes, sin perjuicio de la intervención del Ministerio del

ambiente y de los Recursos Naturales, en los casos en la que la importancia de la afectación del ambiente por la actividad así lo requiera.

Normas para la Clasificación y Control de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 2.021, de fecha 18/12/1995.

Artículo 8. Quedan también sujetas a las disposiciones contenidas en este Decreto, las actividades que generen vertidos líquidos no incluidas en la lista anterior, que se señalan a continuación:

- a. Actividades cuyos vertidos contengan elementos tóxicos o nocivos, indicados en el Artículo 9, grupo I.
- b. Actividades cuyos vertidos superen una Población Equivalente (PE) de 1000 PE en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_{5,20}), con sólidos suspendidos por encima de 90 g/hab/día o de DBO_{5,20} mayor de 54 g/hab/día, que afecten desde el punto de vista sanitario obras recreacionales o cuerpos de agua. Las aguas servidas, o que en su conjunto, en cada ciudad o población, tengan descargas que excedan el límite de 100 PE en términos DBO_{5,20} o con una DBO_{5,20} mayor de 54 g/hab/día.

Resolución 230. Normas Sanitarias para Proyecto y operación de un Relleno Sanitario de Residuos Sólidos de Índole Atóxico. Gaceta Oficial Extraordinaria No.: 34.877, de fecha 08/01/1992.

Prevé las condiciones y requisitos sanitarios para el proyecto y operación de un relleno sanitario, estableciendo que el incumplimiento de esas normas podrá acarrear la paralización del trabajo según orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (actualmente Ministerio del Poder Popular para la Salud y Desarrollo Social).

Acuerdos Internacionales:**Agenda 21 de la Organización de las Naciones Unidas (1992).**

En el Capítulo XXI se afirma que:

La gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo.

El marco de la acción necesaria debería apoyarse en una jerarquía de objetivos y centrarse en las cuatro principales áreas de programas relacionadas con los desechos, a saber: Reducción al mínimo de los desechos;

Aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racionales de los desechos;

Promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos;

Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos.

Como las cuatro áreas de programas están correlacionadas y se apoyan mutuamente, deberán estar integradas a fin de constituir un marco amplio y ecológicamente racional para la gestión de los desechos sólidos municipales. La combinación de actividades y la importancia que se dé a cada una de esas cuatro áreas variarán según las condiciones socioeconómicas y físicas locales, las tasas de generación de desechos y la composición de éstos. Todos los sectores de la sociedad deberían participar en todas las áreas de programas.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se hace referencia la metodología que se aplicó en el estudio. A tal efecto se presentó la Naturaleza, Tipo y Diseño de la Investigación, Instrumentos de Recolección de Datos, Descripción de los Instrumentos, y Procesamiento de Datos.

Naturaleza de la investigación.

La investigación propuesta se ubicó, en un diseño no experimental, en razón a que no se manipula variables. A su vez se considera un estudio de tipo descriptivo, modalidad proyecto factible. Al respecto, Dankhe (citado en Hernández, Sampieri y Batista, 2000), señala "*los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis*". Por lo tanto, se refiere a la descripción de variables y a las posibles relaciones que puedan existir entre ellas.

Nivel de Investigación

El nivel de la investigación viene dado por el conocimiento actual del tema que se ha escogido para indagar. En la definición del nivel en este proyecto se tomaron en cuenta dos criterios: la revisión bibliográfica y el conocimiento de la realidad; el resultado: el inicio de una **investigación exploratoria**. Según Hernández Sampieri (2000), *los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado ó que no ha sido abordado antes*.

Esta investigación además, presentó un nivel **descriptivo**. Fidiás Arias (1999), nos comenta que este tipo de investigación *consiste en la caracterización de un hecho fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento*. En definitiva esta investigación contó con un tipo de investigación de campo y documental.

Tipo y diseño de la Investigación.

La investigación se ubicó dentro de un diseño de campo. Sabino (1981), señala *"que los diseños de campo son los que se refieren a los métodos a emplear cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad"*. De allí que, la información para la presente investigación se recolectará en forma directa en los entes involucrados en la realidad objeto de estudio.

El **diseño de campo será de tipo no experimental**, y tendrá un nivel exploratorio, descriptivo y explicativo. Al respecto Arias F. nos explica que se trata de recolectar los datos directamente en la realidad objeto de estudio (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, sin alterar las condiciones existentes.

Asimismo, se empleará **Investigación Documental**. Arias F. (2006), la define como *un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas*.

Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

En este aspecto del proceso metodológico se planteó la necesidad de emplear los elementos técnicos que permitieron obtener los datos a través de técnicas e instrumentos específicos. En este sentido, se emplearán entrevistas y la observación científica.

a. La Entrevista.

La entrevista es definida por Arias F. (2006) como: *Es una técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideran fuente de información*. Por su parte, Pérez A. (2004), explica que *la entrevista es un interrogatorio del encuestador al informante para obtener datos relacionados con el tema de investigación. Entre sus ventajas está que puede ser aplicada a una gran parte de la sociedad en tiempos más cortos*.

Sabino, 1992, (citada por Pérez A., 2004) argumenta que, *La entrevista desde un punto de vista del método, es una forma específica de interacción social, que tiene por objeto recolectar datos para una indagación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés*.

Las entrevistas se clasifican en estructuradas y no estructuradas. En este trabajo de investigación se empleó la modalidad de entrevista no estructurada. Pérez A. (2004) la definió como *las que son constituidas por una serie de preguntas que se formulan libremente sobre el tema de investigación*.

Por otra parte, para seleccionar las personas a las cuales se entrevistó, se empleó la técnica denominada *Informantes Claves*. Villasante T., Montañés M., Martí J. (2000), nos explican que:

Esta herramienta consiste en contactar y entrevistar a alguna persona que cuente con un amplio conocimiento acerca del objeto de estudio. La forma más habitual de obtener información de estas personas suele ser la entrevista en profundidad abierta o semiestructurada. En caso, de imposibilidad de una entrevista presencial se puede recurrir a la entrevista por teléfono o al envío de algún cuestionario por correo. Para captar una muestra amplia y diversa de informantes claves se suele utilizar la estrategia de "bola de nieve", en la que un primer sujeto proporciona el contacto de otras personas que también pueden aportar una información y una experiencia sobre el objeto de estudio.

Por otra parte, la entrevista será no estructurada, de respuestas libres, y estará conformada con preguntas abiertas y concretas sobre el tema, a fin de obtener buena información de los procesos actuales de recolección, compactación y disposición final de los desechos sólidos; cantidad de maquinarias y vehículos que se emplean en esta labor, así como el estado en que se encuentran las mismas; nuevos planes de inversión; problemática y/o limitaciones que se presenta (sí la hay); proyectos de reciclaje, utilización de gases producidos por la basura, entre otras; sin presionar al entrevistado y sin indagar sobre aspectos que sean restringidos.

Se realizó la entrevista a personal (Relaciones Institucionales o Públicas) del:

- Ministerio para el Poder Popular del Ambiente (Minamb),
- Sistema Urbano de Procesamiento, Recolección y Aseo (Supra Caracas),
- Cotecnica Inversiones,
- Relleno Sanitario la Bonanza y,
- Planta de Transferencia de Las Mayas,
- Consejos Comunales de las Comunidades aledañas a la planta de transferencia (Las Mayas y Turmerito).

Con la finalidad de obtener información sobre las siguientes variables:

- a. ¿Qué cantidad de desechos sólidos (basura) que se produce en el área Metropolitana de Caracas? ¿Se llevan estadísticas de la producción de cada tipo de desecho sólido orgánico, papel, cartón, vidrio, aluminio, cobre, etc.?
- b. ¿Qué cantidad de desechos sólidos se recibe diariamente en la Planta de Transferencia de Las Mayas?
- c. ¿Qué cantidad de desechos sólidos se recibe diariamente en el Relleno Sanitario La Bonanza?
- d. ¿Cuál es la duración estimada o vida útil que le queda al Relleno Sanitario La Bonanza? ¿Tienen planes de expansión o de aperturar otro relleno sanitario?

- e. ¿Dónde y cómo se procesan los residuos hospitalarios?
- f. ¿Cuál es el procedimiento que se lleva a cabo actualmente para la recolección de desechos sólidos?
- g. ¿Qué medidas de higiene y seguridad se tiene para los trabajadores que recogen la basura?
- h. ¿Cuáles son los procedimientos para la disposición final de los desechos sólidos? ¿Existe alguna clase de separación de la basura para tratar de recuperar materiales que se puedan reciclar?
- i. ¿Qué planes de reciclaje y re-utilización de desechos sólidos se están llevando actualmente?
- j. ¿Tienen nuevos planes para el reciclaje, compostaje y re-utilización de desechos sólidos? ¿Cuáles son? ¿Fechas probables de implementación?
- k. ¿Existen planes de extensión de la zona de descarga y disposición final de los desechos sólidos?
- l. ¿Qué estrategias se llevan a cabo para el control de los lixiviados?
- m. ¿Se controlan las emisiones de biogás producidas por los desechos orgánicos? ¿Qué se hace con el biogás?
- n. ¿Se tienen indicadores de generación y gestión de desechos y residuos sólidos? ¿Cuáles?

b. Observación Científica.

También se empleará la observación no estructurada, para constatar los parámetros técnicos-operativos de la Planta de Transferencia de Las Mayas y el Relleno Sanitario La Bonanza, sus instalaciones, etc.

Sabino, 1992, (citada por Pérez A., 2004) define la observación como *“El uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de datos que se necesitan para resolver un problema de investigación”*.

Por su parte, Villafranca, 1996, (citada por Pérez A., 2004) plantea que *La Observación Científica es planificada y controlada, está sujeta a parámetros de validez y fiabilidad, y utiliza medios propios*.

Según los medios utilizados, la observación se clasifica en estructurada y no estructurada. En la presente investigación se empleó la Observación No Estructurada. Pérez A. (2004), define la Observación No Estructurada como: *“Aquella en la cual el investigador reconoce, estudia y analiza los hechos de manera libre. No utiliza ningún tipo de técnica”*.

Según la participación del investigador, la Observación se clasifica en participante y no participante (también conocida como simple e indirecta). Debido a la naturaleza, de los procesos e instalaciones a estudiar (muchas veces inseguras y con manejo de maquinarias pesadas) y en cierta manera al *“celo”* empresarial y Políticas de Privacidad de la Información que se tienen, se empleó la modalidad de observador no participante. La cual es definida por Pérez A. (2004) como aquella en que *“El investigador está en contacto con la realidad, sin participar. Se comporta como un espectador”*.

La observación no estructura se realizó con la finalidad de obtener información sobre las siguientes variables:

I. Planta de Transferencia y Relleno Sanitario / Vertederos:

- a. ¿Se observa gran cantidad de residuos sólidos en las instalaciones de la planta de transferencia/relleno sanitario?
- b. ¿Se perciben fuertes olores desagradables?
- c. ¿Cómo se manejan los gases producidos por la descomposición de la basura?
- d. ¿Existe humo en el ambiente que demuestre que se quema indiscriminadamente los residuos y desechos sólidos?
- e. ¿Cuál es el nivel de ruido de las instalaciones?

- f. ¿Existe control de lixiviados? ¿Cuál?
- g. ¿Existe maquinaria operativa suficiente para manejar la cantidad de desechos y residuos sólidos que se reciben en la Planta de Transferencia y/o Relleno Sanitario / Vertedero?
- h. ¿Se observan personas retirando algún material que se pueda re-utilizar (cartones, papel, aluminio, vidrio, etc.)? ¿Cuál?
- i. ¿Se observan camiones retirando algún material que se pueda re-utilizar (cartones, papel, aluminio, vidrio, etc.)? ¿Cuál?
- j. ¿Qué mecanismos tienen para el control de vectores (insectos y ratas)?
- k. ¿Existen proyectos de arborización para disminuir el efecto visual negativo de las instalaciones del relleno sanitario?
- l. ¿Qué medidas de seguridad se tienen para los trabajadores: Uniformes (bragas de seguridad), guantes, botas, lentes, mascarillas, baños en buen estado, enfermería bien dotada?
- m. Frecuencia de Compactación de los residuos y desechos sólidos y recubrimiento con capas de tierra.
- n. ¿Existen proyectos de ampliación de las instalaciones de la planta de transferencia, relleno sanitario/vertedero?

II. Solo para Rellenos Sanitarios:

- o. ¿Existen incineradoras en las Instalaciones del Relleno Sanitario? ¿Están funcionando?
- p. ¿Se observan personas trabajando para separar los residuos y desechos sólidos según su tipo o en su defecto contenedores empleados para tal fin?
- q. ¿El terreno está acondicionado donde funciona las instalaciones del relleno sanitario/vertedero están acondicionadas y cuentan con los servicios básicos?
- r. ¿Existen personas que habiten en las instalaciones del relleno sanitario/vertedero?

Procesamiento de datos.

Una vez aplicados los instrumentos y recabada la información correspondiente, se realizará la tabulación de las respuestas que emitieron los individuos involucrados en la investigación (entrevistados) y los datos provenientes de la observación. En este caso se seguirá un procedimiento de medición de escala nominal, tomándose en cuenta los objetivos de la investigación apoyándose en la estadística descriptiva la cuál Mendoza (1987), dice que *es la presentación de datos y especificaciones de su comportamiento cuantitativo, con algunas conclusiones válidas para ese grupo de datos*.

Ballestrini (2002), nos comenta que la operación de escala nominal *involucra la asignación de nombres o números a las distintas categorías; donde se clasifican los objetos de investigación con relación a una determinada característica y, en este sentido, permite diferenciar las distintas categorías atendiendo a las características de los mismos*.

Tomando en consideración lo propuesto anteriormente, la estructuración de la aplicación se hizo aplicando las respuestas recibidas y lo observado con alternativas de respuesta tipo escalar, lo que permitió analizar e interpretar los datos respectivos, de acuerdo al nivel de medición de las variables. De igual forma, se incorporaron elementos de las bases teóricas a fin de efectuar una confrontación entre estos y los resultados que se obtuvieron.

CAPÍTULO IV

MARCO CONTEXTUAL

Contexto histórico.

García J., Jiménez J., Melero C., Zambrano C. (2011), en su Trabajo *Investigación Social Manejo de Desechos Sólidos* nos indican que *en sus inicios, la civilización humana no tenía una gestión de desechos sólidos, pues no era necesaria; ya que los individuos no tenían ningún asentamiento (eran nómadas), se dedicaban a cazar, pescar o recolectar frutos para sobrevivir.*

No obstante, cuando los seres humanos comenzaron a asentarse en comunidades permanentes, con mayores concentraciones de individuos y con el inicio de actividades que generan residuos, surge la necesidad de una gestión integral para el manejo de los mismos.

Así, pues Ghanem U y Pineda H. (2001) nos comentan que:

El primer basurero municipal del mundo occidental se creó en el año 500 A.C. en la ciudad de Atenas, a una milla de los muros de la ciudad. Este imperativo se extendió a otros lugares según los deseos y habilidades de los gobernantes. Durante la Edad Media, la evacuación de residuos sólidos era una responsabilidad individual conmensurada por la falta de autoridad de gobierno. En 1388, el parlamento inglés prohibió la evacuación de residuos en las vías fluviales u desagües públicos. Unos años después, en 1400 los problemas de salubridad tenían repercusión en París.

Lo anterior nos muestra la creciente preocupación de los gobiernos en asumir la responsabilidad por la salud y la seguridad de la comunidad. Preocupación que

generó grandes avances, entre los que tenemos el "Destructor" un sistema de incineración en Nottigan, Inglaterra (1874) y se construyó la primera incineradora municipal de los Estados Unidos, en la isla Govenor, Nueva York.

En 1965, en los Estados Unidos, se promulga la primera ley federal relativa a la gestión de residuos sólidos, fue el acta de evaluación de residuos (SWDA).

En 1993, en Caracas, la comisión permanente del ambiente y ordenación del territorio de la cámara de diputados, y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), organizaron una conferencia sobre "la solución al problema de la basura", donde se plantearon alternativas implementadas en cada nación, como posibles soluciones al problema de la basura en Venezuela.

Hoy en día la situación no es diferente, el crecimiento de la población, el desarrollo económico (incremento de los procesos de producción e industrialización), el consumo de bienes para la satisfacción de necesidades y la tendencia al consumo ("consumismo") que están tomando a los individuos en la sociedad actual como forma de vida; trae consigo esencialmente un incremento de los desechos sólidos; pues una vez utilizado los productos o terminado los procesos de la actividad humana (industrialización, construcción, publicidad, fin del ciclo de vida, etc.) quedan convertidos en desechos.

La situación se complica aún más, cuando a ese incremento de la producción de desechos sólidos, por el crecimiento de la población, el consumismo, los procesos de industrialización, le sumamos que no hay existencia de planes de recuperación y disposición final de residuos sólidos trayendo consigo contaminación de aire, suelos y aguas, proliferación de insectos y ratas y, por tal, enfermedades a la población y afeamiento de los espacios públicos.

Cabe destacar que, la tendencia global, tanto en los países pobres como en los desarrollados, es la disminución de desechos biodegradables y el aumento de residuos plásticos, eléctricos y electrónicos, originados por el crecimiento de la producción industrial a nivel mundial y las tendencias de consumo.

No solo Venezuela tiene problemas con los temas de generación, re-utilización y disposición final de los residuos sólidos; ya que (como se expuso anteriormente) es una situación que afecta el mundo. No obstante, a nosotros nos falta mucho por hacer, desde tomar conciencia, aplicar las tres R: Reducir, Reciclar y Re-utilizar, para lo cual hay que re-educar y generar planes de gestión de residuos sólidos integrales, cuyo fin no sea trasladar la basura desde las ciudades o Comunidades hasta un Relleno Sanitario o, en el peor de los casos, vertedero hasta la creación de indicadores que permitan evaluar la eficiencia de estos planes. Se han hecho muchos esfuerzos en la materia, pero aún nos falta mucho camino por recorrer.

Contexto actual.

Una vez evidenciado el problema, descrito en el Capítulo 1, se procedió a realizar investigaciones de tipo documental y visitas a los entes encargados de los planes para la recolección y disposición final de los residuos sólidos, así como a la Planta de Transferencia de Las Mayas y al Relleno Sanitario La Bonanza, para verificar la existencia del mismo y sus magnitudes actuales. Evidenciándose que se ha mejorado un poco la situación de observar montones de desechos sólidos aglomerados en las aceras de la Ciudad Capital; lo mismo se logró generándose una serie de medidas (Decreto 133 por ejemplo), como adquisición de nuevas unidades, maquinarias para la recolección y traslado de los RS, horarios restringidos la recolección de basura y, por tanto, la disposición por parte de los entes generadores de desechos; surgiendo la necesidad de crear un cuarto de basura en los comercios del Área Metropolitana de Caracas.

Así pues, Guédez M., Lugo J. (2011) nos indican que se habían adquirido 61 unidades de recolección de desechos sólidos, solo para el Municipio Libertador; así como la sustitución de 600 contenedores de basura.

No obstante, la gran inversión realizada por la Alcaldía del Municipio Libertador, MINAMB y Gobierno del Distrito Capital responde al crecimiento de la producción de desechos sólidos. En este contexto cabe citar algunas cifras presentadas por el Documento: *Aportes para un Diagnóstico de la Problemática Ambiental de Venezuela*, elaborado por la Red de Organizaciones Ambientalistas No Gubernamentales de Venezuela (Red ARA):

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la generación de residuos sólidos en Venezuela se duplicó en sólo siete años, pasando de casi medio kilo por habitante por día en el año 2000 a casi un kilo en el 2007. Se contabilizaron 311 sitios de disposición final a nivel nacional, distribuidos en 95 rellenos sanitarios (31%), 136 vertederos (43%), y 80 botaderos (26%) en el 2007, cuando se recolectaron más de 25.000 toneladas diarias de residuos sólidos (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2009). La situación es más crítica al considerar que estas cifras sólo toman en cuenta lo que se logra recolectar y que la vida útil de los sitios de disposición final (15-20 años) se ha extralimitado en muchos casos (Pallota, 2010; 2011).

Por otra parte, en Venezuela, adicional a las alcaldías, el ente encargado de coordinar los esfuerzos en la gestión integral para el manejo de los residuos y desechos sólidos a nivel de los diferentes estados es el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; el cual (según informa en su página Web) está llevando a cabo quince (15) planes estatales en veinticuatro (24) estados del país.

La intención de estos planes es lograr mecanismos de planificación que orienten activamente todos los factores involucrados en la gestión de desechos sólidos a nivel estatal y municipal (desde la producción y colocación en los containers, pasando por las plantas de transferencia, hasta la disposición final en los rellenos sanitarios), tomando en consideración características tales como, las características geográficas y sociales del estado, la situación actual económica, los requerimientos de equipos y e

infraestructura necesarios, asentando gran énfasis; en las necesidades en el ámbito financiero, capacidad financiera local, niveles participación ciudadana, marco legal y las competencias de entes encargados.

