

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS  
CARRERA DERECHO**



**TESIS DE GRADO**

**NECESIDAD DE REGLAMENTAR EL TRATAMIENTO DE LA BASURA EN EL  
MARCO DE LA LEY DEL MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR GRADO DE  
LICENCIATURA EN DERECHO**

**POSTULANTE: SUSAN WILMA DURAN VELEZ**

**TUTOR: Lic. JULIO VELÁSQUEZ MALLEA**

**LA PAZ – BOLIVIA  
2005**

# UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS

CARRERA DE DERECHO

BIBLIOTECA



## PROCESO DE DIGITALIZACIÓN DEL FONDO BIBLIOGRÁFICO DE LA BIBLIOTECA DE DERECHO

GESTION 2017

Nota importante para el usuario:

“Todo tipo de reproducción del presente documento siempre hacer mención de la fuente del autor y del repositorio digital para evitar cuestiones legales sobre el delito de plagio y/o piratería”.

La dirección de la Biblioteca



## **DEDICATORIA**

**El presente trabajo esta dedicado  
aquellas personas, que utilicen esta  
tesis como fuente de sabiduría y  
conocimiento, en su labor**

### **Agradecimientos.-**

Doy las gracias:

A DIOS por haberme creado y colocado en este preciso lugar y en esta época.

A mi familia por el apoyo y por haberme inculcado deberes morales y espirituales, en especial a mi querida madre, por haberme apoyado, comprendido y guiado siempre.

A todas las personas que me impulsaron y no me dejaron caer, aquellas que sacrificaron junto conmigo su tiempo y dedicación.

Al Lic. Julio Velásquez tutor de la presente Tesis, por haberme regalado su sabiduría y conocimiento como guía en mi preparación.

Y a esta casa de estudios por haberme regocijado en su seno a lo largo de mi instrucción y aprendizaje.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1. ENUNCIADO DEL TEMA .....	1
2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN .....	2
2.1. IMPORTANCIA.....	2
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
4. PROBLEMATIZACIÓN.....	8
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	11
6. VARIABLES .....	14
6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	14
6.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....	14
7. OBJETIVOS .....	15
7.1. OBJETIVOS GENERALES.....	15
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15

## CAPÍTULO I.

### ANTECEDENTES HISTÓRICO JURÍDICOS

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	17
1.2. ANTECEDENTES JURÍDICOS.....	24
1.3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES PARA UNA MEJOR INTERPRETACIÓN A NIVEL DEL PAÍS.....	26
1.3.1. Medio ambiente .....	26
1.3.2. Contaminación .....	26
1.3.3. Basura .....	27
1.3.4. Reutilización y Reciclaje.....	27
1.3.5. Problemática Ambiental .....	28
1.3.6. Planificación Ambiental .....	28
1.3.7. Política Ambiental .....	28
1.3.8. Gestión de Residuos Sólidos .....	29

1.3.9. Producción Limpia.....	29
1.3.10. Conciencia Ambiental .....	29
1.3.11. Derecho Ambiental.....	30

## **CAPITULO II.**

### **LEGISLACIÓN COMPARADA Y LEGISLACIÓN BOLIVIANA EN EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

2.1. INGLATERRA.....	31
2.2. ALEMANIA .....	31
2.3. RESTO DE EUROPA .....	32
2.4. MÉXICO .....	32
2.5. ESTADOS UNIDOS.....	34
2.6. VENEZUELA .....	34
2.7. COLOMBIA.....	35
2.8. BRASIL.....	37
2.9. PERÚ.....	40
2.10. NICARAGUA .....	41
2.11. PANAMÁ .....	42
2.12. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE BOLIVIA.....	43
2.13. CÓDIGO PENAL.....	45
2.14. LEY DE MUNICIPALIDADES.....	46
2.15. LEY DE MEDIO AMBIENTE .....	47
2.16. CRITICA AL REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .	49
2.17. ANÁLISIS DEL REGLAMENTO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO.....	51

## **CAPITULO III.**

### **RESIDUOS SÓLIDOS**

3.1. DEFINICIÓN .....	54
3.2. ORIGEN Y COMPOSICIÓN.....	55

3.3. MATERIA ORGÁNICA E INORGÁNICA .....	56
3.4. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS.....	58
3.5. CONTAMINACIÓN DE AGUA, AIRE Y TIERRA .....	59
3.5.1. Principales Contaminantes.....	59
3.5.2. Efectos de la Contaminación del Agua.....	61
3.5.3. Fuentes y Control.....	62
3.5.4. Contaminación Marina .....	63
3.5.5. Vertidos de Petróleo (mareas negras).....	64
3.6. CONTAMINACIÓN DEL AIRE .....	64
3.6.1. Calentamiento Global de la Atmósfera .....	65
3.6.2. Contaminación Atmosférica Urbana .....	66
3.7. DEGRADACIÓN DE LA TIERRA, SUELOS.....	66
3.7.1. Causas de la Contaminación .....	67
3.7.2. Contaminación del Suelo .....	68
3.7.3. Residuos de Pesticidas .....	69

## **CAPÍTULO IV.**

### **ELEMENTOS FUNCIONALES DENTRO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

4.1. RESIDUO .....	70
4.1.1. Clasificación Por Estado .....	70
4.1.2. Clasificación por Origen .....	71
4.1.3. Clasificación Por Tipo De Manejo .....	73
4.1.4. Materia: Residuos Sólidos.....	73
4.2. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	73
4.2.1. Antecedentes Históricos de Manejo .....	74
4.2.2. Sistema de Manejo de Residuos Sólidos .....	75
4.2.3. Riesgo asociado al manejo de los Residuos Sólidos.....	75
4.2.4. Relleno Sanitario con Manejo Inadecuado .....	76
4.3. GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	77
4.3.1. Producción Per Cápita (PPC).....	77
4.3.2. Estimación Teórica de Producción Per Cápita (PPC).....	77

4.3.3. Composición de los Residuos .....	78
4.3.4. Variaciones Estacionales en la Generación de Residuos.....	79
4.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.....	80
4.4.1. Humedad .....	80
4.4.2. Densidad.....	80
4.4.3. Poder Calorífico .....	81
4.5. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	81
4.5.1. Sistemas de Recolección y Tratamiento .....	81
4.6. RECOLECCIÓN .....	82
4.7. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS.....	83
4.7.1. Almacenamiento en sitio de generación.....	83
4.7.2. Disposición Temporal de Residuos Industriales .....	84
4.8. ESTACIONES DE TRANSFERENCIA.....	84
4.9. RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	85
4.9.1. Reciclaje de Materia Orgánica .....	86
4.9.2. Envases .....	90
4.10. DISPOSICIÓN FINAL .....	93
4.11. RELLENOS SANITARIOS .....	94

## **CAPITULO V.**

### **TRATAMIENTOS URBANOS**

5.1. CONSIDERACIONES BÁSICAS ACERCA DE LOS RESIDUOS.....	97
5.2. BASES PARA UNA GESTIÓN MÁS SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS...	100
5.2.1. Nuevas realizaciones para fomentar la recuperación y aprobé chamiento de Residuos Sólidos Urbanos.....	103
5.2.2. Sistemas para el aprovechamiento integral de los RSU.....	104
5.2.3. Sistemas para el aprovechamiento de residuos de vidrio, papel, cartón y envases de embalajes .....	104
5.2.4. Los Sistemas para el aprovechamiento de residuos textiles y voluminosos .....	108
5.2.5. Sistemas para aprovechamiento de residuos orgánicos procedentes de restos alimenticios y similares. ....	110



5.3. VALORACIÓN DE NUEVAS REALIZACIONES DE FOMENTO A LA RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RSU EN BOLIVIA....	112
5.4. OBJETIVOS PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	114
5.4.1. Objetivo: Prevención.....	114
5.4.2. Objetivo: Reutilización .....	115
5.4.3. Objetivo: Reciclaje .....	116
5.4.4. Destino O Disposición final de los RSU no aprovechables.....	118
5.5. FOMENTO A LA RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTOS DE LOS RSU.....	118
5.6. ESTUDIO Y SELECCIÓN DE NUEVAS REALIZACIONES .....	121
5.7. DISPOSICIÓN FINAL: INCINERACIÓN.....	121
5.7.1. Recuperación de Recursos.....	122
5.7.2. Recuperación de Recursos Energéticos .....	123

## **CAPITULO VI.**

### **MARCO PRÁCTICO**

6.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	124
6.1.1. Métodos.....	124
6.1.2. Técnicas .....	125
6.2. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	127
6.2.1. Entrevista a funcionarios representantes del Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal .....	127
6.2.2. Entrevista a Funcionarios Representantes del Gobierno Municipal de La Paz.....	133
6.2.3. Encuesta a miembros de familias de las zonas más importantes de La Paz.....	139

## **CAPÍTULO VII.**

### **CONCLUSIONES RECOMENDACIONES**

7.1. CONCLUSIONES PARCIALES .....	164
-----------------------------------	-----

7.1.1. Conclusiones sobre las Entrevistas a Representantes del Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal..	164
7.1.2. Conclusiones sobre Entrevistas a Representantes del Gobierno Municipal de La Paz.....	168
7.1.3. Conclusiones sobre Encuesta a Vecinos de las 15 Zonas principales de La Paz.....	172
7.2. CONCLUSIONES FINALES .....	175
7.2.1. Cumplimiento de los Objetivos Generales y Específicos.....	175
7.2.2. Verificación de la Hipótesis.....	177
7.3. RECOMENDACIONES .....	178

## **CAPÍTULO VIII.**

### **ALTERNATIVAS LEGISLATIVAS**

8.1. PROYECTO DE DECRETO SUPREMO .....	179
8.2. PROYECTO DE ORDENANZA MUNICIPAL .....	179
8.3. ESBOZO DE CAMPAÑA DE INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL CIUDADANA .....	180
8.3.1. Estrategia de Campaña.....	180
8.3.2. Concepto de Información .....	183
8.3.3. Concepto de Educación .....	184
8.3.4. Educación Ambiental .....	184

### **BIBLIOGRAFÍA.....**

### **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1: Entrevista a Representantes Gubernamentales .....	A-1
ANEXO 2: Encuesta a Miembros de Familias más Importantes de las Zonas más importantes de La Paz .....	A-5
ANEXO 3: Vaciado de Datos de las Encuestas .....	A-9
ANEXO 4: Reglamento de Reutilización y Reciclaje de RSU .....	A-21
ANEXO 5: Ordenanza Municipal .....	A-39



**Cuerpo Principal**  
*Cuerpo Principal*

# INTRODUCCIÓN

## 1. ENUNCIADO DEL TEMA

Es adecuada nuestra legislación en el problema denominado basura ¿son adecuados los tratamientos que los municipios están otorgando al problema?, ¿Es una buena solución enterrarla, sabiendo que jamás desaparecerá? La respuesta es **NO**, ya que este desde siempre ha sido un problema latente en nuestro país, y que cada día crece más y más. Con la Ley de Medio Ambiente N° 1333 no se ha logrado concretar nada en el campo de aplicación de este singular tema de donde extraemos la inquietante pregunta ¿Será posible RECICLAR en nuestro país como sucede en el mundo?, ¿Para nosotros, cuanto representa elaborar políticas medio ambientalistas en cuestión de reciclaje, en virtud de que centenares de investigadores se toman el tiempo de estudiar y estudiar este campo de aplicación en nuestro país?

¿Montañas de basura envenenan nuestro medio ambiente y nosotros qué es lo que hacemos para descontaminarnos, en este pequeño espacio que habitamos?

La basura en el mundo esta adquiriendo grandes dimensiones, más aun, cuando en un país como el nuestro no encontramos legislación ni políticas adecuadas para ello. Piense al cabo del día ¿Cuánta basura generó cada persona, cada familia, la ciudad y el país?. ¿Qué vamos hacer con tanta basura?.

La contaminación es uno de los problemas más grandes del mundo contemporáneo y principalmente de Bolivia. ¿Cómo podemos solucionar esta acumulación de basura que día a día, cobra mayor magnitud? En el presente trabajo de investigación trataré de dar respuestas concretas a lo referente al problema de la basura y su tratamiento, donde se explique el origen de los desechos y que se debe hacer para darles un buen uso.

Esta información trata de los temas ecológicos mas importantes con relación al tema del Reciclado de Residuos Sólidos (Basura), como una tendencia mundial y como una de las principales estrategias de los diferentes gobiernos del mundo, que no esta definida concretamente definida en nuestro país y en nuestra legislación, en este entendido trataremos de incentivar la conciencia pública para un eficaz tratamiento de este tipo de materiales que en muchos casos, desde su primer uso. son imposibles de desaparecer. Por ejemplo el plástico, vidrio, lata entre muchos otros, que debe enfrentar el mundo de hoy, dónde enterrarlos no es una solución, sabiendo que no desaparecerán jamás.

La basura esta causando una creciente degradación en la vida de todos nosotros, y este deterioro ya está provocando serios problemas político ambientales.

Es posible, evitar los fatales problemas que la basura causa a la administración de todos los municipios a nivel nacional; ya que, estos atienden en los últimos años un número cada vez mayor de consultas de entes oficiales, empresas y organizaciones empeñadas en la solución de problemas inherentes a los residuos sólidos urbanos domiciliarios e industriales.

## **2. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN**

### **2.1. IMPORTANCIA**

Desde las ciudades hasta las poblaciones más abandonadas, un número creciente de ciudadanos y administradores municipales, se están esforzando para encontrar mejores soluciones a los problemas que plantea la basura urbana; de manera muy diferente los problemas de la basura hoy en día están trastornando a las diversas ciudades del país afectando a unas, más que a otras.

En los últimos años, el país cambió mucho y su basura también, el crecimiento acelerado de las ciudades y, al mismo tiempo, los cambios en el consumo de los ciudadanos, son también factores comunes a todos los municipios, y esto ha ido generando una basura muy distinta a la que producen las grandes ciudades, la basura actual es diferente en cantidad y calidad, en volumen y en composición; por tanto, es casi imposible encontrar una ciudad que no tenga gran cantidad de latas, y cajas en sus basuras, por ejemplo las grandes capitales mundiales como New York o Tokio.

También la basura rural cambió en estos últimos años. Antes, estaba formada casi exclusivamente por restos orgánicos que los animales domésticos o la naturaleza se encargaban de eliminar, en años posteriores se han venido transformando en un volumen creciente de frascos y bolsas plásticas, que se acumulan en los campos o se esparcen a lo largo de las carreteras, todo esto requiere de soluciones prontas más aún cuando nuestra legislación no tiene relevancia jurídica en este tema.

En tales casos nos encontramos con gigantescos vacíos jurídicos tanto en la Ley N° 1333 del Medio Ambiente, así como en su reglamento RASIM dispuesto mediante Decreto Supremo N° 26736, donde las incómodas presiones populares (Rellenos Sanitarios en Mallaza, en la Ciudad de La Paz o Villa Ingenio en el Alto) puede que no estén molestando todavía a la administración municipal; pero, ciertamente esta situación está coadyuvando a incrementar el grado de contaminación de suelos, subsuelos y medio ambiente, acechando a los habitantes de los lugares donde se depositan y, también a sus alrededores, afectando así la salud pública en general

## **2.2.JUSTIFICACIÓN**

De las experiencias positivas, e inclusive de aquellas que resultaron erradas, se pueden obtener lecciones de gran provecho. Lamentablemente “No existe soluciones mágicas, ni soluciones prontas”, una innovación en la gestión de la basura, que acabe en fracaso, causaría gran perjuicio a la comunidad y a su administración. Junto con una decisión mal tomada, de ahí la inquietud en que reglamentar el tratamiento adecuado para Residuos Sólidos (Basura) es una alternativa, no solamente de modernidad, sino también de necesidad.

Lejos de ser una simple vitrina de ofertas de solución, aquí se buscan salidas concretas para un círculo vicioso que, muchas veces, impide la adopción de soluciones progresivamente correcta, este círculo vicioso se manifiesta en la exigencia de un máximo imposible de alcanzar, que obstaculiza lo bueno, condena lo razonable y, finalmente, acaba por resignarse con lo pésimo o lo que practica la inmensa mayoría y que en la realidad los ciudadanos y los administradores gubernamentales consideran a los rellenos sanitarios una solución gratuita para sus desechos, donde otras alternativas resultan ser más costosas pero que a la larga serán salidas definitivas como lo es a nivel mundial.

Con la Ley de Medio Ambiente de 1992, fue creado el marco para la regulación sistemática de la polución y la contaminación generalizada en Bolivia. La ley promete el desarrollo de ordenanzas que especifiquen la regulación del sector, pero aún no existe capacidad humana y experiencia adecuada en el personal de autoridades públicas, tampoco ordenanza alguna que haya sido desarrollada hasta la fecha. Existe entonces carencia de directrices, estándares y regulaciones para dichas actividades, a las que en adelante denominaremos Tratamiento de Residuos Sólidos con tendencia a una tecnología más limpia. Más aún, no existe real coordinación y comunicación entre los diferentes niveles de autoridades públicas,

involucradas en la regulación de estas normas. Tanto en el sector público como en la población en general, existe falta de conciencia sobre la necesidad de la protección ambiental y uso sostenible de recursos, lo mismo que sobre posibilidades de prevención y mitigación de la polución proveniente de la industria, o encontrar otra forma de descontaminación.

Finalmente, se espera que con una nueva forma de Tratamiento a los Residuos Sólidos (Basura) sea posible encontrar medidas de tecnología más limpia, más atractiva que las prevalecientes en el modelo actual, tomando en cuenta que se está enfrentando a un gran campo como es el manejo de políticas medioambientales; pero, sin embargo, se desarrollarán conceptos claves para una mejor comprensión, utilizando los más generales, hasta llegar a tratamientos o técnicas científicas e industriales, logrando con ello desarrollar una Gestión de Medio Ambiente enfocada directamente al uso adecuado de los materiales que, hoy por hoy, se encuentran como desechos, logrando una reutilización lo que significa minimizar la inversión de recursos y maximizar el rendimiento.

Para el presente tema se toma como esencial, el uso adecuado de la basura, el apoyo a la descontaminación que es de suma importancia, en ese entendido, trataremos de demostrar lo más legalmente posible, que la mejor solución de descontaminar no es enterrarla u ocultarla, por el contrario es crear dinámicas más productivas que están circulando en el entorno y a nivel mundial. Lo más importante es elaborar políticas medio-ambientales, basadas la salida alternativa a la eliminación mediante el Reciclado de Residuos Sólidos, en virtud a que resulta, para la realidad económica del país, un sacrificio por demás costoso, el uso de materiales biodegradables, puesto que enterrar los residuos sólidos no degradables nunca será una opción correcta al existir la posibilidad de reciclar o biodegradar buena parte de la basura producida en el país, tomando debida cuenta que el



subdesarrollo impide adoptar el lujo de desperdiciar sabiendo que es posible reutilizar la basura y así mejorar la economía del país generando, además de descontaminación medio-ambiental, fuentes de empleo y mejoramiento de la economía en porcentaje apreciable.

Se trata de elaborar normas legales para toda la trayectoria de la basura, desde la recolección regular hasta el relleno sanitario; desde la composición de la basura hasta las verdaderas oportunidades de mercado de los productos reciclados, además, se propone ayudar a descubrir nuevas fuentes de ingreso económico, con estos residuos que no dejan de ser materiales útiles; debido a que a partir del reciclado, se podrá iniciar la técnica de las cuatro "4-R's" creada en Japón, adecuada a la realidad nacional, apoyando un "Proyecto de Reglamentación" para el tratamiento adecuado de estos materiales.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema de los residuos sólidos, en la mayoría de los países, y particularmente en Bolivia, se viene agravando como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración en las áreas urbanas, del desarrollo industrial, los cambios de hábitos de consumo y mejor nivel de vida; así como también debido a otra serie de factores que conllevan a la contaminación del Medio Ambiente y al deterioro de los recursos naturales.

Desafortunadamente, en este entendido es de suma importancia determinar porque no se está dando la relevancia y concientización que merece este tema, con lo que, además, se atenta contra la salud y la economía del país, haciendo uso inadecuado de sus recursos y destinándolos de manera que, a la larga, no será otra cosa que la extinción de la biodiversidad nacional. Actualmente, tanto la población como sus autoridades, están logrando encontrar la salida de ese

gran círculo que cada vez está más cerrado; por tanto, es imprescindible elaborar políticas medio ambientalistas destinadas a encontrar un respuesta favorable contra la contaminación y a favor del progreso, ya que el tema central de esta investigación es determinar la existencia de un vacío jurídico en cuanto a los tratamientos y procedimientos a seguir, para la recuperación de aquellos residuos que vienen a ser “desechos” o “basura”, porque existe la posibilidad de convertirlos en materiales reutilizables.

Muchos conceptos se han vertido sobre el particular, se han realizado muchos y grandes seminarios dedicados al tema, pero nunca se pasó de las buenas intenciones, pues no posibilitaron cambiar el panorama, porque lo que falta es una Reglamentación para el Uso de Residuos Sólidos, su Tratamiento y su Disposición Final, desestimando lo que se hace ahora, que es enterrarlos u ocultarlos sabiendo que de aquí a algún tiempo no existirá suelo que pueda soportar su contaminación periódica y obligará a vivir asentados sobre un relleno sanitario, una contaminación irremediable y un creciente foco infeccioso que no se podrá encubrir jamás.

El manejo de los desechos sólidos se resume a un ciclo que comienza con su generación y acumulación temporal, continuando con su recolección transporte y transferencia y termina con la acumulación final de los mismos. A partir de esta acumulación surgen los verdaderos problemas ecológicos; ya que, los basureros se convierten en focos permanentes de contaminación.

Existen varias formas de acumulación, una de ellas es la de los tiraderos a cielo abierto, zonas donde simplemente se acumulan los desechos sin recibir ningún tratamiento, otro medio de aplicación final es el enterramiento controlado, que consiste en disponer la basura en algún área relativamente pequeña, dentro de algún sitio elegido para este fin, extenderla y comprimirla y cuando llegue a una determinada altura, cubrirla con tierra traída de alguna obra de excavación.

Los procesos son cíclicos la “basura” causa problemas ambientales que afectan el suelo, el agua y el aire, con el tiempo alguno de ellos se irá descomponiendo y dará lugar a nuevos componentes químicos que provocarán la contaminación del medio, que provocarán que el suelo pierda muchas propiedades originales, como su friabilidad, permeabilidad, porosidad y la concentración de macro y micro nutrientes.

De todo esto, se llega a la conclusión que para poner una solución a este problema, denominado “Basura, Contaminación, Medio Ambiente y Reglamentación para un mejor uso en su destino final”, se debe resolver primeramente los siguientes aspectos que serán de aquí en adelante tema central de esta investigación: ¿Está contaminado el Medio Ambiente urbano del país?, ¿es adecuado el tratamiento de los Residuos Sólidos “Basura” sabiendo que es posible convertirlo en un recurso?, ¿existe incompetencia administrativa para crear Políticas Medio Ambientales tal como dispone la Ley?, ¿hay un gran vacío jurídico en cuanto a la creación de una Reglamentación que respalde el buen uso de estos recursos?, ¿es importante la falta de preparación y capacitación ciudadana para lograr una conciencia social conjunta, en cuanto a Medio Ambiente?, ¿es necesario financiamiento para lograr que la capacitación ciudadana, respecto al tratamiento de residuos sólidos, sea plasmada?, ¿será importante dar un paso más a la modernización del modelo, acorde con el entorno y tomando en cuenta que Bolivia es el único país en Latinoamérica que no recicla?

#### **4. PROBLEMATIZACIÓN**

- ¿La producción de basura en las ciudades es un fenómeno inevitable, que ocurre diariamente en cantidades y composiciones que dependen del

tamaño de la población y de su desarrollo económico, los sistemas de aseo urbano deben eliminar la basura de las poblaciones, darle un destino ambiental y sanitariamente adecuado, y se hace lo adecuado?

- Es indudable que el mantenimiento de un ambiente propicio para proporcionar a la población calidad de vida digna y saludable tiene costo elevado, ¿pero el gasto que esto conlleva, será siempre menor que el costo de poner en peligro el medio y la salud de la población boliviana?
- ¿Es lo mismo basura y deshecho?, ¿Podrán ser reutilizados en otros usos?, ¿Por qué no hacerlo?
- ¿Es acertado el acopio de basura, desechos o residuos generados en una mezcla indeterminada, para que posteriormente sean depositados en rellenos sanitarios, sean sometidos a procedimientos inadecuados y por demás contaminantes?
- Lastimar el Medio ambiente, “es contaminar”, ¿si es así, el acopio de materiales no biodegradables en celdas de tierra es el proceso más adecuado de “no contaminación” en el transcurso del tiempo?.
- ¿Cuál es la problemática principal en que los desechos sean reutilizados y no enterrados?, ¿Es más costoso “enterrar” o “reutilizar” los desechos por todos generados?
- ¿Por qué se no recicla igual que en otros países, que debe reciclarse?, ¿qué beneficios traería reciclar los residuos urbanos del país?, ¿cuáles serían las formas adecuadas para un reciclado óptimo?

