



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

LICENCIATURA EN DERECHO

TRABAJO POR ESCRITO QUE  
PRESENTA:

**PÉREZ GONZÁLEZ ISAAC DAYAN**

TEMA DEL TRABAJO:

**“ANÁLISIS DE LA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL  
DISTRITO FEDERAL EN RELACIÓN AL RECICLAJE“**

**EN LA MODALIDAD DE “SEMINARIO DE TITULACIÓN  
COLECTIVA”**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN DERECHO**



FES Aragón

MÉXICO, ARAGÓN, 28 DE ABRIL DE 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Al señor Jesucristo, por que me ha enseñado su amor, lealtad, esperanza y su misericordia. Él es mi fortaleza y escudo, gracias a él he alcanzado una meta más de muchas que anhelo alcanzar.

Gracias Jesús, en ti siempre confiare.

A mis padres, quienes amo con todo mi corazón: Estelita y Manuelito, por ellos soy una persona de bien, gracias por haberme formado con amor y exigencia. Sin su ayuda esto no hubiera sido posible y es una manera de agradecerles lo mucho que me han dado, gracias por confiar en mi y saben que en mis triunfos, ustedes son mis principales fuentes de inspiración.

A mi abuelito Ramón Pérez García (q.e.p.d) por sus consejos y motivación, lo prometido es deuda.

A toda mi familia Pérez González, Ruth, Pichi, Lillo, Toño, Josué, Naye, Priscy, Bere, Lupita, Sol, Saúl, David, Jair, Liz y Josuecito, gracias por sus consejos, por su unidad y ser la base más importante de mi vida.

A Ingrid, por su amor, confianza, comprensión y lealtad, gracias por tú ayuda, sabes que eres una razón más para triunfar.

A mis maestros del seminario de titulación y sinodales del examen profesional, Lic. Norma Estela Rojo Perea, Lic. Silvia Corona Márquez, Lic. David Jiménez Carrillo, Mtro. Jorge Luis Esquivel Zubiri, Lic. Salvador Paniagua Cruz y al Lic. Rubén Martín Cortés Sánchez, gracias por guiarme y enseñarme en mi formación profesional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México en su Facultad de Estudios Superiores Aragón, por haberme aceptado en sus aulas y pasar una parte de mi vida que jamás cambiaría y sobre todo por darme una profesión, la cual desarrollaré con orgullo y honestidad.

# ANÁLISIS DE LA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO FEDERAL EN RELACIÓN AL RECICLAJE

Pág.

Introducción.....	I
<b>CAPÍTULO I. LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivos de la política ambiental y las 3 “R” .....	1
1.2 Definición de residuo sólido.....	8
1.3 Clasificación de los residuos.....	10
1.4 Sistemas que ha creado el hombre para resolver los problemas de los residuos sólidos.....	14
1.5 Alternativas para la reducción de los residuos sólidos.....	17
1.6 Impacto Ambiental.....	18
a) En la salud de la población.....	18
b) En el medio ambiente.....	19
<b>CAPÍTULO II. EL RECICLAJE.....</b>	<b>20</b>
2.1 Marco teórico del reciclaje.....	20
2.1.1 El reciclaje y su funcionamiento.....	23
2.1.2 Desechos materia del reciclaje.....	26
2.1.3 Productos hechos con materiales reciclados.....	26
2.1.4 Como deben llegar los materiales reciclables a los centros de acopio.....	28
2.1.5 Beneficios del reciclaje.....	29
2.2 Proceso del reciclaje de los residuos sólidos.....	30
a) Papel.....	30
b) Vidrio.....	33
c) Plástico.....	35
d) Aluminio.....	40
e) Pilas.....	45
g) Caucho.....	47
2.3 La comercialización de los materiales reciclables.....	49
2.4 Los residuos sólidos en diferentes países.....	61
2.5 Los efectos del proceso de reciclaje en el medio ambiente.....	72
2.6 La valoración económica del reciclaje.....	74
2.7 La elaboración de campañas incentivas.....	79
<b>CAPÍTULO III. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
3.1 Recomendaciones a las autoridades.....	81
3.2 Recomendaciones a los industriales.....	83
3.3 Recomendaciones al consumidor.....	88
Conclusiones.....	92
Propuesta.....	94
Bibliografía.....	97



## INTRODUCCIÓN.

La palabra basura ha significado y para mucha gente aún significa algo despectivo, algo que carece de valor y de lo que hay que deshacerse, de esta manera lo útil, que no siempre necesario, se convierte en un estorbo y es causa del problema de cómo desentendernos de lo que consumimos o producimos.