No obstante, los problemas de fondo siguen, pues pese a los múltiples esfuerzos que el Gobierno Nacional, por medio de sus entes encargados (MINAMB y Alcaldías) realiza no existe como tal un modelo de gestión y tratamiento final de los desechos sólidos, sino que se todos los esfuerzos se centran en la recolección de la basura y llevarla hasta su lugar de disposición final, en este caso el Relleno Sanitario La Bonanza, sin reaprovechar el inmenso potencial que allí existe.

Sin contar, con que existen zonas con una alta población y con topografía de difícil acceso, para que los camiones recolectores de basura lleguen a recoger los desechos sólidos. En algunos casos (algunas Comunidades del Municipio Sucre, Parroquia Petare), se estaba implementando una modalidad de que una persona de la Alcaldía pasaba por estos sectores populares de difícil acceso (escaleras o calles con pendientes muy elevadas), recogía las bolsas de basura que las familias producen y las trasladaba hasta donde pasa el camión. No obstante, no era la mejor opción por temas de tiempo (rendimiento por distancias y cantidad de desechos), seguridad (personal y laboral) y salubridad; lo que ocasionó que esta práctica no se masificara.

Otra iniciativa para complementar la anterior y contribuir al saneamiento de algunos sectores populares fue el *Plan Cambalache* que consistía en cambiar los desechos sólidos, cauchos y chatarra (lavadoras, neveras, etc.) por bolsas de comida. Plan que se efectuó con éxito durante el tiempo que se implementó, pero que no era la solución final para el problema con los desechos sólidos de estas Comunidades.

Es importante destacar, que la tasa de crecimiento de la población con su incremento del consumo (un poco fomentado por temas culturales y otro por las misiones de ayuda que implementa el Gobierno Nacional), el aglomeramiento de

familias en el Área Metropolitana de Caracas, sin la respectiva planificación y urbanismo (surgimiento e incremento acelerado de construcción de viviendas en zonas populares de difícil topografía sin ninguna clase de control) y la falta de planes efectivos de disposición inicial (por parte de las viviendas y comercio formal e informal), recolección, reciclaje y re-utilización de desechos sólidos, disposición final (plantas de transferencia y rellenos sanitarios); así como una baja tasa de inversión en maquinarias y equipos necesarios para el traslado, compactación, incineración, etc. de los residuos sólidos; han ocasionado que hayan existido situaciones de emergencia en varias Comunidades, bien sea porque no recogen la basura o porque se encuentran cerca de plantas de transferencia y las mismas se encuentran (con más de su capacidad técnica operativa) repletas de residuos sólidos ocasionando problemas de salud pública y contaminación ambiental.

Para ilustrar un poco la problemática existente con respecto a la recolección y disposición de residuos sólidos, la falta de inversión en equipos y maquinarias y la no aplicación de las normas mínimas para el proceso de limpieza de la ciudad; se mencionarán algunos casos (considerados muy relevantes) acaecidos recientemente:

- a. **Seis días rodeados de basura cumplen en Montalbán II**, (con información del medio digital: La Patilla.com del 15/12/2011). En donde se indica que *En la urbanización Montalbán II, Municipio Libertador en Caracas, la basura lleva seis días sin ser recolectada. El servicio de Aseo Urbano brilla por su ausencia. El ambiente está lleno de malos olores y moscas.*
- b. **Recolección de basura es "a rin pelao". Usan camiones volteo y obreros laboran sin protección**, (con información de ultimasnoticias.com.ve del 09/11/2011). En donde se informa que *a mediados de año, la empresa SupraCaracas pasó a sustituir a Proactiva en el tema de la recolección de la basura. El Gobierno nacional la vendió como la panacea para mantener limpia la ciudad. Pero hoy en día, el servicio dista mucho de acercarse al*

término calidad, pues ni los camiones ni los obreros empleados en ese oficio cumplen con las normas sanitarias.

- c. Mendoza pide se investigue sobre el caso de la basura en Guarenas,** (con información del medio digital: La Patilla.com del 06/08/2011). En donde se indica que las calles del Municipio Plaza de Guarenas están llenas de basura y que la recolección se está realizando *õpor intervalos de 2, 3 o hasta 4 días*; *razón por la cual, õesta comunidad se encuentra al borde del abismo. Sin exageración alguna (Enrique Mendoza) puedo decir que están a punto de un colapso en materia de salubridad pública con este problema de la acumulación de la basura*.
- d. Vecinos exigen cierre de vertedero de basura,** (con información del medio digital: La Patilla.com del 10/08/2011). En donde se indica que *õVecinos de Cambalache protestaron para exigir el cierre inmediato del botadero de basura ubicado en el sector. La CVG presentó un informe en el que se certificaba el fin de vida útil del espacio y la necesidad de buscar otras alternativas para solucionar la situación, diez años después las respuestas no llegan*. Tibisay Rosas, vocera del consejo comunal Cambalache sector 3, indica que *õLa quema de basura se ha convertido en el único mecanismo de control de desperdicios, que afecta la salud no solo de los habitantes de la zona. El vertedero (í) ya dejó de ser un problema de la comunidad para convertirse en un problema de toda la ciudad*. Asimismo, se comentó que la aglomeración de desechos también es visible en las calles y avenidas del municipio ya que servicio de aseo urbano no pasa de manera regular por el sector.
- e. Falta de inversión colapsó planta de desechos en Sucre,** (con información del medio digital: Primicias24.com del 18/02/2011), donde se indica que: *õla planta de transferencia de desechos sólidos en Fila de Mariches, (í) está*

diseñada para acopiar 3 mil 500 toneladas diarias de desechos, pero, según estimaciones extraoficiales, hasta ayer permanecía desbordada con 21 mil toneladas de basura, es decir, seis veces su capacidad. Como causa del colapso de la Planta de Transferencia de Filas de Mariches se menciona que: obedece a la falta de inversión en equipos y maquinarias utilizados en la compactación y transporte de la basura desde la planta de Fila de Mariches hasta el relleno sanitario La Bonanza.

- f. Vecinos de Las Mayas tomaron la planta de transferencia,** (con información del medio digital: eluniversal.com del 19/12/2007), donde se indica que *la planta de transferencia de Las Mayas está saturada de desechos sólidos y las autoridades municipales han argumentado que se trata de una situación provisional, por el incremento de 2.000 toneladas diarias de basura por la época decembrina y por el retraso en La Bonanza. Asimismo, se informa que: las comunidades de Las Mayas y Turmerito, cansadas de quejarse por esta situación que ha enfermado a niños, adultos y ancianos, llegaron ayer a la planta, con pañuelos en la boca para evitar los malos olores al aire libre que emanan de las montañas de basura, calculadas en seis mil toneladas acumuladas.* Tomando en cuenta el tiempo de la noticia, me permito comentar que, actualmente, se están realizando múltiples esfuerzos, pero solo en la recolección de la basura de las calles de la Ciudad de Caracas y en hacer que el proceso de transferencia de la *Planta Las Mayas*, hacia los sitios de disposición final sea más rápido y evitar la afectación en salud y calidad de vida que la Comunidad de Las Mayas presenta. Esto ha mejorado un poco la situación descrita, por el medio digital. No obstante, no es *la solución final.*

Cabe destacar, que esta situaciones no son primera vez que suceden, Comunidades aledañas a las plantas de transferencia y vertederos, en Puerto Ordaz (Estado Bolívar), en Las Mayas (Distrito Capital), en Anzoátegui, en Campo Elías y

Municipio Libertador (Estado Mérida), entre otras localidades, han sido afectadas por el problema de la basura, su acumulación y falta de planes y tecnología para su reutilización.

En este contexto, se puede comentar que, algunos sectores de Venezuela están saturados de desechos sólidos, principalmente, las ciudades más habitadas; Caracas, Maracay, Valencia, las ciudades del interior del país, entre otras. En algunos casos, puede verse a simple vista amontonada y algunas veces plagadas de zamuros. Esto es, motivado a la falta de políticas eficientes y completas de disposición primaria (de las familias), con su respectiva, separación por tipos (orgánicos, papel, vidrio, cartón, plástico, etc.) traslado, reciclaje y disposición final de la que no se pueda utilizar (rellenos sanitarios). Situación que se ve agudizada por los problemas de recolección y disposición de desechos sólidos en zonas de difícil topografía (barrios donde hay que subir escaleras para poder llegar, zonas muy empinadas, etc.) y a la falta de cultura respecto a la disposición y reutilización de los residuos sólidos.

Con respecto, a este último punto, al menos en el Municipio Libertador del Distrito Capital, se han generado Ordenanzas, sobre la disposición inicial de la basura, los días y horas para colocarlas en los recolectores (compaginada siempre con la hora en que el camión debe pasar a recogerla); algunas campañas publicitarias¹⁸, deficientes a mi parecer; incrementos de las cuotas que cada unidad de negocio, o vivienda debe cancelar por motivo del servicio de aseo urbano (recolección) y relleno sanitario; mecanismos para tratar de garantizar que dichas cuotas sean canceladas (para algunos trámites de los Comerciantes en Alcaldía Bolivariana del Municipio Libertador, como renovación de Patentes de Industria y Comercio y otras permisologías, solicitan solvencia de Aseo Urbano); y sanciones por incumplimientos de las Ordenanzas (multas y cierre).

¹⁸ Algunos recordarán una propaganda que transmitían por televisión con el mensaje: "Portu saca la basura a la hora". No obstante, esta campaña publicitaria iba dirigida nada más a los comerciantes finales (quizás porque se considera que este tipo de locales comerciales son los mayores productores de basura de Municipio Libertador); dejándose a un lado la re-educación de las familias y comerciantes al aire libre (buhoneros) quienes también son grandes productores de desechos sólidos.

En este sentido, se puede mencionar el caso de la Empresa Korda Modas¹⁹, quien a finales de mayo de 2011, ameritó un cierre temporal, una multa y la obligación de construir un depósito (ócuarto de la basuraö) para tener sus desechos sólidos, hasta que sea la hora de la disposición en recolectores, para ser trasladada por las unidades de aseo hasta la Planta de Transferencia de Las Mayas y, finalmente al Relleno Sanitario La Bonanza, y no, sacarla cuando se produzca, causando interrupciones del paso en las aceras, afeando a la ciudad y contaminando al medio ambiente.

En consonancia con todo lo planteado, es de vital importancia mencionar que, la basura es el mayor problema ambiental de Venezuela, por tal causa; fue decretado como emergencia nacional en el año 2001²⁰, de atención prioritaria, como consta en la Gaceta Oficial, número 37.216 del día 11 de junio de ese mismo año.

Esta situación refleja la debilidad existente en los proceso de recolección y disposición final de los residuos y desechos sólidos, en las distintas ciudades del país y se agrava, aún más, cuando una vez realizada la recolección, la disposición final de los residuos y desechos sólidos se realiza en sitios o zonas que no son aptas para ello, al no cumplir con parámetros técnicos que garanticen un mejor tratamiento de los mismos y al no tener políticas para el reciclaje, compostaje y, en general, la re-utilización de los materiales orgánicos, papel, plástico, aluminio, vidrio, etc.

Como ejemplos de esta situación tenemos, el Vertedero óSanta Eduvigisö, ubicado en el Estado Vargas, cerca del Aeropuerto Internacional de Maiquetía, Barrio Santa Eduvigis. En donde, según lo apreciado en el programa 100% Venezuela del día 23/10/2011 (transmitido por Televen), en su investigación: óInocentes que se

¹⁹ Con información del medio Digital: óciudadccs.infoö, del 01/06/2011, en su artículo: Cierran Korda Modas por ensuciar la Baralt , extraído el 14/12/2011 de la Página Web: <http://www.ciudadccs.info/?p=177173>

²⁰ Con información de Planigestión (2007), en su Documento: óListado de Legislación Ambiental Venezolana. Un apoyo para Mejorar el Desempeño Ambiental, extraído el 14/12/11 de la página Web: http://www.google.co.ve/#pq=gaceta+oficial+n%C3%BAmero+37.216&hl=es&cp=36&gs_id=1t&xhr=t&q=gaceta+Gaceta+Oficial%2C+n%C3%BAmero+37.216&pf=p&scient=psy-ab&rlz=1R2ADFA_esVE351&source

mezclan entre los desperdicios, tenemos que la basura (incluso desechos hospitalarios) se coloca sin ninguna clase control de gases y lixiviados en los espacios del vertedero, sin cubrirla con las respectivas capas de tierra y, que algunas personas, entre ellas niños en edad escolar y adolescentes (incluso embarazadas), normalmente habitantes de Comunidades cercanas a este vertedero, buscan entre la basura algunos objetos de valor que puedan vender (aluminio, cobre, ropa, etc.), así como alimentos que puedan consumir, y con eso obtener algunos ingresos para sobrevivir, con el riesgo de infectarse de cualquier enfermedad.

De igual manera, no hace mucho tiempo atrás, dentro de las instalaciones del Relleno Sanitario La Bonanza, algunas familias habitaban; sobreviviendo mediante el consumo de alimentos que se encuentran entre los desechos y sacando algunos objetos de valor (aluminio, cobre, etc.) que pudieran vender para obtener algunos ingresos. Actualmente la situación no es muy diferente, existen personas que se dedican a hurgar entre la basura en busca de materiales que se puedan vender y obtener entradas de dinero, pero no habitan en el lugar. Cabe destacar, que la cifra de re-utilización de materiales que podemos tener por este medio es de máximo 1%; destacándose los peligros y riesgos a la salud, que estas prácticas pueden acarrearles.

21

En este contexto, Roselqui y Albano (2008) sostienen que *se observa que en los vertederos están presentes una serie de condiciones que se convierten, por sí mismas, en elementos que coadyuvan a la aparición de brotes de epidemias que atentan contra la seguridad y la salud de la población y del entorno*. Es frecuente observar, como la quema de residuos y desechos sólidos producen contaminación atmosférica, aunado esto a los malos olores y difusión de gases que, igualmente, son contaminantes. En este sentido, es preciso reflexionar sobre la capacidad técnica

²¹ Con información suministrada en visita realizada a las instalaciones al Relleno Sanitario la Bonanza. También en la visita se observó que algunas personas saltaban las cercas que bordean las instalaciones e ingresaban al lugar.

operativa actual de los vertederos y rellenos sanitarios, para cumplir cabalmente con la labor que le compete realizar.

Normalmente, los rellenos sanitarios y vertederos están al lado de sitios poblados como es el caso de la Planta de Transferencia de Las Mayas y de Filas de Mariche, Vertedero Santa Eduvigis, entre otros; ocasionando disminución en la calidad de vida, enfermedades y olores molestos en las Comunidades aledañas, al no realizar la transferencia y disposición final de los desechos sólidos, de acuerdo a los estándares mínimos. Cabe destacar, que en la Planta de Transferencia Las Mayas, se hacen todos los esfuerzos para que las grandes cantidades de basura que allí reciben, no pernocten más de 8 horas en el sitio, afectando a las Comunidades, pero de igual manera, existe una cierta afectación, pues el espacio afecta la Comunidad, el ruido de los camiones que entran y salen diariamente del mismo molesta a las familias y, además, no se tiene control de lixiviados.

De lo anterior se puede extraer, que existen problemas no sólo de inversión en equipamiento y maquinarias para la recolección, transporte, compactación y disposición final de los residuos sólidos; sino de seguimiento y control del uso de las mismas, así como del cumplimiento de las normativas legales y higiene y seguridad por parte de los trabajadores.

Cabe destacar que, al menos en el Municipio Libertador, se han hecho grandes inversiones para responder a la grave problemática que hace unos años se presentó con la acumulación y mala disposición de residuos sólidos debido al incremento en la producción de los mismos y a la obsolescencia del equipamiento existente. Pero no se ha hecho alguna inversión para re-utilizar estos residuos.

En otro orden de ideas, cabe citar varios fragmentos del documento denominado *“Aportes para un Diagnóstico de la Problemática Ambiental de*

Venezuela, elaborado por la Red de Organizaciones Ambientalistas No Gubernamentales de Venezuela (Red ARA):

En el año 1999, la Oficina Panamericana de la Salud realizó un análisis sectorial de desechos y residuos sólidos junto a varias instituciones gubernamentales de Venezuela. Al finalizar el estudio, expresaron su preocupación por los efectos negativos de la disposición de desechos sólidos en vertederos a cielo abierto tanto en el ambiente como en la salud de los venezolanos, por lo que recomendaron enfrentar la problemática en toda su complejidad (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud [OPS y OMS], 2000). Dos años después, el gobierno venezolano declara el problema de la basura como emergencia nacional, y de atención prioritaria el manejo integral apropiado de los residuos y desechos sólidos en el país, considerando que el mal manejo de éstos es causa principal de impactos negativos sanitarios y ambientales (RBDV, 2001c). En el año 2006, el Observatorio Regional de Salud señaló que Venezuela no contaba con una disposición final segura para residuos peligrosos (hospitalarios, radiactivos, plaguicidas), ya que tenían como destino final el mismo del resto de los residuos sólidos (OMS, 2006). Mata, Reyes y Mijares (2004) analizaron un hospital venezolano que cumplía con menos del 50% de la normativa legal y propusieron un sistema de manejo para los desechos hospitalarios. El año pasado, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA) señaló que la Unidad de Desechos Bioinfecciosos recolecta alrededor de 80 toneladas de residuos hospitalarios al mes, las cuales son trasladadas al relleno sanitario de La Bonanza, mientras que los establecimientos de salud privada lo hacen por medio de compañías de servicio (El Universal, 2010a; MPPA, 2010b). Desde hace 10 años, VITALIS viene señalando en su informe anual que el manejo inapropiado de los residuos sólidos, desde la fuente hasta su disposición final, es el principal problema ambiental del país.

Como ya se expuso en el Capítulo II, la ausencia de un Modelo de Gestión Integral para Residuos Sólidos en Venezuela, adecuados a las características y cantidades de desecho que se generan en el Área Metropolitana de Caracas, la poca coordinación entre las diferentes instituciones con competencia en esta gestión, patrones de consumo exacerbados y bajo estímulos e incentivos fiscales y crediticios para el reciclaje, son:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Contaminación del aire por quemas no controladas y emisiones de gases por la descomposición de los desechos orgánicos.
- Degradación de suelos por la lixiviación.

- Deterioro de la salud pública tanto por efectos de las quemas como por la proliferación de vectores infecciosos que transmiten enfermedades.
- Situaciones riesgosas para la seguridad de las personas debido a incendios o acumulaciones de gases.
- Contaminación visual y estética, que afecta a la actividad turística.
- Emisión de gases con efecto invernadero, producto de la degradación y/o de la combustión de materiales desechados
- Entre otros.

Razones por las cuales la Red de Organizaciones Ambientalistas (2011), sostiene que:

El año pasado, el Banco Interamericano de Desarrollo otorgó un crédito de 140 millones de dólares al MPPA para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos a nivel nacional, con el fin de reducir los impactos en salud y medio ambiente asociados a su inadecuado manejo. El programa financiará la construcción de sitios de disposición final, estaciones de transferencia, plantas de separación, el saneamiento y cierre de vertederos a cielo abierto así como también la asistencia técnica destinada a fortalecer la capacidad institucional del gobierno nacional y de los gobiernos municipales.

Referente a lo anteriormente citado, de un tiempo para acá, se ha hecho bastante, se ha tomado control de algunos vertederos, como por ejemplo La Bonanza (Charallave, Estado Miranda), se han mejorado y amenizado los procesos para la recolección de basura en las Comunidades, se ha adquirido e implantado nuevos camiones y containers donde se evita que las personas que trabajan con la recolección de la basura entren en contacto con ella. También, se empezó a tomar conciencia de la necesidad del control de lixiviados, creándose piscinas para el control de lixiviados y creando un sistema de tuberías que permitan recogerlo y trasladarlo hasta las mismas. Así como la quema controlada de los gases que se producen por la descomposición de la basura (desaprovechando el potencial de estos gases, en algunos países de Europa como España los utilizan para calefacción y

producción de electricidad) y el respectivo cubrimiento de la basura compactada con capas de tierra.

No obstante, es preciso señalar, que los responsables de la disposición final de los residuos y desechos sólidos (alcaldías y comunidades) de nuestro país, deben optimizar y mejorar los procesos de gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos bajo un sistema de control que impida la contaminación ambiental en la mayor medida posible, de tal manera de garantizar el menor impacto al ambiente y re-utilizar la mayor parte de los residuos y desechos sólidos.

Nuevas acciones y competencias.

Según lo establecido en la legislación vigente, al Gobierno Nacional le corresponde la gestión de servicios y el manejo de la basura; a las Gobernaciones, la disposición final de los residuos sólidos y a la Alcaldía, el manejo de la basura en cada uno de los sectores de su jurisdicción.