- ¿Podrá la basura significar una relevancia dentro de la economía y el desempleo?, ¿será un apoyo fundamental y práctico que se encuentra paralizado en el país?
- ¿Será para el Estado, una de sus metas la descontaminación del medio ambiente, si es así por qué no asumir un reto tan práctico?
- ¿Siendo un país económicamente inestable, por qué no se emplean técnicas y tratamientos apropiados para reutilizar y reciclar la basura?
- ¿Desarrollar Políticas Medio Ambientistas en torno a la normativa actual constituye un retroceso o un avance?, Sí es avanzar ¿Es para Bolivia importante, la implementación de políticas para disminuir la contaminación y mejorar la economía del país, desde el punto de vista del desarrollo tecnológico y dinámico?
- A nivel mundial se plantean Políticas Medio Ambientistas, ¿por qué el país no se constituye en vanguardia del cuidado del Medio Ambiente, con la adopción de proceso de reciclado de los desechos urbanos?
- Dentro de la legislación, concretamente en la Ley N° 1333 “Ley de Medio Ambiente”, ¿se encuentran vacíos jurídicos en cuanto a la reglamentación para reutilizar lo que actualmente es basura?, en el Art. 8, inc. b) y c), existe un acierto al crear instituciones como CODEMA; sin embargo, ¿está funcionando adecuadamente sin reglamentación acorde a la realidad?

¿No es una contravención a la Norma el entierro de desechos en el suelo, que los gobiernos municipales disponen, dando origen a la contaminación del mismo?

Estas son algunas de las cosas que pasan en el país. ¿Se quiere seguir sin hacer NADA?.

Resumiendo es posible formular el problema con la siguiente interrogante: ¿La gran cantidad de residuos sólidos generados en el país perjudican el medioambiente, motivando que se adopten normas legales para proceder a la reutilización y reciclaje de las materias desechadas, con apoyo de la ciudadanía preparada para el efecto?

## **5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Hasta donde nos permite conocer la historia, hoy en día nos encontramos en una situación sin precedentes: nuestros espacios de reserva están disminuyendo, y la tierra parece volverse demasiado pequeña para su creciente población.

El aumento de la población mundial conlleva el aumento del uso de las reservas del planeta, de la producción de bienes y también de la generación de basura, llevando a un continuo deterioro del Medio Ambiente, con una serie de implicaciones negativas en la calidad de vida de sus habitantes y mantenimiento de un ambiente libre de contaminantes, vinculado a todo ello viene la profanación del suelo, aguas y aire, llevando un continuo y acelerado proceso de quebranto de la calidad del Medio Ambiente, con una serie de implicaciones negativas para las condiciones de vida de sus habitantes, una parte de este deterioro se debe al tratamiento inadecuado de la basura. Las preocupaciones con la basura están adquiriendo dimensiones crecientes. Por ejemplo se toma en cuenta que cada Norteamericano, en EE.UU., produce 1,63 Kg/día de basura, lo cual significa que se generan 200 millones de toneladas anuales de basura en ese país, cantidad suficiente para llenar 8 convoyes de camiones de basura que

le dieran ocho veces la vuelta al globo terrestre . De ese total, dos tercios van para los rellenos sanitarios y lo restante es separado para reciclaje.

Lo expuesto permite llegar a la conclusión de que es necesario sumarse a la preocupación mundial por encontrar Políticas Medio Ambientalistas, en virtud a que existen cada vez menos áreas para la disposición final de la basura, más conflictos sociales alrededor de los rellenos sanitarios, los mismos que son altamente contaminantes para los suelos y los recursos hídricos; sin embargo, la tarea de proteger el Medio Ambiente no es fácil, ya que se obstaculiza cada vez más.

Como respuesta a estos problemas es posible sostener que es importante hacer una investigación exhaustiva de esta problemática, para dar respuesta a la formulación del problema con la alternativa siguiente:

- El Medio Ambiente está ya contaminado, todos los días cada ser humano se encarga de contaminarlo más, entonces lo que debe hacerse es elaborar Políticas Medio Ambientalistas que descontaminen el pequeño espacio disponible para el desarrollo de la vida humana, lo que debe tomarse en cuenta como una estrategia gubernamental con apoyo de autoridades y población en general, para lograr una vida menos contaminada, más limpia y productiva.
- En el presente tema se presentan las formas más comunes para procesar la basura, considerando que no son las mismas en todo el mundo, pero que se debe enfrentar a la larga o a la corta, para tener resultados positivos y duraderos, que respondan a exigencias claras, tanto ambientales como económicas.

- Se presentará el sistema de reciclaje como una disposición final de la basura, adecuado para el tratamiento de los Residuos Sólidos como Política Medio Ambientalista de Limpieza Pública. El reciclaje se produce por tres razones básicas: razones altruistas, imperativas económicas y consideraciones legales. En la primera de ellas es evidente que la Protección del Medio Ambiente y la conservación de los recursos naturales responde a los intereses generales de todo el mundo. En la segunda: el costo de vida para una evacuación de residuos ambientalmente aceptable se ha incrementado tanto que, cuando se combina con otros costos asociados al reciclaje, recién adquiere sentido el reciclaje de muchos materiales. Finalmente, en respuesta a las exigencias del público y a la creciente falta de métodos alternativos para la evacuación, el gobierno está obligado a reciclar e introducir una amplia diversidad de penalizaciones económicas y civiles, además de establecer incentivos para estimular el reciclaje.
- La elaboración de un Proyecto de Ley para reglamentar adecuadamente el tratamiento de los Residuos Sólidos, desde el punto de vista del reciclaje y disposición final, cambiando la hermenéutica que hoy se sigue, por una más moderna, adecuada a la realidad nacional y mucho más económica.
- Una estrategia de Información y Educación Ciudadana en base a: Campañas de Educación Ciudadana que procuren, crear conciencia sobre la necesidad de la limpiar al país de contaminación e incentivar iniciativas que logren disminuir la generación industrial y doméstica de basura.

Resumiendo la hipótesis que guía esta investigación es la siguiente: **La gran cantidad de residuos sólidos generados en el país perjudican el medioambiente, motivando que se adopten normas legales para proceder a la reutilización y reciclaje de las materias desechadas, con apoyo de la ciudadanía preparada para el efecto.**



## 6. VARIABLES

### 6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Los factores de generación consisten, básicamente en que, al no haber en el país un sistema adecuado de tratamiento de basura o Residuos Sólidos y que, por el contrario se tiene un país cada vez más contaminado, especialmente en sus áreas urbanas, es imprescindible una nueva reglamentación de la Ley del Medio Ambiente, teniendo en cuenta los beneficios ecológicos y económicos de la reutilización y reciclaje de desechos sólidos, además de informar y educar a la población respecto a la generación de basura.

La variable independiente como causa del problema se anuncia de la siguiente manera: **La gran cantidad de residuos sólidos generados en el país perjudican el medioambiente.**

### 6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Es por demás conveniente seguir una política permanente que beneficie a los bolivianos, en cuanto a mejor calidad de vida, perspectiva de nuevos muchos empleos y conservación de los recursos naturales del país, en condiciones de utilidad para alcanzar y sostener el desarrollo nacional.

Por su parte, la variable dependiente como efecto del problema a resolver, se expresa textualmente así: **Motivando que se adopten normas legales para proceder a la reutilización y reciclaje de las materias desechadas, con apoyo de la ciudadanía preparada para el efecto.**

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1. OBJETIVOS GENERALES**

- Realizar una investigación bibliográfica, documental y de campo, para conocer las medidas que deben implementarse, a fin de mejorar las políticas actuales sobre reducción de Residuos Sólidos, con la participación activa de personas naturales y jurídicas.
- Evitar y minimizar la generación de desechos, fomentar la reducción en origen y maximizar la recuperación para rehusó o reciclaje de aquellos desechos que inevitablemente generan los procesos de producción, almacenamiento, transporte, comercialización y consumo de bienes y servicios.
- Implementar una Gestión de Residuos Sólidos concreta para el Uso y Tratamiento adecuado de los Residuos Sólidos como una estrategia gubernamental.
- Reglamentar la disposición final de Residuos Sólidos, sobre todo en áreas urbanas del país, utilizando una nueva Política Ambiental llevada a cabo elaborando técnicas industriales y científicas que otorguen resultados positivos y económicos, gracias a la puesta en marcha de disposiciones legales destinadas a mejorar el conocimiento de la población sobre la basura.

### **7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proponer una nueva y completa reglamentación de la Ley de Medio Ambiente que introduzca la prioridad de reutilizar y reciclar los Residuos

Sólidos y a la vez informar y educar a la ciudadanía sobre la generación de basura.

- Proyectar la Recolección Selectiva In Situ de desechos reciclables (Plásticos, Papel, Cartón, Aluminio, Acero, Vidrio entre otros) a nivel nacional.
- Ampliar, en la conciencia ambiental de los ciudadanos, a través de la Campaña de Información y Educación Medioambiental Ciudadana que será propuesta como estrategia de conciencia social, para participar en un nuevo destino final de los Residuos Sólidos.
- Abrir la posibilidad de creación de nuevas fuentes de trabajo y mejoramiento de la economía, con relación a que si se consume lo que se produce, habrá cooperación mutua entre productores y consumidores.
- Diseñar políticas para encontrar el financiamiento necesario para solventar las inversiones sociales y los costos operativos imprescindibles para recuperar desechos a fin de posibilitar su reutilización o reciclaje, aportados por cooperaciones internacionales interesadas en conservar el Medio Ambiente del planeta.
- Incentivar a las empresas para la recuperación de materiales excedentes y sin valor aparente, con una compensación social por participar en la descontaminación del Medio Ambiente.



# **CAPITULO I**

## **ANTECEDENTES HISTORICO JURÍDICOS**

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES HISTÓRICO JURÍDICOS

### 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los problemas ambientales son tan antiguos como la humanidad, están relacionados de manera intrínseca con su desarrollo, el problema radica cuando el hombre deja de ser nómada se asienta en un territorio el mismo que le permite sobrevivir; desde la gen primitiva a las grandes civilizaciones el hombre progresa cultural y tecnológicamente.

Los primeros seres humanos no tenían una estrategia de gestión de residuos sólidos en sí, sencillamente porque la existencia de los cazadores-recolectores no lo requería. Probablemente, el hecho de no permanecer en un lugar, el tiempo suficiente como para acumular una cantidad de residuos importante, y la necesidad de utilizar los escasos recursos al máximo no originaban ninguna inquietud o acción. Sin embargo, cuando los seres humanos empezaron a asentarse en las comunidades permanentes, con mayores concentraciones de individuos y de actividades generando residuos, se puso de manifiesto la necesidad de una gestión de los residuos.

Antes de 500 a.C. Atenas organizó el primer basurero municipal del mundo occidental; los ladrones de basura fueron obligados a evacuar la basura al menos, a una milla de distancia de los muros de la ciudad. Este imperativo se extendió a otros lugares, adelantándose y retrocediéndose los límites según los deseos y habilidades de los gobernantes . Durante la Edad Media la evacuación de residuos siguió siendo una responsabilidad individual, conmensurada por falta de habilidad de gobierno.

En 1388, el Parlamento Inglés prohibió la evacuación de residuos sólidos en las vías fluviales y desagües públicos . Apenas unos años después, en 1400, las

basuras se amontonaban a tal altura fuera de las puertas de París, que intervinieron con las defensas de la ciudad, estas prohibiciones se realizaron en torno a la seguridad de salud e higiene. Este crecimiento de la preocupación gubernamental en temas de salud y seguridad respecto de la evacuación de residuos llevo a la consecución de reglamentos y operaciones adicionales . Para la década de los cuarenta el mundo occidental empezó a entrar en lo que se denomino la “Edad de la Sanidad” las condiciones inmundas comenzaron a ser a ser vistas por el público como una molestia, exigiéndose una acción gubernamental para su solución. La incrementada asunción de la gestión de residuos sólidos por parte de los gobiernos llevo a aproximaciones sistemáticas, incluyendo al “destructor” un sistema de incineración de Nottingham, Inglaterra (1874). En 1885 se construyó la primera incineradora municipal de Estados Unidos en la Isla de Gobernador, en New York , es así que los gobiernos y los ingenieros sanitarios como la utilización de prácticas de “Pala Ancha” inventando nuevas tecnologías para reducir los costos y el volumen donde todos nos llevaban a la misma respuesta “Fuera de la vista y lejos de la mente”.

Solamente después de la Segunda Guerra Mundial, el rápido crecimiento de las poblaciones, el gran incremento del conocimiento científico acerca del ambiente y, más tarde, el concepto de recursos limitados se combinaron para dar una oportunidad real al examen de la naturaleza perjudicial de las prácticas de evacuación terrestre o marítima en la contaminación de aire y aguas subterráneas.

La primera Ley Federal relativa a la gestión de Residuos Sólidos fue el Acta de Evacuación de Residuos Sólidos (SWDA) de 1965 que autorizo la investigación y Subvenciones Estatales. Tres años después en 1968, el presidente Jonson comisionó el sondeo nacional de las Prácticas Municipales sobre Residuos Sólidos.

En el año 1970 se da la aprobación del Acta del Aire Limpio y se estableció la autoridad competente para combatir el smog y la contaminación atmosférica el que provoco el cierre de incineradoras, coincidentemente el mismo 22 de Abril se declara el “Día Mundial de la Tierra” lo que era indicativo de una mayor conciencia ambiental en el mundo, quedando latente el problema de evacuación de residuos sólidos, en menos de un año Oregon se convertía en la primera ciudad que aprobó la Ley sobre Botellas, creándose de está forma un precedente para la regulación gubernamental sobre la reutilización y reciclaje de partes específicas del flujo de residuos en tiempo de paz.

Debido a la degradación indiscriminado de los recursos, más, la contaminación del Medio Ambiente. El hombre comenzó a comprender poco a poco de que no podía seguir sufriendo deterioro, por ello tomamos conciencia ambiental a partir de junio de 1972 de la Conferencia de las Naciones Unidas en Estocolmo sobre “Medio Ambiente Humano” (140 países) en la que los asistentes se comprometen a preservar, proteger y mejorar el medio humano en beneficio de la población y su prosperidad. Dentro los 26 principios en la Conferencia de las Naciones Unidas de 1972 tomamos en cuenta uno de los principales principios manejados en ese momento que era el de “mejorar la calidad de vida de los pueblos en desarrollo, cubriendo primero las necesidades fundamentales”.

Fue el Acta de Recuperación y Conservación de Recursos de 1976 (RCRA) la que creo el primer documento verdaderamente significativo , donde se enfatizó la conservación de los recursos la conservación de la energía y el reciclaje como alternativas preferente para la gestión de Residuos Sólidos.

En New York en 1980 se firma la declaración sobre política y procedimientos ambientales relativos al desarrollo económico donde por vez primera se define el desarrollo sostenible desde ahí hasta 1990 es precisamente en el día Mundial de la Tierra el tema dominante fue el del “Reciclaje”.

En junio de 1992 “ La Reunión Cumbre de la Tierra” de Rió de Janeiro Brasil. consolidan principios fundamentales al desarrollo sostenible por lo que se considera necesario una política ambiental que regule el uso racional de los desechos sólidos.

Varias experiencias en países en desarrollo demuestran que la recolección selectiva y el reciclaje de los desechos pueden arreglar problemas de desempleo y polución urbana.

En América latina, países como Colombia, El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Brasil y Perú experimentaron con éxito la recolección selectiva de la basura. En Colombia que esta considerado como el país mas avanzado en el tema, existen 78 cooperativas de recolección en todo el país. Proyectos en recolección selectiva conocieron también mucho éxito en Asia, como por ejemplo el proyecto Linis Ganda en la ciudad de Manila en las Filipinas. Este proyecto fue seleccionado como uno de las mejores practicas de las Naciones Unidas Hábitat II en Estambul en 1996.

Después de señalados aspectos históricos es conveniente hacer breve referencia a la denominada Economía Medioambiental que, después de más de una década de política de mercado cada vez más libre, seguida en una gran parte del mundo, no es sorprendente que las teorías económicas que favorecían la imputación de responsabilidades por contaminación encontrasen el favor de los políticos. El desarrollo de un control de la contaminación equivalía a un control basado en una inspección relativamente reducida en cuanto al número de personas encargadas. Las sanciones han sido históricamente poco frecuentes, y a unos niveles que no proporcionaban estímulo alguno desde el punto de vista financiero ni a veces evitaban la contaminación. Por el contrario, a menudo



resultaba preferible para una compañía seguir contaminando bajo riesgo de pequeñas multas ocasionales antes que poner los medios para corregirlo.

La debilidad de tales sistemas ha sido reconocida, pero encontrar alternativas no ha sido fácil, hasta el punto de que su búsqueda ha dado lugar a una nueva especialidad en el campo de la economía. En la década de los setenta, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) definió el principio de «quien contamina, paga», que declara que (quien contamina debe soportar los gastos de las medidas de prevención y control de la contaminación) que las autoridades decidan para asegurar que el medio ambiente se encuentra en un estado aceptable. El principio de que «quien contamina, paga» podría lógicamente ampliarse para exigir al causante de la contaminación el pago de los daños causados al medio ambiente en los niveles que las autoridades han considerado como aceptables, pero ese no fue el sentido que la OCDE quiso que se le diese. La adopción del significado de la OCDE puede verse en la política del Reino Unido donde, por ejemplo, la HMIP<sup>(1)</sup> intenta autofinanciarse recuperando sus gastos de las empresas y organizaciones que controla.

Los economistas, no obstante, están intentando integrar la protección del medio ambiente dentro del pensamiento económico clásico. La idea de establecer tasas para la contaminación, ya descrita por Pigou<sup>(2)</sup> en los años veinte, fue propuesta por Beckerman en 1975,<sup>(3)</sup> aunque la idea no fue muy bien recibida. De hecho, las opiniones de Beckerman aparecieron publicadas en un informe minoritario referido al Tercer Informe de la Comisión Real sobre Contaminación Medioambiental del Reino Unido de Gran Bretaña, de la cual era miembro. Sin embargo, la idea de que el medio ambiente constituye un recurso limitado, al igual que el trabajo, el capital y las materias primas y, por tanto, su uso o contaminación incurren en costos, fue muy defendida en *Blueprint for a Green*

---

<sup>1</sup> *Her Majesty's Inspectorate of Pollution*

<sup>2</sup> Citado por HUNT David y JONSON Catherine. *Sistemas de Gestión Medioambiental*. McGraw-Hill. Bogotá. 1999. Pág. 24.

<sup>3</sup> *Anteproyecto para una Economía Verde*.

Econojny (conocido popularmente como Informe Pearce. Los instrumentos de mercado son actualmente vistos como herramientas importantes para la protección del medio ambiente, aunque todavía son escasos los ejemplos que se pueden citar en el Reino Unido.

Las razones de la lentitud en su aplicación son numerosas y complejas, y sobrepasan el objetivo de este trabajo. En cualquier caso, existen dificultades para evaluar activos de propiedad pública tales como el aire puro o la belleza de un paisaje, y por ende, para evaluar los gastos que deberían repercutir sobre las empresas (o individuos) que contaminen el aire o estropeen una bella vista. Otra dificultad añadida se refiere a la concesión de subvenciones contra beneficios medioambientales futuros, puesto que los economistas clásicos no tienen en cuenta el futuro lejano, hasta el punto de que los beneficios a obtener dentro de unas décadas no tienen prácticamente ningún valor en términos financieros. Aunque es bien sabido que los individuos no siempre piensan así, por ejemplo, la gente ahorra para la vejez o invierte en el futuro de sus hijos, conjugar el valor futuro de la tierra no contaminada o de especies conservadas con las ideas económicas convencionales no es sencillo.

Existe una segunda motivación para intentar asignar valores financieros a los recursos medioambientales, y es la de poder medir mejor la salud y el desarrollo que aportan, facilitando así la toma de decisiones. Las medidas convencionales de la salud de un estado, tales como el Producto interior Bruto (PIB), no permiten considerar el crecimiento o disminución de este recurso y, por tanto, puede parecer que un país está incrementando su riqueza aunque para ello esté causando un daño irreversible a su medio ambiente (o al de otros). El concepto de desarrollo sostenible, tal como se definía en el Informe Pearce, reconoce que se necesitan medidas más significativas del desarrollo.

En la actualidad, sin embargo, todavía no parece evidente que los métodos convencionales de contabilidad nacional estén transformándose en este sentido. Hay, sin embargo, una presión real para que esto cambie, debido al reconocimiento cada vez mayor de la necesidad de encontrar medios para un desarrollo sostenible.

La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Informe Brundtland)<sup>(4)</sup> no inventó el concepto de desarrollo sostenible, pero popularizó notablemente la idea. El informe utilizó la siguiente definición: «Desarrollo sostenible es aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias».

Debe subrayarse que el Informe Brundtland aportó a esta idea una connotación tan elevada no porque un medio ambiente impoluto sea deseable por sí mismo, sino porque la capacidad de los países en desarrollo para mejorar su calidad de vida depende en gran medida de la disponibilidad de recursos naturales tales como aguas limpias, suelo fértil o bosques conservados para suministrar madera y combustible. En otras palabras, el crecimiento económico sólo puede ser alcanzado si se protege el medio ambiente. La idea ha encontrado amplio apoyo: el gobierno del Reino Unido manifestó en 1988 su intención de desarrollar una política consecuente con este concepto.

De todas maneras, el establecimiento definitivo del interés por el medio ambiente es considerado, por todo el mundo, como una prioridad incuestionable, motivo por el que algunos expertos opinan que la preocupación medioambiental está básicamente limitada a la clase medía, una opinión aparentemente basada en las características del resurgimiento de esta preocupación a finales del siglo XX. Ciertamente, la súbita moda del consumismo verde se considera sobre todo como un interés de la clase media, dado que con frecuencia los bienes de

---

<sup>4</sup> Citado por HUNT y JONSON. *Obra citada*. Pág. 25.

consumo respetuosos con el medio ambiente vegetales biológicos, coches con catalizador son privilegios sólo disponibles para los más acomodados. Una investigación publicada por MORII<sup>(5)</sup> muestra que el grupo de edad de 25-44 años y las clases sociales alta y media-alta son las que más admiten que las consideraciones medioambientales influyan en su conducta a la hora de comprar. Por tanto, no resultaba descabellado pensar que el consumismo verde había sido una derivación del crecimiento económico de los años ochenta, y que disminuiría bajo el impacto de la recesión económica de los noventa. Sin embargo, se advierte que, al menos de momento, esta actitud persiste.

El estudio dirigido por MORII investigaba la naturaleza y conducta de los «activistas verdes», es decir, aquellas personas que tienen un compromiso con al menos cinco actividades dentro de una lista de once que se supone demuestran una preocupación medioambiental. Los resultados reflejan que los «activistas verdes» se incrementaron desde el 14% de la población adulta en 1988 hasta el 31% en 1991, para caer hasta el 23% en 2002.

## **1.2. ANTECEDENTES JURÍDICOS**

En Bolivia la Constitución Política del Estado (Ley N° 1615 de 6 de agosto del 1995) determina: Art. 7 Derechos Fundamentales de la Persona, inc. a) a la Vida, a la Seguridad; Art. 8 Deberes Fundamentales de las Personas inc. h) Resguardar y proteger los bienes e intereses de la colectividad; Art. 136 Bienes Nacionales inc. l) Son de Dominio originario del Estado, además de los bienes a los que la Ley les da esa calidad, el suelo, subsuelo con todas sus riquezas naturales, las aguas lacustres, fluviales y medicinales, así como los elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.

---

<sup>5</sup> MORII, *personal communication*.

Además de la creación de La Ley del Medio Ambiente N° 1333 que data del 23 de abril de 1992, la misma que establece: El contexto de la Gestión Ambiental y Marco Institucional, Aspectos Ambientales (Control de Calidad, las Evaluaciones de Impacto Ambientales el Contexto Internacional); Recursos Naturales (Conservación, agua, aire, suelos, bosque, flora, fauna, y áreas protegidas); Medio ambiente y Desarrollo (Agropecuaria, Minería, Energía, Salud y Educación); Ciencia y Tecnología , Fomento e incentivos a las actividades productivas; Participación Ciudadana, Medidas de Seguridad, Infracciones, Sanciones Administrativas y Delitos Ambientales.

La reglamentación de la Ley del Medio Ambiente (Decreto Supremo N° 24176 del 8 de Diciembre de 1995) reglamentando la gestión ambiental en el marco de la Ley 1333 y el concepto de desarrollo sostenible, así como la referente a la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) y el Control de Calidad Ambiental (CCA), el Control de la Contaminación Atmosférica e Hídrica, lo relacionado con las actividades con Sustancias Peligrosas, estableciendo un Marco Jurídico para la Ordenación y Vigilancia de la Gestión de Residuos Sólidos.

La aplicación del programa 21: Examen de los adelantos realizados desde la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y desarrollo, 1992 información presentada por el gobierno de Bolivia ante la comisión de desarrollo sostenible de naciones unidas en la quinta sesión realizada desde el 7 al 25 de abril de 1997 en Nueva York

El Reglamento del Sector industrial Manufacturero (Decreto Supremo N° 26736 publicada el 05 de Agosto del 2002) entre los objetivos más principales son: reducir la generación de contaminantes y el uso de sustancias peligrosas, optimizar el uso de recursos naturales y de energía para proteger y conservar el medio ambiente; con la finalidad de promover el desarrollo sostenible.

La Norma Boliviana NB-742 Residuos Sólidos Bolivia realizada por IBNORCA en un estudio amplio sobre los Residuos Sólidos del 08 de Agosto del 2002, elaboradas por la Dirección Nacional de Saneamiento Básico, constituye uno de los instrumentos normativos más importantes para lograr los objetivos y metas planteadas en el aspecto institucional dentro del marco de política del Plan Nacional de Saneamiento Básico, y tienen como objetivo fundamental el regular y ordenar el diseño consecuentemente la planificación del manejo de residuos sólidos, mejorando las condiciones del medio ambiente y por ende del pueblo Boliviano.