En el medio rural nunca fue un verdadero problema, pues los residuos orgánicos seguían el ciclo de la vida sirviendo de abono o de alimento para animales, los vertidos arrojados a los ríos eran depurados por las propias aguas, el gran poder depurador de la naturaleza todavía no había sido derrotado por el ansia de poder del hombre y este empezó a utilizar las materias primas de una forma desordenada.

En las ciudades la basura lleva siendo un problema casi desde el origen de éstas, debido a la alta densidad de población y al hecho de arrojar la basura a las calles, esto ha producido la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, como se ha manifestado en clase, trayendo como consecuencia enfermedades catastróficas para el hombre como la peste.

La separación de los residuos en origen, debe ser promovida por los distintos pueblos, en beneficio del medio ambiente. La continua degradación del medio ambiente ha forzado a especialistas de diversas disciplinas a analizar sus causas y a buscar posibles soluciones.

Una herramienta muy importante para redimensionar las vías de solución y el camino que debiera seguir la política ambiental es la búsqueda de un valor monetario, que mida la importancia que el medio ambiente tiene para la sociedad y en consecuencia, su disponibilidad a pagar por él.

En este sentido, la valoración económica busca ponderar los costos y beneficios ambientales de manera que se pueda determinar la variación del bienestar de la población ante modificaciones que ocurran en el entorno, como ejemplo de lo anterior tenemos el caso de la generación de desechos sólidos.

Su excesiva producción trae consigo efectos negativos para el ambiente, tales como el agotamiento de la capacidad de asimilación, sin embargo, se ha demostrado que el uso y la disminución de la calidad del medio tienen un costo económico para toda la sociedad, que se refleja de múltiples maneras.

Por ejemplo, la población ve disminuido su bienestar, sea a través de los gastos en los que la población incurre para el tratamiento de enfermedades causadas por la contaminación o por el desembolso que implica la limpieza de aguas subterráneas contaminadas.

De ahí que se busque la manera de calcular los costos por contaminar así como las formas más efectivas y menos contaminantes de producir y consumir, en este sentido, el reciclaje de algunos residuos se ha considerado como la alternativa más viable.

En la jerarquía del manejo final de residuos, esta actividad se sitúa en primer lugar ya que se considera que hay que buscar en primera instancia reciclar los residuos antes que cualquier otra forma de manejo final como la disposición en basureros o la incineración.





## **CAPÍTULO I. LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

El universo como tal es fuente de vida, donde los sistemas naturales no tienen desperdicios, todo forma parte de un ciclo en movimiento. Los desechos no se acumulan, se transforman en materia aprovechable gracias a la acción de los organismos descomponedores. El hombre en cambio, genera todo tipo de residuos que no se aprovechan y constituyen basura por ende, la contaminación se relaciona con la existencia propia del hombre.

A través de los años, con el avance de la ciencia y la tecnología, el hombre ha ido evolucionando en forma desordenada y por esta pérdida de conciencia y el poco conocimiento de su efecto sobre la naturaleza, produjo un uso inadecuado de los recursos que ésta ofrece, influyendo en la destrucción del medio ambiente que nos rodea.

En la actualidad, la industrialización, el desarrollo demográfico y su factor característico, el consumismo, el abuso de poder, la falta de conciencia y la propia actividad doméstica, generan sustancias y residuos que representan numerosos inconvenientes de almacenamiento y eliminación, sumándole a estos el menor o mayor grado de toxicidad que producen. En términos generales, las condiciones de cualquier tipo de descontrol producen un desequilibrio hasta el punto que perjudica al hombre. Las aguas contaminadas, las chimeneas de las fábricas, el smog de las grandes ciudades, los suelos reactivos, producen una debilitación del medio ambiente, por eso la importancia de que a la población en general se le enseñe e infunda una política ambiental.

### **1.1 LOS OBJETIVOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL Y LAS 3 R.**

En este trabajo haremos una investigación a fondo del reciclaje, pues es sabido que le podemos encontrar una solución a los residuos sólidos que ya hemos ocupado, esto para que no se haga un problema más grande para las autoridades y la sociedad, ya que llega a convertirse en un verdadero problema, por los insuficientes tiraderos de

basura y su capacidad casi agotada de estos en el Distrito Federal y por el proceso de incineración en donde se queman grandes cantidades de combustibles para poder fundirla, esto ocasiona un daño enorme al medio ambiente y no nos permite el desarrollo y bienestar, problema que le concierne a los objetivos de la política ambiental.