En este sentido y según lo indica Rolando Corao (director de Supra-Caracas²²), el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, el Gobierno del Distrito Capital y la Alcaldía de Caracas (así como la empresa Supra-Caracas); actualmente se encargan de manera conjunta de la limpieza de la ciudad (Caracas ó Distrito Capital).

En Agosto del año 2011, inicia operaciones el Sistema Urbano de Procesamiento, Recolección y Aseo (Supra-Caracas), para asumir la gran tarea de la recolección de desechos sólidos y su disposición final en el Relleno Sanitario La Bonanza (el manejo de este último lo tiene la empresa Cotecnica). Esta Empresa se crea con una inversión de 111 millones de bolívares y se estimó que sería auto-sostenible, a través de la recaudación por el servicio. Para lo cual se incrementaron las tarifas de aseo urbano, lo cual generó malestar en algunas personas, al considerar

²² Con información de <http://www.radiomundial.com.ve/article/supra-caracas-da-respuesta-al-problema-de-la-basura-en-la-ciudad-capital-audio>

que los incrementos fueron un exabrupto; ocasionando en algunos casos manifestaciones de personas.

Según lo informado, por el Diario Ciudad Caracas del 05 de octubre de 2011²³, el incremento en el servicio de aseo urbano, para los comerciantes fue de un 600%, mientras que para los estratos A y B del sector residencial fue de un 300%, y en el estrato C de un 100%; quedando exonerados de la medida de ajuste los sectores populares.

Este ajuste de las tarifas en los sectores residenciales, comerciales e industriales por concepto de aseo urbano y medioambiental, se estableció, mediante el decreto N° 34271. No se consiguió información, sobre sí la empresa Supra ó Caracas, en la actualidad es autosustentable.

En este orden de ideas, para Diciembre de 2011, Rolando Corao indica que la infraestructura y maquinaria que posee dicha empresa es para la recolección de dos mil toneladas de desechos²⁴, por lo que hay un excedente de 400 toneladas, aproximadamente que se quedan en la calle denominadas "pasivos ambientales".

Por otra parte y según lo indicado en su página Web, Inversiones Cotecnica lleva a cabo tareas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos domiciliarios, comerciales, industriales y escombros, además de desechos hospitalarios, tóxicos y/o peligrosos del Área Metropolitana de Caracas. Esta empresa, recolecta cada día más de 1.200 toneladas de desechos y procesa 4.000 toneladas.

²³ Con información de <http://img1.noticias24.com/1110/ajuste05/ajuste05x.html>

²⁴ Con información de <http://www.radiomundial.com.ve/article/supra-caracas-da-respuesta-al-problema-de-la-basura-en-la-ciudad-capital-audio>

Generación de residuos sólidos y reciclaje en Área Metropolitana de Caracas.

Sólo el municipio Libertador del Distrito Capital (Caracas), cuenta con una superficie de 39 mil hectáreas y una población de aproximadamente de 2 millones 700 mil personas ²⁵; sin contar con las personas en tránsito (que pasan el día en la ciudad), por motivos laborales o de diligencias personales, el cual se estima en más de un millón. El Gobierno de Distrito Capital en conjunto con el Ministerio del Ambiente, la Alcaldía Bolivariana del Municipio Libertador y Supra Caracas, realizan grandes esfuerzos mancomunados por mantener los espacios limpios.

Según lo indicado por Rojas B. (2012), en su artículo *“Reciclar es una necesidad ante tanto basurero”* publicado por el Diario Últimas Noticias (05/01/2012), en todo el año 2011 cada uno de los caraqueños produjimos en promedio unas 2.600 toneladas de desechos sólidos. Y en total, solo en el mes de Diciembre, produjimos 99.000 toneladas de RS; muy por encima de lo recolectado en diciembre de 2010 (unas 75.000 toneladas). Y es que en el pasado mes de diciembre, el Municipio Libertador, diariamente se estaban recolectando unas 3.550 toneladas de residuos sólidos, mientras que la media en época normal es de 2.550 toneladas de residuos sólidos.

Sacando cuentas (con los datos anteriormente expuestos), solo en el Municipio Libertador, mensualmente (en época normal) se producen unas 76.500 toneladas de desechos sólidos; lo que indicaría al año una producción de 951.550 toneladas de RS. Estas cifras son más alarmantes, sí se toman en cuenta la producción de los Municipios Sucre, Baruta, Chacao y El Hatillo. Nada más entre los Municipios Baruta y Sucre se pueden llegar a recolectar 1.700 toneladas diarias. Citando lo informado por la emisora AM Radio Mundial, en su emisión del 01/01/2012, en

²⁵ La Asociación Civil por una Caracas Posible, menciona que para la fecha el Área Metropolitana de Caracas (conformada por 5 Municipios que son: Baruta, Chacao, El Hatillo, Libertador y Sucre, segmentados en 32 parroquias y una superficie de 770 Km²) cuenta con una población total de 3.177.282 habitantes, con una densidad poblacional de 4.126,34 hab/Km².

Caracas durante el año 2011 se produjeron 939.000 toneladas de residuos y desechos sólidos.²⁶

Llama la atención y preocupa, que la acción de las autoridades esté dirigida básica y esencialmente a la recolección de los desechos y residuos sólidos de los containers y aceras de la capital y su traslado hasta el Relleno Sanitario la Bonanza el cual es su sitio de disposición fina; desaprovechándose un inmenso potencial para reciclaje y compostaje. Según se investigó, no existen mayores iniciativas ni marco legal que se estén desarrollando para recuperar y re-utilizar materiales como papel, cartón, plásticos, vidrios, aluminio, etc., es más pareciera más bien que con el tiempo ha ido desapareciendo. Tal es así, que el día 21/10/2011, se inauguró un Relleno Sanitario en El Limón (Los Teques)²⁷, el cual beneficiará a 500 mil habitantes y tendrá una capacidad para recolectar un millón doscientas mil toneladas en el año; sin embargo, no se anuncian planes de reciclaje o recuperación de materiales.

De hecho existe ausencia de indicadores y de cifras de producción de RS según su tipo (papel, tela, plástico, aluminio, etc.); lo cual es necesario para desarrollar e implementar estrategias de reciclaje y/o compostaje.

Además de que recientemente, la Alcaldía de Caracas realizó la adquisición de nuevos contenedores para los residuos sólidos, así como compactadoras para su traslado y no se tomó en cuenta la infraestructura necesaria para la segregación de los desechos sólidos, sino que los containers se emplean para la colocación de todos los residuos juntos. De todas maneras, no tendría ningún sentido, la disposición por separado de los desechos sólidos sí no existen planes para su tratamiento final (a menos que sea la creación de conciencia en las comunidades y empresas).

²⁶ Con información de Radio Mundial (2010), *Alcaldía de Caracas recolectó 939 mil toneladas de desechos* www.radiomundial.com.ve/.../alcaldia-de-caracas-recolecto-939-mil-toneladas-de-desechos-solidos-en-2011

²⁷ Con información de la Página Web: http://www.minci.gob.ve/noticias/1/208730/ejecutivo_inaugurrelleno_sanitario.html

Algunas iniciativas de los gobiernos locales para incentivar el reciclaje.

Entre las iniciativas, mencionadas por Rojas G. (2012) para fomentar el reciclaje que se están desarrollando se encuentran:

- a. Chacao Limpio.** Se trata de un programa de reciclaje mancomunado entre los consejos comunales de este municipio que tiene como propósito la reducción de la basura en la calle, a través de la recolección de materiales reciclables.
- b. Programa EcoCaracas.** Gestionado por la Alcaldía Metropolitana y en el que se diseñan talleres y actividades educativas en escuelas y comunidades para hacer la ciudad más ecológica y promover la separación selectiva de los desechos (segregación), previo a su disposición.
- c. Conformación de Comités de Reciclaje** de vidrio, plástico y papel. También una iniciativa de la Alcaldía Metropolitana, en alianza con una organización civil, para que las 25 parroquias eclesiásticas se conformen en comités. Se dicta la formación y la alcaldía, desde la parte operativa proporciona un camión para que se realice la recolección y se lleve a las empresas que procesa cada material.
- d. Islas Ecológicas,** en el Municipio Baruta, donde se busca fomentar la separación desde el origen de papel, cartón y vidrio. La ðIsla Ecológicaö son puntos que ubica la Comunidad luego de recibir un taller de reciclaje. Actualmente cuenta con 33 sitios.
- e. Contenedores separados.** En el Municipio El Hatillo tienen un centro de reciclaje, ubicado en el Sector Gavilán, para disponer de los desechos orgánicos en un contenedor y para los inorgánicos (cartón, plástico, latas, papel y vidrios). Cada contenedor tiene un color diferente según el tipo de material a desechar.
- f.** Por su parte, el Instituto Municipal Autónomo de Protección y Saneamiento Ambiental (Imapsas), se encarga de promover la recolección, transporte y reciclaje de los desechos.

- g.** Algunas empresas tienen planes de saneamiento ambiental y fomento de prácticas como el reciclaje.
- h.** Entre otras.

No obstante, se tratan de iniciativas y planes aislados, que llevan a cabo los Gobiernos Municipales y algunas empresas; pero que no forman parte de políticas públicas y, por tal, del foco de las acciones a seguir. Mientras el reciclaje en Venezuela, no forme parte de una política pública estructurada, no se hace nada, para re-utilizar las grandes cantidades de desechos que se producen en una metrópoli pequeña en población si la comparamos con otros países del mundo.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se mostrarán los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos anteriormente mencionados (observación y entrevista). Los datos que se obtuvieron, complementándose, le dan respuesta a las variables propuestas en el trabajo de investigación. Por lo tanto, el análisis se concretó en descomponer el todo en sus partes, recomponer y observar de nuevo el fenómeno a través de las medidas aplicadas. De esta manera, el análisis fue objetivo en la medida en que se concretó a los datos obtenidos durante el proceso de recolección de información, con las técnicas, diseñadas y empleadas para tal fin; orientado en función a que el análisis correcto de los datos observados y la interpretación de sus resultados juega un papel muy importante, ya que el mismo contribuye a producir efectos beneficiosos sobre todo el discurso científico.

Resultados de las entrevistas y observación realizadas.

A continuación se presentarán los resultados obtenidos de las entrevistas y la observación realizadas. Se colocó en forma de tablas, con la finalidad de que sea más fácil observar los aspectos a estudiar en esta investigación. Esto se hizo sin manipular alguna de las variables, solo se colocó las respuestas en categorías (según las respuestas recibidas por parte de las personas consideradas ñinformantes claveö, por su relación con la realidad objeto de estudio.

En las siguientes tablas se encuentran los resultados de la investigación realizada, por medio de métodos como la observación y la entrevista.

Tabla No. 5. Resultados cualitativos del instrumento aplicado (Entrevistas). Elaboración propia.

Entrevistado Ítem	Minamb	Supra Caracas	Cotecnica Inversiones	Planta de Transferencia Las Mayas	Relleno Sanitario La Bonanza	Consejo Comunal de Las Mayas y Turmerito
Cantidad de desechos sólidos que se produce diariamente en el Área Metropolitana de Caracas	4.500	No dio información	4000 - 5000	2500 - 5000	4000 - 5000	No se preguntó
Estadísticas de producción de cada tipo de desecho sólido: orgánico, papel, cartón, vidrio, aluminio, cobre, etc.	No existen.	No dio información	No existen	No existen	No existen	No se preguntó
Cantidad de desechos sólidos se recibe diariamente en La Planta de Transferencia Las Mayas y Relleno Sanitario La Bonanza	4.500	No dio información	4000 - 5000	2000 - 4000	4000 - 5000	No se preguntó
Duración estimada o vida útil que le queda al Relleno Sanitario La Bonanza	20 años	No dio información	20 años	No se preguntó	20 años, para lo cual se están realizando trabajo de ampliaciones.	No se preguntó
Planes de expansión o de apertura de otro relleno sanitario/planta de transferencia	No está proyectada la apertura de otro relleno, se desarrollan planes de expansión en La Bonanza.	No dio información	No se preguntó	Existen planes para la mudanza de la planta de transferencia a la Carretera de La Mariposa.	No está proyectada la apertura de otro relleno, se desarrollan planes de expansión en La Bonanza.	No se preguntó
Forma en qué se procesan los desechos hospitalarios	Incineración	No dio información	Incineración	No se preguntó	Incineración	No se preguntó

Entrevistado Ítem	Minamb	Supra Caracas	Cotecnica Inversiones	Planta de Transferencia Las Mayas	Relleno Sanitario La Bonanza	Consejo Comunal de Las Mayas y Turmerito
Procedimiento que se lleva a cabo actualmente para la recolección de desechos sólidos.	Disposición por parte de los generadores, recolección, traslado a la planta de transferencia y colocación final en relleno sanitario.	No dio información	No se preguntó	Disposición por parte de los generadores, recolección, traslado a la planta de transferencia y colocación final en relleno sanitario	Disposición por parte de los generadores, recolección, traslado a la planta de transferencia y colocación final en relleno sanitario.	No se preguntó
Medidas de higiene y seguridad se tiene para los trabajadores de la Gestión de RS (recolección, traslado, pesaje, disposición final, etc.)	Todas (guantes, botas, ropa, etc.). Además, de que con los nuevos camiones, los trabajadores tienen menos contacto directo con los RS.	No dio información	Todas (guantes, botas, ropa, etc.). Además de servicio médico y de la maquinaria y herramientas.	Todas (guantes, botas, ropa, etc.). Además de servicio médico y de la maquinaria y herramientas.	Todas (guantes, botas, ropa, etc.). Además de servicio médico y de la maquinaria y herramientas.	No se preguntó
Procedimiento para la disposición final de los desechos sólidos.	Una vez que llegan los camiones, se pesa y se descargan los RSD ²⁸ domiciliarios en los patios, se pesa y se coloca en las fosas del relleno sanitario.	No dio información	Una vez que llegan los camiones, se pesa y se descargan los RSD en los patios, se pesa y se coloca en las fosas del relleno sanitario.	No se preguntó	Una vez que llegan los camiones, se pesa y se descargan los RSD en los patios, se pesa y se coloca en las fosas del relleno sanitario.	No se preguntó
¿Se realiza separación de la basura para tratar de recuperar materiales que se puedan reciclar?	No.	No dio información	No. Existen propuestas, pero ninguna implementada.	No	No	No se preguntó
Planes de reciclaje y reutilización de desechos sólidos se están desarrollando.	No existen actualmente.	No dio información	No existen actualmente	No existen actualmente	No existen actualmente	No se preguntó

²⁸ RSD: Residuos Sólidos Domiciliarios.

Entrevistado Ítem	Minamb	Supra Caracas	Cotecnica Inversiones	Planta de Transferencia Las Mayas	Relleno Sanitario La Bonanza	Consejo Comunal de Las Mayas y Turmerito
Estrategias se llevan a cabo para el control de los lixiviados.	Colocación de geomembranas con tuberías que desembocan a piscinas de lixiviados, las cuales reciben tratamiento, antes de volver a la naturaleza.	No dio información	Colocación de geomembranas con tuberías que desembocan a piscinas de lixiviados, las cuales reciben tratamiento.	Ninguna	Colocación de geomembranas con tuberías que desembocan a piscinas de lixiviados, las cuales reciben tratamiento.	Ninguna
¿Se controlan las emisiones de biogás producidas por los desechos orgánicos?	Sí, las mismas son dirigidas mediante tuberías y se incineran.	No dio información	Sí, las mismas son dirigidas mediante tuberías y se incineran.	No	Sí, las mismas son dirigidas mediante tuberías y se incineran.	No. Los malos olores nos afectan. Antes la situación era más fuerte que ahora.
Indicadores de generación y gestión de desechos y residuos sólidos	No existen.	No dio información	No existen.	No existen.	No existen.	No se preguntó
Sólo para el Consejo Comunal: ¿Está Usted de acuerdo con el funcionamiento de la infraestructura de la planta de transferencia?	No se preguntó	No se preguntó	No se preguntó	No se preguntó	No se preguntó	No. Aunque reconocen que se han hecho esfuerzos para mejorar la situación y esperan la mudanza de la infraestructura.
Sólo para el Consejo Comunal: ¿El funcionamiento de las instalaciones de planta de transferencia afecta su calidad de vida? ¿Cómo?	No se preguntó	No se preguntó	No se preguntó	No se preguntó	No se preguntó	Sí. Con el ruido generado por los camiones que entran y salen de la planta, los malos olores, los lixiviados y el ñafeamiento del sector que las instalaciones traen consigo.

Tabla No. 6. Resultados cualitativos del instrumento aplicado (Observación no Estructurada). Elaboración propia.

Ítem evaluado	Infraestructura observada	Planta de Transferencia Las Mayas	Relleno Sanitario La Bonanza
¿Se observa gran cantidad de residuos sólidos en las instalaciones de la planta de transferencia/relleno sanitario?		Sí, se observaron grandes cantidades de RS en estas instalaciones; así como personal y maquinarias trabajando para el traslado de los desechos hacia el Relleno Sanitario la Bonanza.	El ingreso solo se permitió hasta la entrada, donde no se pudo vislumbrar los patios y demás instalaciones del Relleno Sanitario. En un recorrido realizado por fuera de las instalaciones en vehículo no se evidenciaron grandes cantidades de RS.
¿Se perciben fuertes olores desagradables (que no se puedan soportar)?		No.	No.
¿Cómo se manejan los gases producidos por la descomposición de la basura?		No se evidenciaron tratamientos para las emisiones de gases, provenientes de la descomposición de los RS. El ingreso solo fue hasta los estacionamientos.	El ingreso solo se permitió hasta la entrada. Pero se informó que los gases se conducían desde las celdas (fosas) por tubos y se incineran para evitar sus consecuencias negativas.
¿Existe humo en el ambiente que demuestre que se quema indiscriminadamente los residuos y desechos sólidos?		Al momento de la visita (en el área visitada) no se evidenció humo en el ambiente que mostrara la quema indiscriminada de RS.	Al momento de la visita (en el área visitada) no se evidenció humo en el ambiente que mostrara la quema indiscriminada de RS.
¿Cuál es el nivel de ruido de las instalaciones?		Se considera como moderado, al no ser insoportable para el oído.	Se considera como moderado, al no ser insoportable para el oído.
¿Existe control de lixiviados?		No se evidenciaron técnicas de recolección y tratamiento de lixiviados. No obstante, sí se evidenciaron lixiviados en el suelo del área visitada.	No se observaron las técnicas de control de lixiviados, pero se informó que sí existían. Tampoco se observaron lixiviados en el suelo del área visitada.
¿Existe maquinaria operativa suficiente para manejar la cantidad de desechos y residuos sólidos que se reciben en la Planta de Transferencia / Relleno Sanitario?		Sí, para el momento de la visita la maquinaria se consideró como suficiente para el manejo de la cantidad de RS existentes en las instalaciones.	No se evidenció la maquinaria, pero se informó que la maquinaria existente es suficiente para el manejo de los RS que se reciben en esas instalaciones.
¿Se observan personas retirando algún material que se pueda re-utilizar (cartones, papel, aluminio, vidrio, etc.)?		No.	Se observaron personas que saltaban la cerca que delimitaba las instalaciones del relleno sanitario, con la finalidad de extraer materiales con valor que pudieran vender y obtener ingresos.

Ítem evaluado	Infraestructura observada	Planta de Transferencia Las Mayas	Relleno Sanitario La Bonanza
¿Qué mecanismos tienen para el control de vectores (insectos y ratas)?		Ninguno observado.	Ninguno observado. Se supone que al cubrir los RS con capas de tierra, la proliferación de vectores y zamuros se minimiza. No obstante, se evidenciaron grandes cantidades de zamuro en estas instalaciones.
¿Se realiza arborización para disminuir el efecto visual negativo de las instalaciones del relleno sanitario?		No. La estructura es toda de cemento y/o asfalto.	No, que se hayan evidenciado.
¿Qué medidas de seguridad se tienen para los trabajadores: Uniformes (bragas de seguridad), guantes, botas, lentes, mascarillas, baños en buen estado, etc.?		Los trabajadores se observaron con su uniforme, guantes, tapabocas, botas, etc.	Los trabajadores se observaron con su uniforme, guantes, tapabocas, botas, etc.
¿Existen proyectos de ampliación de las instalaciones de la planta de transferencia, relleno sanitario/vertedero?		No. Públicamente, las autoridades gubernamentales han notificado sobre una posible mudanza de las instalaciones de la Planta de Transferencia.	Sí, se informó que se estaba trabajando en la ampliación del Relleno sanitario (apertura de celdas, colocación de geomembranas y de tuberías para control de lixiviados, etc.).
¿Existen incineradoras en las Instalaciones del Relleno Sanitario? ¿Están funcionando?		No aplica (pues no es planta de tratamiento y/o disposición final).	No se observaron, pero se informó que sí existían y se empleaban para el tratamiento de residuos hospitalarios (orgánicos) principalmente.
¿Se observan personas trabajando para separar los residuos y desechos sólidos según su tipo o en su defecto contenedores empleados para tal fin?		No. Los RSD mezclados (desde la disposición por parte de los generadores y recolección) y compactados se amontonan en unas estructuras, de donde maquinaria la coloca en camiones para su traslado al Relleno Sanitario.	No. Los RSD no llegan segregados sino mezclados y compactados. Algunas personas (que no pertenecen a la fuerza laboral para la gestión de RS), rescatan algunos materiales que puedan vender y, así obtener ingresos para sobrevivir. Pero con esta actividad se recupera máximo 1% de los RS que ingresan a las instalaciones.
¿El terreno está acondicionado donde funciona las instalaciones del relleno sanitario/vertedero están acondicionadas y cuentan con los servicios básicos?		Si.	Si.
¿Existen personas que habiten en las instalaciones del relleno sanitario/vertedero?		No.	No que se hayan observado o que se haya informado.