### **1.3. CONCEPTOS Y DEFINICIONES PARA UNA MEJOR INTERPRETACIÓN A NIVEL DEL PAÍS**

Ante la necesidad de promover y difundir la temática del Medio Ambiente, en beneficio de la población boliviana en su conjunto, y en virtud a que los términos empleados en el presente son relativamente complejos, para mejor comprensión tomaremos como conceptos centrales los siguientes:

#### **1.3.1. Medio Ambiente**

Entenderemos como, todo aquello que nos rodea y mantiene la vida, incluye a los elementos vivos llamados bióticos y los nocivos abióticos.

#### **1.3.2. Contaminación**

Es la acción de un determinado agente, cuya consecuencia general es la de “deteriorar” o “ensuciar”, introduciendo elementos que resultan ser nocivos al medio, afectando negativamente el equilibrio de la naturaleza o de los grupos sociales.

### 1.3.3. Basura

Son los restos de las actividades humanas, considerados por sus generadores como inútiles, indeseables o desechables, normalmente se presentan en estado sólido semisólido o semilíquido (es decir, con contenido de líquido insuficiente para que este fluya libremente), existen varias formas posibles de clasificar por ejemplo:

Por su naturaleza física: Seca o Mojada; por su composición química: Materia Orgánica y materia Inorgánica; Por los riesgos potenciales en el medio ambiente : Peligrosa no inerte e inerte.

### 1.3.4. Reciclaje

Como un proceso que tiene por objeto la recuperación, de forma directa e indirecta de los componentes que contienen los residuos urbanos y/o rurales, tendientes a lograr los objetivos siguientes: Conservación o ahorro de recursos naturales; Disminución del Volumen de Residuos que hay que eliminar; Conservación y ahorro de Energía; Protección del Medio Ambiente. Conducta contraria al úselo y tírelo. Puede ser definido como el proceso de transformación de los materiales recolectados y seleccionados en materiales intermediarios o productos finales Es la recuperación de los recursos, los cuales de otro modo serán desechados, siendo que pueden tener utilizaciones en los procesos productivos. Este proceso se refiere a la reutilización de los productos o residuos que se pueden reinsertar a los Procesos productivos, ocasionando un ahorro, siendo utilizado como materia prima abaratando los costos de producción.<sup>(6)</sup>

---

<sup>6</sup> Como complementación de la investigación se propone, adjunto al Proyecto de Ordenanza Municipal propuesto, el procedimiento denominado Minimización de Residuos Sólidos Industriales que es considerado actualmente el más novedoso de su género.

### **1.3.5. Problemática Ambiental**

Describe un conjunto de situaciones anómalas, designadas como problemas que afectan el medio ambiente, las cuales dificultan la armonía e interacción entre la sociedad y la naturaleza y, a su vez, tiene origen principalmente en actuaciones que la sociedad realiza sobre la naturaleza.

### **1.3.6. Planificación Ambiental**

Se considera como tal, la actividad planificadora que procura orientar, establecer, prioridades y señalar objetivos al tratamiento ambiental en determinado lugar y en plazos determinados. También se emplea esta expresión para designar los aspectos ambientales a ser incorporados en la planificación del desarrollo. Es importante señalar que la incorporación de lo ambiental en los planes de desarrollo no deben reducirse a un capítulo o anexo más. La reflexión sobre las relaciones sociedad naturaleza debe estar presente en todos los aspectos considerados en el plan.

### **1.3.7. Política Ambiental**

Fijación de un conjunto armónico e interrelacionado de objetivos, que se orientan al mejoramiento del Medio Ambiente y al manejo adecuado de los recursos naturales. A estos objetivos se deben incorporarse decisiones y acciones específicas destinadas al cumplimiento de los mismos, con el respaldo de normas, instituciones y procedimientos que permitan lograr funcionalidad de dichas políticas.



### **1.3.8. Gestión de Residuos Sólidos**

Es el conjunto de actividades como ser generación , barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos de acuerdo a sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

### **1.3.9. Producción Limpia**

Es aquella en cuyos procesos se emplean tecnologías apropiadas con procedimientos industriales ecológicamente compatibles, con uso racional de los recursos naturales y sin producir emisiones tóxicas incontroladas.

### **1.3.10. Conciencia Ambiental**

Es el nivel de conocimiento de nociones elementales que tiene la población con respecto al ambiente, y que pueden manifestarse en cierto grado de preocupación o interés, cuidado o temores frente a la problemática ambiental contemporánea. Para lograr la participación en los procesos de mejoramiento y recuperación del ambiente, se requiere incidir en la consecución de un verdadero sentimiento positivo, individual y grupal que motive la acción constructiva.

### 1.3.11.Derecho Ambiental

Rama Jurídica formada por el compendio de principios doctrina, Jurisprudencia y Normas Jurídicas que regulan las acciones del hombre sobre el conjunto de elementos naturales o artificiales que condicionan su vida.





## CAPITULO II

**LEGISLACIÓN COMPARADA Y LEGILACIÓN  
BOLIVIANA EN EL TRATAMIENTO DE LOS  
RESIDUOS SÓLIDOS**

## CAPITULO II.

### LEGISLACIÓN COMPARADA Y LEGISLACIÓN BOLIVIANA EN EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

#### 2.1.INGLATERRA

Inglaterra como parte de la Unión Europea, se rige en materia medioambiental, por las disposiciones que fueron establecidas por todos los países que conforman esa organización continental.

En Inglaterra durante la gestión de 1990 de la Cámara de los Comunes, en su Comisión para el Medio Ambiente, se aprobó la estrategia comunitaria para la gestión de residuos que estableció:

- Prevención de los residuos
- Reutilizar y reciclar
- Residuos a energía
- Evaluación final y segura.

#### 2.2. ALEMANIA

En Alemania está vigente la Ley de Producción Acíclica de octubre de 1996, que dispone “Determinar responsabilidades al que produce un bien; porque es responsable de aprovechar, tener beneficio o dominar los residuos sin contaminar el medioambiente”. Entre las obligaciones que se deben cumplir, están las siguientes:

- Es prioritario evitar los residuos y en caso no sea posible o bien usarlos para obtener energía. Sólo sin ninguna de estas variantes son realizables los residuos pueden ser eliminados sin contaminar el entorno.

- La producción debe tener larga vida útil y ser los productos reparables, desmontables y reciclables.
- La industria debe construir y operar por su propia cuenta las plantas e instalaciones necesarias con este objeto, pueden construir instalaciones para aseo privado que se encarguen de la tarea de reducción y reciclado de residuos que practicaba la industria antes de esta norma legal.

Las implicaciones son graves porque se intenta que esta ley fomente el uso más extenso de la recuperación y el reciclaje de los residuos y disminuya la dependencia de la evacuación final por vía del vertedero tradicional.

### **2.3.RESTO DE EUROPA**

La directiva de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). En el Anexo 1. Debe llevarse una EIA para las instalaciones de eliminación de residuos sólidos para la incineración, tratamiento químico o vertido de residuos tóxico y peligrosos. El Anexo 2.- Debe instalarse el EIA para las instalaciones destinadas a la eliminación de residuos industriales y domésticos.

En España las normativas sobre residuos sólidos se recogen en la Ley 10/1998, de Residuos, del 21 de abril, y en las diferentes directivas comunitarias (Directiva Comunitaria 91/156/CEE, del Consejo, del 18 de marzo de 1991).

### **2.4. MÉXICO**

Este país, con una importante riqueza en recursos naturales y ecosistemas variados, ha sido junto a Brasil el precursor en América Latina y el Caribe de las políticas públicas orientadas a la protección ambiental. Partiendo de un importante ejemplo normativo a comienzos de los setenta (la primera ley de prevención y control de la contaminación), acompañado de un espacio

institucional incipiente, que pretendió dar las respuestas emanadas de la Cumbre de Estocolmo en 1972 (Subsecretaría para el Mejoramiento del Ambiente), hasta llegar a los ochenta con la conformación de la SEDUE, este país dio muestras de liderazgo en la región en la materia. Este mejor posicionamiento está aun vigente en la actualidad, entre otras cosas, porque el proceso de integración de América del Norte ha dado impulso a una política específica y por la aceptación del país dentro del grupo de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

A comienzos de los década de los ochenta este proceso tuvo un particular desarrollo, con la creación de la SEDUE ya de manera temprana, junto a una norma que funcionó como las hoy conocidas “leyes marco”. También se dictaron una serie de estándar que acompañaron este desarrollo de políticas específicas, aunque su fiscalización y control se vieron debilitados por la crisis de 1982 que repercutió notoriamente en el gasto público en protección ambiental.

Ya a fines de los ochenta y comienzos de los noventa se empieza a gestar un proceso de reforma normativo de importancia, que tiene un ejemplo en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEE y PA), de 1988. También se dictaron en este período un sinnúmero de reglamentos específicos que sirvieron a los efectos de ordenar y mejorar las actividades de fiscalización y control.

A mediados de los noventa ya se consolida el actual esquema institucional, de carácter concentrado, que funciona bajo un soporte regulatorio de diversas normas y reglamentos específicos, en particular, la LGEE y PA, que vivió un proceso de reforma en 1996.

Puede decirse que el acelerado proceso de crecimiento económico experimentado por México en las dos últimas décadas ha sido acompañado

parcialmente por un desarrollo adecuado de su marco institucional y regulatorio ambiental, el que, en el tránsito hacia el desarrollo sustentable como modelo de desarrollo, exigió cambios de fondo en la materia, que abarcaran a la administración pública, al sistema de precios, las estructuras legales e institucionales y a la estructura de participación y corresponsabilidad de toda la sociedad.

## **2.5. ESTADOS UNIDOS**

En Estados Unidos están vigentes las siguientes disposiciones legales:

- Ley de Eliminación de Residuos Sólidos de 1965.
- Ley de Recuperación de los Recursos 1970. Acta de Recuperación de Residuos Sólidos.
- Ley de Política y Regulación de Empresas de Servicio Público.
- Acta para el Aire Limpio 1970. Ley Pública.

## **2.6. VENEZUELA**

Venezuela tiene vigente, sobre el particular que trata este trabajo, la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, dictada en 1983, cuyo Artículo 1º dispone: La presente ley tiene por objeto establecer 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.

En Venezuela, con anterioridad a la Convención de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), entró en vigor una Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (1983), que regula el proceso de ordenación del territorio en concordancia con la estrategia del desarrollo económico y social a

largo plazo de la Nación (artículo 1), es decir, vincula al ordenamiento con el proceso de planeación nacional del desarrollo.

Asimismo, define claramente lo que se entiende por dicho instrumento en el artículo 2, a saber: “se entiende por ordenación del territorio 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 regional”.

Como ya se mencionó, el ordenamiento queda vinculado con el proceso de planeación. En efecto, el artículo So. se dice que son instrumentos básicos de la ordenación del territorio, el plan nacional de ordenación del territorio y los siguientes planes en los cuales este se desagrega: a) los planes regionales de ordenación del territorio, b) los planes nacionales de aprovechamiento de los recursos naturales y los demás planes sectoriales, c) los planes de ordenación urbanística, d) los planes de las áreas bajo régimen de administración especial, y e) los demás planes de la ordenación del territorio que demande el proceso de desarrollo integral del país.

## **2.7. COLOMBIA**

En el caso de Colombia, la Constitución de 1991 consagró en su artículo 74 el derecho de toda persona a acceder a los documentos públicos, salvo los casos que se establezcan en la ley. Pero el derecho específico a obtener información sobre el medio ambiente fue establecido en la Ley 99, de 1993, al incluirse el derecho a toda persona natural o jurídica de solicitar información relacionada con los elementos susceptibles de producir contaminación y los peligros que el uso



de dichos elementos pueda ocasionar a la salud humana, así como información sobre el monto y utilización de los recursos financieros destinados a la preservación del ambiente, estableciendo la obligación de la autoridad de responder en diez días hábiles.

Está vigente en Colombia la Ley 99, dictada en 1993, misma que en su Artículo 7 dispone: “Del ordenamiento ambiental del territorio. Se entiende por ordenamiento ambiental de territorio para los efectos previstos en la presente ley, la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible”.

Colombia ha sido uno de los países pioneros en la región en el establecimiento de políticas ambientales específicas y tempranas, que se tradujeron, entre otras cosas, en un importante ejercicio de codificación y en uno de los espacios institucionales más reconocido por su especificidad.

A la descentralización administrativa para el medio ambiente iniciada a fines de los sesenta se sumó la tarea de codificar la dispersa normativa ambiental que regía la administración de los recursos naturales y el medio ambiente. Ello se tradujo en el Código de los Recursos Naturales Renovables y la Protección del Medio Ambiente. El dictado de una norma de tal importancia, codificada, fue un hito en la historia ambiental de Colombia. Este significó el primer esfuerzo de presentar un marco legislativo coherente y omnicompreensivo del tema. Si bien constituye un texto marco que no se detiene a desarrollar los diferentes aspectos que trata, sentó las bases para un posterior desarrollo, ya sea a través de nuevas leyes y / o nuevas reglamentaciones, las que, paulatinamente, y a lo largo de dos décadas, se hicieron presentes para poder hacerlo operativo y funcional, adecuando las instituciones a sus preceptos.

La década de los ochenta trajo aparejada una serie de hechos que entorpecieron el ya de por sí complejo procesos de gestión ambiental en el país. Fue a través de la creación de las nuevas Corporaciones Regionales que en sus áreas jurisdiccionales reemplazaron al INDERENA. En esta intervención no fueron tenidos en cuenta conceptos como el de la cuenca hidrográfica, que facilitarían la gestión del ambiente. Así fue que estas nuevas corporaciones de desarrollo regional recibieron, como anexo a sus funciones, las de ser ejecutoras de la política ambiental nacional.

La década de los noventa trajo la inquietud de alcanzar el desarrollo sin lesionar la base natural de los países, refinándose así el concepto de desarrollo sostenible. Esto repercutió fuertemente en Colombia, en donde tres hechos marcaron esta línea de acción: la promulgación de la nueva constitución en 1991, en la que quedó incorporado el concepto de desarrollo sostenible; la realización de la Conferencia de Río, que, como se señaló anteriormente, significó un reforzamiento de la presencia de Colombia en los acuerdos multilaterales de carácter ambiental, así como en la creación y/o consolidación de estructuras institucionales ambientales; y, finalmente, concatenado con lo anterior, la creación del Ministerio del Medio Ambiente en 1993, como epílogo de un proceso que se había iniciado en la década de los ochenta, y cuyo objetivo fue dotar al país de un sistema nacional ambiental y a la cabeza de éste, un ente con la suficiente capacidad de convocatoria para armonizar las acciones de las distintas entidades que tienen injerencia en la temática ambiental.

## **2.8. BRASIL**

La Constitución Federal de la República de Brasil, de 1988, en su Artículo 225, establece: "Todos tienen derecho a un medioambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común del pueblo y esencial para una adecuada calidad

de vida, se impone al poder público y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones”.

En materia de gestión ambiental, Brasil es uno de los pocos países que comenzó tempranamente a elaborar políticas específicas de medio ambiente en las dos últimas décadas. Incluso, en la década de los setenta se establecieron algunos espacios institucionales que hablan de una toma de posición temprana frente al tema, contrastando con el resto de los países de la región. Estos logros pueden asociarse a una temprana gestación de políticas públicas orientadas a la protección de los recursos, básicamente apoyadas en estructuras institucionales y marcos regulatorios que, aunque no óptimos, desarrollaron espacios que se irían consolidando con el transcurso del tiempo.

Sin embargo, este mérito debe ser mirado relativamente, dado que persisten innumerables problemas de carácter ambiental, los que gradualmente son tenidos en cuenta por las autoridades políticas federales, estatales y locales, todas con responsabilidad en materia de protección ambiental fijadas por la constitución federal de 1988. Esta Constitución, y las reformas subsiguientes, hicieron sólidos los cuatro principales instrumentos de la política ambiental brasileña; primero, la fijación de estándar mínimos en aire y agua en el nivel federal, dándoles la opción a los estados federados de fijando ellos mismos sus propios límites; segundo, la flexibilidad se usó como criterio al tiempo del dictado de leyes de zonificación que influyen la localización de industrias contaminantes. En la práctica, el gobierno federal ha usado su autoridad para zonificar con el fin de crear reservas ecológicas, mientras que los gobiernos estatales la usaron para influenciar la localización de industrias. Hasta la fecha, sólo los estados de Sao Paulo, Río de Janeiro y Santa Catarina han aplicado activamente su autoridad para zonificar. fortalecer los criterio

Mientras las regulaciones y los estándares establecidos por el IBAMA son tan estrictos como en los países desarrollados, la presión para el cumplimiento de las leyes ha sido laxa, debido a las deficiencias presupuestarias, de la capacidad del personal y del apoyo político. Como resultado, la agencia orientó siempre más fuertemente su personal y presupuesto a la protección de los recursos naturales. En este sentido, un informe del Banco Mundial sobre la situación ambiental de Brasil al tiempo de la realización de la Conferencia de Río en 1992, hizo notar las limitaciones de capacidad del gobierno de hacer cumplir las leyes, las desiguales exigencias de cumplimiento para los sectores público y privado, los altos costos y desembolsos para cumplir con las funciones de monitoreo y cumplimiento de normas y también la pobre coordinación de responsabilidades y administraciones entre los tres niveles del gobierno.

La desregulación y las privatizaciones efectuadas en los noventa sobre sectores e industrias claves en manos del gobierno han tenido importantes consecuencias en materia de gestión ambiental. Por caso, compañías que antiguamente se encontraban en manos del Estado, tales como PETROBRAS, Compañía de Vale do Río Doce y la CSN, la fábrica más grande de acero de Sudamérica, eran de las de mayor cantidad de emisiones contaminantes y las agencias ambientales de los estados en los que se encontraban tenían limitada o ninguna capacidad de hacer cumplir las normas sobre ellas. Pero las privatizaciones han orientado a las empresas, en algunos casos, hacia el mejoramiento del desempeño ambiental, debido a un control de cumplimiento de leyes más efectivo y a una movilización del capital privado hacia la eliminación y prevención de los problemas ambientales de sus actividades. Un indicador importante del comportamiento del sector productivo frente a la gestión ambiental, es el explosivo crecimiento de empresas certificadas bajo las Normas ISO 14000, las que a diciembre de 1997 superaban las sesenta.

Finalmente, puede decirse que la mayoría de los cambios emprendidos en el país a partir de los primeros años de la década de los noventa tuvieron lugar en las áreas económicas y sociales, junto a un proceso de reformas institucionales que tuvieron sus efectos en las políticas públicas, incluidas aquellas relacionadas con el medio ambiente, enfocándolas hacia una perspectiva más sostenible en el mediano plazo. Estas reformas institucionales eran inevitables y se las enfocó hacia la descentralización, la privatización, mejor coordinación y una fuerte intención de clarificar las responsabilidades de los tres niveles del gobierno y hacia el mejoramiento de las prácticas políticas, fiscales y de gestión pública.

El mejoramiento en todos estos sectores es un requisito esencial para un mejor desempeño en el área ambiental, la que ha liderado el camino de establecer sistemas de descentralización y prácticas y en propugnar una amplia participación de la sociedad en la fijación de políticas y en la toma de decisiones a través de mecanismos apropiados.

Sin embargo, las políticas públicas en materia ambiental se han visto debilitadas en su desarrollo a partir de la segunda mitad de los noventa, dado que los recursos presupuestarios destinados a tal fin han sufrido una permanente restricción, privilegiándose otras prioridades. Todo esto se ha acentuado aún más al final de la década, imponiéndose estrictas medidas de restricción del gasto público que impactaron significativamente en la puesta en marcha de los programas estatales de protección ambiental.

## **2.9. PERÚ**

La Constitución Política del Perú, reformada en 1993, en el Artículo 2º determina: “Toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad y al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado”. En el Artículo 123, establece: “Todos tienen el derecho de habitar en un

ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y de la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. Es obligación del Estado, prevenir y controlar la contaminación ambiental”.

En Perú, el Código del Medio Ambiente peruano destinó el Capítulo II del Título Preliminar a la planificación, señalando en el artículo 4o. que: la planificación ambiental tiene por objeto crear las condiciones para el restablecimiento y mantenimiento del equilibrio entre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales para el desarrollo nacional con el fin de alcanzar una calidad de vida compatible con la dignidad humana”.

Al igual que en otros países ya analizados, en Perú, la planificación ambiental está relacionada con el ordenamiento del territorio. Más aún, según el artículo 5º del ordenamiento antes referenciado, la planeación ambiental comprende el ordenamiento del territorio, de los asentamientos humanos y de los recursos para permitir una utilización adecuada del medio ambiente a fin de promover el desarrollo económico sostenible.

## **2.10. NICARAGUA**

En Nicaragua Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de 1996, en su Artículo 12 determina “La planificación del desarrollo nacional, regional y municipal del país deberá integrar elementos ambientales en sus planes, programas y proyectos económicos y sociales, respetando los principios de publicidad y participación ciudadana. Dentro del ámbito de su competencia, todos los organismos de la Administración Pública, entes descentralizados y autoridades municipales deben prever y planificar la no afectación irreversible y la protección y recuperación del ambiente y los recursos naturales para evitar su deterioro y extinción”.

En Nicaragua, el 26 de marzo de 1996, entró en vigor la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, que dedica la Secciones I y II del Capítulo II del Título Segundo, a la planificación y al ordenamiento ambiental del territorio, respectivamente. En materia de planificación, el artículo 12 señala: “La planificación del desarrollo nacional, regional y municipal del país deberá integrar elementos ambientales en sus planes, programas y proyectos económicos y sociales, respetando los principios de publicidad y participación ciudadana. Dentro del ámbito de su competencia, todos los organismos de la Administración Pública, entes descentralizados y autoridades municipales deben prever y planificar la no afectación irreversible y la protección y recuperación del ambiente y los recursos naturales para evitar su deterioro y extinción”.

### **2.11.PANAMÁ**

En Panamá, la legislación sobre el tema de este apartado es escasa, y sólo pueden mencionarse dos ordenamientos. El primero de ellos es el “Decreto Ejecutivo No. 54 por el cual se aprueba la conformación del Consejo Técnico de Urbanismo, con el fin de orientar, coordinar y decidir, sobre las bases de diversas instituciones públicas que intervienen en el proceso de planificación urbana a nivel nacional”, publicado en la Gaceta Oficial el 16 de junio de 1993. Según el artículo 10. de este ordenamiento, el Consejo Técnico de Urbanismo es un organismo interino de coordinación, orientación y decisión de la labor de las instituciones públicas que ejerzan funciones en materia de desarrollo urbano, adscrito al Ministerio de Vivienda, hasta tanto este Consejo se constituya, mediante Ley de la República, en la autoridad urbanística nacional.

Asimismo, el artículo 5º establece que el organismo mencionado tiene siguientes funciones:

- a) Orientar la política de desarrollo urbano a nivel metropolitano y local y asesorar en la política del desarrollo urbano a nivel nacional y regional.
- b) Revisar y hacer recomendaciones en relación con los planes reguladores o directores, planos oficiales y zonificaciones de los centros urbanos, antes de someterlos al proceso de consulta pública.
- c) Asesorar en la formación de las normas de desarrollo urbano que concilien el crecimiento de la ciudad con el medio ambiente.
- d) Aprobar la localización de los proyectos específicos que realiza el sector público, en materia de infraestructura física, vivienda, equipamiento comunitario y social en los centros urbanos a nivel nacional.
- e) Orientar, coordinar y hacer cumplir los acuerdos necesarios interinstitucionales y resolver conflictos entre todas las instituciones y municipios involucrados en el desarrollo urbano.
- f) Orientar y coordinar la participación de los municipios en la toma de decisiones de los programas de inversión e impulsar la creación de oficinas de planificación municipal del desarrollo urbano.
- g) Coordinar con la autoridad de la región interoceánica la preparación del plan general de usos del suelo y del plan regional en materia de poblados urbanos y producir un diseño urbano, que permita el desarrollo urbano de la cuenca, de manera sustentable en armonía con los recursos naturales necesarios para el sostenimiento del recurso hídrico y el desarrollo del sector marítimo en el Canal de Panamá.
- h) Coordinar, orientar y decidir cualquier otra materia relacionada con el desarrollo urbano nacional.

## **2.12. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE BOLIVIA**

La Constitución Política del Estado vigente, no alude directamente a la situación medioambiental del país, ni norma acción alguna; sin embargo está implícita en los Derechos de la Persona, dispuestos en el inciso a) del Artículo 7º que a la



letra dice: Toda persona tiene los siguientes derechos fundamentales, conforme a las leyes que reglamenten su ejercicio: a la vida, la salud y la seguridad.

En este Artículo se puede observar que la vida y la salud, son derechos que poseen los ciudadanos. Esto implica, por tanto, el deber que tiene el Estado de proveer a sus habitantes las condiciones necesarias para que se puedan desarrollar en un ambiente sano, teniendo las garantías correspondientes para que se pueda cumplir el artículo.