Antes de analizar los objetivos de la política ambiental, estudiaremos que es la política ambiental, el maestro Narciso Sánchez Gómez menciona que:

POLÍTICA AMBIENTAL: “Es el formular y conducir el gobierno de un Estado, en que se deben aplicar los instrumentos jurídicos y administrativos y regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción federal”.<sup>1</sup>

Por su parte la maestra Raquel Gutiérrez Najera menciona que:

POLÍTICA AMBIENTAL: “Es el conjunto de acciones que se diseñan para lograr la ordenación del ambiente”.<sup>2</sup>

En nuestro punto de vista, estamos de acuerdo con los maestros Raquel Najera y Narciso Gómez, pues los dos mencionan que se deben diseñar y aplicar instrumentos o acciones para la preservación y restauración del ambiente.

En el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se menciona que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado, para su desarrollo y bienestar.

El maestro José Medina, menciona los objetivos de la política ambiental en la Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, en donde hace mención que:

“Los objetivos de la política ambiental, tienen como finalidad prevenir los impactos negativos al ambiente y a la salud humana, ocasionado por el manejo inadecuado de

---

<sup>1</sup> SANCHEZ, Narciso, *Derecho ambiental*, 2ª ed, Ed. Porrúa, México, 2001, Pág. 27

<sup>2</sup> GUTIERREZ, Raquel, *Introducción al estudio del Derecho Ambiental*, 2ª ed, Ed. Porrúa, México, 1998, Pág. 79

los mismos, siguiendo los principios: evitar o minimizar la generación, separar en la fuente, recuperar y reaprovechar todos los materiales que sean teóricamente posibles y prácticamente factibles y tratar adecuadamente los residuos restantes”.<sup>3</sup>

Estamos de acuerdo con la definición del maestro José Medina, pues el objetivo principal de la política ambiental es prevenir los impactos del medio ambiente, ya que podemos evitar problemas irreversibles, lo cual sería casi mortal para los que habitamos este planeta, por eso la importancia de tomar medidas adecuadas para tener un ambiente conveniente para nosotros y nuestras próximas generaciones, a continuación mencionamos los objetivos específicos.

#### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

Los objetivos específicos de la política ambiental, según el maestro José Antonio Medina, son diez, los cuales son:

- I. Revisar, adecuar y en su caso elaborar instrumentos regulatorios que incentiven la minimización y el manejo ambiental de los residuos sólidos.
- II. Promover el diseño y la instrumentación de Planes y Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos en los 3 niveles de gobierno.
- III. Adecuar y complementar en las 3 ordenes del Estado.
- IV. Fomentar esquemas de Coordinación Institucional que resulten en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el marco de las respectivas competencias.
- V. Fortalecer a las Instituciones encargadas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos para que cumplan eficientemente con su misión de proteger a la salud humana y el equilibrio ecológico y garanticen el uso eficiente de sus recursos.
- VI. Promover la participación intersectorial de las partes involucradas.

---

<sup>3</sup> MEDINA, José, Guía para la gestión integral de los residuos sólidos, Ed. Porrúa, México, 2001, Pág. 14

- VII. Llevar a cabo programas de capacitación y educación dirigidos a funcionarios públicos y a la sociedad en general.
- VIII. Profesionalizar la Gestión de Residuos Sólidos involucrando en particular al sector privado y al conjunto de la sociedad.
- IX. Implementar un sistema de recuperación de costos de la Gestión de Residuos Sólidos siguiendo el principio el que contamina paga.
- X. Adoptar gradualmente las medidas que así lo requieran.

A nuestra consideración, estamos de acuerdo con los objetivos específicos, pues estos mencionan lo que se va a realizar y como se va a llevar a cabo, pero como en todo, los objetivos tienen que tener sus bases en los principios que a continuación mencionamos según el Instituto de Residuos Sólidos de América.

“Para lograr los objetivos será necesario considerar los principios básicos de la Política Ambiental Internacional formados en el marco de la Agenda XXI de la ONU.

Los principios para la reducción de los residuos sólidos son:

- I. Principio de Reducción en la fuente: Implica que se debe minimizar la generación y volumen de los residuos tanto en cantidad (volumen), como en su potencial efecto de causar contaminación al ambiente en cada una de sus fases en su ciclo de vida: generación, uso, recuperación y disposición final.
- II. Principio de Precaución: Plantea la necesidad de adoptar medidas preventivas considerando los costos y beneficios de la acción; inacción cuando exista evidencia científica aún limitada para considerar que la liberación al ambiente de una sustancia, residuo o energía puedan causar daños a la salud o al ambiente.
- III. Principio de Control Integral de la Contaminación: Requiere que el manejo integral de los residuos se realice con un enfoque multimedios, para evitar la transferencia de contaminantes de un medio a otro.