Procesos para la recolección de los RS y disposición final que se están llevando actualmente en el Área Metropolitana de Caracas.

A grandes rasgos, estos fueron los procesos indicados en las entrevistas realizadas, empleados actualmente para la gestión de los desechos y residuos sólidos:

La disposición inicial, por parte de los generadores, no se realiza de manera segregada, sino que todos los residuos sólidos se disponen juntos en bolsas, las cuales deben de ser colocadas en los contenedores destinados para tal fin (en un horario de 6:00 p.m. a 8:00 p.m.). De la misma manera el camión recoge los RS.

La recolección la realizan los camiones (la mayoría con compactadoras) identificados para tal fin, en cada uno de los municipios mencionados (a partir de los 7:00 p.m.) y los traslada a Las Plantas de Transferencias respectivas, de donde sale hacia La Bonanza. Una vez llegan los camiones al relleno sanitario, los RS se pesan, se descarga el camión en los õpatiosö y el camión vuelve a salir a buscar más desechos.

Es decir, que los procesos para la Gestión de RS, se lleva a cabo de la siguiente forma:



Figura 9: Procesos de Gestión de los RS desarrollados en el Área Metropolitana de Caracas. Elaboración propia.

Planta de Transferencia Las Mayas.

a. Generalidades.

En la Planta de Transferencia Las Mayas no existe clasificación de los desechos. Los desechos que allí llegan, son descargados en una compactadora, la cual comprime los RS y la descarga en contenedores. De allí, se carga en los camiones y se traslada al Relleno Sanitario la Bonanza.

Los manuales de procedimiento se encuentran en fase de levantamiento.

Relleno Sanitario La Bonanza.

a. Generalidades.

Actualmente el Relleno Sanitario La Bonanza siempre está expandiendo su zona de descargue y de disposición de residuos sólidos. El procedimiento básicamente trata de abrir fosas muy profunda, las cuales se permeabilizan utilizando unas geomembranas que son de un gran espesor, para que los lixiviados no entren en contacto directo con la tierra o con afluentes internos contaminándolos. Adicionalmente, se instalan unas tuberías que llevan estos líquidos hasta una piscina en donde son tratados por procesos de decantación y aeración; de evaporación y, por último existe un proceso calentamiento para liberar estos materiales en forma de vapor de agua (no tóxico y sin bacterias) a la atmosfera.

Los RS se distribuyen por capas, alternando los desechos con capas de tierra. Con esta medida se busca minimizar la generación de vectores y proliferación de zamuros; además de hacer más fácil la captación del biogás. Este último (al igual que los lixiviados) se capta por medio de tuberías y se quema. A medida que las fosas se van llenando se comienza a abrir otras zanjas en otra zona del Relleno Sanitario. Cabe

destacar, que las capas de tierra y RS son compactadas por maquinarias, con la finalidad de extender la vida útil de las instalaciones del relleno sanitario, puesto que se emplea la premisa: *“mientras más compactamos más espacio tenemos para la disposición de RS”*.

Como ya se ha indicado, se estima una duración de 20 años para el Relleno Sanitario. Este es manejado por la Alcaldía del Municipio Libertador, quien contrató a la Empresa Cotecnica Inversiones para su operación.

Por otra parte, se indicó que actualmente, los Manuales de Procedimientos están en levantamiento.

La recuperación de materiales se realiza de manera informal, por personas que van a las instalaciones y buscan entre los desechos sólidos algunos materiales que puedan vender y obtener ingresos para sobrevivir. Con esto, se recupera hasta un máximo de un 1% de los RS. Anteriormente, existían personas que tenían su residencia en las instalaciones del relleno sanitario. Actualmente esta situación se ha normalizado y se informó que ya no existían personas que habitaran en el lugar.

b. Políticas de Reciclaje.

Actualmente, no se están llevando a cabo planes para la clasificación de desechos sólidos (tomando en cuenta que los RS se generan y se recogen mezclados) y su posterior reciclaje.

Lo que sí se observó en la visita efectuada a las instalaciones del Relleno Sanitario la Bonanza son personas que se dedican a hurgar entre las grandes cantidades de RS, para recuperar algunos materiales con *“valor de re-uso”*. Las mismas no tienen ninguna relación laboral con las instituciones que llevan a cabo la gestión de los residuos sólidos; sino que realizan esta actividad a *“su riesgo”* y sin

ninguna medida de protección. Los materiales recuperados (latas, ropa, cartones, etc.) son vendidos por estas personas, con la finalidad de obtener ingresos para sobrevivir. Esta clase de recuperación llega a tener un máximo un 1% de todos los desechos ingresados a estas instalaciones.

c. Otros aspectos.

Con respecto al cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad para los trabajadores de la Gestión de RS (recolección, traslado, pesaje, disposición final, etc.), se observó que los trabajadores contaban con la indumentaria necesaria como guantes, botas de seguridad, cascos, tapabocas, fajas, maquinarias en buen estado, etc., para la realización segura de sus actividades. Además se informó, que tenían una enfermería bien dotada, en sus lugares de trabajo (para el caso de trabajadores de Relleno Sanitario la Bonanza y Planta de Transferencia de las Mayas).

De igual manera se modernizó la plataforma de camiones y contenedores, para que, ahora, los trabajadores del aseo urbano (recolección de RS) tengan el mínimo contacto con los desechos sólidos, minimizando el riesgo de accidentes y de enfermedades.

En otro orden de ideas, no existen proyectos de arborización y mejora del paisaje que se estén llevando a cabo en el Relleno Sanitario La Bonanza.

Por otra parte, los residuos orgánicos hospitalarios, se trasladan refrigerados desde los hospitales hasta el Relleno sanitario la Bonanza, donde se incineran para evitar los altos efectos contaminantes y epidémicos que tienen los mismos.

d. Diagnóstico una vez analizada la situación.

Una vez evaluada la situación se evidencian los siguientes problemas:

- a. Inexistencia de una política integral de recolección, re-utilización y disposición final de residuos sólidos, entre los entes políticos territoriales en competencia en la materia.
- b. Inexistencia de manuales de procedimientos para el funcionamiento de las distintas fases de la recolección de los desechos sólidos (recolección desde los containers y aceras, traslado y manejo a la Planta de Transferencia de Las Mayas y, traslado para su disposición final en el Relleno Sanitario la Bonanza). Para ninguna de las actividades anteriormente mencionadas existen procedimientos levantados y aprobados.
- c. Ausencia de indicadores de evaluación de gestión.
- d. Irresponsabilidad de los ciudadanos ante esta problemática. Los mismos generan cada vez más RS, los disponen fuera de las horas y en lugares no aptos para ello, etc.
- e. No existe segregación de los desechos sólidos en ninguna de las fases de la gestión de RS: generación, recolección, transferencia y disposición final)
- f. Ausencia de gerencia eficiente para atender de manera integral el problema de la basura.
- g. En algunos casos, a mencionar el Vertedero Santa Eduvigis, Estado Vargas²⁹ (aunque no es objeto de este estudio), no se cumple con la normativa legal higiénico-ambiental para la disposición final de los RS; sino que se arrojan sin ningún control. Lo que conlleva, a concluir que existen elevados índices de contaminación ambiental y visual, debido a la acumulación y mala gestión de los desechos.

²⁹ Con información suministrada por un trabajador del Relleno Sanitario la Bonanza, quien manifestó haber trabajado en dichas instalaciones, en años anteriores.

- h.** No existen planes oficiales, para la recuperación y reciclaje de algunos materiales de los RS.
- i.** Se consultó a las personas entrevistadas, sobre su opinión, disponibilidad y apoyo para participar en iniciativas; así como planes que fomenten el reciclaje, respondiendo positivamente todas, pues lo consideran como una necesidad. Lo que demuestra, que existe una conciencia sobre la importancia de re-utilizar algunos materiales y no sepultarlos, sin darle una segunda vida útil. Solo que falta voluntad política, para incentivar y desarrollar verdaderos planes para conseguir incrementar la cantidad de materiales reciclados y crear conciencia; quizás por el gran esfuerzo (e inversiones) que esto representaría al tener que cambiar muchos hábitos de vida que desde hace años se llevan a cabo; además de la modificación de toda la GIRS.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según los resultados de la investigación realizada, se propone el siguiente Modelo de Residuos Sólidos e Indicadores de Control de Gestión (CMI).

I. Modelo de Gestión de Residuos Sólidos.

Generalidades.

Venezuela cuenta con una legislación bastante completa sobre la gestión de RS, aunque disponga muy poco sobre el Reciclaje y Compostaje. Lo mismo ocurre en cuanto al aparato institucional. En el caso del Distrito Capital (como ya se mencionó anteriormente, cuenta desde con organismos públicos que van desde SUPRA ó Caracas hasta el Ministerio para el Poder Popular del Ambiente, diversas empresas privadas como Fospuca y Cotecnica que apoyan con la recolección y manejo de las instalaciones para la transferencia y disposición final de los desechos sólidos y organizaciones autónomas que apoyan en la materia.

No obstante, la gestión de los desechos sólidos que se producen es simple y no toma en cuenta otras opciones, adicionales a la incineración (de algunos residuos, como es el caso de los residuos hospitalarios) y la disposición final en Rellenos Sanitarios. Desaprovechándose un inmenso potencial para otras opciones que, además de reducir costos ambientales, (luego de la inversión inicial) reduciría los costos económicos de la misma; generando empleos directos e indirectos, siendo una fuente de materia prima para las industrias y denotando en un mayor bienestar social. Entre

estas opciones, se considera oportuno la aplicación de técnicas como: compostaje y reciclaje.

Para ello sería necesaria la generación de políticas públicas, orientadas a la consecución de metas de reciclaje y compostaje; así como todas las implicaciones que esto tendría consigo. Existe la necesidad del diseño y creación del «Plan Regional de Gestión Integral de Residuos Sólidos»; así como todo el marco jurídico que lo sustentaría. Esto pues, debe ser una acción de Estado prioritaria, estratégica y de alto valor económico y social, basada en las llamadas «3R»³⁰.

Es decir, para mejorar los procesos relativos a la gestión de los desechos sólidos y urbanos, que se están llevando a cabo en la actualidad (donde básicamente se recolectan los RS y se trasladan hasta el relleno sanitario, para su disposición final); se debe implementar una estrategia de desarrollo integrada, que permita avanzar en la reducción de los costes socio-económicos, en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y en el respeto por el medio ambiente.

En este sentido, se propone la planificación e implementación de un Proyecto con las siguientes características:

Nombre del Proyecto.

«Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Área Metropolitana de Caracas».

Ámbito de Aplicación del Proyecto.

Área Metropolitana de Caracas: Municipios Libertador (Distrito Capital), y Sucre, Baruta, Chacao, Cristóbal Rojas, Lander (Estado Miranda).

³⁰ En base al documento denominado: «Plan de Mejoramiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios en Lima Metropolitana» (2007). Extraído el 05/01/2012 de la página Web: <http://www.monografias.com/trabajos52/residuos-domiciliarios/residuos-domiciliarios4.shtml>

Ente Promotor.

Se sugiere que sea desarrollado e implementado por el Supra ó Caracas, organismo que creado en el 2011, para la recolección y disposición de los Residuos Sólidos.

Objetivos.**Objetivo general.**

Disminuir el impacto ambiental y sanitario negativo, producido por una deficiente gestión de los desechos y residuos sólidos; mediante la reducción de la producción nacional de RS y la implementación de planes que permitan la recuperación y re-utilización de materiales como papel, cartón, vidrio, aluminio y desechos orgánicos; así como la disposición final bajo la normativa ambiental higiénico-sanitaria vigente, de los materiales que no se puedan reciclar, para garantizar las condiciones del desarrollo sustentable y, por tal, del bienestar social.

Objetivos Específicos.

1. Ampliación y adecuación de la legislación ambiental actual, para dictaminar las pautas de la realización de reciclaje y compostaje, como parte de la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos en Venezuela, en el marco, de garantizar el desarrollo sustentable.
2. La promoción de la participación ciudadana para el control y minimización de la generación de residuos sólidos per cápita; así como la segregación de los RS según su tipo desde la fuente.
3. El incremento de la calidad y cobertura de los servicios de residuos sólidos implantando incluso la recolección selectiva; así como reducir, recuperar, reutilizar y reciclar los residuos.

4. La valorización de la materia orgánica de los residuos sólidos a través de medios eficaces de tratamiento como el compostaje y reciclaje; y disponer en forma segura, sanitaria y ambientalmente aceptable los residuos sólidos no aprovechados.

Algunos aspectos importantes para el Diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Área Metropolitana de Caracas.

Se elaboró un modelo para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos del Área Metropolitana de Caracas, por considerarse que todos sus sectores tienen características de consumo y generación de RS similares.

En la investigación se evidenció que no existen estadísticas e indicadores que nos indiquen:

- Cantidad de residuos sólidos que se producen, según los distintos sectores del Área Metropolitana de Caracas; lo que dificulta el cálculo de la inversión requerida en nuevas unidades (containers, camiones, etc.); así como de depósitos por tipo de material (sí aplica) y la generación de rutas de recogida (para determinar horarios y frecuencia de recolecta de materiales); considerándose que la recolección de los residuos (al igual que su disposición) debe ser segregada.
- Cantidad de residuos sólidos, según su tipo para realizar los cálculos sobre la capacidad de las Plantas Transformadoras (que se deben crear o a las que se les debe vender los materiales), el nivel de inversión, su sustentabilidad, frecuencia de despacho de materiales, etc.
- Cantidad de materiales reciclados en la actualidad y cómo se está realizando este proceso, para replicarlos en las demás Comunidades.

Para el desarrollo de los distintos proyectos que se deben realizar para la implementación del modelo de gestión propuesto; lo primero, que se debe realizar es una investigación sobre qué cantidad de residuos, según su tipo se generan en el cada sector del Área Metropolitana de Caracas. Para lo que se propone, iniciar con las campañas de concientización y capacitación a las Comunidades; así como el marco legal requerido, para lograr que se segreguen, desde la fuente, los desechos sólidos (por su tipo) y se dispongan así. Luego, se pesen (en la infraestructura de pesaje existente en el Relleno Sanitario La Bonanza) y, finalmente, se dispongan de la manera en que se está realizando hasta la actualidad, mientras se diseña y se implementa la segunda fase del plan que consistiría en compostar y reciclar la mayor parte de los RS producidos.

Retomando los objetivos y la definición de este Plan, es importante destacar que se debe ir más allá de la simple eliminación de los desechos sólidos producidos y controlar los riesgos sanitarios y ambientales asociados a los mismos. Se debe ir más allá, al aprovechamiento de los RS producidos y tratar de minimizar su generación (intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción o consumo). En este sentido, Mora R. (2005) sostiene que: *“La aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente”*.

En este sentido y según lo expuesto, queda claro, que en el Área Metropolitana de Caracas y, quizás en otros municipios de Venezuela, se requieren planes de reciclaje y re-utilización de residuos y desechos sólidos. Así se aprovecharía un inmenso potencial productivo, generando fuentes de empleo y disminuyendo el costo ambiental, sanitario y económico que la mala disposición de RS puede tener.

Por ello, se hace hincapié, en que se deben generar e implementar programas asociados a:

- la reducción al mínimo de los desechos;
- el aumento al máximo de la reutilización y el reciclado de los desechos, así como el compostaje de los residuos orgánicos;
- la promoción de la segregación por parte de los generadores;
- la ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los RS.

Para lo cual se requiere en primer lugar de campañas de concientización y capacitación; ya que todos los esfuerzos que los Gobiernos Locales e Instituciones Públicas y Privadas (que lleven a cabo esta tarea) son inútiles si los generadores: las industrias, los comercios y las comunidades (principalmente las familias por ser más numerosas), no tienen en cuenta su cuota de responsabilidad. En el documento denominado "Plan de Mejoramiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios en Lima Metropolitana" (2007), se comenta que:

El problema de este estado de cosas, es la carencia de educación que cambie los modelos mentales de toda la sociedad, en ésta como en otras materias vitales para el desarrollo del país. Lo que falta entonces es una nueva mentalidad para poner en práctica las normas legales, técnicas y de acción que sobre abundan, formando nuevos especialistas dotándoseles de los medios económicos apropiados.

Así pues, para fortalecer el efecto de las campañas de concientización y capacitación, a las comunidades y comercios, se debe generar un marco legal que estipule las directrices a seguir (segregación desde la fuente, disposición en los envases dispuestos, los horarios y días de recolección, etc.) y sancione el incumplimiento de sus artículos (similar a las Ordenanzas Municipales que indican que la basura se debe disponer de 6:00 p.m. a 8:00 p.m. y sancionan de no cumplirse esta medida).

Pero es esencial, para el éxito de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la concientización y capacitación de los generadores. Se deben agotar todos los recursos necesarios para ello como: actividades en escuelas, cursos a personas de la Comunidad (que se conviertan en multiplicadores), propaganda por TV y radio, actividades con los Consejos Comunales, conformación de patrullas, etc., y aprovechar para hacer un llamado a la conciencia para reducir el consumo y, así, minimizar la generación de residuos sólidos.

Otros aspectos.

Adicional, a lo anteriormente mencionado, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Enfoque legislativo-político-institucional.** Se debe tener en cuenta las legislaciones vigentes (según la localidad) en el área; ya se mencionó que era necesario modificar la misma, para que incentive a las personas e industrias al reciclaje y a la disposición responsable de los residuos sólidos. También tiene que ver capacidad de cumplir con la legislación por parte de los generadores. La voluntad política y la visión común entre los entes encargados de la disposición de los RS, que permitan generar e implementar estrategias para mejorar la disposición de residuos sólidos. También es necesario revisar la estructura institucional actual, tratando de homogeneizarla y solo crear Departamentos Estatales o Municipales para adaptar los procesos de GIRS a la realidad de la Localidad.
- b. Características técnicas y organizativas del servicio.** Se trata de la formación de la organización del servicio (por ej. la recolección por separado de los residuos sólidos), las innovaciones técnicas empleadas para la gestión de los residuos sólidos y su aprovechamiento (por ej. la utilización de nuevos

incineradores con emisiones menores y disminución de los gases dañinos al ambiente, etc.), planificación de metas y objetivos de reciclaje, etc.

- c. Fomento de la inclusión social.** La implementación de Proyectos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos es una oportunidad para reinsertar a la sociedad a quien lo desee y de legalizar la labor de los recuperadores de materiales que aún existen en los Rellenos Sanitarios y/o Vertederos, a fin de conseguir dinero para subsistir.
- d. Fomento de la ciudadanía activa.** Para el éxito de la iniciativa planteada es vital la participación activa de los ciudadanos, no sólo con la segregación desde el origen, sino de forma en que se conviertan en multiplicadores, creadores de nuevas ideas, vigilantes del cumplimiento de los objetivos planteados, etc. Se pueden crear redes para la formación, control, etc.
- e. Estructura institucional y administrativa** del programa de separación en origen muy articulada; al igual que de la recolección según el tipo de material y disposición final en plantas de tratamiento y relleno sanitario.
- f. Tasas para el servicio** de recolección calculadas por medio del estrato social y económico de la familia, tal como se realiza en la actualidad. Al implementar la modalidad del reciclaje y vender algunos materiales de desechos, con valor de re-uso, a plantas de tratamiento se estarían obteniendo ingresos que permiten en cierto grado financiar el servicio.
- g. Técnicas y organizativas del servicio:** Alto nivel de innovación técnica y organizativa que se manifiesta en pequeñas y grandes medidas para el reaprovechamiento de algunos RS.

h. Planificación rigurosa de objetivos y modalidades de la gestión integrada de los residuos.

Por otra parte, el bosquejo del plan que se está presentando, es completamente viable³¹ en términos de la situación actual de la Gestión de Residuos Sólidos que se desempeña actualmente en el Área Metropolitana de Caracas (GRS), así como del país del país, solo haría falta la voluntad de las autoridades competentes para iniciarlo. Como ya se ha dicho, la propuesta se encuentra dirigida a la solución de las debilidades o fallas de funcionamiento de la GRS, desde el punto de vista de incorporar la re-utilización y reciclaje de residuos y desechos sólidos; para lo cual se deben tomar consideraciones sobre los procesos actuales de separación, clasificación y depósito de los RS.