El Artículo 136º, en el Capítulo destinado a Bienes Nacionales, expresa:

- I.) Son de dominio originario del estado, además de los bienes a los que la ley les da esa calidad, el suelo y el subsuelo con todas sus riquezas naturales, las aguas lacustres, fluviales y medicinales, así como los elementos y fuerzas físicas susceptibles de aprovechamiento.
- II.) La ley establecerá las condiciones de este dominio, así como las de su concesión y adjudicación a los particulares.”

En este artículo, la Constitución establece que tanto el suelo, como subsuelo, y todas las riquezas naturales son consideradas un bien de dominio del estado. Esto, obviamente, incluye como riqueza natural al aire y la atmósfera.

Art. 137.- “Los bienes del patrimonio de la nación constituyen propiedad pública, inviolable siendo deber todo habitante del territorio nacional respetarla y protegerla”.

Este artículo tiene estrecha relación con el precedente, permitiendo observar que los bienes patrimoniales del país, son de propiedad pública, dando a todos

los habitantes de la nación la responsabilidad de cuidar mantener y proteger dichos recursos.

En este caso la mayoría de los ciudadanos estarían infringiendo esta disposición, con diferentes actos efectuados de manera rutinaria, en su diario vivir. Como ejemplo se puede citar: botar basura a las calles y no a los basureros como se debería. Conducir vehículos que contaminen la atmósfera, en un grado tal, que rebase los límites permisibles por el reglamento correspondiente, es otra manera de violar este artículo.

El Artículo 158º dispone: “I El Estado tiene la obligación de defender el capital humano protegiendo la salud de la población; asegurará la continuidad de sus medios de subsistencia y rehabilitación de las personas inutilizadas; propenderá asimismo al mejoramiento de las condiciones de vida del grupo familiar”.

Este artículo es de especial importancia, ya que menciona la obligación que tiene el Estado de proteger a su población en lo referente a salud. En este sentido el Estado se obliga a asegurar la continuidad de los medios de subsistencia. Como se vio precedentemente, el suelo, agua, aire , atmósfera, entre otros, forman parte del medio ambiente, siendo éstos un conjunto de sistemas, en el cual el deterioro de uno de ellos repercutirá de manera directa o indirecta al siguiente. Por lo tanto, el Estado está en la obligación de cuidar todos y cada uno de éstos componentes del medio ambiente, de manera que se pueda asegurar su subsistencia para las generaciones venideras.

### **2.13. CÓDIGO PENAL**

El Código Penal modificado según Ley N° 1768 de 18 de marzo de 1997, tampoco contempla directamente sanciones contra delitos medioambientales;

aunque señala Delitos contra la Salud Pública con las disposiciones que, de alguna manera, se relacionan con el medioambiente:

Artículo 216.. (DELITOS CONTRA LA SALUD PÚBLICA) Incurrirá en privación de libertad de uno a diez años, el que:

- 2) Envenenare, contaminare o adulterare aguas destinadas al consumo público o al uso industrial agropecuario y piscícola.
- 3) Envenenare, contaminare o adulterare sustancias medicinales y productos alimenticios.
- 7) Quebrantare medidas de sanidad pecuaria o propagare epizootias y plagas vegetales.
- 9) Realizare cualquier otro acto que de una u otra manera afecte la salud de la población. [C.P 211, 217, 219, 220, 226, 236, 270 y 277]

## **2.14. LEY DE MUNICIPALIDADES**

La Ley de Municipalidades<sup>(7)</sup> en su Artículo 5°. (Finalidad), contiene las siguientes disposiciones:

- II. El Gobierno Municipal, como autoridad representativa de la voluntad ciudadana al servicio de la población, tiene los siguientes fines:
  4. Preservar y conservar, en lo que le corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas del Municipio, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales;
  5. Preservar el patrimonio paisajístico, así como resguardar el Patrimonio de la Nación existente en el Municipio;

---

<sup>7</sup> BOLIVIA. *Ley de Municipalidades. Ley N° 2028. 28 de octubre de 1999.*

11. Sancionar en el marco de sus competencias los daños a la salud pública y al medio ambiente, ocasionados por las actividades industriales, comerciales o económicas de cualquier tipo o naturaleza que se realicen en su jurisdicción. Denunciar y demandar la reparación de daños y perjuicios cuando provengan de Municipios vecinos;

## **2.15. LEY DE MEDIO AMBIENTE**

La Ley del Medio Ambiente<sup>(8)</sup> dispone:

**ARTICULO 1º.-** La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Una de las acciones más devastadoras que produce el hombre en contra de su medio ambiente, es la utilización de combustibles fósiles para diversas actividades. Una de ellas, en la cual la mayor cantidad de combustible es quemado, es en el uso de los automóviles. Por ello para una correcta preservación del medio se deberá aplicar normatividad y control rígidos y eficaces, estableciendo límites que no podrán ser rebasados por ningún vehículo en circulación, de esta manera se podrá garantizar, de alguna forma, la calidad de vida de los habitantes del país.

**ARTICULO 2º.-** Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

---

<sup>8</sup> BOLIVIA. *Ley del Medio Ambiente. Ley N° 1333. 27 de abril de 1992.*

La disposición de la ciudad y la necesidad de trasladarse de un lugar a otro, crean la exigencia de utilizar medios de transporte rápidos y efectivos. En la actualidad, en el país los vehículos que se comercializan y circulan en las ciudades, son movidos con combustibles fósiles. Este tipo de combustibles son dañinos para el medio ambiente, debido a la combustión incompleta que efectúan los motores. Estos daños provocados son, entre otros, el efecto invernadero, la disminución de la capa de ozono y el deterioro de la salud de la población en general.

El artículo citado, hace referencia a desarrollo sostenible, cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de hoy sin arriesgar el futuro de las generaciones venideras. El gobierno, adoptando esta política, debe hacer esfuerzos por cumplir con esta norma.

**ARTICULO 3º.-** El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

Este artículo parte del precepto Constitucional estipulado en el Art.136 y siguientes de la Constitución Política del Estado.

**ARTICULO 4º.-** La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural.

**ARTÍCULO 5º.-** La política nacional del medio ambiente debe contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, sobre las siguientes bases: 5. Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos de desarrollo nacional"

**ARTICULO 17º.-** Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.

**ARTICULO 18º.-** El control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública e interés social. La Secretaría nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental.

**ARTICULO 93º.-** Toda persona tiene derecho a ser informada veraz, oportuna y suficientemente sobre las cuestiones vinculadas con la protección del medio ambiente, así como a formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo, ante las autoridades competentes que se relacionen con dicha protección.

## **2.16. CRITICA AL REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El Reglamento a la Ley del Medio Ambiente fue puesto en vigencia mediante el Decreto Supremo N° 24176 de 8 de diciembre de 1995, conformado por reglamentaciones específicas sobre: General de Gestión Ambiental, Para la Prevención y Control Ambiental, En materia de contaminación Atmosférica y de Gestión de Residuos Sólidos. Este último Reglamento dispone:

**ARTÍCULO 1º.-** La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente N° 1333 del 27 de abril de 1992, respecto a los residuos sólidos, considerados como factor susceptible de degradar el medio ambiente y afectar la salud humana.

Tiene por objeto establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenido.

**ARTÍCULO 2º.-** El cumplimiento del presente Reglamento es de carácter obligatorio para toda persona natural o colectiva, pública o privada, que como producto de sus actividades genere residuos sólidos.

**ARTÍCULO 3º.-** El presente Reglamento adopta la clasificación de los residuos sólidos indicada en el Cuadro N° 1 (Anexo A), denominado Clasificación Básica de Residuos Sólidos, según su Procedencia y Naturaleza.

**ARTÍCULO 4º.-** El presente Reglamento se aplica a los residuos comprendidos en las clases A, C, D, F y la subclase E.3 del Cuadro N° 1. Los residuos comprendidos en las clases B, G y en las sub- clases E.1, E.2, E.4, ES, E.6, del mismo cuadro deberán recibir un manejo separado del sistema regular de aseo urbano, sujetándose también a tasas especiales conforme a la reglamentación de los gobiernos municipales.

**ARTÍCULO 5º.-** La gestión de los residuos sólidos: agrícolas, ganaderos, forestales, mineros, metalúrgicos y también los específicamente designables como residuos sólidos peligrosos, los residuos en forma de lodos así como todos los que no sean asimilables a los residuos especificados en el primer párrafo del artículo precedente, estarán sujetos a reglamentación específica, elaborada por el Organismo Sectorial Competente en coordinación con el MDSMA, en el plazo de 180 días a partir de la puesta a vigencia del presente Reglamento.

Los Gobiernos Municipales elaborarán, en coordinación con el MDSMA, en el plazo previsto, la reglamentación sobre escombros, restos de mataderos y lodos.

**ARTÍCULO 6º.-** El cumplimiento del presente Reglamento no exime el de otras disposiciones legales complementarias.

**ARTÍCULO 7º.-** Los sistemas de gestión de residuos sólidos deberán sujetarse a las previsiones del presente Reglamento. La infraestructura y servicios comprendidos en la gestión de residuos sólidos existentes que no cumplan con las especificaciones del presente Reglamento, deberá ajustarse a los términos del mismo en un plazo que no exceda a los dos años a partir de su entrada en vigencia.

**ARTÍCULO 8º.-** Los botaderos que se encuentren en operación a la fecha de promulgación del presente Reglamento, deberán someterse al respectivo saneamiento en un plazo máximo de un año a partir de esa misma fecha.

El Capítulo II De las Siglas y Definiciones, determina:

**ARTÍCULO 9º** Para los efectos del presente Reglamento tienen validez las siguientes siglas y definiciones:

a) Siglas

LEY: Ley del Medio Ambiente N° 1333, de 27 de abril de 1992.

MDSMA: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

SNRNMA: Secretaria Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

SSMA: Subsecretaría de Medio Ambiente.

Este Reglamento es, a todas luces, incompleto porque hace referencia específica sobre el destino de los residuos sólidos, sobre todo urbanos e industriales que son los de mayor magnitud aprovechable.

## **2.17. ANÁLISIS DEL REGLAMENTO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO**



La Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos son de carácter general. Sin embargo, para tomar en cuenta las características particulares de los diferentes sectores, se han elaborado normativas específicas aplicables a éstos. En la actualidad, los sectores petrolero y minero cuentan con una reglamentación ambiental sectorial. Asimismo, el sector industrial manufacturero cuenta con su propia reglamentación, el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), que fue aprobado, mediante Decreto Supremo N° 26736 el 30 de julio de 2002, el cual es aplicable al subsector curtiembres.

Entre las partes más relevantes del RASIM se puede mencionar:

La incorporación del concepto de PML. En base a ello, las responsabilidades y esfuerzos de industrias deben centrarse en las prácticas de PML. Por ejemplo, según el artículo 13 y lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), Anexo 7, del RASIM, se debe priorizar las prácticas de PML.

El establecimiento de una clasificación de las industrias de acuerdo a la importancia de su impacto ambiental. De acuerdo a esto, existen cuatro categorías: 1, 2, 3 y 4, en orden de mayor a menor impacto ambiental. Por ejemplo: las curtiembres están clasificadas en las categorías 1, 2 y 3, dependiendo de la magnitud de su producción.

La inclusión del tema de PML entre las atribuciones del Viceministerio de Industria y Comercio Interno (VICI), Organismo Sectorial Competente (OSC) para el sector industrial manufacturero, por lo que el VICI, entre otras funciones, está encargado de:

- Promover la competitividad y productividad industrial, incentivando la producción más limpia.

- Promover la elaboración, aprobar e impulsar la aplicación de guías técnicas ambientales para el sector.
- Promover y gestionar programas de financiamiento para proyectos de inversión e investigación en producción más limpia.

La introducción del tema de incentivos para la aplicación de las prácticas de PML, a través instrumentos económicos y técnicos. Los instrumentos técnicos son las Guías Técnicas Ambientales las cuales se constituyen en documentos de referencia donde se describen las acciones que debe emprender la industria para la práctica de la producción más limpia. Las guías técnicas deben elaborarse con la participación del sector involucrado y tienen aplicación voluntaria.

Con el objetivo de promover la producción más limpia, las Guías Técnicas Ambientales aprobadas por el OSC y/o las certificaciones de Sistemas de Gestión Ambiental obtenidos a través de la norma NB-ISO 14001 se constituirán documentos de referencia técnica para:

- a) Acceder a incentivos económicos;
- b) Establecer acuerdos entre la industria y la autoridad para optimizar la gestión ambiental;
- c) El establecimiento de plazos y límites permisibles;
- d) Ser incorporados dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), cuando se implementen las Guías Técnicas Ambientales;
- e) Sustituir el Plan de Manejo Ambiental (PMA), cuando la industria cuente con la certificación NB-ISO 14001.



**CAPITULO III**  
**RESIDUOS SÓLIDOS**

## **CAPITULO III. RESIDUOS SÓLIDOS**

### **3.1. DEFINICIÓN**

Los residuos sólidos son “la fracción de los materiales de desecho que se producen tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo, que no se presentan en estado líquido o gaseoso”.<sup>(9)</sup>

El origen de estos residuos se puede deber a las actividades agrarias, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades. Éstas producen los residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en los domicilios particulares, de los edificios públicos como los colegios, de la demolición y reparación de edificios, entre otras. Algunos de los residuos sólidos que producen las industrias son similares a los urbanos, pero otros son más peligrosos, puesto que pueden contener sustancias inflamables, radiactivas o tóxicas. En cualquier caso, la producción de cantidades enormes de residuos sólidos plantea el problema de su eliminación. Son materiales que no tienen valor económico, o su aprovechamiento es muy caro, y por ello se acumulan en vertederos. En estos lugares aparecen olores desagradables, se producen plagas de roedores o insectos y se contamina el agua del subsuelo, entre otros problemas. Una posible alternativa es la incineración, que permite obtener energía de su combustión, pero es necesario un control muy estricto de las sustancias que pueden originarse durante el proceso, porque algunas pueden ser muy tóxicas y perjudiciales para la salud.

Residuos tóxicos y peligrosos es el término que se aplica a los materiales sólidos, líquidos o gaseosos que contienen sustancias que por su composición, posibilidad de combinación o mezcla representan un riesgo para la salud

---

<sup>9</sup> ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. International Thomson Editores. México. 1997. Pág. 54.

humana, los recursos naturales y el medio ambiente. Pueden estar contenidos en recipientes que son destinados al abandono. Ejemplos de residuos tóxicos y peligrosos son los productos farmacéuticos, los aceites usados o las pilas con mercurio.

Los principales componentes que dan a los residuos su carácter peligroso son: metales pesados, cianuros, dibenzo-p-dioxinas, biocidas y productos fitosanitarios, éteres, amianto, hidrocarburos aromáticos policíclicos, fósforo y sus derivados, y compuestos inorgánicos del flúor. Las actividades principales que generan este tipo de residuos son la minería, la energía nuclear y la industria en general (papelera, química o siderúrgica, entre otras). Los sistemas básicos de gestión de los residuos tóxicos y peligrosos son: la incineración, el tratamiento físico-químico, el depósito de seguridad y la recuperación o reciclaje. Cada país en materia legislativa adopta sus correspondientes normativas para la gestión de estos residuos.

### **3.2. ORIGEN Y COMPOSICIÓN**

El origen de los residuos sólidos o basura es principalmente la industria manufacturera, que se desprende de todo aquello que no puede y no sirve para elaborar algún producto demandado o es el excedente de materias primas inútiles, seguida de los desechos domésticos en una época en que todo lo que se consume está prolijamente empaquetado, en el mayor de los casos con mucho cartón, papel y bolsas plásticas.

El consumo humano da lugar a residuos de mucho volumen y cantidad, provenientes de prendas de vestir utilizadas por largo espacio de tiempo o por haber pasado de moda, de las comidas cotidianas en forma de cáscaras de frutas, verduras y tubérculos, pieles de ovinos, bovinos, cerdos, peces, conejos, etc.; desechos de envolturas de artículos de tocador, limpieza industrial y

doméstica, higiene personal y toda clase de productos de consumo masivo, continuo y permanente.

La composición de la mayoría de los desechos sólidos, en la actualidad, son de origen plástico que es muy difícil de degradar; seguido de textiles de lana, algodón y fibras sintéticas; lo mismo que de naturaleza orgánica fácil de degradar.

### **3.3. MATERIA ORGÁNICA E INORGÁNICA**

La materia (Del latín *materia*) es la realidad primaria de la que están hechas las cosas, la realidad espacial y perceptible por los sentidos, que, con la energía, constituye el mundo físico y que es lo opuesto al espíritu.<sup>(10)</sup>

Es orgánico u orgánica (Del latín *organicus*), lo dicho de un cuerpo que está con disposición o aptitud para vivir. En Medicina es aquello que se dice de un síntoma o de un trastorno, que indica una alteración patológica de los órganos va acompañada de lesiones visibles y relativamente duraderas. Se opone a funcional. En Química es una sustancia que tiene como componente constante el carbono, en combinación con otros elementos, principalmente hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.<sup>(11)</sup>

La materia orgánica es por tanto la realidad primaria de la que están hechas las cosas que tienen vida, como los animales y las plantas. Las materias orgánicas son aquellas que tienen vida, provenientes de seres vivos animales o especies vegetales de toda índole. El ser humano es orgánico. Por el contrario, la materia inorgánica es la cosa física sin vida, inorgánico o lo que se dice de un cuerpo sin órganos para la vida, como los minerales.<sup>(12)</sup>

---

<sup>10</sup> Cfr. *MICROSOFT CORPORATION. Diccionario de la Biblioteca de Consulta Encarta 2003.*

<sup>11</sup> Cfr. *Ibidem.*

<sup>12</sup> Cfr. *Ibidem.*

La mayor parte de la materia desechada es de origen compuesto, o sustancia obtenida por la combinación de dos o más materiales diferentes. Un material compuesto puede presentar propiedades mecánicas y físicas especiales, ya que combina las mejores propiedades de sus componentes y suprime sus defectos. Por ejemplo, el plástico reforzado con fibra de vidrio combina la alta resistencia de las delgadas fibras de vidrio con la ductilidad y la resistencia química del plástico; sin embargo, la fragilidad que presentan las fibras de vidrio aisladas no se manifiesta en el material compuesto. La oportunidad para desarrollar productos para la industria del motor y la ingeniería aeroespacial, así como otros usos recreativos, han mantenido el interés en este tipo de materiales. Pero los materiales compuestos también se utilizan en muchas otras aplicaciones, como en las obras públicas para construir puentes o reforzar pilares, y en productos biomédicos, como las de prótesis.

Los materiales compuestos suelen elaborarse con fibras sintéticas integradas en una matriz, material que las rodea y las fija. El tipo de material compuesto más utilizado es el compuesto de matriz polímera que consiste en fibras de un material cerámico, como el carbono o el vidrio, insertadas en una matriz plástica. Por lo general, las fibras ocupan alrededor del 60% del volumen en los compuestos de este tipo. También se utilizan matrices metálicas y cerámicas para sustituir a la matriz plástica; así se obtienen materiales más específicos, llamados compuestos de matriz metálica y compuestos de matriz cerámica respectivamente.

El componente fibroso de refuerzo de estos materiales puede consistir en fibras continuas o en segmentos cortos. Si se utilizan fibras cortas, éstas deben ser de mayor diámetro. Se suelen utilizar fibras largas continuas para elaborar materiales destinados a estructuras de alto rendimiento. La resistencia específica (relación entre resistencia y densidad) y la rigidez específica (relación entre elasticidad y densidad) de los compuestos de matriz polímera de fibras de

carbono continuas, por ejemplo, pueden ser muy superiores a las de muchas aleaciones metálicas convencionales. Los compuestos también pueden tener otras propiedades, como alta conductividad térmica o eléctrica o un bajo coeficiente de dilatación. Además, de acuerdo a la orientación de las fibras o la forma en que estén entretejidas en la matriz, pueden fabricarse con propiedades estructurales específicas para usos concretos.

A pesar de presentar ventajas considerables sobre los materiales convencionales, estos materiales tienen algunos inconvenientes. Por ejemplo, los materiales compuestos de matriz polímera y otros tienden a ser muy anisotrópicos, es decir, su resistencia, rigidez y otras propiedades físicas son diferentes de acuerdo a la orientación del material. Por ejemplo, si se fabrica un material compuesto de matriz polímera de manera que queden paralelas todas las fibras, el material será muy rígido en paralelo a las fibras, pero muy poco en perpendicular a ellas. Estas propiedades anisotrópicas constituyen un reto importante para el diseñador que utilice estos materiales en estructuras que apliquen fuerzas multidireccionales a sus componentes. También es complicada la elaboración de uniones resistentes entre piezas de material compuesto.

La utilización generalizada de materiales compuestos no es posible aún debido a su elevado coste de fabricación. En la actualidad el proceso de producción de estos materiales es un proceso muy laborioso. Sin embargo, a medida que se desarrollen y mejoren estas técnicas, será posible producir grandes volúmenes de materiales compuestos con menor coste, lo que ampliará la utilización de estos materiales en muchos otros campos.

### **3.4. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS**

Contaminar es alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos; por tanto, contaminación por



residuos sólidos es la acción de contaminar mediante desechos firmes, macizos, densos y muchas veces muy fuertes que, debido a la gran cohesión de sus moléculas, mantiene forma y volumen constantes.

En la naturaleza existen materias que son peligrosas para la salud humana, animal y vegetal, como algunos minerales y sustancias que son combinaciones químicas de minerales como: el mercurio, arsénico o cianuro que químicamente es una sal del ácido cianhídrico de características tóxicas, respectivamente.

Pero, no sólo algunos minerales o combinaciones de los mismos son tóxicos, puesto que también pueden ser venenosos algunos residuos de materias orgánicas en putrefacción, lo mismo que virus que en biología son organismos de estructura muy sencilla, compuestos de proteínas y ácidos nucleicos, y capaces de reproducirse sólo en el seno de células vivas específicas, utilizando su metabolismo.

No deben desecharse como contaminantes algunos productos elaborados por el hombre que, después de pasado un tiempo o debido a un cambio radical en su estructura se convierten en virulentos, venenosos, cáusticos.

### **3.5. CONTAMINACIÓN DE AGUA, AIRE Y TIERRA**

La contaminación del agua se produce a través de la incorporación en el líquido elemento de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

#### **3.5.1.Principales Contaminantes**

Los principales contaminantes del agua son los siguientes:

Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua).

**Agentes infecciosos.**

Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.

Productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tensioactivas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.

Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.

Minerales inorgánicos y compuestos químicos.

Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección, las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos.

Sustancias radiactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radiactivos.

El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen.

### **3.5.2.Efectos de la Contaminación del Agua**

Los efectos de la contaminación del agua incluyen los que afectan a la salud humana. La presencia de nitratos (sales del ácido nítrico) en el agua potable puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal. El cadmio presente en el agua y procedente de los vertidos industriales, de tuberías galvanizadas deterioradas, o de los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones. Hace tiempo que se conoce o se sospecha de la peligrosidad de sustancias inorgánicas, como el mercurio, el arsénico y el plomo.

Los lagos, charcas, lagunas y embalses, son especialmente vulnerables a la contaminación. En este caso, el problema es la eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos arrastrados por el agua desde los campos de cultivo contribuyen en gran medida a este proceso. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor del agua, y un cúmulo de algas o verdín que puede resultar estéticamente poco agradable, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras. Otro problema cada vez más preocupante es la lluvia ácida, que ha dejado muchos lagos del norte y el este de Europa y del noreste de Norteamérica totalmente desprovistos de vida.

### **3.5.3.Fuentes y Control**

Las principales fuentes de contaminación acuática pueden clasificarse como urbanas, industriales y agrícolas.

La contaminación urbana está formada por las aguas residuales de los hogares y los establecimientos comerciales. Durante muchos años, el principal objetivo de la eliminación de residuos urbanos fue tan sólo reducir su contenido en materias que demandan oxígeno, sólidos en suspensión, compuestos inorgánicos disueltos (en especial compuestos de fósforo y nitrógeno) y bacterias patógenas. En los últimos años, por el contrario, se ha hecho más hincapié en mejorar los medios de eliminación de los residuos sólidos producidos por los procesos de depuración.

Los principales métodos de tratamiento de las aguas residuales urbanas tienen tres fases: el tratamiento primario, que incluye la eliminación de arenillas, la filtración, el molido, la floculación (agregación de los sólidos) y la sedimentación; el tratamiento secundario, que implica la oxidación de la materia orgánica disuelta por medio de lodo biológicamente activo, que seguidamente es filtrado; y el tratamiento terciario, en el que se emplean métodos biológicos avanzados para la eliminación del nitrógeno, y métodos físicos y químicos, tales como la filtración granular y la adsorción por carbono activado.

Las características de las aguas residuales industriales difieren bastante dependiendo del tipo de actividad que casa industria desarrolle. El impacto de los vertidos industriales depende no sólo de sus características comunes, como la demanda bioquímica de oxígeno,

sino también de su contenido en sustancias orgánicas e inorgánicas específicas. Hay tres opciones (que no son mutuamente excluyentes) para controlar los vertidos industriales. El control puede tener lugar allí donde se generan dentro de la planta; las aguas pueden tratarse previamente y descargarse en el sistema de depuración urbana; o pueden depurarse por completo en la planta y ser reutilizadas o vertidas sin más en corrientes o masas de agua.