- IV. Principio de Estandarización: Establece la necesidad de contar con estándares o normas que permiten el manejo ambientalmente adecuado de los residuos en todas las fases de su ciclo de vida.
- V. Principio de Autosuficiencia: Demanda que todos los países cuenten con la infraestructura necesaria, para asegurar que los residuos que generen, se manejen de manera ambientalmente adecuado de los residuos en todas las fases de su ciclo de vida.
- VI. Principio de Proximidad: Mediante el cual se busca que el acopio, tratamiento o disposición final de los residuos, tengan lugar tan cerca de la fuente generadora como sea posible y que sea técnica y económicamente factible y ecológicamente remendable.
- VII. Principio el que contamina paga: Hace responsable de remediar las consecuencias de la contaminación a quien produzca.
- VIII. Principio de Participación Pública: Demanda asegurarse que el diseñar e instrumentar los sistemas de manejo integral de residuos, se informe e involucre a la sociedad".<sup>4</sup>

A nuestro punto de vista, estos principios de la política ambiental se manejan muy bien, el problema es cumplirlos al 100%, pues debemos minimizar el volumen de los residuos, primeramente adoptar medidas preventivas para no ocasionar un problema con estos en forma irreversible, se menciona el manejo integral de los residuos además de contar con normas de calidad para tratar a los residuos ya sean Normas Oficiales Mexicanas o Internacionales, se debe tener la infraestructura para manejar adecuadamente a estos residuos como son el tratamiento o disposición final, en caso contrario habría sanciones económicas como lo es, el que contamina paga, ojalá esas multas fueran a parar a remediar al daño ocasionado por esas empresas, pues viendo la sociedad un sistema anticorrupción podría haber más participación ciudadana.

---

<sup>4</sup> INSTITUTE FOR SOLID WASTES OF AMERICA, *Tratamiento de los residuos sólidos*, 3a ed, España, 1970, Pág. 117

## LAS TRES R.

### REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR y EVITAR.

Si queremos aire limpio, bosques llenos de animales, plantas y mares habitados por ballenas y otros seres vivos que son fuente de alimento para muchas especies, incluido el ser humano, tenemos que cumplir la ley de las 3 “R”: Reducir, Reutilizar y Reciclar; y no olvidar la “E” de evitar.

La maestra Mariana Walter, menciona los conceptos de reducir, reutilizar y reciclar.

“REDUCIR: Prevenir en origen, por un lado la información de residuos y por otro lado la toxicidad de los residuos”.<sup>5</sup>

Como reducir:

- Evitar el sobreenvasado. Elegir siempre productos con la menor cantidad de embalajes innecesarios y los que utilicen materiales reciclados.
- Reducir los productos de “usar y tirar”, como el papel aluminio, las bandejas de plástico, los envases tetrapack.
- Reducir la utilización de bolsas de plástico en las compras, llevar siempre una de tela o un carrito de compra.
- Adquirir productos que utilicen materiales reutilizables y/o reciclados.
- Impulsar los procesos de producción de limpia, es decir, que no utilicen productos tóxicos. Por ejemplo: papel que no esté blanqueado con cloro ya que es un proceso muy contaminante.
- Reducir el uso de PVC (envases, embalajes, objetos de construcción), un material que genera serios problemas ambientales.

No olvidemos que para fabricar todo lo que utilizamos necesitamos materias primas, como el agua, energía ó minerales que pueden agotarse o tardar muchísimo tiempo en renovarse.

---

<sup>5</sup> WALTER, Mariana, Basta de basura, Ed. Greenpeace, Argentina, 2003, Pág. 22

“*REUTILIZAR*: Volver a usar un producto y tener en cuenta este aspecto cuando adquirimos el producto”.<sup>6</sup>

Muchos productos pueden ser reutilizados con creatividad, dándole una nueva utilidad al objeto que de otra manera tiraríamos. Así, se alarga la vida útil del producto o envoltorio.

Como reutilizar:

- Utilizar envases de vidrio retornables.
- Al usar el papel para escribir o imprimir, aprovechar las dos caras. También es posible fabricar pequeños blocks de notas con las sobras de papel.
- Utilizar filtros de café no descartables que pueden ser lavados y reutilizados.
- Utilizar pañales no desechables.