Ello se logró mediante la evaluación de los procesos de operación para la recolección, tratamiento y/o disposición final existentes; así como de las instalaciones (parcialmente por temas de seguridad y privacidad) de la planta de Transferencia Las Mayas y Relleno Sanitario La Bonanza; a la vez de considerar ~~gr~~ grosso modo el recurso humano y la disponibilidad y disposición para participar en los lineamientos presentados.

En este sentido, la determinación de los recursos con los que se puede contar para la puesta en práctica de la propuesta de GIRS sería la siguiente:

- a. Pre-viabilidad técnica:** La propuesta que se presenta es aplicable técnicamente, ya que la misma se ha implementado en otras ciudades; así como que promueve el mejoramiento de procesos que ya se realizan, cuyo

³¹ Se considera como término viable que la propuesta pueda ser realizable en términos de aceptación del personal que labora en la GIRS entrevistado, situación actual de la gestión de residuos sólidos y en la posibilidad de obtener los recursos y aceptación que falta; sin en ningún momento querer ser una factibilidad definitiva en términos económicos, de disponibilidad de infraestructura, conocimiento técnico y maquinaria, etc. Puesto que para esto se requiere realizar otros análisis, para lo cual se necesitaría de una data que no existe, ni fue estimada en el presente trabajo (como cantidad de RS producidos según su tipo, costos de procesamiento o tratamiento de los materiales: reciclaje, cantidad de herramientas y maquinaria a adquirir, inversión inicial, etc.)

conocimiento, identificación y experiencia ya es un diario para los participantes. No se niega que requeriría de un gran esfuerzo, pero es viable.

- b. Pre-viabilidad operativo:** La organización representada por el personal que maneja la gestión actual de desechos sólidos cuenta con un recurso humano con la disposición y algunas nociones técnicas (que deben ser reforzadas con planes de capacitación) para llevar a cabo la propuesta.
- c. Pre-viabilidad económica:** Ciertamente y como ya se ha manifestado, para la aplicación de este plan se necesitan de inversiones en capacitación, maquinarias, infraestructura, nuevos containers y campaña publicitaria para generar conciencia e informar sobre lo que se pretende hacer y sus beneficios. No obstante, los beneficios que se percibirían con la implementación del modelo de gestión propuesto superarían en forma considerable el monto invertido en ella. Pero indudablemente esto dependerá de la voluntad política y de un marco legal que lo sustente. Los precios en el mercado de los materiales recuperados y la distancia a las industrias que adquieren los mismos condicionarán los ingresos y, por tal, la recuperación de los diversos tipos constituyentes de los desechos sólidos.

Cabe destacar, que con la utilización de los recursos humanos y materiales existentes y concientizando a las familias se optimizarían los procesos. Se pudiera evaluar los costos-beneficios de la implementación de la autogestión mediante concesiones a los beneficiarios directos del tratamiento de los desechos sólidos; tal como son los lineamientos que se impulsan. Es una buena oportunidad de generar Empresas de Producción Social, Cooperativas u otros entes del tipo. Adicionalmente, es una oportunidad potencial para la organización de los trabajadores informales del Relleno Sanitario (y hasta de las calles), al inducirlos y estimularlos a organizarse, en personas jurídicas como ya se indicó (en cooperativas por ej.) y, por tal, llevar otras formas de vida. Esto permitiría facilitar el control de personas que sobrevive de esta manera, estableciendo una relación con responsabilidad, atribuciones,

obligaciones, misión y visiones particulares, etc.; permitiendo que estos grupos y sus familias puedan gozar de los subsistemas de seguridad social, políticas habitacionales, etc., lo que reportaría un beneficio social; además de los ambientales que se esperan.

Otro aspecto importante, es la capacitación y actualización de los empleados; así como una correcta y clara definición de los procesos y sus responsables. Esta capacitación, en primera instancia, debe comprender áreas de ingeniería ambiental básica, de sanidad, medidas de higiene y control, manejo de lixiviados y biogás, procesos para la clasificación y tratamiento de los materiales a re-utilizar, operación de rellenos sanitarios, marco jurídico que lo sustenta, etc., que les permita desarrollar de manera exitosa los proyectos para tal fin.

En virtud de lo planteado anteriormente, se debe ponderar la capacitación y actualización de los empleados formales; así como de los que se van a incorporar; así como de los parámetros descriptivos de cada uno de sus cargos.

Tampoco se puede dejar de lado, que se debe seguir contando con personal capacitado en el manejo de maquinaria pesada para realizar los procesos de compactación, traslado, almacenamiento y tratamiento de los RS en los casos que sea necesario.

Por otra parte, es preciso que el personal que interviene directamente en el nuevo modelo de GIRS, levante informes periódicos sobre el funcionamiento, seguimiento y control de los procesos relacionados con la gestión de los desechos; para lo cual se requiere de la generación de formatos, que recojan la información requerida.

Etapas.

Se sugiere que el proyecto tenga las siguientes fases:

- Etapa 1. Levantamiento de información.
- Etapa 2. Diseño Conceptual y/o Memoria Descriptiva; así como de la capacitación de los trabajadores y elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Socio Cultural, para la ejecución del Proyecto, basado en el Decreto No. 1257 del 13 de Marzo de 1996, Capítulo I, Artículo 7.
- Etapa 3. Capacitación del personal. Construcción de galpones depósito y adquisición de vehículos y maquinarias. Definición de Procesos.
- Etapa 4. Implementación y operación del Programa.
- Etapa 5. Elaboración de indicadores y evaluación de la gestión.

A continuación una breve descripción de cada etapa:

a. Etapa 1. Levantamiento de información.

En esta etapa se debe la investigación sobre la cantidad de residuos sólidos producidos, según su tipo. Bien sea implementando un plan piloto de la segregación de los Residuos Sólidos y pesándolos o empleando personal que se encargue de separarlos en sitio y de pesarlos (lo cual es menos viable). En esta etapa se debe comenzar con la campaña publicitaria sobre la necesidad del reciclaje y, por tal, de la segregación desde la fuente.³²

También se debe indagar sobre las distintas estrategias para la gestión de residuos sólido (según su tipo), vehículos, herramientas y maquinarias (tipos,

³² Para la implementación de esta etapa, primero se debe trabajar en capacitación y concientización de las Comunidades y Comercios (generadores), para que inicien la segregación de los residuos sólidos desde la fuente. También se debe emplear la infraestructura existente de containers (y quizás algunos envases nuevos) para la disposición de los RS según su tipo, para lo cual se debe demarcar los mismos.

capacidad, cantidades requeridas, costos y requerimientos); así como las empresas actuales, para verificar la viabilidad de instalar una o emplear la infraestructura existente.

b. Etapa 2. Diseño Conceptual y/o Memoria Descriptiva; así como el Estudio de Impacto Ambiental y Socio Cultural (EIASC), para la ejecución del Proyecto y capacitación de los trabajadores.

En esta etapa, en base a la información recolectada, se debe seleccionar la opción más conveniente a aplicar, realizar su conceptualización, el EIASC y el análisis de la inversión requerida y su retorno y términos sociales, económicos y ambientales.

c. Etapa 3. Capacitación del personal. Construcción de galpones depósito y adquisición de vehículos y maquinarias. Definición de Procesos.

Una vez realizado el diseño del Proyecto, aprobado los recursos se debe proceder con los procesos de licitación y contratación necesarias, para la construcción de galpones para almacenar los materiales a reciclar, mientras se trasladan a la planta de tratamiento. Adquisición de vehículos, maquinarias (sí se requiere) y herramientas para la recolección y entrega hasta el destino de los residuos sólidos (compostaje, reciclaje, o disposición en rellenos sanitarios, etc.). También se debe capacitar al personal, para que posea todas las herramientas necesarias para desenvolverse en el cargo que le corresponde.

De igual manera, se deben realizar los horarios y días a aplicar la recolecta; así como la descripción de los procesos:

- Definición de responsabilidades y competencias.
- Establecimientos de fronteras físicas.
- Formas de disposición de los desechos.

- Horarios y zonas de recolección.
- Descarga de desechos (galpones o directamente a la planta de tratamiento).
- Horario de visita o consulta de las plantas adyacentes.
- Definición de las instituciones y personas naturales y jurídicas que van a disfrutar del servicio (Municipios, parroquias, comunidades, industrias, hospitales, etc.).
- Tarifas de descarga de los desechos sólidos.
- Pesaje y precios de venta de los materiales a procesar.
- Revisión de los materiales recibidos para reciclaje.
- Traslado a la planta de tratamiento y disposición final en Rellenos Sanitarios de los desechos que no se vayan a re-utilizar.
- Definición de cada uno de los formatos a emplear, para registrar los materiales que llegan y salen, los costos, el tipo de material, fecha y hora de entrada y salida de materiales.
- Entre otros.

d. Etapa 4. Implementación y operación del Programa.

Una vez culminadas las etapas anteriores, se deben poner en funcionamiento los procesos, anteriormente, definidos.

e. Etapa 5. Elaboración de indicadores y evaluación de la gestión.

Es necesario generar indicadores de gestión y realizar una revisión periódica del desenvolvimiento, posibles fallas y resultados de la gestión.

¿A dónde se quiere llegar? (Ciclo propuesto para la Gestión Integral de los Desechos y Residuos Sólidos).

Tomando en cuenta, algunos modelos implementados en Latinoamérica, se presenta el siguiente ciclo, utilizado en Santiago de Surco, Perú, (descrito por el CESPI, 2011), se considera como útil y de posible implementación en Venezuela:

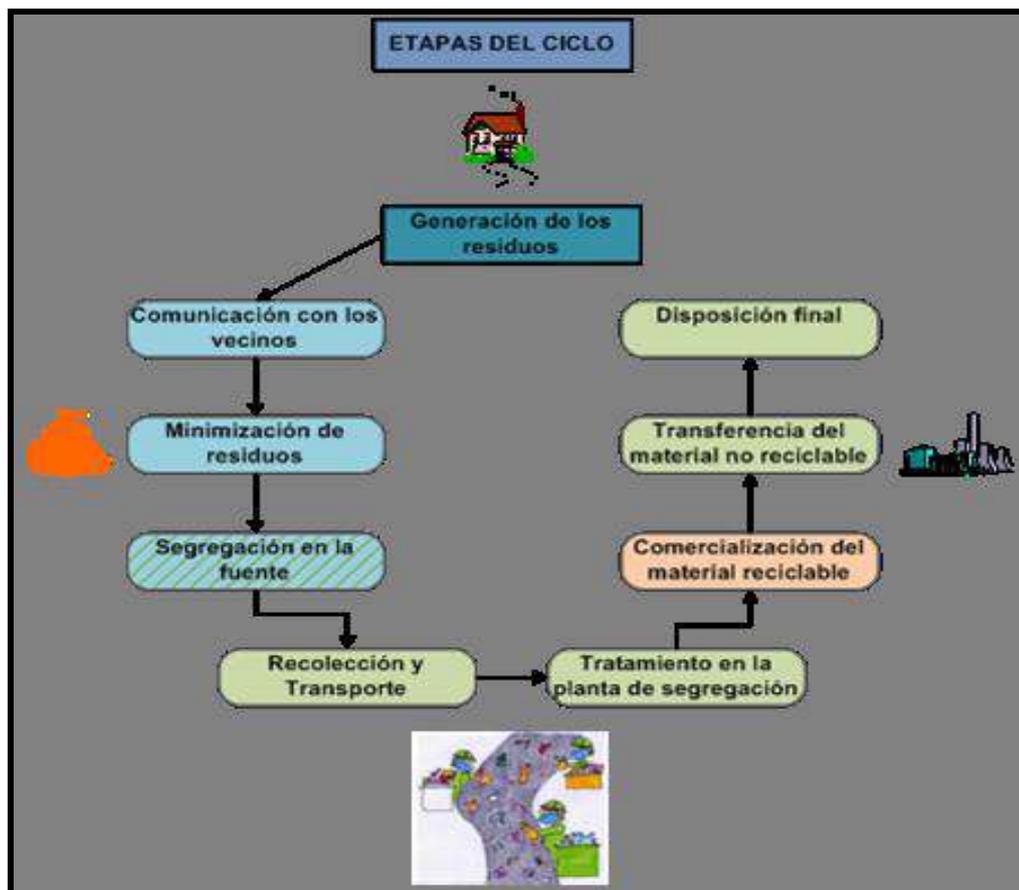


Figura 24: Ciclo para la Gestión Integral de los Desechos y Residuos Sólidos.
Fuente: CESPI, 2011.

En este sentido (y siguiendo el modelo empleado en Santiago de Surco Perú), las etapas se definirían de la siguiente forma:

a. Comunicación con los ciudadanos.

- Estrategia de fomento de la participación ciudadana: material de comunicación, eventos, cursos, etc.

- Campañas de comunicación, sensibilización y capacitación con las familias y dentro de las instituciones educativas y con las instituciones públicas y privadas, para la segregación desde la fuente y minimización en la generación de los desechos y residuos sólidos.
- Formación de equipos de promotores ambientales. Estos son conformados con las Comunidades y Consejos Comunales. Los mismos serán multiplicadores de las campañas de concientización de las Comunidades y observadores, para garantizar que los desechos sólidos se dispongan por separado, en los envases, días y horarios establecidos para tal fin.

b. Reducción, segregación en origen, reaprovechamiento.

- Como se ha establecido a lo largo de esta investigación, se debe implementar un sistema basado en las llamadas 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar. En este sentido, se debe incentivar un consumo más responsable, para lograr la reducción de los volúmenes de RS generados y disminuir los costos de su tratamiento y disposición final. De igual manera, se debe implementar el reciclaje y re-utilización de los materiales que se puedan.
- Segregación desde la fuente: Cada uno de los generadores (ciudadanos, empresas e industrias) tienen las instrucciones y las herramientas para poder efectuar la separación en origen y destinar los residuos que tienen un valor de re-uso a una nueva vida.
- La colocación de los residuos segregados (y limpios) debe ser en los envases dispuestos para tal fin.

c. Recolección y transporte de los residuos.

- La Empresa SUPRA ó Caracas, es responsable de la recolección de los RS, los cuales (se supone), fueron dispuestos de manera segregada en los envases destinados para tal fin.
- El servicio de recolección de los residuos òsin valor de re-usoö (como por ej. las latas de aerosoles) y el servicio de recolección de los materiales a reciclar (vidrio, papel, cartón, plástico y aluminio) o a compostar (residuos orgánicos), son completamente independientes (no deben hacerse juntos), para evitar que los RS se mezclen y se dificulte los procesos de tratamiento y disposición final de los mismos.

d. Tratamiento, almacenamiento y comercialización.

- Esto se puede hacer de dos formas: 1. El Gobierno realiza la inversión e instala la planta de reciclaje, se ocupa de todos los gastos operativos y de puesta en marcha de la misma; y 2. Se emplea la infraestructura existente. El Gobierno solo se encarga de la recolección de los materiales, de la venta de los mismos a las empresas procesadoras y de la disposición final de los RS que no se puedan utilizar. La opción más factible, a mi parecer, es la 2da; ya que la 1era requiere experiencia, mayores inversiones y mayor tiempo para su implementación. En este sentido, los materiales reciclables segregados en origen (plástico, vidrio, latas, papel y cartón) se llevan a la planta piloto de selección final de la empresa recicladora, en donde se realiza la descarga, alimentación, separación, prensado, peso, almacenamiento y comercialización.
- Venta directa en la misma planta. Los materiales almacenados son retirados por los camiones de las empresas privadas, los cuales pasan por las balanzas electrónicas.

e. Transferencia y disposición final.

- Todos los desechos que no se separan en origen como también los que no es posible reciclar ni siquiera en la planta de separación (en la actualidad el 30% de los residuos no se pueden recuperar), se destinan para su disposición final en el relleno sanitario.

En resumen, el modelo de Sistema de gestión de RS que debe implementarse en el Área Metropolitana de Caracas es el siguiente:

Etapa.	Definición/Actividades.
Segregación de los RS desde la fuente.	- Las familias deben separar desde el origen los RS y depositarlas en los contenedores dispuestos para tal fin, en los horarios indicados en las ordenanzas municipales.
Recolección y transporte de RS.	- La recolección de estos materiales se debe realizar por tipo. Se pueden estipular determinados días a la semana para recolectar materiales reciclables como cartón, papel, vidrio, aluminio y plástico. La recolección de los residuos orgánicos se debe realizar diariamente.
Re-clasificación de los RS.	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales reciclables se depositan en patios de segregación de materiales, donde un grupo de trabajadores chequea que los mismos hayan sido dispuestos adecuadamente y verifica que todos los materiales que allí se encuentran se puedan reciclar. - Los materiales son pesados para su posterior venta. - Se registra en un libro de novedades la cantidad de materiales que ingresaron a dichas instalaciones; así como la fecha y hora de recepción.
Comercialización del material que se pueda re-utilizar	- Se comercializa y se traslada estos materiales a las plantas recicladoras.
Tratamiento de los desechos:	- Reciclaje y compostaje.
Disposición final de los RS	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición en rellenos sanitarios manejados bajo la normativa ambiental vigente, de los materiales que no se puedan re-utilizar. - Debe incluirse proyectos de arborización y mejora del paisaje.

Tabla No. 4. Sistema de Gestión Integral de RS que debe implementarse en el Área Metropolitana de Caracas. Elaboración propia.

Algunas acciones a tomar.

Estas serían algunas acciones a tomar para mejorar la problemática, descrita en el Capítulo I, aunada al bajo interés que presentan los Gobiernos Locales, en la implementación de planes de reciclaje:

- a.** Realización de campañas de comunicación, concientización y capacitación para las Comunidades y comercios, donde se indique la importancia de segregar los RS desde la fuente; así como de tomar conciencia para tener un consumo responsable y disminuir la generación de los mismos. Se debe garantizar que las campañas de comunicación gestione e informe adecuadamente lo concerniente con las políticas, valores, objetivos y programas; legislación vigente; indicadores de desempeño y resultados (cuando se apliquen); inversiones realizadas y sus beneficios; etc.
- b.** La implementación de programas permanentes de educación ambiental y de responsabilidad (a las personas y a las industrias/empresas) en la generación de RS.
- c.** Promover la creación de sistemas ecológicamente sanos, sostenibles a largo plazo e incentivar y promover la educación en materia de reciclaje en Venezuela.
- d.** La puesta en práctica de recomendaciones y estrategias para la gestión integral de residuos sólidos, estipuladas en los acuerdos mundiales asociados al desarrollo sostenible, la salud y el fortalecimiento del comercio exterior.
- e.** Promover la mejora continua de los procesos de gestión de RS, en todas sus fases; mediante la realización de cursos de capacitación al personal, adquisición de nuevas tecnologías menos contaminantes y la evaluación de las experiencias en otros países con características de generación de RS similares a las del área en estudio, en este caso, el Área Metropolitana de Caracas. Para lo cual, se debe realizar actualizaciones periódicas de la política, directrices y metas. Cabe destacar, que el diseño e implementación de estas políticas debe

estar adherida a la normativa legal vigente en Venezuela; así como de las normas y tratados internacionales. De igual manera, se debe velar porque los trabajadores de la GIRS posean todas las herramientas e indumentaria necesaria para la minimización de riesgos laborales y enfermedades.

f. Implementación y control de un Sistema de Gestión de RS con las siguientes características de planificación e implementación:

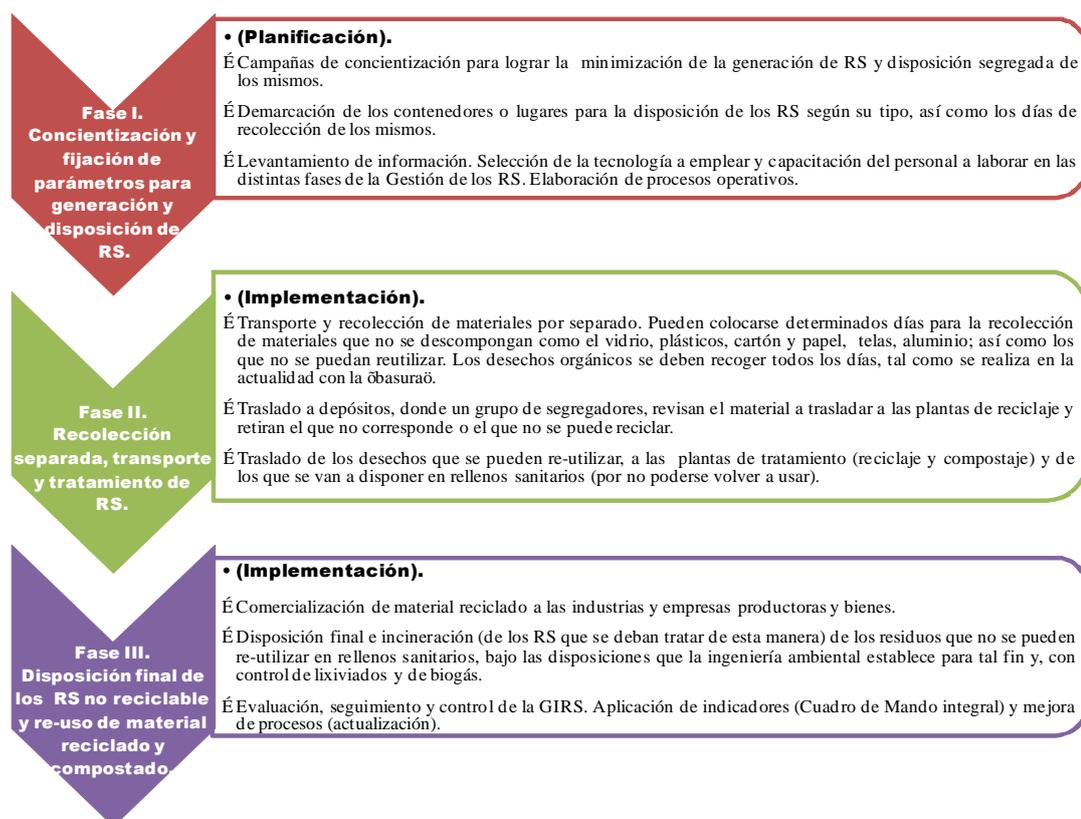


Figura 11: Gestión Integral de los Desechos y Residuos Sólidos. Elaboración propia.

g. Elaboración de indicadores de gestión, para evaluar el desempeño y resultados de la GIRS; en pro de generar e implementar estrategias para mejorar los procesos y disminuir los ñuello de botellaö (sí existieran). Estos indicadores deben tener sus respectivas actualizaciones, para garantizar su adecuación a la realidad objeto de estudio y su perfeccionamiento, a fin de que sean cada vez

más precisos. Eventualmente, se pudiese emplear la contraloría social o auditorías públicas, en la gestión de los RS.