La agricultura, la ganadería estabulada (vacuno y porcino principalmente) y las granjas avícolas, son la fuente de muchos contaminantes orgánicos e inorgánicos de las aguas superficiales y subterráneas. Estos contaminantes incluyen tanto sedimentos procedentes de la erosión de las tierras de cultivo como compuestos de fósforo y nitrógeno que, en parte, proceden de los residuos animales y los fertilizantes comerciales. Los residuos animales tienen un alto contenido en nitrógeno, fósforo y materia consumidora de oxígeno, y a menudo albergan organismos patógenos. Los residuos de los criaderos industriales se eliminan en tierra por contención, por lo que el principal peligro que representan es el de la filtración y las escorrentías. Las medidas de control pueden incluir el uso de depósitos de sedimentación para líquidos, el tratamiento biológico limitado en lagunas aeróbicas o anaeróbicas, y toda una serie de métodos adicionales.

#### **3.5.4. Contaminación Marina**

Los vertidos que llegan directamente al mar contienen sustancias tóxicas que los organismos marinos absorben de forma inmediata. Además forman importantes depósitos en los ríos que suponen a su vez un desarrollo enorme de nuevos elementos contaminantes y un crecimiento excesivo de organismos indeseables. Estos depósitos

proceden de las estaciones depuradoras, de los residuos de dragados (especialmente en los puertos y estuarios), del lavado de tanques y depósitos de los buques de carga (incluso petroleros), de las graveras, de los áridos, así como de una gran variedad de sustancias tóxicas orgánicas y químicas.

### **3.5.5. Vertidos de Petróleo (Mareas Negras)**

Las descargas accidentales y a gran escala de petróleo líquido son una importante causa de contaminación de las costas. Los casos más espectaculares de contaminación por crudos suelen estar a cargo de los superpetroleros empleados para transportarlos, pero hay otros muchos barcos que vierten también petróleo, y la explotación de las plataformas petrolíferas marinas supone también una importante aportación de vertidos.

También conllevan mucho peligro los derrames accidentales o provocados de ductos con materiales hidrocarburíferos u otros en forma de gases y líquidos utilizados en la industria.

### **3.6. CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

La contaminación atmosférica es uno de los problemas medioambientales que se extiende con mayor rapidez ya que las corrientes atmosféricas pueden transportar el aire contaminado a todos los rincones del globo. La mayor parte de la contaminación atmosférica procede de las emisiones de automóviles y de las centrales térmicas que queman carbón y petróleo con el fin de generar energía para uso industrial y doméstico. El anhídrido carbónico y otros gases nocivos que se liberan en la atmósfera producen efectos nocivos sobre los patrones atmosféricos y afectan a la salud de las personas, animales y plantas.

Las naciones industrializadas causan la mayor parte de la contaminación atmosférica del mundo; pero también los países en vía de desarrollo son causantes del deterioro del aire, por efecto de incendios de bosques y selvas para ganar espacios para la agricultura y ganadería.

La llamada lluvia ácida es una seria amenaza en todo el mundo, se produce cuando las emisiones de dióxido de sulfuro y óxido de nitrógeno procedentes de la combustión de automóviles y centrales térmicas que emplean combustibles fósiles vuelven a caer sobre la tierra en forma de precipitación ácida.

La lluvia ácida ha provocado la contaminación de numerosos lagos en Canadá y el noreste de los Estados Unidos, habiéndose registrado este tipo de lluvia incluso en las islas Hawai, escasamente industrializadas. En el Reino Unido, el 57% de todos los árboles han perdido sus hojas de forma moderada o grave debido a los residuos corrosivos y en muchas partes del mundo la producción de alimentos ha disminuido. La lluvia ácida también causa la erosión de importantes monumentos y tesoros arquitectónicos, como las antiguas esculturas de Roma y la Esfinge en Egipto.<sup>(13)</sup>

### **3.6.1. Calentamiento Global de la Atmósfera**

El calentamiento global de la atmósfera es otro efecto nocivo de la contaminación atmosférica y aunque existe un debate sobre las raíces del problema, la mayoría de los científicos reconoce que la Tierra se está calentando. Una de las causas principales se atribuye a la alta concentración atmosférica de gases como el anhídrido carbónico y el metano.

---

<sup>13</sup> *INFINITO. Canal de Televisión por cable.*

Éstos y otros afines son los causantes del efecto invernadero ya que el calor de la Tierra queda atrapado en la atmósfera en lugar de irradiar al espacio, con lo que se produce una elevación de la temperatura atmosférica.

Otro grave problema relacionado con la contaminación atmosférica es la disminución de la capa de ozono de la atmósfera que bloquea los peligrosos rayos ultravioleta (UV). Se observaron agujeros en la capa de ozono por primera vez en la Antártida durante los años ochenta, y desde entonces se han detectado encima de zonas de América del Norte y en otras partes del mundo. Los agujeros de ozono se deben a la destrucción de las moléculas de ozono por los clorofluorocarbonos (CFCs), productos químicos que se emplean en refrigerantes y aerosoles y que pueden dispersarse en la atmósfera superior si no se contienen de forma adecuada.

### **3.6.2. Contaminación Atmosférica Urbana**

La contaminación atmosférica urbana, producida por la industria y los automóviles, sigue siendo un grave peligro para la salud de más de mil millones de personas en todo el mundo, pese a que durante los años ochenta, los países europeos redujeron las emisiones de dióxido de sulfuro. No obstante, en todas las grandes ciudades de los cinco continentes existe grave contaminación vehicular e industrial.

## **3.7. DEGRADACIÓN DE LA TIERRA, SUELOS**

La degradación o contaminación de la tierra es la pérdida de calidad y cantidad de suelo. Ésta puede deberse a varios procesos: erosión, salinización, drenaje, acidificación, laterización y pérdida de la estructura del suelo, o a una



combinación de ellos. La degradación del suelo también está ligada a procesos desarrollados a mayor escala, como la desertización.

El proceso de degradación más importante es la pérdida de suelo por acción del agua, el viento y los movimientos masivos o, más localmente, la acción de los vehículos y el pisoteo de humanos y animales; es decir por la acción de los procesos erosivos. Aunque sólo es grave en algunas áreas, sus efectos acumulativos y a largo plazo ofrecen abundantes motivos para la preocupación. La pérdida de las capas u horizontes superiores, que contienen materia orgánica y nutrientes, y el adelgazamiento de los perfiles del suelo reduce el rendimiento de las cosechas en suelos degradados. La deforestación es la causa principal de la pérdida de protección del suelo y actúa como un detonador del comienzo de los diferentes procesos erosivos.

La salinización es una concentración anormalmente elevada de sales, por ejemplo de sodio, en el suelo, debida a la evaporación. Se observa a menudo asociada a la irrigación y conduce a la muerte de las plantas y a la pérdida de estructura del suelo.

### **3.7.1. Causas de la Contaminación**

Las causas más frecuentes de contaminación son los residuos de las granjas y el cieno de las aguas residuales, que pueden contener concentraciones elevadas de metales pesados. Los suelos también se han visto contaminados por isótopos radiactivos procedentes de las pruebas nucleares y, a escala restringida, aunque localmente grave, del accidente producido en la central nuclear de Chernóbil en 1986.

La contaminación puede deberse también a otros residuos químicos, a subproductos de procesos industriales, o al exceso de abonos químicos

o plaguicidas en la agricultura. La degradación de las turberas se debe al drenaje, que produce pérdida de suelos por oxidación y erosión eólica.

La pérdida de materia orgánica debida a la erosión y a la oxidación degrada el suelo y, en especial, su valor como soporte para el cultivo. La pérdida de materia orgánica reduce también la estabilidad de los agregados del suelo que, bajo el impacto de las precipitaciones, pueden dispersarse.

Este proceso puede llevar a la formación de una corteza sobre el suelo que reduce la infiltración del agua e inhibe la germinación de las semillas.

La pérdida de estructura por parte del suelo puede deberse a la pérdida de materia orgánica, a la compactación producida por la maquinaria agrícola y el cultivo en estaciones húmedas, o a la dispersión de los materiales en el subsuelo.

### **3.7.2. Contaminación del Suelo**

La contaminación del suelo se define como la acumulación en éste de compuestos tóxicos persistentes, productos químicos, sales, materiales radiactivos o agentes patógenos, que tienen efectos adversos en el desarrollo de las plantas y la salud de los animales. La creciente cantidad de fertilizantes y otros productos químicos agrícolas que fueron aplicados a los suelos después de la II Guerra Mundial, sumada a las prácticas de vertido de residuos industriales y domésticos, llevó a una progresiva preocupación por la contaminación de los suelos a mediados de la década de 1960.

Aunque el empleo de fertilizantes que contienen nutrientes primarios, nitrógeno, fósforo y potasio, no ha producido contaminación de los suelos, la aplicación de elementos traza sí lo ha hecho. El riego de suelos áridos lleva frecuentemente a la contaminación por sales. El azufre procedente de los residuos industriales ha contaminado los suelos en el pasado, al igual que la acumulación de compuestos de arsénico tras años de fumigación de las cosechas con arseniato de plomo. La utilización de pesticidas ha llevado también a la contaminación a corto plazo del suelo.

### **3.7.3. Residuos de Pesticidas**

La efectividad de un pesticida, así como los riesgos que representan sus residuos dañinos, dependen en gran medida del tiempo que éste perdura en el suelo. Por ejemplo, el DDT, un hidrocarburo clorado, tiene una vida media de tres años en suelos cultivados, mientras que los insecticidas organofosforados sólo permanecen durante días o meses. Los hidrocarburos clorados persisten más tiempo en suelos con un alto contenido en materia orgánica, además es necesario emplear más cantidad del producto para aniquilar a las plagas (véase Control de plagas). Los insecticidas se mantienen más tiempo si se introducen en el suelo en vez de dejarlos en la superficie. Los herbicidas aplicados a los suelos pueden no permanecer en absoluto o hacerlo durante dos años o más, dependiendo del compuesto. La simiazina es uno de los herbicidas más persistentes, aunque todos acaban desapareciendo por evaporación, lixiviación, absorción por las plantas, descomposición química y microbiana, así como por fotodescomposición.



## CAPITULO IV

ELEMENTOS FUNCIONALES DENTRO DE LA  
GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

## **CAPÍTULO IV.**

# **ELEMENTOS FUNCIONALES DENTRO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **4.1. RESIDUO**

El material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño es un residuo, el dueño se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo lo mas complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un termino subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador)

El residuo se puede clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o característica

#### **4.1.1. Clasificación por Estado**

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o, como es realizado en la practica, según la forma de manejo asociado : por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un liquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

En general un residuo también puede ser caracterizado por sus características de composición y generación.

#### **4.1.2. Clasificación por Origen**

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Esta definición no tiene en la practica limites en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella.

Los tipos de residuos más importantes son:

- **Residuos municipales:** La generación de residuos municipales varia en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía Boliviana ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos. En esta época, en Bolivia, se estima que la generación de residuos domiciliarios se sitúa entre los 0,8 y 1,4 kilogramos por habitante por día.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tiene un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

- **Residuos industriales:** La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

- **Residuos mineros:** Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. En Bolivia y en el mundo las estadísticas de producción son bastante limitados. Actualmente la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiadas.
- **Residuos hospitalarios:** Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el mas apropiado, al no existir un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel de generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados.

La composición de los residuos hospitalarios varia desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo medico conteniendo sustancias peligrosas.

Según el Integrated Waste Management Board de California USA se entiende por residuo medico como aquel que esta compuesto por residuos que es generado como resultado de :

Tratamiento, diagnostico o inmunización de humanos o animales.  
Investigación conducente a la producción o prueba de preparaciones medicas hechas de organismos vivos y sus productos.

#### **4.1.3. Clasificación por tipo de Manejo**

Se puede clasificar un residuo por presentar alguna características asociada a manejo que debe ser realizado :

Desde este punto de vista se pueden definir tres grandes grupos:

**Residuo peligroso:** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

**Residuo inerte:** Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

**Residuo no peligroso:** Ninguno de los anteriores.

#### **4.1.4. Materia: Residuos Sólidos**

Son residuos sólidos o basura, los materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje.<sup>(14)</sup>

### **4.2. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

---

<sup>14</sup> BOLIVIA. Reglamento a la Ley del Medio Ambiente. D. S. N° 24176. 8 de diciembre de 1995.



#### **4.2.1. Antecedentes Históricos de Manejo**

Desde el inicio del primer relleno sanitario en la ciudad de La Paz, en Mallasa, han pasado más de diez años en los cuales esta actividad ha tenido un significativo progreso, en especial, en aquellos aspectos vinculados al medio ambiente y que tienen relación con el manejo de los residuos sólido urbanos.

Aún cuando los resultados obtenidos son satisfactorios, desde el punto de vista sanitario, ambiental y económico, esto no ha sido suficiente como para evitar que esta actividad encuentre oposición en la comunidad.

La forma en que se ha manejado la disposición final de residuos sólidos urbanos en la ciudad de La Paz, ha sido la resultante de un proceso lógico en el cual se han tratado de concentrar dentro del marco legal vigente, los recursos económicos y la tecnología disponible.

Es así como el primer paso dado fue pasar de basurales ubicados al interior o en las inmediaciones del radio urbano a rellenos sanitarios. Este logro puede considerarse importante si se tiene en cuenta que a la fecha de estos cambios la Municipalidad no tenía dentro de su presupuesto un ítem para la disposición final adecuada a sus residuos sólidos.

Durante la década de los 90 los rellenos sanitarios experimentan substanciales mejoras en relación con la protección del medio ambiente. Se realizaron estudios que permiten un manejo técnico de los líquidos percolados y el biogás y se comienza a desarrollar programas de uso de los suelos ya recuperados, que dan inicio a la creación de pequeñas áreas verdes para el sector urbano.

#### **4.2.2. Sistema de Manejo de Residuos Sólidos**

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro sub sistemas:

- a) Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza mas un material.
- b) Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- c) Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.
- d) Control y supervisión:** Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas.

#### **4.2.3. Riesgo Asociado al Manejo de los Residuos Sólidos**

Es indudable que todo manejo de residuos sólidos, conlleva un riesgo.

- **Gestión negativa:**
  - a) Enfermedades provocadas por vectores sanitarios:** Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica

cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.

- b) Contaminación de aguas:** La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- c) Contaminación atmosférica:** El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica.
- d) Contaminación de suelos:** Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo.
- e) Problemas paisajísticos y riesgo:** La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos caso asociado un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.
- f) Salud mental:** Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.

#### **4.2.4. Relleno Sanitario con manejo inadecuado**

- **Gestión positiva:**

- a) Conservación de recursos:** El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la

recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.

- b) Reciclaje:** Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.
- c) Recuperación de áreas:** Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás)

#### **4.3. GENERACIÓN DE RESIDUOS**

##### **4.3.1. Producción Per Cápita (PPC)**

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día).

##### **4.3.2. Estimación Teórica de Producción Per Cápita (PPC)**

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de

urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC.

Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección. Otra alternativa de estimación es comparar con comunas de situación similar de la cual se disponga información fidedigna.

#### **4.3.3. Composición de los Residuos**

Básicamente trata de identificar en una base másica o volumétrica los distintos componentes de los residuos.

Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales o domésticos se describen en términos de porcentaje en masa, también usualmente en base húmeda y contenidos ítems como materia orgánica, papales y cartones, escombros, plásticos, textiles, metales, vidrios, huesos, etc.

La utilidad de conocer la composición de residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo.

Es necesario distinguir claramente en que etapa de la gestión de residuos corresponden los valores de composición. Los factores de que depende la composición de los residuos son relativamente similares a los que definen el nivel de generación de los mismos.

#### **4.3.4. Variaciones Estacionales en la Generación de Residuos**

La cantidad y calidad de los residuos sólidos puede variar en forma significativa a través del año. comúnmente en climas templados, la cantidad media diaria, semanal y mensual de residuos esta sobre la media anual durante los meses de veranos. Esto es atribuible en parte al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo), además de las probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época.

En lugares donde la actividad de mejoramiento durante los meses de temporada de vacaciones puede aumentar en varias veces la media anual, aumentando la proporción de residuos domésticos y comerciales.

En lugares donde la generación de residuos industriales representa un porcentaje importante del total, el patrón de generación queda determinado por el tipo de industrias presentes.

En países desarrollados, el agua servida, comercial e industrial es colectada y tratada previo a regresarla a los cursos de aguas. El material removido durante el tratamiento es lodo, un material sólido que contiene típicamente un alto porcentaje de humedad. Los sólidos deshidratados pueden ser dispuestos en rellenos, aplicados a tierra como un mejorador de suelos o incinerado.

Los procesos industriales consumen una gran cantidad de agua para sus procesos. Las características de las aguas descargadas de las fuentes industriales son bastantes diferentes a las características de las aguas servidas domesticas en concentración, incluido los patógenos que generalmente están muy bajos o casi inexistente.

## **4.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS**

### **4.4.1. Humedad**

Es una característica importante para los procesos a que puede ser sometida la basura. Se determina generalmente de la siguiente forma: Tomar una muestra representativa, de 1 a 2 Kg , se calienta a 80°C durante 24 horas, se pesa y se expresa en base seca o húmeda.

### **4.4.2. Densidad**

La densidad de los sólidos rellenos depende de su constitución y humedad, por que este valor se debe medir para tener un valor más real. Se deben distinguir valores en distintas etapas del manejo.

Densidad suelta: Generalmente se asocia con la densidad en el origen. Depende de la composición de los residuos. En Bolivia fluctúa entre 0,2 a 0,4 kilogramos por litro o toneladas métricas por metro cúbico (Kg/l o Ton/m<sup>3</sup>)

Densidad transporte: Depende de si el camión es compactador o no y del tipo de residuos transportados. El valor típico es del orden de 0,6 kilogramos por litro (Kg/l)

Densidad residuo dispuesto en relleno: Se debe distinguir entre la densidad recién dispuesta la basura y la densidad después de asentado y estabilizado el sitio. En Bolivia la densidad recién dispuesta fluctúa entre 0,5 a 0,7 Kg/l y la densidad de la basura estabilizada fluctúa entre 0,7 a 0,9 Kg/l

#### **4.4.3. Poder Calorífico**

Se define como la cantidad de calor que puede entregar un cuerpo. Se debe diferenciar entre poder calorífico inferior y superior. El Poder Calorífico Superior (PCS) no considera corrección por humedad y el inferior (PCI) en cambio si. Se mide en unidades de energía por masa, calorías por gramo [cal/gr], kilocalorías por kilogramo [Kcal/kg]. Se mide utilizando un calorímetro.

También se puede conocer a través de un calculo teórico, el cual busca en la bibliografía valores típicos de PC por componentes y se combina con el conocimiento de la composición de los residuos:

### **4.5. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

#### **4.5.1. Sistemas de Recolección y Tratamiento**

Existen básicamente dos sistemas:

##### **a) Sistema vertical (Ductos verticales)**

Para diseñar, debe existir obligadamente una normativa emanada de la autoridad técnica del Gobierno Municipal, en las normas sobre eliminación de basuras en edificios elevados.

Pueden ser cilíndricos o rectangulares. Estos ductos están a la vista o no. Es usual agregar sistemas de compactación. No se aconseja su uso en el caso de hospitales (residuos biopeligrosos)



**b) Sistema horizontal**

Existen una infinidad de variaciones sobre este procedimiento. Por ejemplo sistemas de carros a nivel municipal, o a menor escala, como recintos industriales, campos deportivos, etc.

**c) Sistemas neumáticos:**

Unifica los sistemas anteriores. Consiste en hacer pasar una corriente de aire aproximadamente a 90 km/h por el ducto para llevar residuos a una central de almacenamiento. Eventualmente se combina con sistemas de tratamiento.

En Latinoamérica se ha implementado en hospitales del Brasil, no se usa para los residuos biopeligrosos (bio hazards)

En Bolivia este sistema será utilizado para el transporte de material, como los chips en la celulosa.

**4.6. RECOLECCIÓN**

La recolección es la etapa más importante en términos de costos dentro de la gestión de los residuos (por sobre el 60% en La Paz,<sup>15</sup>) y aun más en otras comunidades).

La recolección la realizan en general cuadrillas de hombres con equipos de recolección consistente en camiones de diversas características.

---

<sup>15</sup> Dato proporcionado por la Empresa Municipal de Aseo EMA.

El sistema de recolección más satisfactorio que pueda proporcionarse a la población resultará después de un estudio cuidadoso en donde inciden numerosos factores como:

- Tipo de residuo producido y cantidad
- Característica topográfica de la ciudad
- Clima
- Zonificación urbana
- Frecuencia de recolección
- Tipo de equipo
- Extensión del recorrido
- Localización de la basura
- Organización de las cuadrillas
- Rendimiento de las cuadrillas
- Responsabilidades

El punto de recolección más adecuado es la recogida en la acera, porque reduce el tiempo necesario para cada servicio. La recolección de basuras se realiza generalmente de día en las zonas residenciales y durante la noche en las zonas comerciales de las grandes ciudades, para evitar problemas con el tráfico.

#### **4.7. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS**

##### **4.7.1. Almacenamiento en sitio de Generación**

Para el diseño de los receptáculos debe separarse entre domiciliarios e industriales.

Domiciliarios: Dato básico producto PPC, contenedor más común 240 litros.

Industria: Dato básico es la razón cantidad de producto / cantidad de residuo. A nivel industrial se usan contenedores que son receptáculos de gran volúmenes entre los más comunes se tienen los de 240, 1000, 1700 litros

#### **4.7.2. Disposición Temporal de Residuos Industriales**

En Bolivia no existen normas que regulen el almacenamiento de residuos sólidos industriales, en particular en los propios predios industriales. No obstante, el Reglamento Municipal sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo prescribe que dicho almacenamiento requiere de autorización sanitaria, la cual debe ser expresa tratándose de residuos peligrosos.

Tiempo de almacenamiento: El almacenamiento de residuos peligrosos, definido en términos generales, corresponde a la acción de retener temporalmente en condiciones controladas residuos, en tanto se procesen para su aprovechamiento, tratamiento o disposición final. Específicamente, en EE.UU. se considera como recinto para almacenar residuos peligrosos, aquel en el que un generador acumula residuos peligrosos por más de 90 días.

#### **4.8. ESTACIONES DE TRANSFERENCIA**

El transporte de los residuos se vuelve antieconómico si los residuos son trasladados a distancias muy grandes. Esto se hace más apreciable cuando la cuadrilla es mayor.

El uso de estaciones de transferencia se ha constituido en una alternativa económica para áreas urbanas donde se generan grandes cantidades de residuos y en que las distancias a los centros de procesos de residuos son importantes. En una estación de transferencia, el residuo es transferido desde camiones recolectores a unidades de transporte de mayor capacidad (transfers). Se puede utilizar vehículos por carreteras, trenes o barcos donde sea posible. Presenta ventajas y desventajas.

Ventajas de una estación de transferencia: Economía, el vehículo de recolección prolonga su vida útil, utilización de menos personal.

Desventajas: Oposición para la localización, difícil ampliación y menos flexibilidad para el máximo de generación.

Componentes mínimos de una estación de transferencia:

- Entrada con zona barrera
- Balanza
- Plataforma de recepción
- Pozo de almacenamiento
- Equipo para mover residuos a los transfers
- Equipos de compactación, generalmente compactadores estacionarios
- Sistema de captación y tratamiento de aguas
- Oficinas, etc.

#### **4.9. RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El mundo entero moderno se enfrenta a un problema cada vez más importante y grave: como deshacerse del volumen creciente de los residuos que genera.

La mayoría de los residuos terminan convirtiéndose en basura cuyo destino final es el vertedero o los rellenos sanitarios. Los vertederos y rellenos sanitarios son cada vez más escasos y plantean una serie de desventajas y problemas. En ello el reciclaje se convierte en una buena alternativa, ya que reduce los residuos, ahorra energía y protege el medio ambiente.

La meta de cualquier proceso de reciclaje es el uso o re uso de materiales provenientes de residuos. De importancia en el proceso de reciclaje es que el procedimiento comienza con una separación. Desde un punto de vista de eficiencia del rendimiento de estos sistemas de separación favorece que se haga una separación en el origen.

Existen tres actividades principales en el proceso del reciclaje:

- **Recolección:** Se deben de juntar cantidades considerables de materiales reciclables, separar elementos contaminantes o no reciclables y clasificar los materiales de acuerdo a su tipo específico.
- **Manufactura:** los materiales clasificados se utilizan como nuevos productos o como materias primas para algún proceso.
- **Consumo:** Los materiales de desperdicio deben ser consumidos. Los compradores deben demandar productos con el mayor porcentaje de materiales reciclados en ellos. Sin demanda, el proceso de reciclaje se detiene.

#### **4.9.1. Reciclaje de Materia Orgánica**

La fracción orgánica puede ser reciclada mediante el compostaje. El compost es un abono y una excelente herramienta orgánica del suelo, útil en la agricultura, jardinería y obra pública.

Mejora las propiedades químicas y biológicas de los suelos. Hace mas suelto y porosos los terrenos compactados y enmienda los arenosos. Hace que el suelo retenga mas agua.

##### **a) Reciclaje de papel**

El consumo de papel (núcleos administrativos, editoriales de prensa, revistas, libros, etc.) y de cartón (envases y embalajes de los productos manufacturados) ha crecido también exponencialmente por el incremento de la población y de la cultura en todo el mundo desarrollado.

Cada persona consume al año a aproximadamente 120 kg/año de papel. Los beneficios ambientales del reciclaje de papel son:

- Disminución de la necesidad de fibras vegetales y vírgenes.
- Disminución del volumen de residuos municipales (el 25% de nuestros desperdicios esta compuesto de papel y cartón
- Disminución de la contaminación atmosférica y de la contaminación del agua
- Disminución de las exportaciones de madera y de la importación de papel, representadas en miles de toneladas al año

#### **b) Papel reciclable**

El papel reciclable se elabora sin utilizar cloro en el proceso de blanqueo de la pasta. Puede obtenerse papel ecológico a partir de papel reciclado, garantizando la mínima utilización de productos químicos y la depuración de las aguas residuales.

Obtenido, mayoritariamente, a partir de papel usado o residual. Se considera que cumple las condiciones de papel reciclado para la impresión y escritura, el que contiene, como mínimo, un 90% en peso de fibras de recuperación.

El papel reciclable no se debe mezclar con papel sucio, pañuelos desechables, papel de aluminio, papel de fax, papel engomado, plastificado, encerado, etc.

La separación de la tinta se lleva acabo mediante la adición de un jabón biodegradable y la inyección de aire, para crear burbujas a las

que se adhiere la tinta. La tinta se concentra y se transporta a un centro de tratamiento

El rendimiento del papel viejo es más alto que el rendimiento celulósico de la madera.

### **c) Reciclaje de plásticos**

Tanto en los residuos totales como en los de precedencia urbana, las poliofelinas son el componente mayoritario. Le siguen de cerca en importancia el policloruro de vinilo y el poliestireno, en orden diferente según su origen el poliestireno reftalato.

Dentro de los residuos urbanos los plásticos representan aproximadamente el 10% en peso. Uno de los factores que afectan al reciclado de los plásticos es la vida de un plástico no es infinita. Por mucho que se alargue la existencia mediante el reciclado su destino final es la incineración o el relleno sanitario. En algunos casos, únicamente el reciclado químico permite una pseudo inmortalidad, especialmente en aquellos en los que es aplicable la depolimerización con generación de los monómeros de partida.

El tipo de tratamiento que se da a los residuos plásticos viene determinado por una serie de factores de muy distinta naturaleza, en pocos casos tecnológicos, y entre los que habría que destacar la disponibilidad de terreno aptos para su uso como rellenos sanitarios, legislación ambiental apoyos y subvenciones de autoridades gubernamentales regionales y locales, etc. Así, mientras en América y Europa la mayor parte de los residuos municipales son enterrados,

en Japón, donde cada metro cuadrado es oro puro, se favorece su incineración.

El reciclado químico, hoy casi inexistente, se desarrollara en los próximos años de una forma importante. Las unidades de incineración de residuos con generación de calor o electricidad son un valioso medio de explorar el alto contenido energético de los plásticos, con poder calorífico intermedio entre el petróleo y el carbón.

#### **d) Reciclaje de vidrio**

Los beneficios ambientales del reciclaje de vidrios se traduce en una disminución de los residuos municipales, disminución de la contaminación del medio ambiente, y un notable ahorro de los recursos naturales.

Reutilizar: Existen envases de vidrio retornable que, después de un proceso adecuado de lavado, pueden ser utilizados nuevamente con el mismo fin. Una botella de vidrio puede ser reutilizada entre 40 y 60 veces.

Reciclar: El vidrio es 100% reciclable y mantiene el 100% de sus cualidades: un kilogramo de vidrio usado produce un kilogramo de vidrio reciclado. El reciclaje consiste en fundir vidrio para hacer vidrio nuevo.



#### **4.9.2. Envases**

Diariamente, cada persona utiliza una cantidad considerable de envases de los llamados ligeros:

- Envases de plásticos (poliestireno blanco, de color, PET, PVC, otros)
- Latas de hierro y aluminio.
- Brics (ladrillos).

Los envases de plásticos se pueden reciclar para la fabricación de bolsas de plástico, mobiliario urbano, señalización, o bien para la obtención de nuevos envases de uso no alimentario.

Los brics se pueden reciclar aprovechando conjuntamente sus componentes (fabricación de aglomerados), o bien con el aprovechamiento separado de cada material (reciclable del papel y valorización energética del poliestireno y el aluminio).

##### **e) Pilas y baterías**

Las pilas usadas no son un residuo cualquiera, son un residuo especial, tóxico y peligroso.

**Pilas Botón:** Se utilizan en relojes, calculadoras, sensores remotos, etc. A pesar de su reducido tamaño son las más contaminantes.

**Pilas grandes:** Pilas cilíndricas o de pequeñas baterías, que contienen menos metales pesados, pero se producen muchas más.

Cuando, incorrectamente, se tiran las pilas con los restos de los desechos, estas pilas van a parar a algún vertedero o al incinerador. Entonces el mercurio y otros metales pesados tóxicos pueden llegar al medio y perjudicar a los seres vivos.

Siguiendo la cadena alimentaria, el mercurio puede afectar al hombre.

- Previo a la recolección o almacenamiento de pilas en cualquiera de sus variedades, se debe tener siempre presente, si existen plantas que traten este tipo de residuo, ya que al verse con una gran cantidad de pilas sin tener un destino, podemos provocar mucho más daño al ecosistema al botarlas concentradamente.
- Con el reciclaje de las pilas, se recupera el mercurio (de elevado riesgo ambiental) y valorizamos el plástico, el vidrio y los otros metales pesados contenidos en las pilas.
- Las pilas botón pueden ser introducidas en un destilador sin necesidad de triturarlas previamente. La condensación posterior permite la obtención de un mercurio con un grado de pureza superior al 96%
- Las pilas normales pueden ser almacenadas en previsión de poner en marcha de forma inmediata un sistema por el cual serán trituradas mecánicamente, y de la que se obtendría escoria férrica y no férrica, papel, plástico y polvo de pila. Las tres primeras fracciones que se valorizan directamente
- El polvo de pila sigue diferentes procesos para recuperar los metales que contiene

#### **f) Aceites usados**

Eliminar aceites usados sin ningún tipo de control contamina gravemente el medio ambiente.

- Si se vierten al suelo, estamos contaminando y las aguas (ríos y acuíferos)
- Si se vierten en la alcantarilla, contaminamos los ríos y dificultamos el buen funcionamiento de las plantas depuradoras.
- Si se queman en forma inadecuada, contaminan la atmósfera.

Una alternativa de reciclaje es que los aceites usados de los talleres de reparación de automóviles, estaciones de servicio e industrias se transportaran a la planta de tratamiento. A partir de un proceso secuencial de destilación, se recupera separadamente agua que se aprovecha en el mismo proceso, gasóleo que se utiliza como combustible y aceite regenerado que se puede comercializar; a partir de 3 litros de aceite usado, se obtienen 2 litros de aceite regenerado

#### **g) Refrigeradores y el CFC**

Los refrigeradores utilizan clorofluorocarburos, tanto en el sistema de refrigeración como en las espumas aislantes, unas sustancias con un elevado riesgo ambiental y por sus efectos nocivos para la capa de ozono. Por ello se necesita una gestión adecuada de estos electrodomésticos cuando dejen de ser útiles.

En varias legislaciones se menciona que los residuos especiales son aquellos que requieren de un tratamiento específico, de manera que no se debe mezclar con los residuos ordinarios porque podrían afectar muy negativamente al medio ambiente. Los clorofluorocarburos, más bien conocidos como CFC, son los responsables de que los refrigeradores y otros aparatos de refrigeración que también los contienen deban considerarse como residuos especiales.

Si los CFC se liberan a la atmósfera, favorecen la destrucción de la capa de ozono, esta capa filtra la radiación solar, de manera de que una parte importante de los rayos ultra violetas son absorbidos y no llegan a la superficie terrestre. Cuando el grueso de la capa de ozono disminuye, se produce un aumento de la radiación ultra violeta que la atraviesa.

Los efectos de este fenómeno son negativos para la humanidad. por una parte, porque la radiación ultravioleta es nociva para la mayoría de los seres vivos y por otra parte contribuye a la alteración del clima.

#### **4.10. DISPOSICIÓN FINAL**

Después que el residuo a sido tratado este se encuentra listo para su disposición. La forma y tipo del residuo determina en gran parte donde la disposición será permitida. Un limitado grupo de residuos puede ser dispuesto por inyección a pozos profundos y en descargas submarinas a océanos, muchos residuos gaseosos y particulados son dispuestos en la atmósfera.

Los residuos sólidos comúnmente son depositados en:

- Basural
- Botaderos

- Botaderos controlados
- Vertederos
- Rellenos sanitarios
- Depósitos de seguridad

#### **4.11. RELLENOS SANITARIOS**

Un relleno sanitario es una obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos domésticos, los cuales se disponen en el suelo, en condiciones controladas que minimizan los efectos adversos sobre el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población.

La obra de ingeniería consiste en preparar un terreno, colocar los residuos extenderlos en capas delgadas, compactarlos para reducir su volumen y cubrirlos al final de cada día de trabajo con una capa de tierra de espesor adecuado.

Un relleno sanitario planificado y ambiental de las basuras domesticas ofrece, una vez terminada su vida útil, excelentes perspectivas de una nueva puesta en valor del sitio gracias a su eventual utilización en usos distintos al relleno sanitario; como ser actividades silvoagropecuarias en el largo plazo.

El relleno sanitario es un sistema de tratamiento y, a la vez disposición final de residuos sólidos en donde se establecen condiciones para que la actividad microbiana sea de tipo anaeróbico (ausencia de oxígeno). Este tipo de método es el más recomendado para realizar la disposición final en países como el nuestro, pues se adapta muy bien a la composición y cantidad de residuos sólidos urbanos producidos; aseveración que, por lo demás, se encuentra muy bien documentada en la bibliografía.

Los tipos de rellenos son: Método de trinchera o zanja y Método de áreas relativamente planas.

La actividad biológica dentro de un relleno sanitario se presenta en dos etapas relativamente bien definidas:

Fase aeróbica: Inicialmente, parte del material orgánico presente en las basuras es metabolizado aeróbicamente (mientras exista disponible oxígeno libre), produciéndose un fuerte aumento en la temperatura. Los productos que caracterizan esta etapa son el dióxido de carbono, agua, nitritos y nitratos.

Fase anaeróbica: A medida que el oxígeno disponible se va agotando, los organismos facultativos y anaeróbicos empiezan a predominar y proceden con la descomposición de la materia orgánica, pero más lentamente que la primera etapa.

Es necesaria la impermeabilización del fondo del relleno teniendo en consideración las características de los componentes en los líquidos percolados, es indiscutible que estos pueden contaminar las aguas y los suelos con los cuales entran en contacto.

Como consecuencia de la impermeabilización del relleno sanitario, se acumulan en este una gran cantidad de líquidos percolados, los cuales deben ser manejados en forma apropiada. Es importante tener en el relleno sanitario los elementos necesarios para mantener un control total de los lixiviados, estos pueden ir desde almacenamientos en lagunas para luego recircularlos con equipos de bombeo, hasta sistemas de drenaje al interior del relleno, depósitos de almacenamiento y tratamiento químico y/o biológico.

La producción de biogás se origina cuando los residuos se descomponen en condiciones anaeróbicas, se generan gases como subproductos naturales de esta descomposición. En un relleno sanitario, la cantidad de gases producido y su composición depende del tipo de residuo orgánico, de su estado y de las

condiciones del medio que pueden favorecer o desfavorecer el proceso de descomposición.

Los impactos ambientales que sufre el medio ambiente a través del desarrollo de las tres etapas de un relleno sanitario son de diferentes características y tal vez lo más relevante y que trascienden mayormente son aquellas que se producen en la etapa de operación y construcción del relleno. Los efectos de los variados impactos pueden verse incrementado o disminuidos por las condiciones climáticas del lugar y por el tamaño de la obra.

Los impactos ambientales en la etapa de habilitación son:

- Remoción capa superficial de suelos (alteración vegetación y fauna)
- Movimientos de tierra
- Intercepción y desviación de aguas lluvias superficiales
- Interferencia al tránsito (efectos barreras)
- Alteración permeabilidad propia del terreno
- Alteración paisaje
- Fuente de trabajo (corto plazo)
- Actividades propias de una faena de obras civiles: ruido, polvo, tránsito, movimiento de maquinaria pesada.
- Impactos ambientales en la etapa de operación y construcción del relleno
- Impactos por incremento del movimiento
- Contaminación atmosférica; olores, ruidos, material particulado, biogás
- Contaminación de aguas; líquidos percolados
- Contaminación y alteración del suelo; diseminación de papeles, plástico, y materias livianas, extracción de tierra para ser utilizada como material de cobertura
- Impacto paisajístico; cambio en la topografía del terreno, modificación en la actividad normal del área
- Impacto social; fuente de trabajo, efecto NIMBY (nadie lo quiere), incremento actividad vial.
- Impactos ambientales en la etapa de clausura
- Impacto paisajístico; recuperación vegetación, recuperación fauna
- Impacto social; integración de áreas a la comunidad, disminuye fuente de trabajo.



## CAPITULO V

# TRATAMIENTOS URBANOS



## **CAPITULO V**

### **TRATAMIENTOS URBANOS**

#### **5.1. CONSIDERACIONES BÁSICAS ACERCA DE LOS RESIDUOS**

Aún dentro de la concepción más débil" del término sostenible aplicado a desarrollo, se debe aceptar que los residuos derivados de las actividades económicas extractivas, transformadoras, consumidoras no son otra cosa que recursos naturales desaprovechados. Ello exige -en aras de un mínimo rigor- tener en cuenta no sólo su condición y estado material, sino su contenido energético. Por residuos deben considerarse tanto los materiales, sólidos, líquidos y gaseosos -con su contenido energético intrínseco-, como los exclusivamente energéticos: vibraciones, radiactivos, electromagnéticos..., que abandonamos en el entorno. A este respecto es preciso señalar que los límites del hipotético crecimiento indefinido no están sólo establecidos por el agotamiento o progresiva disminución de la disponibilidad de los recursos, sino por la propia y limitada capacidad de la biosfera para acoger los residuos.

La cuestión de los residuos afecta en general y de forma horizontal a todas las actividades, personas y espacios, convirtiéndose en problema no sólo por lo que representa en términos de recursos abandonados sino por la creciente incapacidad para encontrar lugares que permitan su acomodo correcto desde un punto de vista ecológico. Esta incapacidad viene determinada no sólo por la excesiva cantidad de residuos que se genera sino por su extraordinaria peligrosidad en determinados casos: radiactivos, hospitalarios, algunos organoclorados, entre otros.

A pesar de generar más residuos que bienes útiles, debido a la baja eficiencia en las actividades económicas, no se conoce ni la cuantía ni la peligrosidad de los mismos. En Bolivia no existe una contabilidad de los recursos naturales

abandonados en forma de residuos, pero se puede estimar en unos seiscientos millones de toneladas anuales los residuos materiales generados en las actividades de extracción, transformación, distribución y consumo; casi la mitad de esta cifra corresponde tanto a residuos gaseosos (CO<sub>2</sub> neto, en su absoluta mayoría) como a residuos sólidos (en gran parte materia orgánica fermentable).

Partiendo de la premisa de que el mejor residuo es el que no se produce, se llega lógicamente a entender que la prevención debe ser el objetivo prioritario, para aquellos residuos de difícil o nulo aprovechamiento: peligrosos (radiactivos), la mayor parte de los gaseosos, electromagnéticos, vibraciones (ruido), calor...; pero no todos los residuos que se generan pueden ser fácilmente evitados por lo que aún siendo la prevención el objetivo principal a conseguir -entendida como la evitación absoluta de residuos y no el desplazamiento geográfico o el cambio de estado de los mismos-, ésta debe ser contemplada conjuntamente con la reutilización, reciclaje y disposición final -lo más respetuosa posible con el entorno- de los inevitables residuos que se obtengan. Sólo podremos encontrar un destino final aceptable -ecológicamente hablando- para los residuos si estos no son excesivos y, sobre todo, si carecen de peligrosidad para la biosfera e incluso para el espacio exterior.

Una gestión sostenible de los recursos naturales traspasa necesariamente el marco espacial de la ciudad y obliga a actuar de forma global y coordinadamente a lo largo de todas las actividades económicas: extracción, transformación, distribución y consumo, integrando en las mismas los objetivos de prevención y aprovechamiento de los residuos con el fin de reducir progresivamente la actividad extractiva y las agresiones ambientales derivadas de la generación de residuos; reducir la cantidad excesiva de residuos (descontando lo que ya recicla la vegetación) que emite el país anualmente a la atmósfera sólo sería posible si se actuase sobre el sector energético y del transporte principalmente (reducción)

y se aumentase espectacularmente la cubierta vegetal (reciclaje), por citar un ejemplo ilustrativo.

Por tanto, evolucionar hacia una mayor sostenibilidad en la gestión de los recursos implica tener capacidad para evaluar la eficiencia alcanzada en términos de ahorro de recursos naturales -tanto materiales como energéticos- y evitación de residuos. La metodología que intenta ponerse a punto actualmente, no sin dificultades, para evaluar comparativamente la eficiencia en el uso de los recursos se basa en el estudio integral del "ciclo de vida" de la "cuna a la tumba" en la terminología anglosajona- de los productos, con el propósito de conocer el balance ecológico o ecobalance de todo el proceso: extracción, transformación, distribución, consumo, reutilización, reciclaje, disposición final de los residuos (tanto materiales como energéticos).

Lógicamente gestionar de forma más sostenible los recursos implica acercarse progresivamente hacia la "producción limpia", objetivo que implica no sólo el menor consumo de recursos (materias primas y energía), sino la drástica disminución de los residuos gracias a la integración de la reutilización y el reciclaje de los mismos en el proceso productivo; los bienes así producidos deben a su vez ser diseñados para alcanzar una mayor durabilidad; duplicar la vida útil de los objetos significa reducir a la mitad los residuos, en su fase consuntiva y una posterior reciclabilidad.

No obstante la producción limpia y las estrategias de durabilidad, sólo posibles generalmente en países de alto nivel tecnológico y gran capacidad de planificación e integración social en los sectores productivos y consuntivos, lejos de ser extensible al resto del planeta, sólo está desarrollada en algunos limitados sectores. En Bolivia los conceptos de "ecobalance", "producción limpia" o "durabilidad" apenas son manejados fuera de las simples estrategias del "marketing verde" y la prevención y reducción de residuos no son objetivos aún

perseguidos ni por la administración pública ni por los sectores de la producción y el consumo.

## **5.2. BASES PARA UNA GESTIÓN MÁS SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS**

A pesar de las grandes cantidades de residuos que se generan en Bolivia, no es ni la pérdida de recursos naturales, ni incluso la peligrosidad para el entorno lo que más suele preocupar a los gestores públicos o privados de los residuos, sino las dificultades de todo tipo: económicas, geográficas, ecológicas y sociales, para encontrar un destino final aceptable para los mismos.

La situación más paradójica se da en relación a la fracción mayoritaria de los residuos sólidos: la constituida por materia orgánica fermentable, ya sea ésta de origen urbano (doméstico, mercados, hostelería...), industrial, agropecuario o forestal. Por un lado, se encuentra con el enorme déficit de materia orgánica de los suelos -duplicar al menos el escaso 1% con que cuentan muchos de ellos, exige un aporte continuado de materia orgánica superior a millones de toneladas anuales, -lo que facilita y aumenta el quizás mayor problema ecológico boliviano: la erosión y desertización del territorio; por otro lado, el incorrecto tratamiento o simple abandono de estos residuos ocasiona gravísimos daños al medio, contribuyendo a agravar considerablemente el otro gran problema ecológico: la contaminación de las aguas dulces debida a los vertidos de materia orgánica-, así como a incrementar los costos de tratamiento (vertederos controlados, incineración) y a fomentar la incultura ecológica, incluida la parte que afecta a los agricultores y el rechazo social de la gestión de los residuos.

Reciclar los residuos orgánicos fermentables debería ser en Bolivia prioritario -aún más en este caso, lógicamente, que la prevención mediante un proceso de fermentación aerobia exquisitamente controlada cuenta con medios y

experiencia para ello, lo que permite la obtención de un compost<sup>(16)</sup> o humus<sup>(17)</sup> o abono orgánico cuya adecuada utilización, ya sea urbana (parques), agrícola (cultivos más ecológicos) o forestal (recuperación de espacios quemados), permita ir devolviendo al suelo la materia orgánica y los nutrientes que extraigamos de él y que tanto necesita.

Aún compostando<sup>(18)</sup> todos los residuos orgánicos no se cubriría más que una pequeña parte de las necesidades. Compostar<sup>(19)</sup> masivamente estos residuos, el único reciclaje propiamente dicho que es posible hacer de forma muy similar al que se produce en la naturaleza, exige hacerlo desde una perspectiva o "estrategia mediterránea" que contemple no sólo objetivos puramente ecológicos: freno a la erosión del suelo, sino otros de contenido también económico y social: recuperación de espacios quemados y desarrollo de una agricultura más ecológica y sostenible que pueda ir prescindiendo de los enormes costos ambientales y económicos de los fertilizantes inorgánicos de síntesis, sustituyendo al máximo las cuantiosas importaciones de estos abonos por el compost, cuya producción debería al menos ser apoyada, -legal, técnica y económicamente- de la misma forma que lo es la de fertilizantes sintéticos.

Respecto a la otra importante fracción de los residuos sólidos, la constituida por los materiales directamente reciclables por la industria: papeles, cartones, metales, vidrios, plásticos, textiles, cauchos, etc., conviene señalar la también paradójica situación de que mientras su presencia es abundante en las basuras, tanto de origen urbano como industrial, la industria recicladora boliviana tiene que importarlos de otros países que los recuperan abundantemente. Por ello, anualmente se gastan cantidades apreciables en importar sólo de papel y cartón que, en muchos casos, están presentes en las basuras, mientras en éstas se gastan cada vez sumas más elevadas en su recogida, transporte y "tratamiento"

---

<sup>16</sup> Humus obtenido artificialmente por descomposición bioquímica en caliente de residuos orgánicos.

<sup>17</sup> Capa superficial del suelo, constituida por la descomposición de materiales animales y vegetales.

<sup>18</sup> Compost elaborado.

<sup>19</sup> Elaborar compost.

o "eliminación", términos éstos últimos que en realidad se refieren a meros intentos de ocultación (vertido controlado en el mejor de los casos) y transformación físico-química (incineración) muy poco respetuosos siempre con el entorno.

Satisfacer adecuadamente la demanda real de residuos sólidos, ya sean estos para aprovechamiento industrial o agrícola, exige que, como corresponde a su condición de recursos naturales, sean, al menos cuidadosamente recogidos por separado y debidamente tratados posteriormente para su mejor integración ecológica, económica y social en los ciclos productivos que así podrían ser cada vez más locales y cerrados en materiales y energía; aquí el papel de la ciudad, gran generadora de residuos, y de sus ciudadanos, toma de decisiones y participación colectiva en la gestión de los recursos y los residuos, es decisivo.

Actualmente, la integración de los aún considerables residuos sólidos, tanto inertes como orgánicos fermentables, en los ciclos productivos industriales y agrícolas, está casi en su totalidad presidida por criterios estrictamente económicos, aunque ello no signifique que no se obtengan también beneficios ecológicos, que generalmente podrían ser mayores, y sociales (generación de empleo). Cientos de miles de toneladas de residuos sólidos, gran parte de los cuales tienen su origen urbano, son anualmente aprovechados por la industria y la agricultura bolivianas gracias a una actividad recuperadora y recicladora que alcanza muchas veces su máxima eficacia cuando es llevada a cabo por los sectores más marginados de la sociedad; como ejemplo significativo cabe señalar la recuperación urbana de chatarras metálicas, es probablemente superior a la obtenida por todos los sistemas públicos existentes en Bolivia para la recuperación de residuos.

### **5.2.1. Nuevas realizaciones para fomentar la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos**

Las tradicionales instalaciones de selección y compostaje de residuos sólidos urbanos (RSU) recogidos indiscriminadamente en origen, y de las que llegó a haber algunas en Bolivia, han ido desapareciendo a medida que su rendimiento descendía en cuanto a materiales recuperados y calidad del compost elaborado; las causas de este descenso hay que situarlas en el plano técnico: diseño equivocado a partir de tecnología minera de selección (relativamente válida cuando la basura contenía pocos, fácilmente separables y no peligrosos componentes), en el político-económico: trato discriminatorio de la industria recuperadora y recicladora frente a la extractiva y de fertilizantes químicos, y en el cultural: falta de una conciencia ambiental crítica y amplia entre la población y las administraciones, capaz de apoyar aquellos aspectos positivos que ofrecían algunas de estas instalaciones.

Por otro lado, el aumento de la generación de RSU (residuos sólidos urbanos) ha ido paralelo al grado de complejidad y peligrosidad de los componentes de la basura; a su vez el esfuerzo de recuperación y aprovechamiento ha ido descendiendo. Como consecuencia de ello, las crecientes cantidades de RSU han comenzado a constituir un problema cada vez mayor: contaminación de suelo, aire, aguas y degradación del paisaje debido a los vertidos y quemas incontroladas; rechazo de la población hacia los tratamientos más antiecológicos (incineración, vertederos controlados e incluso planta de selección y compostaje sin separación de origen); y últimamente discriminación y perjuicios económicos directos.

Como consecuencia de todas o algunas -según los casos- de las causas y circunstancias antes señaladas, se han ido abriendo paso con lentitud y no sin dificultades, pero generalmente con gran apoyo ciudadano, las nuevas prácticas de gestión de los RSU basadas en la prevención, recogida selectiva en origen, compostaje de la fracción orgánica fermentable y reciclaje de gran parte del resto de los materiales.