- h.** Tendencia, siempre que se pueda, a generar productos y empacarlos con materiales biodegradables.
- i.** Ejecución de planes que permitan recuperar la belleza del entorno de los Rellenos Sanitarios y a mejorar su calidad ambiental, tales como arborización y elaboración de jardines.
- j.** En base al documento denominado: "Plan de Mejoramiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios en Lima Metropolitana" (2007), se toman los siguientes programas:
 - Programa de fortalecimiento de capacidades, que incluye descentralización y gestión local sostenible; producción limpia y responsabilidad empresarial; y, negociación y comercio internacional.
 - Programa de desarrollo de institucionalidad, que cubre fortalecimiento de la función normativa del Estado, fomento de la transferencia tecnológica; fortalecimiento de la participación privada en el sistema; y, desarrollo de la vigilancia sanitaria y ambiental.
 - Por último, programa de viabilidad de inversiones, promoción de la inversión privada en el sector y formulación del plan de inversiones del sector.

II. Propuesta de Cuadro de Mando Integral para la Gestión de Desechos Sólidos.

Análisis de Estrategias.

Como se indicó anteriormente, es necesario realizar un análisis de cada uno de los factores y aspectos que puedan afectar el desenvolvimiento del Sistema Integral para la Gestión de Residuos y Desechos Sólidos; así como de las particularidades en

la generación de RS (cantidad, tipo, etc.) para poder definir cuál es el más apropiado antes de implementar el modelo y, así, garantizar el éxito del mismo.

Para ello se puede emplear una Matriz DOFA, que nos permita analizar y evaluar las fortalezas y oportunidades (para aprovecharlas), así como las debilidades y amenazas (para reducirlas, mitigarlas o superarlas) de los siguientes aspectos:

- a. **Entorno tecnológico:** Es necesario analizar la disponibilidad de tecnologías más limpias y la generalización de programas de fomento de la investigación y desarrollo medioambiental. Por ejemplo, existen incineradores que arrojan emisiones menores al medioambiente.
- b. **Entorno político ó legal:** Primero se debe tomar en cuenta las disposiciones que las leyes, reglamentos, normativas dictan en torno a los sistemas de gestión de residuos sólidos, para verificar el cumplimiento de las mismas. De igual manera, los objetivos e interés políticos en desarrollar otros planes para el tratamiento de los residuos sólidos, que permitan su re-utilización y la disminución de los que se disponen finalmente en rellenos sanitarios.
- c. **Entorno económico:** Es necesario tener en cuenta los recursos económicos con que se cuenta para desarrollar e implementar adecuados planes de gestión de RS. Además de las posibles fuentes de financiamiento: impuestos, créditos especiales, multas por incumplimiento de la normativa ambiental, etc., que el gobierno apruebe para incentivar planes que permitan la conservación del ambiente y re-utilización de RS.

Formulación de Objetivos Estratégicos.

Como ya se dijo, el CMI transforma la misión y visión en objetivos e indicadores en cuatro (4) perspectivas (Finanzas, Clientes, Procesos y, Formación y Crecimiento). Partiendo de los objetivos (definidos anteriormente para el modelo de

GIRS propuesto) y la estrategia definida, se presenta una propuesta de objetivos estratégicos, los cuales se van a enmarcar de la siguiente manera:

- **Finanzas:** Para evaluar el Desarrollo Sostenible del Modelo.
- **Clientes:** Para evaluar el impacto y matrices de opinión a los Grupos de Interés.
- **Procesos:** Para evaluar los Procesos Internos del modelo de GIRS que se esté implementando.
- **Formación y Crecimiento:** Para evaluar los procesos Aprendizaje y Crecimiento.

En este sentido, la definición de la Perspectiva y Tema Estratégico, quedarían definidos de la manera:

Perspectiva.	Objetivo Estratégico.
Financiera.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de ingresos, producto de la venta de materiales a re-utilizar - Generación de fuentes de empleo. - Reducción de costos a largo plazo.
Cliente.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacer a grupos de interés. - Fomentar valores y conciencia para la preservación del ambiente. - Mejoras en el entorno.
Proceso Interno.	<ul style="list-style-type: none"> - Eficacia y eficiencia. - Empleo de nuevas tecnologías, ambientalmente amigables.
Innovación y Aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar competencias del talento humano. - Incorporación de Tecnologías de la Información.

Tabla No. 5. Objetivos Estratégicos. Elaboración propia.

Definición de Objetivos Estratégicos.

Los objetivos estratégicos, mencionados anteriormente, para cada una de las perspectivas del CMI, se definen de la siguiente manera:

1. Desarrollo Sostenible:

Todo proyecto que se desee implementar debe tener como norte la sustentabilidad, en términos económicos, legales y ambientales. Los Sistemas de Gestión de Residuos y Desechos Sólidos no escapan a esta realidad; destacándose el doble fin que tienen, de garantizar el desarrollo sustentable del medioambiente para que futuras generaciones conozcan la ciudad, tal y como la conocemos ahora, se trata de la satisfacción de necesidades actuales y las de las generaciones futuras; lo que denotaría en un bienestar social. En este contexto, se toman en cuenta los siguientes objetivos estratégicos:

a. Generación de ingresos, producto de la venta de materiales a re-

utilizar: La venta de los materiales a reciclar o a compostar genera un doble valor agregado; primero, a las empresas de aseo (recolectoras de los RS) y; segundo, a las plantas de tratamiento quienes, a su vez, venden los materiales procesados como materia prima a industrias y/o agricultores que la emplearán en sus actividades diarias. Estos ingresos, percibidos por las empresas recolectoras de desechos sólidos, reducirán la inversión del Estado en el sistema. Es decir, se trata del aprovechamiento de nuevas fuentes de ingresos y financiamiento del servicio de aseo urbano u otros proyectos de carácter ambiental.

En este sentido, es preciso aprovechar las oportunidades de negocio, que representa la prestación del servicio de GIRS, como lo son el desarrollo de nuevos productos y servicios ecológicos, la captación de nuevos clientes que pueden ser plantas procesadoras o las mismas industrias que requieran emplear los materiales en la producción de los suyos; a la par, de la incorporación de una correcta gestión ambiental al minimizar emisiones (de biogás y lixiviados).

Con esto se pretende evaluar aspectos como la obtención de nuevas fuentes de ingresos, incentivo del Estado para la instalación de plantas de reciclaje y compostaje, y evolución (incremento) de los precios de los materiales reciclados en el mercado, como consecuencia de la

demanda de esta clase de materias primas y el auge de la implementación y desarrollo de procesos, productos y servicios más ecológicos.

(Medición: Cantidad de Ingresos percibidos vs. Lo esperado).

- b. Generación de fuentes de empleo:** Al incentivar un nuevo modelo de gestión de RS, donde se re-utilicen los mismos, estamos incentivando nuevas aperturas de plantas procesadoras (que requerirán de personal calificado y no calificado), sin contar, con el personal no calificado que ingresará en apoyo a los sistemas de recolección actuales (tomando en cuenta que la misma se realizará segregada). De igual manera, será una oportunidad de formalizar a los segregadores que realizan este trabajo sin ninguna relación laboral y, por tal, sin ninguna clase de medida de higiene y seguridad (dándoles la oportunidad de tener beneficios sociales como SSO, política habitacional, etc.).

El cumplimiento de este tema estratégico pretende evaluar la generación de nuevos empleos y formalización de relación laboral con personas que se dedican a extraer materiales de los RS para sobrevivir.

(Medición: No. Empleos directos generados; No. Empleos indirectos generados; cantidad de segregadores formalizados).

- c. Reducción de costos a largo plazo:** Se reducirán los costos de operación de incineradores o rellenos sanitarios, ya que ingresará entre un 50% - 70% menos de desechos sólidos a estas instalaciones, y se permitirá obtener otros ingresos por la venta de los materiales a reciclar, a las plantas de tratamiento y/o industrias que los re-utilizarán. Asimismo, se disminuirán los gastos para el tratamiento de los vertidos y emisiones, producto de la descomposición de RS (lixiviados y gases). También se aprovechará mejor los espacios destinados a la disposición final de RS (rellenos sanitarios).

(Medición: Costos generales ódespués de la implementación de la GIRS- de gestión del relleno sanitario vs. Costos generales óiniciales- de funcionamiento de relleno sanitario).

2. Grupos de Interés (Stakeholders):

Otro elemento esencial en la implementación de un proyecto o programa son los Stakeholders o grupos de interés e involucrados en la gestión que se desea lograr; pues los mismos pueden lograr el éxito o fracaso de las acciones o productos a realizarse. En el caso de la GIRS, todos somos grupos de interés, pues las buenas o malas prácticas, con sus respectivos efectos nos afectan a todos (aunque a algunas personas más que a otras). Es necesario, òlograr un mundo para todosö, adoptando las mejores técnicas para el manejo y disposición de RS, conservando el medio ambiente (garantizando el desarrollo sustentable). Por esta razón, los objetivos estratégicos se definieron de esta manera:

- a. **Satisfacer a grupos de interés:** Como ya se mencionó, una buena o mala gestión de los RS nos afecta a todos. Por ello es necesario evaluar los pros y los contras (reales) de las posibles estrategias a implementar; para lograr la satisfacción de expectativas y necesidades. De la misma manera, con el modelo de GRS se debe dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente establecida, en términos de calidad y eficiencia.

Con este tema estratégico se quiere medir la satisfacción de la Comunidad, a Organismos del Gobierno, a proveedores y/o plantas de reciclaje y a trabajadores de la GIRS, por considerarse los principales stakeholders en el manejo de RS.

(Medición: Cumplimiento de la normativa ambiental; encuestas de satisfacción del servicio para corroborar la satisfacción de expectativas; cumplimiento de las normas de higiene y seguridad para

los trabajadores de las distintas fases de la GIRS; encuestas de clima laboral y satisfacción a los trabajadores de la GIRS).

b. Fomentar valores y conciencia para la preservación del ambiente:

Esto es vital para el éxito de los planes de preservación del medioambiente y las estrategias para la gestión de RS que se deseen implementar. A lo largo de este capítulo, se ha hecho hincapié, en que se la necesidad de desarrollar planes de capacitación y concientización para generar responsabilidad en los generadores de desechos sólidos (desde las empresas hasta las Comunidades). Una adecuada gestión de RS, debe tomar en cuenta el ciclo de vida de cada material desde la cuna hasta la tumba y tomar en cuenta todo lo concerniente en cuanto a procesos internos (disminución de consumos, vertidos y emisiones). Con esto se quiere evaluar el desenvolvimiento en torno a la generación de cambios de actitud y adopción de conductas ambientalmente ecológicas.

(Medición: % de segregación de RS; cantidad de RS producidos desde la implementación del modelo vs. antes del mismo).

c. Mejoras en el entorno: Se refiere a mejoras en la calidad de vida, mayor sensación de bienestar y disminución del impacto ambiental que traen consigo una mala disposición de RS. Además, de la generación de matrices de opiniones favorables, que conllevarán a un mayor apego por parte de los Stakeholders a los principios ecológicos y, por tal, mayor y mejor participación de los mismos.

Con este objetivo estratégico, esencialmente, se quiere medir las mejoras en el desempeño de la GIRS, en la Comunidad y al ambiente.

(Medición: % participación de las Comunidades y empresas en el Sistema Integral de Gestión de RS; evaluación de matrices de opinión; satisfacción de servicio).

3. Procesos Internos:

En el entorno empresarial, es necesaria la constante revisión de los procedimientos (mediante indicadores), para la evaluación de los elementos que se pueden mejorar o modificar; a fin de obtener una gestión más eficiente, en términos económicos y ambientales. Esto ocurre, también con los procesos de gestión de RS, los cuales deben ser evaluados, actualizados (según nuevas tecnologías y la realidad de la Localidad), para lograr una mejora constante y el cumplimiento de los objetivos planteados. En esta perspectiva se definieron los siguientes objetivos estratégicos:

a. Eficacia y eficiencia: Esta perspectiva busca verificar el cumplimiento de la planificación de recolección de RS segregados, tratamiento de los RS segregados y nivel/precio de venta de los mismos, cumplimiento de la planificación de recolección de RS (segregados); ofrecer productos y materiales ecológicos; mejoras en el sistema de logística; instalación y mejora de los sistemas de control y seguridad; incorporación de sistemas informáticos para mayor control de las actividades que se realizan, lo que redundará en credibilidad y buena reputación del sistema para la gestión de RS que se esté implementando.

(Medición: Tiempo de recolección de RS; cantidad de RS que se quedan sin recoger en una jornada; tiempos para el tratamiento de los materiales a recuperar; tiempo para la venta de los materiales recuperados; valorización de los materiales recuperados en el mercado; evaluación de procesos, posibles ñcuellos de botellañ; utilización de medios de transporte y herramientas adecuadas y seguras. etc.).

b. Empleo de nuevas tecnologías, ambientalmente amigables: Se trata de la revisión e indagación constante de las nuevas tecnologías y/o procesos, que con un menor uso de energía (u otros materiales) y con emisiones y vertidos menores al ambiente, realizan tratamiento a un tipo de RS. Los mismos deben estar adecuados a la realidad de la localidad a emplear el servicio. Para lo cual se debe tener a un grupo de personas

(Coordinación dependiente de la Empresa de Gestión de RS, en este caso Supra Caracas), que se dediquen a esta investigación; así como a la formación del Recurso Humano, empresas y población en general. Se busca medir el desempeño en aspectos como: implementación de nuevos sistemas y tecnologías de gestión ambiental, instalación de sistemas/dispositivos para la prevención, control y reparación de efectos negativos al ambiente.

(Medición: Consumo de materiales y energía de la tecnología que se esté implementando vs. alguna otra que salga al mercado; costos de operación de la tecnología que se esté implementando vs. la que está en evaluación; residuos y emisiones de la tecnología que se esté implementando vs. la que está en evaluación).

4. Aprendizaje y Crecimiento:

El aprendizaje y crecimiento es vital para el funcionamiento de una empresa o buen desempeño de un proyecto; ya que permite obtener las herramientas para alcanzar los objetivos de los procesos internos. Sobre la eficacia de este tema estratégico va a depender, en buena medida, del éxito o fracaso de los mismos. En este sentido, es necesario coordinar el empleo del talento humano, capital económico, informativo u organizacional; para desarrollar nuevas estrategias que nos permitan mejorar los procesos actuales y/o adquirir nuevas tecnologías; así como, alinear los objetivos para el éxito de las actividades a desempeñar.

De igual manera, es esencial poseer un capital humano que posea las herramientas necesarias para desenvolverse eficientemente en el desarrollo de sus funciones, para lo cual es necesario tener elaborada una objetiva descripción de cargo y contratar personal con las capacidades necesarias para cumplir las tareas del cargo (bien formado y capacitado).

Por esta razón, se seleccionaron los siguientes objetivos estratégicos:

a. Gestionar competencias del talento humano: Como se indicó anteriormente, es necesario (para cada actividad de un proceso), se requiere elaborar una descripción del cargo. El personal a contratar debe tener la formación y habilidades para el desempeño de las actividades inherentes del cargo; para lo cual se requiere de un adecuado proceso de selección. De igual manera, se debe manejar un plan de información, capacitación y mejora constante para los trabajadores.

Por otra parte, es necesario generar mantener una visión global de su organización y un buen clima laboral que permita a los trabajadores un correcto y provechoso desenvolvimiento.

Con este tema estratégico se busca el establecimiento de adecuados sistemas de selección, promoción capacitación y evaluación del personal.

(Medición: Bienestar de los empleados, mediante Encuestas de Clima y Satisfacción Personal; Existencia de Manuales de Descripción de Cargo; Procesos de Selección y Reclutamiento de Personal; Planes y Cursos de Desarrollo Profesional y Personal, así como de Capacitación y Mejoramiento; etc.).

b. Incorporación de Tecnologías de la Información: Consiste en la incorporación, utilización y monitoreo constante de medios (TICs) para la recolección, procesamiento y evaluación de información, sobre nuevas tecnologías, mejores procesos, etc., para la gestión de desechos y residuos sólidos.

(Medición: Forma y periodicidad de obtención de información, respecto a nuevos procesos y tecnologías para la GIRS; personal dedicado a la recolección y procesamiento de información de nuevas tecnologías; disponibilidad de recursos: computadores con acceso a Internet, personal, tiempo dedicado, asistencia a foros, charlas, cursos en la materia, consulta a expertos, etc.).

Propuesta de Indicadores.

La etapa de formulación de los indicadores, es de vital importancia; ya que ellos nos indicarán sobre los elementos causantes del éxito o del fracaso de una empresa o un proyecto que se está realizando actualmente; pues éstos se derivan de los llamados objetivos estratégicos, formulados para cada una de las cuatro perspectivas de la empresa. Adicionalmente, los indicadores nos permiten realizar seguimiento y evaluar periódicamente la actuación de la empresa o del sistema. Esta evaluación, nos da herramientas para saber qué aspectos se deben mejorar y cuáles se deben reforzar (sí nos arrojan los resultados esperados).

En fin, la evaluación de variables clave en el desenvolvimiento de una empresa, posibilitan la visión de la empresa, permitiéndonos tener conocimiento sobre la situación de la empresa (en el momento que se realiza el análisis) y sobre su evolución en el tiempo (al comparar los resultados de diversos análisis), lo que deja ver sí la estrategia que se está aplicando es efectiva o no, para emprender acciones de mejora, reforzamiento o corrección.

En este sentido, se proponen los siguientes indicadores (para cada una de las perspectivas mencionadas), para evaluar la gestión del Sistema de Gestión de Residuos y Desechos Sólidos:

Tabla No. 6: Cuadro de Mando Integral.

Perspectiva	Temas Estratégicos.	Indicadores
Financiera	Generación de ingresos, producto de la venta de materiales a re-utilizar	- Cantidad de Ingresos percibidos (al momento de la implementación vs. lo esperado)= Volumen de materiales enviados a planta de tratamiento + Precios por cada material recuperado: papel, cartón, vidrio, composta, plástico, aluminio, etc.
	Generación de fuentes de empleo.	- Cantidad de empleos directos e indirectos generados. - Cantidad de personas cuya relación laboral sea formalizada.
	Reducción de costos a largo plazo.	- Costos generales ódespués de la implementación de la GIRS- de gestión del relleno sanitario vs. Costos generales óiniciales- de funcionamiento de relleno sanitario.
Cliente.	Satisfacer a grupos de interés.	- Encuestas de satisfacción del servicio para corroborar el cumplimiento de expectativas. - % participación activa de la ciudadanía en los planes de gestión ambiental. - % de retención laboral.
	Fomentar valores y conciencia para la preservación del ambiente.	- % de segregación de RS. - Cantidad de RS producidos.
	Mejoras en el entorno.	- Minimización de la generación de ruidos y olores molestos. - Mejora del paisaje.
Procesos Internos.	Eficacia y eficiencia.	- Cumplimiento de metas de recolección. - Utilización de medios de transporte y herramientas adecuadas y seguras.
	Empleo de nuevas tecnologías, ambientalmente amigables.	- Cantidad de consumo de energía. - Cantidad de emisiones.
Innovación y Aprendizaje.	Gestionar competencias del talento humano.	- Proceso de Selección y Reclutamiento de Personal (según Manuales de Descripción de Cargo). - Realización de Cursos de Desarrollo Profesional y Personal, así como de Capacitación y Mejoramiento en el área medioambiental.
	Incorporación de Tecnologías de la Información.	- Disponibilidad de recursos.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Los resultados obtenidos una vez aplicado el instrumento respectivo genero una serie de conclusiones, las cuales dieron respuesta a los objetivos del estudio.