### **5.2.2. Sistemas Para el Aprovechamiento Integral de los RSU.**

A comienzo de la década de los ochenta comienzan las primeras recogidas selectivas en origen de papel, cartón y vidrio en algunas ciudades bolivianas. En 1983 se propone en La Paz el primer Plan Integral de recogida selectiva, reutilización y reciclaje de todos los componentes de la basura por deseo del propio de la Municipalidad y ante las enormes dificultades que había encontrado para aplicar las soluciones clásicas: planta de selección y compostaje que había fracasado, proyecto de vertedero controlado que es violentamente rechazado por la población afectada y pequeña planta incineradora que se quema antes de su inauguración; el equipo que elabora y pone en marcha el plan, consigue, en una demostración de factibilidad que los vecinos del barrio de Sopocachi de La Paz separen y depositen de forma diferenciada, para su posterior recogida selectiva 6 componentes diferentes de la basura: papel, cartón, textiles (ropas) vidrio y voluminosos, en una primera fase, y materia orgánica fermentable (bolsa verde) y el resto (bolsa azul) con los materiales inertes reciclables y otros no aprovechables en la segunda fase del intento, que después no se repite.



El Plan de La Paz da un salto cualitativo en la gestión de los residuos sólidos urbanos al introducir, por vez primera en Bolivia, unos criterios de prevención y aprovechamiento basados en la integración de los sistemas tradicionales de recuperación, reutilización y reciclaje locales -procurando mejorar los aspectos técnicos y sociales- dentro de una estrategia más amplia y a largo plazo en la que se contempla la participación de la población -adulta e infantil (educación)- en la separación y recogida selectiva de los residuos y la elaboración y posterior aplicación en la agricultura altiplánica de un compost de alta calidad.

Como realizaciones más significativas cabe destacar la creación de un sistema de recogida selectiva de envases de vidrio, altamente eficaz, que combinaba la recogida directa (hostelería), a cargo de una cooperativa de jóvenes exprofesamente formada, con la aportación de los ciudadanos a los contenedores, (diseñados para evitar roturas) situados por toda algunas partes de la ciudad. El destino mayoritario de los envases era su reutilización en la desaparecida Fábrica de Vidrios de El Alto, para lo cual se clasificaban y lavaban en una planta (con maquinaria de fabricación boliviana) proyectada dentro del plan y en cuya gestión participaba el recuperador (trapero) de vidrio en la ciudad, siendo la propietaria de las instalaciones una empresa estatal, dependiente Corporación de Desarrollo Regional de La Paz.

El éxito de este primer programa desarrollado en la ciudad de La Paz no debe atribuirse tanto a los logros del mismo –porque no todos los objetivos se alcanzaron- sino a la demostración de la viabilidad de una nueva forma de gestionar los residuos que sabe establecer objetivos ambientales prioritarios propios de las necesidades ecológicas: prioridad al aprovechamiento de la materia orgánica siendo además

capaz de integrar los sistemas tradicionales de recuperación y reciclaje de los RSU dentro de una estrategia amplia y avanzada de recogida selectiva basada en la educación y participación ciudadana.

El programa paceño se adelantó, indudablemente, a las actuales y ya habituales y obligatorias prácticas de recogida selectiva y reciclaje de los países más adelantados de Europa y EE.UU. en materia ambiental.

Ante la relativa complejidad de este nuevo modelo integral de recogida selectiva y aprovechamiento de los residuos, derivada de la novedad, falta de equipos profesionales, incertidumbre en la comercialización de los materiales recuperados, etc., los responsables municipales, carentes de una especial preocupación ambiental relativamente seria y no estando obligados por legislación alguna al respecto, optaron en general -salvo las excepciones señaladas- por recogidas selectivas de aquellos materiales -vidrio, papel, cartón, envases- directamente recogidos en algunos casos o, en su defecto, garantizada siempre su comercialización por la industria recicladora correspondiente; recogidas selectivas que han contado con generosas y discrecionales ayudas de los propios sectores económicos afectados: industrias de pastas papeleras de recuperación y de envases (sobre todo vidrio)

### **5.2.3.Sistemas para el aprovechamiento de residuos de vidrio, papel, cartón y envases de embalajes**

Actualmente, ninguna de las poblaciones bolivianas cuenta con sistemas de recogida selectiva de envases de vidrio, papel, cartón y envases de embalajes, mediante contenedores situados en los espacios públicos para su fraccionamiento y posterior fabricación (reciclaje) de nuevos envases, regulados mediante contratos

normalizados suscritos entre empresas de fabricación automática de envases de vidrio, papel, cartón, envases de embalajes y los Gobiernos Municipales; por lo que, nada semejante sucede para la recogida selectiva, a pesar de la mayor dependencia exterior, ocurre con los residuos de papel y cartón. Además, las recogidas selectivas de estos residuos -envases de vidrio, papel y cartón- no han sido apoyados con inversiones directas y ayudas de diferentes tipos desde la administración pública hasta la privada, por falta de iniciativas de los propios fabricantes de envases y embalajes de vidrio, papel y cartón.

En el campo de lo legal, cabe señalar los intentos de algunas organizaciones para reducir la generación de residuos, no ha prosperado; aunque, se preconiza una serie de medidas genéricas para la prevención, reutilización y reciclaje de envases de bebidas, pero sin objetivos cuantitativos concretos, lo que da lugar a interpretaciones y actuaciones muy diferentes con consecuencias desiguales dentro del país.

En el campo de lo económico cabe señalar la dependencia exterior de residuos de papel y cartón, a pesar de haber arrojado miles de toneladas a las basuras, lo que explica la necesidad del sector fabricante de contar con un suministro nacional mediante recogidas selectivas al menor costo posible (financiadas por las administraciones públicas).

Las empresas del sector gaseosas, ante la falta de cumplimiento de las previsiones de crecimiento de las ventas de envases de vidrio, optaron, para dar ocupación a la gran capacidad de producción instalada, por

fomentar la exportación y el desarrollo tecnológico para producir envases ligeros no retornables como el envase del presente y futuro.

En el terreno del llamado "marketing verde", el interés de las recogidas selectivas de papel y cartón potencian la imagen "verde" y/o "ecológica" del sector en general, a la vez que aumentan más los beneficios por la venta de "papel reciclado" en el caso de las empresas fabricantes de este producto frente a las del sector de pastas químicas que han acuñado el contra-término de "papel ecológico" (supuestamente fabricado sin productos agresivos -cloro- para el entorno).

En el caso de los envases de vidrio -el envase más valorado actualmente por los consumidores- el sistema de recogida selectiva de los residuos de envases permite a los fabricantes a través de una bien cuidada organización, el desarrollo de intensas campañas por medio de publicaciones periódicas, congresos, sesiones técnicas y supuestos programas de educación ambiental, la introducción, en los ámbitos del consumo y sobre todo en las escuelas de toda Bolivia, de materiales didácticos y profusas informaciones en las que se insiste en los beneficios ambientales de consumir envases de vidrio desechable frente al resto de los envases fabricados con otros materiales.

De esta forma no sólo se incentiva el hábito de depositar los envases en los contenedores, sino que se promociona el envase de vidrio desechable como garantía de higiene, reciclabilidad y su correspondiente beneficio ambiental, frente a los grandes competidores de este envase -envases complejos (cartón, aluminio, plástico) tipo "brik" y de PET (polietileno-tereftalato, un nuevo plástico)-

#### **5.2.4. Los sistemas para el aprovechamiento de residuos textiles y voluminosos**

Los residuos textiles (ropas y calzados) cuentan con un nivel de aprovechamiento considerable gracias a las recogidas selectivas, mediante presentación de los mismos en los portales de las viviendas, organizadas por industriales recuperadores para su clasificación y posterior destino a los mercados de países latinoamericanos y africanos fundamentalmente; una parte, cada vez menor, de los textiles recuperados se destina a la fabricación de útiles de limpieza en el mundo desarrollado (Coton o rizos de hilachas y trapo de limpieza, siendo la marina mercante el mayor comprador; una parte aún menor se destina a otros usos: fabricación de borras y trabajos artesanales.

Las recogidas selectivas de estos residuos por parte municipal son, en Bolivia, prácticamente inexistentes, a diferencia de otros países, si se exceptúa las realizadas por grupos del tipo "Traperos de Emaús"<sup>(20)</sup> mediante convenio con municipalidades.

Los residuos de gran volumen: electrodomésticos, muebles, material de oficina, son objeto de recuperación en escasos municipios, si bien en varios de los que se efectúa esta recogida selectiva se obtienen altos rendimientos en términos económicos, ecológicos y sociales. En estos casos, los servicios de recogida corren a cargo de colectivos con marcado carácter de integración social que obtienen ingresos procedentes de la venta de los objetos recuperados -venta directa con o sin reparación previa, desguace y aprovechamiento para reciclaje de los materiales- y en algunos casos también en concepto de servicio de recogida de basuras por el ayuntamiento correspondiente. Estos

---

<sup>20</sup> Una agrupación sin fines de lucro que tiene sede en Madrid.

colectivos o "empresas sociales marginales" constituyen una oportunidad extraordinaria para aprovechar la rica y eficiente -aunque carente de organización, adecuación técnica y dignidad laboral-tradición recuperadora -traperos, chatarreros, chamarileros- y adecuarla a las necesidades actuales con un contenido social elevado y digno (generación de empleo estable).

La dependencia exterior de residuos, el paro estructural en sectores marginales con tendencia a procurarse ganancias a través de otros comercios ilícitos y socialmente perjudiciales, y la necesidad de elaborar un sistema de recogida selectiva que sea eficiente y poco costoso monetariamente, obliga a considerar la necesidad de ir integrando a los aún numerosos grupos y personas que todavía actúan libre y desorganizadamente en esta actividad de recuperación, dentro de los planes integrales de gestión de residuos tanto de ámbito municipal y estatal.

#### **5.2.5. Sistemas para aprovechamiento de Residuos Orgánicos procedentes de restos alimenticios y similares**

En las ciudades se generan residuos de materia orgánica fermentable que proceden básicamente de restos de alimentos (domiciliarios, de hostelería, mercados, industrias alimenticias) mataderos y carnicerías, barrido y poda de parques y jardines, y lodos de depuradoras de aguas residuales.

En aquellos municipios del Primer Mundo, en los que existen plantas de compostaje, éstas se hacen cargo generalmente sólo de la materia orgánica constituida por restos de alimentos, transformándola en compost que normalmente no ofrece la calidad necesaria para ser un

producto apreciado y valorado monetariamente dado su nivel de impurezas e incluso de contaminantes peligrosos. Aunque actualmente los procesos mecánicos de separación de la materia orgánica y de compostaje posterior han mejorado notablemente sólo se consiguen calidades y rentabilidades monetarias aceptables en contados casos en los que se procede a la recogida selectiva en origen de los residuos orgánicos, separados previamente por los vecinos.

Desafortunadamente, la gestión de los lodos de depuradoras de aguas residuales, de restos de parques y jardines y de la fracción orgánica constituida por restos de alimentos y similares, no goza de una gestión conjunta a pesar de su excelente complementariedad para elaborar un compost de calidad; diferentes departamentos y empresas (públicas y privadas) que gestionan estos residuos, falta de experiencias y conocimientos de los procesos de compostaje por parte de los técnicos, ausencia de legislación al respecto que obligue al cumplimiento de ciertos objetivos, son algunas de las causas de esta situación y cuya explicación más completa sólo hay que buscarla en el abandono general de los asuntos ambientales concernientes a la erosión del suelo, a la agricultura y al aprovechamiento de los residuos.

Por último es importante señalar el eficiente sistema de recogida selectiva domiciliar que se lleva a cabo para el aprovechamiento de los residuos de mataderos y carnicerías, en muchos países europeos. De no existir este sistema de aprovechamiento, totalmente privado, y sin apoyo oficial alguno, el problema ambiental que ocasionarían estos desechos sería muy elevado y muy difícil de resolver correctamente, circunstancia que se da en aquellos lugares en los que por razones generalmente económicas y culturales no se pueden aprovechar estos residuos.

### **5.3. VALORACIÓN DE NUEVAS REALIZACIONES DE FOMENTO A LA RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RSU EN BOLIVIA**

En conjunto, estas realizaciones suponen la demostración de que los sistemas de aprovechamiento, basados en la participación de los ciudadanos en la recogida selectiva de los residuos, son viables en Bolivia al poderse obtener niveles medios de participación y eficiencia similares a los alcanzados normalmente en otros países. Sin embargo, los planes de gestión de RSU que contemplen sistemas integrales de recogida selectiva y aprovechamiento de los residuos, aprovechando los tradicionales mecanismos recuperadores y la industria recicladora y que den prioridad al compost de calidad y su correcta aplicación agrícola, son desafortunadamente extraordinariamente escasos, en el país.

En lo que respecta al modelo desarrollado, en muchos países, para el aprovechamiento de determinados residuos (voluminosos, papel y cartón, textil...) basado en la recogida selectiva, reparación y/o desguace llevado a cabo por empresas sociales marginales con gran contenido de integración social y generación de empleo, modelo que puede suponer una alternativa al agonizante y desamparado sector de la recuperación tradicional (traperos, chatarreros, chamarileros...) es importante señalar que el balance es muy positivo aunque en términos cuantitativos sean aún modestos los resultados.

En contraposición a las valoraciones anteriores, es necesario señalar que los dos sistemas más extendidos y que mayor cantidad de residuos consiguen recoger selectivamente: envases de vidrio y papel-cartón, si bien han supuesto un avance en lo que a extensión de la recogida selectiva en toda Bolivia supone y sin dejar de considerar que son necesarios, también hay que dejar constancia que han supuesto un cierto retroceso en lo que a prevención y aprovechamiento de los residuos supone.



La recogida actual de residuos de envases de vidrio, en aquellos países donde existe la posibilidad, ha contribuido decisivamente a la eliminación de los envases retornables para relleno; cuya desaparición total, aún aumentando el número de contenedores y duplicando los que se obtienen con el sistema actual, representaría una generación y pérdida de millones de toneladas de residuos de envases de vidrio más que irían a la basura anualmente.

De la valoración, tanto pormenorizada como de forma global, de las nuevas realizaciones llevadas a cabo fuera de Bolivia en este campo durante más de una década, se pueden extraer una serie de conclusiones y recomendaciones que se refieren tanto al ámbito local -urbano por excelencia-, como nacional.

Cabe señalar en primer lugar que, en lo que a la gran incógnita de la participación popular en los sistemas de recogida selectiva se refiere, la respuesta boliviana estaría en niveles aceptables, e incluso en algunos casos superiores, a los niveles que se obtienen de promedio en otros países, debido a las organizaciones vecinales creadas por la Ley y Reglamentos de la Participación Popular.

En primer lugar la consideración de recursos valiosos otorgada a los desperdicios es muy prematura en Bolivia y se carece aún de elementos para su valoración, no sólo de tipo global o cultural, sino concreta de cara a su aprovechamiento material (y/o energético): contabilidad de su generación, inclusión del estudio de su aprovechamiento en las enseñanzas oficiales: todo ello permitiría poder cambiar la "cultura del desperdicio" -por otra parte la mayor producción material del sistema económico del país- en un plazo menor y permitir la aparición de expertos y la generación de conocimientos prácticos para abordar correctamente la gestión de los RSU y asimilables desde la óptica de su aprovechamiento.

Desde el punto de vista económico, la comercialización de los materiales recuperados de los RSU no cuenta todavía con los canales adecuados en Bolivia -el mercado, como tal, apenas existe o está muy enrarecido, la gestión no suele estar en manos de expertos y, además, se enfrenta cada vez más a ofertas crecientes de los excedentes de residuos provenientes de los grandes sistemas de recogida selectiva de otros países financiados por las propias exigencias legales. Todo ello conduce a la inexistencia de garantía alguna sobre un precio relativamente estable para los diferentes materiales recuperados, algunos de los cuales dependen directamente del precio de las materias primas vírgenes cuyo precio "político" y artificialmente bajo -petróleo, aluminio, madera, etc., contribuye decisivamente a la baja valoración monetaria de los residuos correspondientes: polímeros plásticos, envases de aluminio y otros.

Los Gobiernos Municipales, lógicamente, se enfrentan a la incertidumbre de una comercialización dudosa de unos residuos que para su correcta recogida selectiva han de invertir más recursos -y no sólo monetarios- que los habituales para esta labor.

#### **5.4. OBJETIVOS PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Actualmente, y al margen de un posible cambio como el señalado anteriormente, se deben tener por objetivos mínimos los siguientes:

##### **5.4.1. Objetivo: Prevención**

El primer objetivo de la prevención es de índole extramunicipal en gran parte, y consiste en el fomento de la mayor durabilidad posible de los objetos. Aumentar la calidad ampliando y prolongando el "período de garantía", como un certificado de garantía que no se conoce en Bolivia,

para facilitar y garantizar, igualmente, la reparabilidad posterior, extendiendo este certificado a los objetos reparados; fomentar el desarrollo de intercambios y mercados de "segunda mano" (prensa, correo electrónico, radio, televisión, ferias por barrios, etc.

Respecto a los productos envasados, fomento de las ventas a granel (existe ya amplia experiencia en varios países europeos) y normalización de envases penalizando los de escasa capacidad. Por último, establecer una serie de penalizaciones (e incluso prohibiciones) para productos desechables (un sólo uso) y materiales de difícil o nulo aprovechamiento posterior.

Con relación a los productos y materiales peligrosos, evitarlos tanto durante la fabricación, como durante la distribución y el consumo, difundiendo y favoreciendo el uso y consumo de otros equivalentes y carentes de peligro, circunstancia que ya es posible en la mayoría de los casos.

#### **5.4.2. Objetivo: Reutilización**

En el campo de los RSU la utilización de envases y embalajes retornables y reutilizables, tanto de transporte como de compra, en los productos de consumo, debe ser el primer; de forma urgente se deberá detener la degradación del actual sistema de envases retornables para relleno, adecuándolo técnica (sobre todo mediante la normalización de envases por capacidades y contenidos) y económicamente a las necesidades actuales y establecer penalizaciones para los envases no rellenables cuando éstos puedan ser sustituidos por los anteriores.

Se debería actuar, regulando legalmente e incentivando con mecanismos variados (económicos y logísticos), el mercado de piezas de automóviles y electrodomésticos, al igual que el de otros objetos recuperados, terreno en el que se confluye con la prevención que ya ha sido señalada.

En muchos casos, en vez de practicar el reciclaje, es preferible proceder a la reutilización, posible en las grandes ciudades donde se desprecian prendas de vestir sin mucho uso, lo mismo que artículos de adorno, muebles y enseres domésticos que si bien son sólo estorbo para unas familias, resultan ser imprescindibles y muy necesarias para otras.

#### **5.4.3. Objetivo: Reciclaje**

La práctica del reciclado de residuos sólidos es muy antigua. Los utensilios metálicos se funden y remodelan desde tiempos prehistóricos. En la actualidad los materiales reciclables se recuperan de muchas maneras, como el desfibrado, la separación magnética de metales, separación de materiales ligeros y pesados, criba y lavado. Otro método de recuperación es la reducción a pulpa. Los residuos se mezclan con agua y se convierten en una lechada pastosa al pasarlos por un triturador. Los trozos de metal y otros sólidos se extraen con dispositivos magnéticos y la pulpa se introduce en una centrifugadora. Aquí se separan los materiales más pesados, como trozos de cristal, y se envían a sistemas de reciclado; otros materiales más ligeros se mandan a plantas de reciclado de papel y fibra, y el residuo restante se incinera o se deposita en un vertedero.

Para el reciclado de botes de aluminio se prensan las latas de aluminio en grandes bloques. Muchas empresas e individuos reciclan los residuos de aluminio para conservar recursos naturales no renovables.

Las autoridades locales de muchos países piden a los consumidores que depositen botellas, latas, papel y cartón en contenedores separados del resto de la basura. Unos camiones especiales recogen los contenedores y envían estos materiales a las instalaciones de reciclado, reduciendo el trabajo en incineradoras y los residuos en los vertederos.

También de carácter extramunicipal, es preciso una normativa que fomente el diseño de los objetos para su posterior reciclaje, así como su fabricación a partir de los materiales recuperados de los RSU mediante recogidas selectivas que garanticen la calidad de los mismos. Es necesario desarrollar los sistemas de presentación por separado de los RSU por parte de los ciudadanos para su posterior recogida selectiva, en función siempre de la capacidad posterior de aprovechamiento de los mismos, pero contemplando siempre la integración de los circuitos ya existentes de recuperación y reciclaje locales; se deberá cuidar siempre el "balance ecológico" o "ecobalance" de todo el proceso, corrigiendo, si es necesario, los déficits ambientales que puedan darse en muchas actividades tradicionales.

Los sistemas de recogida selectiva deben dar prioridad -por razones ambientales antes que monetarias- a las recogidas selectivas de RSU peligrosos (cualquiera que vaya a ser el destino posterior de los RSU exige esta retirada) y de residuos orgánicos fermentables. En la producción de compost se debe dar prioridad a la calidad estable y garantizada del producto, única garantía de comercialización y de beneficio ecológico para el suelo, y su aplicación agrícola, forestal u ornamental debe ser lo más local y experimentada previamente posible.

#### **5.4.4. Destino o Disposición final de los RSU no aprovechables**

Una vez retirados los RSU peligrosos y la materia orgánica fermentable, el resto de los residuos contienen materiales que podrán ser reciclados en función de la demanda industrial que exista para los mismos; el "rechazo" (RSU no aprovechables aunque pudieran ser reciclados) que variará siempre en función del lugar y el tiempo, no deberá contener, por tanto, elementos que compliquen su depósito en vertedero, pudiéndose comprimir y cubrir con los residuos de construcción debidamente reciclados (tierra de cubrición).

#### **5.5. FOMENTO A LA RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTOS DE LOS RSU**

Considerar que una gestión de los RSU alcanza, o se aproxima, al grado de sostenible -en las circunstancias ecológicas, económicas y sociales del país-, exige una evaluación que contemple el cumplimiento de una serie de requisitos, si no todos al menos los más importantes, y pondere la importancia de cada uno de ellos. Con objeto de poder hacer esta evaluación al conjunto de las nuevas realizaciones estudiadas, se ha establecido un total de once criterios de valoración y una puntuación -según la importancia otorgada a cada uno de ellos- que es de diez enteros en cuatro de ellos y de cinco en el resto. La puntuación así obtenida, y que refleja el cuadro adjunto, permite al menos una aproximación "cuantitativa" que compense en parte la inevitable valoración subjetiva al no existir datos ni metodologías comparables.

Los criterios establecidos son los siguientes:

1. Existencia de un plan integral de gestión que contemple los objetivos antes señalados para la prevención, reutilización, reciclaje y disposición o destino final de los RSU; el plan debe adecuarse a las circunstancias locales de producción y consumo y considerar el impacto ambiental global, incluido los consumos de agua, energía y otros recursos.
2. Capacidad del plan, en sus planteamientos y posibilidades de realización, para ser extendido a otras poblaciones.
3. Prioridad a la prevención de los residuos -sobre todo peligrosos- y a la separación de la materia orgánica fermentable para su transformación en compost de alta calidad.
4. Integración en el proceso de compostaje de los lodos de la depuración de aguas residuales -con las garantías de ausencia de metales pesados u otros contaminantes peligrosos- y de otros residuos orgánicos aprovechables: forestales, agropecuarios, industriales.
5. El plan debe contemplar el aprovechamiento de los escombros de obras o derribos y de las tierras de excavación.
6. Participación de la población en el cumplimiento de los objetivos de prevención, reutilización y reciclaje de los RSU Las recogidas selectivas deberán permitir a los vecinos la presentación por separado de al menos las fracciones siguientes: residuos peligrosos, materia orgánica fermentable, residuos de vidrio, papel y cartón, textiles y voluminosos. Se debe planificar la introducción de los conceptos de prevención, reutilización y reciclaje en la educación primaria y secundaria; esta introducción se deberá llevar a cabo mediante experiencias previas y voluntarias por parte de los responsables de los centros de enseñanza y deberá tener un amplio contenido experimental y práctico.
7. Integración del proceso de compostaje en la agricultura local o, en su defecto, contar con un sistema que garantice su correcta comercialización y aplicación posterior de forma continuada. Para ello es preciso llevar a cabo:

Control de calidad del proceso de compostaje y conocimiento de la demanda potencial de cantidades y calidades de estos productos según diferentes usos.

Planificación de la utilización agrícola del compost para garantizar un consumo adecuado y continuo. Para ello es preciso un período de investigación, previo conocimiento de las características del suelo, sobre el nivel de materia orgánica y otras necesidades de los suelos, así como de las dosis adecuadas, épocas y sistemas de aplicación del compost según cultivos.

Evaluación de los resultados obtenidos y adecuada divulgación de los mismos, no sólo entre los agricultores sino entre los propios vecinos protagonistas de la separación en origen, previa a la recogida selectiva de la materia orgánica fermentable.