El crecimiento de la población, el desarrollo económico (procesos de industrialización), incremento de los hábitos de consumo (para satisfacción de necesidades) y, en general, la actividad humana produce un incremento en la generación de residuos y desechos sólidos (RS). La mala disposición de los RS está afectando gravemente al medioambiente y a la salud y bienestar de la población en general; este impacto podría reducirse si se realizase una gestión de RS más adecuada, donde se reutilicen los desechos que se puedan reutilizar.

Se evidenció que el Proceso de Gestión de Desechos y Residuos Sólidos que se lleva a cabo en el Área Metropolitana de Caracas es deficiente, ya que solo busca la recolección de los RS y su traslado hasta su lugar de disposición final (relleno sanitario), sin tomar en cuenta opciones para la re-utilización de algunos materiales como lo es el reciclaje y el compostaje; que permitan darle una segunda vida a estos materiales y la posibilidad de otros nuevos como bio-combustibles, aprovechamiento del biogás, etc.

Además de que no se cuenta con procesos levantados, sino que actualmente es que se está llevando a cabo esta tarea, lo que demuestra la poca organización y

seriedad en el Sistema de Gestión de Desechos y Residuos Sólidos que se desarrollan en el presente.

No obstante, en el Relleno Sanitario la Bonanza se ha mejorado la operación, al implementarse sistemas para la recuperación y tratamiento de lixiviados por medio de impermeabilización de las bases (utilización de geomembranas) y construcción de un sistema de tuberías. De igual manera se recupera el biogás para su quema, con la finalidad de disminuir sus efectos adversos. Los desechos y residuos sólidos se colocan en celdas, las cuales son tapadas cada 24 horas, para evitar proliferación de vectores. Además, se incineran los desechos hospitalarios para evitar posibles focos de contaminación de personas (formación de epidemias).

El desaprovechamiento de los materiales desechados, al disponerlos en vertederos o rellenos sanitarios, ha traído como consecuencia pérdida de oportunidades para el aprovechamiento productivo de los mismos y daños al medioambiente al tener que volver a extraer materia prima para obtener los mismos materiales.

La información estadística relacionada con la generación y manejo de los residuos y desechos sólidos es muy limitada y carece de representatividad. No existen indicadores de gestión que permitan evaluar el funcionamiento del sistema de gestión de residuos sólidos.

Todas las empresas (públicas y privadas, grandes y medianas), según su actividad, deben contemplar el análisis y aplicación de indicadores de gestión ambiental, que le permitan evaluar su desempeño en la materia y mejorar en la medida de lo posible su actuación.

Necesariamente, debe existir voluntad política y la modificación de los textos legales ambientales, para que se puedan desarrollar programas que abran paso y permitan el reciclaje, compostaje y desarrollo de nuevos productos ecológicos.

De igual manera, se debe disminuir la producción de RS. El Estado debe promover y verificar que las empresas empleen tecnologías ambientalmente amigables y que se cumpla la normativa ambiental vigente.

Un mejor Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, debe incluir una serie de etapas como:

- Segregación de los RS desde la fuente.
- Recolección y transporte de RS según su tipo.
- Re-clasificación de los RS.
- Comercialización del material que se pueda re-utilizar
- Tratamiento de los desechos: reciclaje y compostaje.
- Disposición final de los RS que no se puedan re-utilizar en rellenos sanitarios manejados bajo la normativa ambiental vigente, donde se incluyan proyectos de arborización y mejora del paisaje.

En el ámbito preliminar, puede afirmarse que la implementación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos mencionado anteriormente, es viable económica y técnicamente la recuperación de desechos en la fuente de generación, además de constituir una solución factible y poderosa para el problema de manejo de los residuos sólidos y explotación de materia prima.

Para implementar técnicas de recuperación como el reciclaje y el compostaje; tendría que existir una modificación en toda la estructura del aseo (al realizar recolección segregada, trasladarla a sus distintas plantas de tratamiento y, después es que se realizaría la disposición en rellenos sanitarios) y en los hábitos de vida de las

personas; ya que en cada hogar, las personas en cada casa deberían de clasificar los desechos.

La segregación desde el origen es esencial para poder implementar técnicas de recuperación como reciclaje y compostaje efectivamente (no es viable que la separación se haga una vez recolectados los RS mezclados, esto debida a las grandes cantidades de basura y la necesidad de tiempo y personal para tal fin con sus consecutivas cantidades de inversión y riesgos de inversión). Pero, para ello, se requiere una ardua labor de concientización y capacitación, ya que implica un cambio en los patrones de vida al no poder disponer de todos los residuos en un mismo recipiente, al cambiar los horarios y días de recolección, etc. Ya no sería viable el típico òbajante de la basura de los edificios, para disponer todos los residuos producidos en los hogares. Además, se requiere que se emplee la recolección selectiva (según el material) de los RS, de lo contrario el esfuerzo de segregar desde el origen se perdería.

La recuperación de los desechos sólidos en la fuente de generación y la recolección selectiva, garantizaría un ahorro considerable tanto en los espacios físicos que se requieren para la disposición final de los RS (rellenos sanitarios), así como de los recursos humanos y económicos para la operación de los mismos bajo los esquemas higiénicos ó sanitarios establecidos en ley, de los recursos naturales (renovables y no renovables) y de la contaminación ambiental generada por los mismos; ya que representa una disminución de entre un 30 y un 50% de los RS. Por el contrario, generaría ingresos por concepto de venta de estos materiales, bien sea a plantas de tratamiento o a las industrias.

No solo el reciclaje y compostaje, como técnicas para la re-utilización de algunos materiales y residuos orgánicos, es necesaria para una correcta Gestión de los RS. Es necesario, también disminuir la generación de desechos, fomentando conductas de òconsumo responsableö. Sin esto, los esfuerzos que hagamos serán

insuficientes y las inversiones para el manejo y disposición final de los RS serán cada vez mayores.

Una ciudad se mantiene limpia cuando existe corresponsabilidad, entre Estado ó Población; disminuyendo el ñconsumismoö y disponiendo la basura de la manera indicada por las autoridades. Los gobiernos locales se esfuerzan mucho en la recolección de los residuos sólidos y se debe corresponder a todo ese esfuerzo con responsabilidad

Recomendaciones.

Utilizar las plantas de reciclaje de cartón, papel, vidrio, metales como aluminio y cobre, plásticos, telas, etc., y ampliar la infraestructura existente, según las necesidades e intereses.

Emplear composta para re-utilizar los desechos sólidos orgánicos y evitar los molestos efectos de su descomposición como lo son la formación de biogás y lixiviados; además de servir de alimento a vectores que afectan la salud y bienestar de las personas.

Elaborar un nuevo marco legal, donde se incentive al reciclaje y la re-utilización de residuos y desechos sólidos; así como a la segregación de los materiales, desde la fuente.

El Estado debe potenciar la creación de plantas de reciclaje, realizar campañas de concientización; ya que el reciclaje hoy representa una inversión, pero mañana desembocará en menores gastos en el tratamiento de los residuos y desechos sólidos, higiene y salubridad en las Comunidades, mayor generación de empleo y, en fin, mayor bienestar social.

Indistintamente del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos que se emplee, es necesario que se generen indicadores de gestión; así como estadísticas sobre todo lo referente a la generación y manejo de residuos sólidos. También es importante, la presentación de informes diarios sobre las actividades y novedades presentadas en la gestión de los RS.

Adicionalmente, se considera necesaria la inclusión de indicadores de gestión ambiental a todas las empresas (grandes y medianas), según la actividad que desempeñe, para medir su impacto ambiental y argumentar e implementar acciones para mejorar su actuación en esta área (de ser necesaria), en el marco de la *Responsabilidad Social Empresarial* y para garantizar el desarrollo sustentable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme, Quinta Edición.
- AVENDAÑO Y. (2006). *Cuadro de Mando Integral para Control de Gestión en Oster de Venezuela, S.A*, Trabajo de Grado. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela.
- BALESTRINI M (1997). *Como se elabora el proyecto de investigación*, Venezuela. Editorial BL Consultores Asociados, Primera Edición.
- CESPI (2011), *La Gestión del Ciclo de los Residuos como Oportunidad de Inclusión y Cohesión Social*, recuperado el 07/01/2012 de la Página Web: www.cespi.it/.../DOC7-10Gestión%20%20residuos%20sólidos_RTF
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (Extraordinaria) N° 5.453. Marzo 24, 2000.
- CORNILLIAC M. (2009). *Vertedero de basura "La Bonanza" y Planta de Transferencia "Las Mayas"* Recuperado el 13/05/2011 de la Web: <http://reportajebasurauma.blogspot.com/2009/06/vertedero-de-basura-la-bonanza-y-planta.html>
- COTECNICA INVERSIONES (Sitio Web Oficial). *Disposición Final*. Recuperado el 13/05/2011 de la Página Web: http://www.cotecnica.com/ambiente_final.html
- FERNÁNDEZ A. (2006). *Contaminación por lixiviados*. Recuperado el 15/12/2011 de la Página Web: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/10/13/156373.php
- FREGONA P. (2007). *Fospuca está en crisis pero no ha cerrado porque los dueños aún confían en que todo va a cambiar*. Recuperado el 30/03/2011 de la Página Web: <http://www.blogger.com/feeds/4193541928947456772/posts/default>
- GARCÍA J., JIMÉNEZ J., MELERO C., ZAMBRANO C. (2011), *Investigación Social Manejo de Desechos Sólidos*. Recuperado el 03 de diciembre de 2011 de la Página Web: <http://www.slideshare.net/casildavive/trabajo-de-campo-8429517>
- GHANEM U. y PINEDA H. (2001). *La Gestión Integrada de los Desechos Sólidos en el Área Metropolitana de Caracas*. No publicado. Trabajo de Grado. UCV. Caracas, Venezuela.

- GUÉDEZ M., LUGO J. (2011). *Alcaldía de Caracas: La basura sólo se podrá sacar a la calle de 6 a 8 pm*. Artículo del *Diario Ciudad Ccs*, recuperado el 5 de julio de 2011 de la página Web: <http://www.ecobar.net/2011/01/alcaldia-de-caracas-la-basura-solo-se-podra-sacar-a-la-calle-de-6-a-8-pm/>
- GUEDEZ R. y ALBANO L. (2008). *Diseño de un Programa de Gestión de Desechos Sólidos para el Vertedero de San Vicente, Maracay, Estado Aragua*. No publicado. Trabajo de Grado. UCV. Caracas, Venezuela.
- GUERRA A. (2005). *Capitalismo Lunar Sobre la Responsabilidad Social Empresarial*, UCLA. Recuperado el 23/11/2010 de http://www.ucla.edu.ve/dac/compendium/revista18/05_AGuerra.pdf
- LAMEDA I. (2006). *El Cuadro de Mando Integral como Herramienta de Gestión Ambiental*. Trabajo de Grado. Universidad Centroccidental òLisandro Alvaradoö Barquisimeto, Venezuela.
- LINARES J. (2011). *El Reciclaje de los residuos sólidos*. Recuperado el 23/11/2011 de la página Web: <http://juanlinaresruiz.blogspot.com/2011/10/el-reciclaje-de-los-residuos-solidos.html>
- Ley de Residuos y Desechos Sólidos*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.068. Noviembre 11, 2004.
- Ley Orgánica del Ambiente*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (Extraordinaria) N° 5.833. Diciembre 22, 2006.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (Extraordinaria) N° 38.236. Julio, 2005.
- Ley Orgánica de Salud*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela (Extraordinaria) N° 36.579. Noviembre 11, 1998.
- Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela (Extraordinaria) N° 3.239. Agosto, 1993.
- Ley Penal del Ambiente*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela (Extraordinaria) N° 4.358. Enero, 1992.
- Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (Extraordinaria) N° 5.554. Noviembre 13, 2001.

- MC DOUGALL, FORBES R. (2004). *Gestión Integral de Residuos: Ciclo de Vida*. Proter & Gamble, Caracas.
- MORA W. (2005), *Análisis de Conflictos en la Gestión de Residuos Sólidos en Parques Nacionales*. No publicado. Trabajo de Grado. UCV. Caracas, Venezuela.
- PALACIOS L. (2009), *Gerencia de Proyectos, Un Enfoque Latino*. Universidad Católica Andrés Bello. 5° Edición. Caracas, Venezuela.
- PÉREZ A. (2004), *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL), 1era Edición, Venezuela.
- PLANIGESTIÓN (2007), *Listado de Legislación Ambiental Venezolana. Un apoyo para Mejorar el Desempeño Ambiental*. Recuperado el 14/12/11 de la Web: http://www.google.co.ve/#pq=gaceta+oficial+n%C3%BAmero+37.216&hl=es&cp=36&gs_id=1t&xhr=t&q=gaceta+Gaceta+Oficial%2C+n%C3%BAmero+37.216&pf=p&scient=psy-ab&rlz=1R2ADFA_esVE351&source
- RADIO MUNDIAL (2010), *Alcaldía de Caracas recolectó 939 mil toneladas de desechos*. Recuperado el 06-01-2012 de la Página Web: www.radiomundial.com.ve/.../alcaldia-de-caracas-recolecto-939-mil-toneladas-de-desechos-solidos-en-2011
- RAMÍREZ T. (1999). *Como hacer un proyecto de Investigación*. Editorial Panapo. Venezuela.
- ROMANO J. (2009). *Métodos de Separación*. Recuperado el 15/12/2011 de la Página Web: <http://www.monografias.com/trabajos10/mese/mese.shtml>
- ROJAS E. (2011). *En las mayas la basura se convirtió en parte del paisaje*. Recuperado el 13/05/2011 de la Página Web: <http://www.micondominio.com/portal/modules/smartsection/item.php?itemid=6579>
- PÉREZ P. (2007). *Plan de Mejoramiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios en Lima Metropolitana*. Extraído el 05/01/2012 de la página Web: <http://www.monografias.com/trabajos52/residuosdomiciliarios/residuos-s4.shtml>
- VINDAS L. (2011), *Basura con potencial para empresas*, Diario Digital elfinanciero.cr.com, Edición: 771, extraído el 14/12/2011 de la página Web: http://www.elfinanciero.cr.com/ef_archivo/2010/junio/13/negocios2391960.html

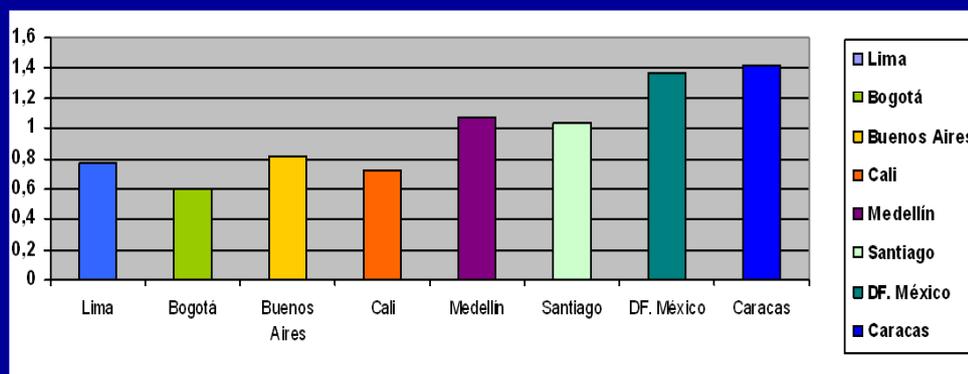
- VILLALBA L. (2007). *El manejo integrado en los Residuos sólidos y el reciclaje en la construcción*. Extraído el 12/12/2011 de la página Web: www.vitalis.net/EcoeficienciaenlaConstruccionLVillalba.pdf
- VILLALBA L. (2010). *Evaluación Ambiental Integral de la Región Eco Metropolitana de Caracas: La Gestión Integrada De Los Residuos Sólidos*, extraído el 12/12/2011 de la página Web: www.ecocaracas.com/resources/.../CaracasRegionEcoMetropolitana.
- VILLASANTE T., MONTAÑÉS M., MARTÍ J. (2000), *La investigación social participativa*. El viejo topo. Madrid. Recuperado el 06/01/2012 de la Web: <http://cimas.eurosur.org/global/fichas/ficha.php?entidad=Herramientas&id=33>
- WACKERNAGEL M. Y REES W., (2001), *Nuestra Huella Ecológica*. Recuperado el 03/12/2011 de la Página Web: http://www.ulibros.cl/estudio/huella_ecologica.htm

RESIDUOS SÓLIDOS



El 16% de la basura que se genera a escala Nacional se produce en el Distrito Metropolitano de Caracas

Al comparar al Distrito Metropolitano con ciudades similares de América Latina, en términos de la generación de desechos sólidos, resulta evidente que Caracas es de las ciudades que produce mayor cantidad de basura per cápita en América Latina con 1,42 kgs, seguido de DF. México con 1,37 kgs.



En el Municipio Libertador se genera el 84% de los desechos sólidos totales producidos en el Distrito Metropolitano. 1,2 kgs de basura per cápita. Sin embargo, en términos de basura producida por persona, el ciudadano de Baruta y de Chacao produce más, con una cifra que ronda los 3 kgs diarios.

Anexo 1. Producción de Residuos Sólidos Per Cápita en el Área Metropolitana de Caracas.³³

³³ Documento elaborado por la Asociación Civil por La Caracas Posible, extraído de la Página Web: <http://www.porlacaracasposible.org/Ponencias1/Ciudad.pps>

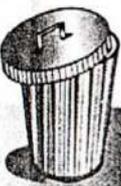
Municipio	Población estimada 2010, (Nº Habikantes), INE	Estimaciones de Población. (cifras no oficiales)	Producción Recolectada (Ton/diarias)	Producción Recolectada (Ton/Mensual)	Producción Recolectada (Ton/Anual), Dic. 2009	Producción Recolectada (Ton/Anual), Marzo 2010, cifras estimadas (10% incremento anual)	Producción estimada por habitante (kg/diarios), según cifras oficiales 2009	Producción estimada por habitante (kg/diarios), según cifras no oficiales 2009	Reciclaje en La Bonanza (1% de la recibida diariamente), Ton/diarias.
Libertador	2.103.404	2.500.000	2.200,00	4.800,00	57.600,00	63.360,00	1,05	0,88	22,00
Sucre	656.556	700.000	1.200,00	36.000,00	432.000,00	475.200,00	1,83	1,71	12,00
Baruta	318.412	400.000	700,00	21.000,00	252.000,00	277.200,00	2,20	1,75	7,00
Chacao	71.411	80.000	255,00	7.650,00	91.800,00	100.980,00	3,57	3,19	2,55
El Hatillo	70.757	77.000	160,00	4.800,00	57.600,00	63.360,00	2,26	2,08	1,60
Total	3.220.540,00	3.757.000,00	4.515,00	74.250,00	891.000,00	980.100,00	1,40	1,20	45,15

Anexo 2. Datos sobre la recolección de residuos sólidos en el Área Metropolitana de Caracas. Fuente: Fundación EcoCaracas³⁴.

³⁴ Elaborado por Villalba L. (2010). *Evaluación Ambiental Integral de la Región Eco Metropolitana de Caracas: La Gestión Integrada De Los Residuos Sólidos*, extraído el 12/12/2011 de la página Web: www.ecocaracas.com/resources/.../CaracasRegionEcoMetropolitana.