8. Integración de los materiales recuperados de carácter inerte en la industria local -si ello fuera posible-, recicladora, mejorando, si fuere necesario, el nivel técnico y ecológico -elaborando el "ecobalance" de los procesos de reciclaje- de la misma. El objetivo debería de ser conseguir un aumento del empleo local asociado a los programas de recogida selectiva y reciclaje y contribuir a la disminución de la dependencia exterior en lo que a residuos se refiere.
9. Establecer una metodología fiable que permita evaluar el nivel de recuperación y reciclaje: porcentaje de los residuos recogidos selectivamente y reciclados posteriormente sobre el total generado.
10. Fomento de la creación de "empresas sociales marginales", o concierto con las ya existentes para que se hagan cargo de la recogida selectiva de todos o parte de los residuos.
11. Elaborar una metodología que permita la evaluación de la participación ciudadana en los procesos de prevención, separación en origen de las diferentes fracciones de los RSU y presentación para su recogida



selectiva. Este análisis debería permitir el establecimiento de pautas de consumo y relación con la ciudad más respetuosas con el entorno que se podrían extender al ámbito de la prevención de la limpieza viaria (el mayor coste monetario de la recogida de RSU), la utilización de los transportes, el consumo de agua y energía, la construcción de viviendas y el uso de los espacios urbanos de forma más sostenible y participativa.

## **5.6. ESTUDIO Y SELECCIÓN DE NUEVAS REALIZACIONES**

Del estudio de muchas experiencias sobre gestión de residuos que han sido conocidas con diferentes grados de información, se deduce la existencia de un reducido número de nuevas realizaciones que se puedan considerar como "buenas prácticas para una gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos", algunas de las cuales ya cumplen con los requisitos necesarios para alcanzar dicha consideración.

Lo que no puede dejarse de lado es la posibilidad de recuperación que tienen la mayoría de los residuos sólidos, sobre todo urbanos, porque las necesidades crecientes de algunos materiales obligan a ser cuidadosos antes de disponer su destino final de incineración. Con procedimientos diversos, caros y baratos, se pueden recuperar residuos de papel, aluminio, vidrio, plástico y otros.

## **5.7. DISPOSICIÓN FINAL: INCINERACIÓN**

A lo largo de este capítulo se ha tratado la alternativa de incineración como disposición final de los residuos sólidos urbanos; sin embargo, debe tomarse en cuenta que la proximidad de botaderos o rellenos sanitarios donde generalmente se puede realizar esta práctica, conlleva el peligro de contaminación del medio ambiente, especialmente atmosférico, que puede

dar origen a otros problemas de salud pública. De ahí que, la disposición final más recomendable es la que utiliza procedimientos físico-químicos para respetar el entorno.

Este procedimiento debe aplicarse sólo a los RSU que no ofrecen posibilidades de reutilización o reciclaje y constituyen la eliminación completa del residuo. En los casos en que existen espacios no muy próximos a las áreas urbanas, destinados a la incineración, ésta es posible por su reducido costo y posibilidad de eliminación definitiva.

Las incineradoras convencionales, existentes en los países desarrollados, son hornos o cámaras refractarias en las que se queman los residuos; los gases de la combustión y los sólidos que permanecen se queman en una segunda etapa. Los materiales combustibles se queman en un 90%. Además de generar calor, utilizable como fuente energética, la incineración genera dióxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno y otros contaminantes gaseosos, cenizas volátiles y residuos sólidos sin quemar. La emisión de cenizas volátiles y otras partículas se controla con filtros, lavadores y precipitadores electrostáticos, para resguardar a la población cercana al sitio donde se instalan estos incineradores.

#### **5.7.1. Recuperación de Recursos**

Antes de tomar la decisión de incinerar, se puede considerar la posibilidad de elaboración de fertilizantes o abonos a partir de residuos sólidos, que consiste en la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos. Primero se clasifican los residuos para separar materiales con alguna otra utilidad y los que no pueden ser degradados, y se entierra el resto para favorecer el proceso de descomposición. El humus resultante contiene de un 1 a un 3% de nitrógeno, fósforo y potasio, según los materiales

utilizados. Después de tres semanas, el producto está preparado para mezclarlo con aditivos, empaquetarlo y venderlo.

### **5.7.2. Recuperación de Recursos Energéticos**

La recuperación de residuos puede contribuir al funcionamiento de centrales eléctricas. En las incineradoras de residuos sólidos, la basura doméstica se convierte en energía eléctrica. La central genera energía para las industrias quemando ciertos tipos de residuos en un horno de alta temperatura. El vapor producido por la incineración mueve una turbina que impulsa un generador eléctrico.

También, es posible recuperar energía de algunos procesos de eliminación de residuos. En general se pueden hacer dos grupos: procesos de combustión y procesos de pirólisis. Algunas incineradoras se aprovechan para generar vapor. En las paredes de la cámara de combustión se colocan tubos de caldera; el agua que circula por los tubos absorbe el calor generado por la combustión de los residuos y produce vapor.

La pirólisis o destilación destructiva es un proceso de descomposición química de residuos sólidos mediante calor en una atmósfera con poco oxígeno. Esto genera una corriente de gas compuesta por hidrógeno, metano, monóxido de carbono, dióxido de carbono, ceniza inerte y otros gases, según las características orgánicas del material pirolizado.



## CAPITULO VI

# MARCO PRÁCTICO

## MARCO PRÁCTICO

### 6.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

#### 6.1.1. Métodos

En el presente trabajo se utilizan los siguientes métodos:<sup>21</sup>

**Método Inductivo.-** En relación a que se parte de la realidad para encontrar metas y proposiciones con bases generales, a fin de lograr una reglamentación general, que resulte ser beneficiosa para todos.

**Método Deductivo.-** Porque en el análisis concreto de la Ley del Medio Ambiente, se encuentra una norma general a la que deben insertarse específicamente los ciudadanos, tratando de adoptar una reglamentación por todos aceptada.

**Método Dogmático.-** Porque el hecho concreto es que la población que vive una realidad cotidiana, no interpreta las normas correctamente, por lo que es necesario un reglamento sobre la Gestión de Residuos Sólidos, tratando de darle la directriz de lo que se quiere enfocar.

**Método Comparativo.-** Debido a que se trata de establecer una similitud con las legislaciones de diferentes países, para una mejor comprensión del tema.

**Método de la Observación.-** Ya que se tiene un campo amplio de aplicación en el interior del municipio de La Paz, será importante atender las principales necesidades.

---

<sup>21</sup> Cfr. TAMAYO Y TAMAYO Mario. *El Proceso de la Investigación Científica*. Limusa Editores. México. 1999. Pág. 37.

### 6.1.2. Técnicas

Se utilizan las siguientes técnicas de estudio:

**a) Observación.-** Tratando de investigar en profundidad el tema de los Residuos Sólidos Urbanos, de manera que se pueda participar en él.<sup>22</sup>

**b) Entrevistas.-** Realizando consultas a 3 autoridades competentes en el tema, del Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal y a otras 3 del Gobierno Municipal de La Paz, cuyos datos se presentan en el cuadro que sigue:

**REPRESENTANTES DEL VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO FORESTAL; GOBIERNO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE LA PAZ.**

No	ENTIDAD	PROFESIÓN	TIEMPO PROMEDIO DE CARGO	%
3	VMMARRHDF	Ing. M.A.*	3 a y 5 m	50%
3	GMLP	Ing. M.A.*	2 a y 3 m	50%
	TOTAL			100%

Los tres funcionarios del Viceministerio entrevistados tienen especializaciones académicas en Ecología y Medio Ambiente, lo mismo que los entrevistados del Gobierno Municipal. El tiempo promedio de los representantes del Ministerio es de 3 años y 5 meses, de los representantes del Gobierno Municipal 2 años y tres meses. El promedio de ambos grupos es de 2 años y 10 meses. Tanto por los conocimientos, como por su permanencia en el cargo, los 6

<sup>22</sup> Cfr. *Ibíd.* Pág. 121.

representantes son idóneos para ser entrevistados, mediante preguntas cerradas con respuestas abiertas. El formulario utilizado se encuentra en el Anexo 1.

**c) Encuesta.-** Determinada empíricamente con muestra de 10 miembros mayores de edad, especialmente uno de los cónyuges de familias de las 15 Zonas más importantes de la ciudad de La Paz.

**MIEMBROS DE FAMILIAS DE ZONAS REPRESENTATIVAS DE LA PAZ**

No	ZONAS	CONYUGE		TOTAL
		ESPOSA	ESPOSO	
1	Norte	5	5	10
2	Pura Pura	5	5	10
3	Ladera Este	5	5	10
4	Central	5	5	10
5	Miraflores	5	5	10
6	Obrajes	5	5	10
7	Següencoma	5	5	10
8	Calacoto	5	5	10
9	Cota Cota	5	5	10
10	Irpavi	5	5	10
11	San Jorge	5	5	10
12	Sopocachi	5	5	10
13	San Pedro	5	5	10
14	Chijini	5	5	10
15	Ladera Oeste	5	5	10
	<b>TOTAL</b>	75	75	150

La encuesta se realizó a 75 esposos y 75 esposas, ella contiene preguntas y respuestas cerradas, incluidas en el formulario que se presenta en el Anexo 2.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

puesta en marcha de disposiciones legales destinadas a mejorar el conocimiento de la población sobre la basura, es una medida positiva.

La mayor parte de los vecinos encuestados considera que corresponde al Gobierno Nacional y a los Gobiernos Municipales introducir la disposición final de Residuos Sólidos, sobre todo en áreas urbanas del país.

Con referencia a la opinión le merece proyectar la Recolección Selectiva *In Situ* de desechos reciclables, entre ellos Plásticos, Papel, Cartón, Aluminio, Acero, Vidrio a nivel nacional el 87% cree que es posible

Se reconoce que los procesos de reutilización y reciclaje son caros, pero que posible encontrar financiamiento necesario para solventar las inversiones sociales y costos operativos imprescindibles para recuperar desechos a fin de facilitar su reutilización o reciclaje, aportados por cooperaciones internacionales interesadas en conservar el Medio Ambiente, pues existen muchas entidades interesadas en prevenir hecatombes medioambientales en el mundo.

La opinión que les merece a los vecinos sobre incentivar a las empresas para la recuperación de materiales excedentes y sin valor aparente, con una compensación por participar en la descontaminación del Medio Ambiente, les parece una idea innovadora.

Con relación a que el recojo de residuos sólidos (basura) en el país, está normado eficientemente, la gran mayoría cree que no; Razón por la que sería necesario innovar las normas vigentes, haciéndolas más específicas, en cuanto a la reutilización y reciclaje de los residuos



sólidos en el país, poniendo en vigencia nuevas normas específicas que corresponde dictar al Gobierno Nacional y a los Gobiernos Municipales; porque es posible y económicamente factible la reutilización y reciclaje de residuos sólidos, inclusive los de difícil degradación.

## **7.2. CONCLUSIONES FINALES**

### **7.2.1. Cumplimiento de los Objetivos Generales y Específicos**

Se llega a la conclusión final que al haberse realizado una investigación bibliográfica, documental y de campo, para conocer las medidas que deben implementarse, a fin de mejorar las políticas actuales sobre reducción de Residuos Sólidos, con la participación activa de personas naturales y jurídicas, es prioritario reconocer que la ciudad de La Paz, centro de la investigación de campo tiene como promedio de generación individual de basura diaria de 444 gramos para los funcionarios del Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal; 412,5 gramos para los del Gobierno Municipal y 316 para los vecinos encuestados; lo que da como promedio 391 gramos diarios. Estimando la población paceña en 2003 como de 900 mil habitantes, la generación de residuos sólidos o basura doméstica diaria alcanza aproximadamente a 351.900 kilogramos, o sea 351 toneladas métricas a las que, obligadamente debería añadirse la basura industrial.

Tal magnitud de residuos sólidos urbanos obliga a tomar medidas para evitar y minimizar la generación de desechos, fomentar la reducción en origen y maximizar la recuperación para rehusó o reciclaje de aquellos desechos que inevitablemente generan los procesos de producción,

## **Conclusiones y Recomendaciones**

almacenamiento, transporte, comercialización y consumo de bienes y servicios.

Lo que sólo podría ser posible implementando una Gestión de Residuos Sólidos concreta para el Uso y Tratamiento adecuado de los Residuos Sólidos como una estrategia gubernamental y reglamentar la disposición final de Residuos Sólidos, sobre todo en áreas urbanas del país, utilizando una nueva Política Ambiental llevada a cabo elaborando técnicas industriales y científicas que otorguen resultados positivos y económicos, gracias a la puesta en marcha de disposiciones legales destinadas a mejorar el conocimiento de la población sobre la basura.

Toda acción a llevarse adelante requiere el apoyo de disposiciones legales dirigidas a proponer una nueva y completa reglamentación de la Ley de Medio Ambiente que introduzca la prioridad de reutilizar y reciclar los Residuos Sólidos y a la vez informar y educar a la ciudadanía sobre la generación de basura; a proyectar la Recolección Selectiva *In Situ* de desechos reciclables (Plásticos, Papel, Cartón, Aluminio, Acero, Vidrio entre otros) a nivel nacional; ampliar, en la conciencia ambiental de los ciudadanos, a través de una Campaña de Información y Educación Medioambiental Ciudadana, que sería propuesta como estrategia de conciencia social, para participar en un nuevo destino final de los Residuos Sólidos.

Poniendo en vigencia la reglamentación correspondiente, tanto nacional como local, para la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos, en una primera etapa, se abriría la posibilidad de creación de nuevas fuentes de trabajo y mejoramiento de la economía, con relación a que si se consume lo que se produce, habrá cooperación mutua entre productores y consumidores.

La reglamentación a ponerse en práctica diseñaría políticas para encontrar el financiamiento necesario para solventar las inversiones sociales y los costos operativos imprescindibles para recuperar desechos a fin de posibilitar su reutilización o reciclaje, aportados por cooperaciones internacionales interesadas en conservar el Medio Ambiente del planeta.

Con esta finalidad sería conveniente incentivar a las empresas para la recuperación de materiales excedentes y sin valor aparente, con una compensación por participar en la descontaminación del Medio Ambiente.

### **7.2.2. Verificación de la Hipótesis**

Las conclusiones a las que se llega, a través de la investigación descrita en el Marco Práctico, permiten afirmar el cumplimiento de los objetivos del presente estudio y, por ende, la verificación de la hipótesis cuyo tenor es el siguiente: **La gran cantidad de residuos sólidos generados en el país perjudican el medioambiente, motivando que se adopten normas legales para proceder a la reutilización y reciclaje de las materias desechadas, con apoyo de la ciudadanía preparada para el efecto.**

Tanto el cumplimiento de los objetivos como la verificación de la hipótesis planteada en la investigación, dan lugar a presentar una propuesta, consistente en proyectos de un Decreto Supremo para Reglamentar la Ley del Medio Ambiente y Ordenanza Municipal para coadyuvar localmente a la validez de la indicada reglamentación.

### **7.3. RECOMENDACIONES.**

## **Conclusiones y Recomendaciones**

Las medidas a ser tomadas y de acuerdo a las conclusiones a las que se llegó después de la investigación bibliográfica, documental y la investigación de campo, me permiten hacer las siguientes recomendaciones:

La unidad correspondiente dependiente del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente deberá poner en práctica el proyecto de Reglamento de Residuos Sólidos que deberá ser dispuesto mediante Decreto Supremo.

El Decreto Supremo que tendrá fuerza legal en el apoyo a plasmar este proyecto en realidad, deberá ser puesto en práctica en los diferentes Municipios a nivel Nacional a través de la Ordenanza Municipal correspondiente que también se toma en cuenta en el presente trabajo, destinada al tratamiento específico y el uso de las facultades técnicas y el personal que deberá hacerse cargo de la puesta en marcha de este proyecto en el Tratamiento adecuado de Residuos Sólidos urbanos en el país, buscando la recuperación de materiales declarados desechos y con la posibilidad de convertirse en una fuente económica que beneficiará a la generación de empleos.

Sin embargo de todo ello no podría ser posible sin el apoyo de la ciudadanía en su conjunto, por lo que los gobiernos Municipales deberán llevar a cabo como estrategia de consolidación de objetivos, una Campaña de Educación Ciudadana apoyada por el estado



**CAPITULO VIII**  
**ALTERNATIVAS LEGISLATIVAS**

## **CAPÍTULO VIII.**

### **ALTERNATIVAS LEGISLATIVAS**

#### **8.1. PROYECTO DE DECRETO SUPREMO**

Las conclusiones a las que se llegó después de la investigación bibliográfica y documental, completada con la investigación de campo, permiten proponer un proyecto de Reglamento, destinado a resolver el problema de los residuos sólidos urbanos en el país, buscando la recuperación de materiales declarados desechos y con la posibilidad de convertirse en una fuente económica que beneficiará a la generación de empleo.

La Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos será vigente en el país, en cumplimiento al Reglamento de Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos que faculta a los gobiernos municipales para dictar Ordenanzas destinadas a normar, en cada ciudad y de acuerdo a sus características e intereses tanto la reutilización como el reciclaje de residuos sólidos urbanos.

Para el efecto se ha elaborado un Proyecto de Decreto Supremo que pone en vigencia el Reglamento de Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos, cuyo texto se encuentra en el Anexo N° 4.

#### **8.2. PROYECTO DE ORDENANZA MUNICIPAL**

Cumpliendo disposiciones del Reglamento de Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos se propone, además, un proyecto de Ordenanza dictada por el H. Concejo Municipal de la ciudad de La Paz, con la finalidad de

introducir la creación del Instituto Municipal para la Reutilización y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos, cuyo texto se encuentra en el Anexo N° 5.

### **8.3.ESBOZO DE CAMPAÑA DE INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL CIUDADANA**

Los siguientes son conceptos y políticas que deberán considerarse basamento para realizar una Campaña de Información y Educación Medioambiental Ciudadana.

#### **8.3.1. Estrategia de Campaña**

Después de efectuar un análisis de situación, en la ciudad de La Paz, referido a las condiciones en que se manejan los residuos sólidos urbanos y las posibilidades de reutilizarlos y/o reciclarlos, se realizará un análisis FODA, para conocer cuáles son las fortalezas y oportunidades que puedan favorecer la aplicación de procesos tecnológicos suficientemente aptos, para recuperar recursos y crear fuentes de trabajo; lo mismo que conocer las debilidades y amenazas que puedan cernirse sobre el proyecto.

La mayor parte del plan de la campaña de información y educación ambiental se enfoca hacia las decisiones estratégicas clave que guiarán la campaña. Estas decisiones incluyen actividades a cómo especificar los objetivos, determinar la audiencia meta, identificar la ventaja competitiva y ubicar la mejor posición para el propósito. Se trata de decisiones fundamentales que son importantes para todas las áreas de la planeación de la comunicación, desde el plan creativo hasta los planes de medios, promoción y relaciones públicas.

**a) Objetivos**

Los objetivos para la Campaña de Información y Educación Ambiental se enfocan hacia el incremento del conocimiento relativo a los perjuicios y peligros que conlleva la mala gestión de basuras y desechos sólidos urbanos, en la ciudad de La Paz y el mantenimiento de relaciones importantes con las empresas industriales y comerciales generadoras de residuos sólidos de posible reutilización y/o reciclaje. De manera específica, los objetivos son:

1. Cubrir la demanda de conocimiento de los peligros y perjuicios que puede provocar el mal manejo de basuras y desechos urbanos, en la población.
2. Cubrir la demanda de conocimiento relacionado con los residuos sólidos urbanos y su posibilidad de reutilización y reciclaje, con beneficios de recuperación de materias orgánicas e inorgánicas con valor percibido por parte de los consumidores.
3. Generar la demanda de información sobre perjuicios que pueden ocasionar los residuos sólidos urbanos en la salud de la población y los beneficios de la reutilización y reciclaje de residuos sólidos urbanos.
4. Conservar los fuertes lazos tradicionales del Gobierno Municipal de la ciudad de La Paz, con los empresarios industriales y comerciales; así como con los vecinos de todas las capas sociales de la ciudad.



Motivar a la ciudadanía para que apoye los programas del Gobierno Municipal de la ciudad de La Paz, a fin de llegar a las audiencias meta.

#### **b) Establecimiento de Metas**

Para una institución como la Municipalidad de la ciudad de La Paz, el establecimiento de metas comprende llegar tanto a las audiencias industriales y comerciales como a la población de la ciudad, con el uso de estrategias de presión e impulso. En general, la estrategia del establecimiento de las metas se enfoca hacia todos los habitantes de la ciudad, en su calidad de generadores de residuos sólidos urbanos de diferentes magnitudes, porque en todos los casos quienes producen desechos deben estar enterados de los peligros potenciales que pueden presentarse a corto plazo y las posibles acciones para lograr una correcta disposición de los mismos, con el propósito de recuperación de materias con algún valor comercial.

Por tanto, una orientación hacia la ciudadanía impulsa gran parte de la estrategia de reutilización y/ reciclaje de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, esto varía dependiendo del tipo del tipo de residuo que se trate: orgánico o inorgánico; papel, plástico, vidrio o metal. En el mercado local estos residuos depreciados, pueden retomar algún valor.

La principal audiencia meta es interna a la ciudad de La Paz, pero también externa en cuanto a los visitantes corrientes de la ciudad que también generan residuos. Es el consumidor potencial que representa alto porcentaje de la población. Mientras no se conocen los datos demográficos de la base de visitantes, las personas más importantes en la demanda de información y educación ambiental tienden a ser los empresarios y las ama de casa.

### **c) Posicionamiento**

La posición de la ciudad de La Paz en el mercado de los residuos sólidos urbanos se basa en la percepción que se tiene de ella como asiento de infinidad de actividades económicas y población próxima al millón de habitantes, como un centro de primera clase para diversidad de negocios. Sin embargo, un aspecto de esta posición se ha relacionado de manera enredada con la ciudad de El Alto, su gemela importante. Por una parte, la comunidad reconoce las contribuciones que tendría la Campaña; al mismo tiempo, hay quienes desean que los intereses y los servicios de la comunidad paceña abarquen más allá de la ciudad. Hay, también, personas que se sienten estar a la sombra de las disposiciones del Gobierno Municipal, por lo que es muy necesaria la Campaña de información y Educación Ambiental.

#### **8.3.2. Concepto de Información**

Es el proceso humano mediante el cual un emisor (el Gobierno Municipal) transmite a un receptor (la población de la ciudad de La Paz) un significado. La ciencia que mide la cantidad matemática de información es la Informática: calcula la cantidad de mensaje transmitido mediante bits o unidades binarias de información. La información es la ciencia de la comunicación pública, cuyas ramas son el Periodismo, la Publicidad, la Propaganda y las Relaciones Públicas. En sentido estricto, la información es una noticia, en el género del Periodismo informativo: como breve relato de un hecho actual y de interés general, redactado en orden de interés decreciente y con firma del Gobierno Municipal. En sentido amplio, es cualquier exposición de hechos e ideas a través de un medio de comunicación de masas: periódicos, radios, canales de televisión, visitas personales o de grupo.

### **8.3.3. Concepto de Educación**

El tipo de educación que tendrá la campaña no es un proceso regular o formal como se imparte en la educación de Primer, Segundo o Tercer nivel, sino educación alternativa con uso de los medios de comunicación social y que puede ser fundamental para un conocimiento completo de una determinada temática.

Se trata de un trabajo que quiere sentar sus bases en un análisis de las ventajas que presenta el uso de los medios de comunicación grupal en la educación que es reconocida por muchos estudiosos en el campo de la comunicación social, como la necesidad de crear formas de comunicación que permitan complementar una relación comunicativa entre el Gobierno Municipal, en este caso y la comunidad social, por cuanto en los procesos de educación el complemento esencial para una educación integral es justamente la presencia activa de la comunidad social.

### **8.3.4. Educación Ambiental**

Más se trata de impartir conocimientos relativos al cuidado del medio ambiente, cumpliendo las disposiciones legales vigentes en el país respecto al tratamiento de los residuos sólidos, especialmente urbanos y su probable recuperación mediante procesos de reutilización y reciclaje.

La educación ambiental está dirigida a prevenir acciones perjudiciales para los seres vivos y que puedan dañar la salud humana, poniéndola en peligro que puede desbaratarse a través de medidas, como las que determina el Estado boliviano.

**BIBLIOGRAFÍA**

- 📖 BOLIVIA. Constitución Política del Estado. 1994.
- 📖 BOLIVIA. Código Penal. Ley N° 1768 de 18 de marzo de 1997.
- 📖 BOLIVIA. Ley de Municipalidades. Ley N° 2028. 28 de octubre de 1999.
- 📖 BOLIVIA. Ley del Medio Ambiente. Ley N° 1333. 27 de abril de 1992.
- 📖 BOLIVIA. Reglamento a la Ley del Medio Ambiente. Decreto Supremo N° 24176 de 8 de diciembre de 1995.
- 📖 BOLIVIA. Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM). Decreto Supremo N° 26736, 30 de julio de 2002.
- 📖 BOLIVIA. Plan de Manejo Ambiental (PMA), Anexo 7 del RASIM.
- 📖 BRASIL. Constitución Federal de la República de Brasil, de 1988.
- 📖 CABANELLAS DE TORRES Guillermo. Diccionario Elemental de Derecho. Edit. Heliasta. Buenos Aires. 1991.
- 📖 ENKERLIN Ernesto C., CANO Jerónimo, GARZA Raúl A. y VOGELP Enrique. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. International Thomson Editores. México. 1997.
- 📖 GORDILLO H. David. Ecología. Interamericana-McGraw-Hill. México. 1995.
- 📖 HUNT David y JHONSON Catherine. Sistemas de Gestión Medioambiental. McGraw-Hill. Bogotá. 1999.
- 📖 INFINITO. Canal de Televisión por cable.