EL UNIVERSAL, Martes 23 de Julio de 1996

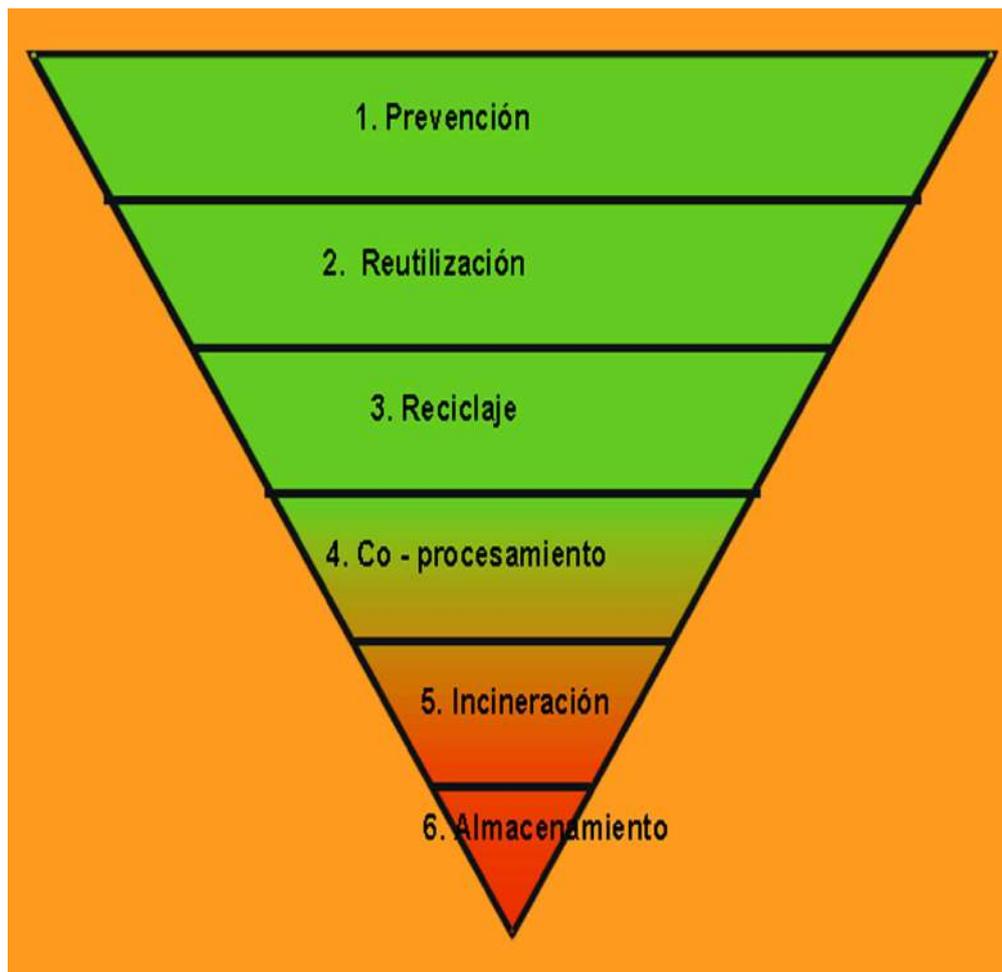
Componentes potencialmente peligrosos en la basura

Basura contaminante	Metal que contiene	Efectos en el hombre
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Equipos y aparatos eléctricos de medición <input type="checkbox"/> Productos farmacéuticos <input type="checkbox"/> Lámparas de neón, fluorescentes y de arco de mercurio <input type="checkbox"/> Interruptores (suiches) <input type="checkbox"/> Baterías/pilas <input type="checkbox"/> Tintas <input type="checkbox"/> Desmanchadores <input type="checkbox"/> Antisépticos <input type="checkbox"/> Fungicidas <input type="checkbox"/> Termómetros 	 Mercurio	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Complicaciones renales <input type="checkbox"/> Problemas neurológicos <input type="checkbox"/> Mutaciones <input type="checkbox"/> Alteraciones metabólicas <input type="checkbox"/> Deficiencias en los órganos sensoriales
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Baterías/pilas <input type="checkbox"/> Plásticos <input type="checkbox"/> Aleaciones metálicas <input type="checkbox"/> Pigmentos <input type="checkbox"/> Papeles 	 Cadmio	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dolores reumáticos y musculares <input type="checkbox"/> Disturbios metabólicos que llevan a la osteoporosis <input type="checkbox"/> Disfunción renal
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tintas, como la de señalización de carreteras <input type="checkbox"/> Anticorrosivos <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Cristal <input type="checkbox"/> Plásticos <input type="checkbox"/> Insecticidas <input type="checkbox"/> Envolturas y embalajes <input type="checkbox"/> Pilas 	 Plomo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pérdida de la memoria <input type="checkbox"/> Dolor de cabeza <input type="checkbox"/> Irritabilidad <input type="checkbox"/> Temblores musculares <input type="checkbox"/> Lentitud de raciocinio <input type="checkbox"/> Alucinaciones <input type="checkbox"/> Anemia <input type="checkbox"/> Depresión <input type="checkbox"/> Parálisis

EL UNIVERSAL

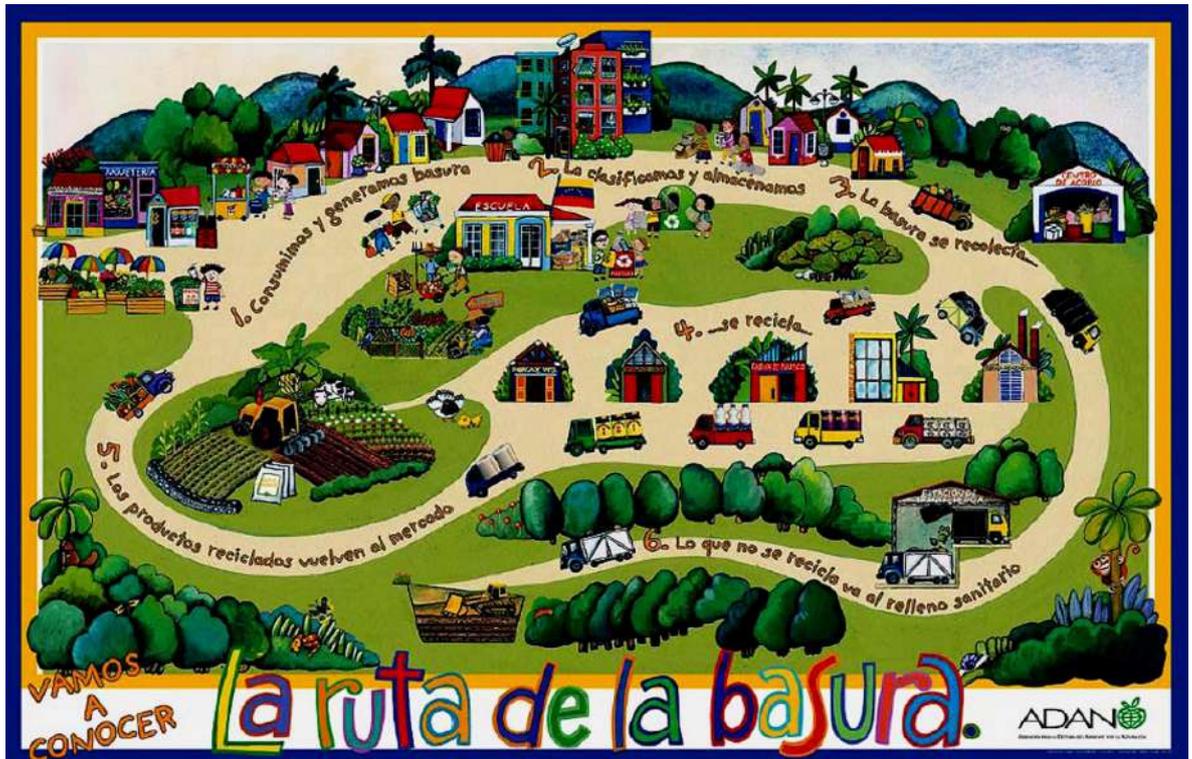
Anexo 3. Componentes potencialmente peligrosos presentes en los residuos y desechos sólidos.³⁵

³⁵ Villalba L. (2007). El manejo integrado en los Residuos sólidos y el reciclaje en la construcción. Extraído el 12/12/2011 de la página Web: ww.vitalis.net/EcoeficienciaenlaConstruccionLVillalba.pdf



Anexo 4. Pirámide Jerárquica del Manejo de los Residuos Sólidos.³⁶

³⁶ Villalba L. (2007). El manejo integrado en los Residuos sólidos y el reciclaje en la construcción. Extraído el 12/12/2011 de la página Web: ww.vitalis.net/EcoeficienciaenlaConstruccionLVillalba.pdf



Anexo 5. Ejemplos de la campaña de concientización para el reciclaje y segregación de RS desde la fuente.

Fuente: Villalba L. (2010)



Anexo 6. Nuevos camiones para la recolección de desechos sólidos en Caracas.



Anexo 7. Ejemplos de iniciativas para fomentar la segregación desde el origen, las cuales han sido fallidas, por la falta de conciencia y herramientas de la población; así como de esfuerzo no justificado, al realizarse no realizarse recolección selectiva.



Anexo 8. Desarrollo sustentable.
Fuente: Lameda I. (2006)



Anexo 9. Imágenes de la entrada del Relleno Sanitario La Bonanza.

Anexo 10. Cuadro de Problemas y Posibles Soluciones para la Gestión de RS en el área Metropolitana de Caracas.

Fuente: Lameda I. (2006), Fundación EcoCaracas

Indicadores de estado/Problema	Indicadores de Presión/Causas	Indicadores de Impacto/Efectos	Indicadores de Respuesta/Acciones que se ejecutan	Nuevas Propuestas
Cantidad y calidad de residuos en las calles y espacios varios del Área Metropolitana de Caracas. (Kg residuos generados vs. Residuos recolectados día)	-Des conocimiento y debilidad de las ordenanzas que regulan la disposición temporal de los residuos en la ciudad para su posterior recolección.	-Falta estado de derecho (no se cumplen las leyes)	-- Proyecto de Ley para la Gestión del Manejo Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos (aprobada ya en primera discusión en la Asamblea Nacional). -Propuesta de ordenanza ambiental metropolitana. -Propuestas de ordenanzas municipales -Construcción de una política ambiental por parte de la Alcaldía Metropolitana.	-Creación de una Mancomunidad.
	-Lo cobrado por la prestación del servicio no cubre los costos reales del mismo. -Tarifas desactualizadas.	-Deterioro de la flota y equipos para el servicio de asfalto urbano. -No se reponen unidades nuevas, incumplimiento en las rutas, frecuencias y horarios de la recolección.	-Estudios para sincerar las tarifas (de caracterización en Sucre y Chacao, y actualización del registro de usuarios en Libertador).	-Estudio de caracterización de los generadores de los residuos sólidos en el Área Metropolitana de Caracas (por la AMC). -Constitución de fondos mixtos que propuevan el aprovechamiento de los residuos sólidos.
	-Deficiencias en la recolección. -Falta información sobre dónde, cuándo y cómo disponer los residuos.	-Calles sucias, malos olores, enfermedades (dengue, diarreas, respiratorias, dermatológicas). -- Mal aspecto de la ciudad	-Esfuerzos de los municipios por optimizar el servicio (nuevos camiones – Chacao, redefinición de rutas – Sucre, El Hatillo). -Realización por parte del INE de un sistema de estadísticas sobre residuos sólidos (implementación de la boleta de residuos sólidos anual)	-Optimizar el servicio (buenos camiones, rutas, frecuencias, horarios de recolección, hacerlos cumplir a cabalidad).
	-Malos hábitos de los ciudadanos al disponer sus residuos. -Pocos o escasos programas de reciclaje que permitan darle otro destino a los residuos generados.	-Desmejora de la calidad de vida de los ciudadanos. -Botes ilegales de residuos en quebradas, barrancos, terrenos abandonados.	-Campañas educativas (Baruta, Libertador, Chacao y Sucre). -Programas de reciclaje promovidos por empresas (Repaveca, Owens Illinois) -Programas de reciclaje promovidos por alcaldías (El Hatillo-IAGA, Baruta, Chacao). -Programas de reciclaje promovidos por comunidades (Chacao Limpio, en Libertador)	-Reforzar campañas educativas. -Desarrollar programas de reciclaje de mayor alcance en la población. -Creación de una bolsa de reciclaje.
	Des conocimiento de qué hacer, cuándo y cómo disponer residuos tales como escombros, aceites, desechos de salud, pilas, baterías, bombillos ahorradores, electrodomesticos, cauchos, cachivaches...	En época de lluvias se tapan las alcantarillas, se obstaculizan los drenajes naturales de las aguas de lluvias y se presentan situaciones de riesgo (de rumbes, inundaciones).	-Mantenimiento de quebradas y alcantarillas (AMC, Chacao, Libertador). -Programa Cachivache (Libertador, El Hatillo).	-Plan preventivo. -Gestión de riesgos. -Programas de recolección y disposición de escombros, aceites, desechos de salud, pilas, baterías, bombillos ahorradores, electrodomesticos, cauchos, cachivaches...

Indicadores de estado/Problema	Indicadores de Presión/Causas	Indicadores de Impacto/Efectos	Indicadores de Respuesta/Acciones que se ejecutan	Nuevas Propuestas
Cantidad y calidad de percolados generados por los residuos mal dispuestos en el Área Metropolitana de Caracas que va hacia los cuerpos de agua.	-Débil o inexistente regulación sobre la materia.	-Incumplimiento de normativa existente. -Débil normativa en lo relacionado con esta materia.	- Brigadas ambientalistas.	- Capacitación a las policías municipales y otros entes con competencia en la materia sobre la normativa relacionada con la disposición temporal de los residuos sólidos para hacerlas cumplir.
	-Poca inversión en este aspecto (equipos de limpieza, lavado de sitios de almacenamiento).	-Deterioro de calles y sitios en donde se almacenan los residuos (sucios, con malos olores).	-Operativos de limpieza (no de manera sistematizada).	- Programas de limpieza de espacios públicos.
	No hay una visión integrada que permita afinar cada detalle del servicio de aseo urbano y domiciliario (no solamente es recoger la basura, también es la limpieza de los espacios públicos).	-Contaminación de calles y sitios donde se almacenan estos percolados: malos olores.	-Chacao tiene un sistema de limpieza con equipos a presión. -En Libertador compraron equipos para limpieza de espacios públicos, pero no se utilizan (o están dañados ??).	
	Poca educación al ciudadano sobre la importancia de mantener limpios los sitios en los que se depositan los residuos	-Deterioro de la calidad de vida (malos olores, calles sucias)	-Iniciativas particulares aisladas.	- Campaña educativa sobre dónde, cómo, a qué hora colocar sus residuos sólidos.
	Existe una legislación que no se cumple en cuanto a la calidad de agua que puede ser recibida por los cuerpos de agua, no hay control en esta materia. A los municipios y en algunos casos a privados no se les regula en cuanto al vertido de aguas a cuerpos de agua.	- Contaminación de los cuerpos de agua hacia donde drenan estos percolados (quebradas, ríos y finalmente el mar).	- Inventario de plantas de tratamiento del Estado Miranda. - Estudio diagnóstico de quebradas y sistemas de drenajes (AMC).	- Programas de saneamiento y construcción de sistemas de drenaje de aguas de lluvia, considerando los sitios con problemas por acumulación de residuos sólidos.

Indicadores de estado/Problema	Indicadores de Presión/Causas	Indicadores de Impacto/Efectos	Indicadores de Respuesta/ Acciones que se ejecutan	Nuevas Propuestas
Cantidad de lixiviados generados en los sitios donde se disponen los residuos del Área Metropolitana de Caracas que va hacia los cuerpos de agua.	Incumplimiento de la normativa legal existente	No hay sanciones, existencia de botes clandestinos e ilegales de residuos en varias áreas del AMC.	- Proyecto de Ley para la Gestión del Manejo Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos (aprobada ya en primera discusión en la Asamblea Nacional).	- Creación de una Mancomunidad.
	Nos e han realizado inversiones que permitan buscar alternativas para la disp. Final de los residuos del AMC	Desgaste de los camiones al llevar los residuos hasta la Bonanza, solo hay dos estaciones de transferencia, hacen falta al menos dos más.	- Estudios por parte de las Alcaldías de Baruta, Sucre, El Hatillo y Libertador para construcción de estaciones de transferencia).	- Construcción de al menos dos estaciones de transferencia en el AMC.
	No existe una alternativa diferente de la Bonanza para la disposición final de los residuos del AMC	Excesiva acumulación de residuos en la Bonanza. Muchos residuos no son recolectados y quedan botes en varias áreas de Caracas (en cerrros, quebradas)	--Programas de reciclaje promovidos por empresas (Repaveca, Owens Illinois) -Programas de reciclaje promovidos por alcaldías (El Hatillo- IAGA, Baruta, Chacao). -Programas de reciclaje promovidos por comunidades (Chacao Limpio, en Libertador). -Varias propuestas privadas sobre alternativas para el manejo de los residuos sólidos (con fines de energía, sistemas de compactación, otros).	-Aplicar el planteamiento de « Basura Cero », tendencia mundial que plantea que no existan rellenos sanitarios. -Identificar otra alternativa para disposición final de los residuos sólidos del AMC, que permita mitigar los efectos contaminantes de La Bonanza, mientras se logra implementar la filosofía « Basura Cero ».
	La población no ha tomado conciencia de lo que implica enterrar los desechos que genera, no hay conocimiento del impacto que esto causa al ambiente, y en algunos casos no se sabe qué hacer.	Denuncias, artículos de prensa sobre el tema, pero no hay una campaña ciudadana que presente opciones, alternativas y promueva la minimización en la generación de basura, que esté acompañada de acciones coherentes, de un plan para la ciudad.	- programas de televisión, sobre todo relacionados con el cambio climático que tratan el tema, pero no para el caso del AMC.	- Desarrollar una campaña educativa que informe sobre el impacto al ambiente de los rellenos sanitarios y por qué es importante implementar programas de minimización de los mismos, trabajar con tecnologías adecuadas, separar desde el origen, implementar programas de reciclaje, entender la importancia de estas acciones desde el punto de vista ambiental.
	Nos e aplican o se hacen muy poco, controles de lixiviados.	Contaminación de los cuerpos de aguas (aguas subterráneas, ríos) por lixiviados.	-En la Bonanzas e implementó un evaporador de lixiviados, el cual a futuro se quiere manejar con la energía que produce el biogás emanado del mismo relleno. -Existen botes ilegales, y el caso de ojo de agua, en los cuales no se está realizando un saneamiento de los lixiviados que allí se producen.	-Identificar los sitios de disposición de residuos de la región Eco-Metropolitana y evaluar su estado en cuanto a generación de lixiviados para su saneamiento y clausura de acuerdo a las normas técnicas que rigen la materia.

Indicadores de estado/Problema	Indicadores de Presión/Causas	Indicadores de Impacto/Efectos	Indicadores de Respuesta/Acciones que se ejecutan	Nuevas Propuestas
Cantidad y calidad de gases emanados de los residuos sólidos generados en el Área Metropolitana de Caracas.	No hay una legislación (o la que existe no contempla este aspecto) que prohíba la emisión de GEI.	Emisión de GEI en sitios de disposición final de residuos sólidos y en aquellos sitios donde se acumulan por varios días los residuos.	- Iniciativas académicas para crear conciencia sobre esta problemática (Cátedra Libre de Cambio Climático)	- Desarrollar y/o actualizar una legislación que regule esta materia.
	No hay inversiones que promuevan programas para la reducción de GEI		- Se inició en una época con la constitución de una oficina sobre Cambio Climático en el Ministerio del Ambiente, a lo cual no se le dió continuidad. - Programas de bonos de carbono (por particulares, pocos casos en Venezuela).	- Promover la creación de la oficinas sobre Cambio Climático en Venezuela (esta permitiría conseguir fondos, asesorías técnicas y otros que permitan promover experiencias que mitiguen la generación de GEI, utilización de los bonos de carbono).
	Poco tratamiento de los GAI	Emisión de GEI, en muchos casos el gas metano se quema para que salga dióxido de carbono (que es menos agresivo), pero aún así sigue emanándose un gas de efecto invernadero.	- Instalación de fumarolas en La Bonanza, con un sistema de captación de estos gases, se está trabajando en el uso de este Biogas para generar energía y con la misma operar el evaporador de lixiviados. - En los sitios que no hay control de lixiviados, no se están tratando los mismos	- Identificar los sitios de disposición de residuos de la región Eco-Metropolitana y evaluar su estado en cuanto a emisión de GEI para su saneamiento y clausura de acuerdo a las normas técnicas que rigen la materia.
	La población no ha tomado conciencia de lo que implica enterrar los desechos que genera, no hay conocimiento del impacto que esto causa al ambiente, y en algunos casos no se sabe qué hacer.	Denuncias, artículos de prensa sobre el tema, pero no hay una campaña ciudadana que presente opciones, alternativas y promueva la minimización en la generación de basura, que esté acompañada de acciones coherentes, de un plan para la ciudad.	- programas de televisión, sobre todo relacionados con el cambio climático que tratan el tema, pero no para el caso del AMC.	- Desarrollar una campaña educativa que informe sobre el impacto al ambiente de los rellenos sanitarios y por qué es importante implementar programas de minimización de los mismos, trabajar con tecnologías adecuadas, separar desde el origen, implementar programas de reciclaje, entender la importancia de estas acciones desde el punto de vista ambiental.