“*RECICLAR*: Utilizar un residuo para obtener un producto similar al originario”.<sup>7</sup>

Como reciclar:

- Por ejemplo el papel, el cartón, el vidrio y los restos de comida o materia orgánica pueden reciclarse sin problemas. Para esto, hay que separar cada residuo en diferentes contenedores como lo son la basura orgánica y la basura inorgánica, los cuales ya tenemos en las calles de las ciudades y no vamos tan lejos en la misma Facultad de Estudios Superiores Aragón, así como en todas las escuelas y facultades de nuestra Universidad Nacional Autónoma de México.

*EVITAR*: Si dejamos de comprar y utilizar este tipo de productos dañinos para el medio ambiente y empezamos a pedir productos que respeten más la naturaleza, consuman menos energía y puedan reutilizarse o reciclarse, la industria y los comerciantes tendrán que empezar a cambiar, ya que en nuestras manos está conseguirlo.

Creemos que la clave para tener un medio ambiente adecuado, son el uso de las tres “R”, pues al reducir la cantidad de productos que consumimos evitaríamos en gran

---

<sup>6</sup> *Ídem.*

<sup>7</sup> *Ídem.*



porcentaje las materias primas y el agua que en estos tiempos ya es un problema muy serio.

En varios estados de la República Mexicana e incluso países, ya está siendo muy escasa el agua, por eso la importancia de cada día cuidarla y no desperdiciarla, otro elemento que reduciríamos su porcentaje sería la energía pues la creación de esta genera costos, contaminación y los minerales pueden llegar a agotarse.

Creemos que el reutilizar es un área importante, dentro de las tres “R”, pues el volver a utilizar las cosas, menos basura produciremos, aquí creemos que la imaginación debe entrar en acción, pues podemos ocupar los frascos de productos como la mayonesa, cajeta, chiles, entre otros para un posible nuevo uso, como lapiceros, floreros, o inclusive frascos para otro tipo de sustancias o especies.

Por último el reciclaje debería de ser la última opción que pongamos en marcha, ya que por delante deben ir las otras dos reducir y reutilizar, ya que en las anteriores, no entraría ningún tipo de contaminación, pero también tenemos que decir que el reciclaje tiene muchas ventajas que se mencionaran mas adelante.

## **1.2 DEFINICIÓN DE RESIDUO SÓLIDO.**

Para poder comprender a los residuos sólidos, tenemos que saber la definición de residuo, el cual el autor Xavier Castells, menciona que:

*RESIDUO*: “Es aquella sustancia u objeto generado de una actividad productiva o de consumo, de la que hay que desprenderse por no ser objeto de interés directo de la actividad principal”.<sup>8</sup>

El maestro Alfonso del Val, lo define como:

---

<sup>8</sup> CASTELLS, Xavier, *Reciclaje de residuos industriales*, Ed. Díaz de Santos, España, 2000, Pág.15

*RESIDUO*: “Es todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo que su poseedor decide abandonar”.<sup>9</sup>

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 3, fracción XXXI, nos menciona:

*RESIDUO*: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que la genero.

A nuestra consideración, estamos de acuerdo con la definición del maestro Alfonso del Val, ya que creemos que su definición es la más completa al considerar que el residuo es todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, comentario que no menciona el maestro Xavier Castells ni la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, por lo tanto en nuestra opinión el residuo es todo material, en estado sólido, líquido o gaseoso, generado de una actividad productiva o de consumo, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que la genero.

A pesar de las grandes cantidades de basura, no son el deterioro de los recursos naturales ni la contaminación del entorno lo que más suele preocupar, sino las dificultades para encontrarles un destino final aceptable; es aquí donde introducimos el término de residuo sólido.

El maestro Emil T. Chanlett, menciona la definición del residuo sólido como:

*RESIDUO SÓLIDO*: “Es un residuo que no es capaz de ser arrastrado por un fluido en flujo libre, viene en una corriente de aire o en una corriente líquida, es un residuo sólido, independientemente de cual sea su contenido de humedad, su propietario lo desecha de un posible empleo en el futuro”.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> DEL VAL, Alfonso, *El libro del reciclaje*, 4ª ed, Ed. integral, España, 1993, Pág.7

<sup>10</sup> CHANLETT, Emil, *La protección del medio ambiente*, 2ª ed, Ed. McGrawHill, España, 1976, Pág. 304

La maestra Blanca Elena Jiménez Cisneros menciona que:

**RESIDUO SÓLIDO:** “Es cualquier material desecho que pueda o no tener utilidad alguna”.<sup>11</sup>

El artículo 3, fracción XXXIV de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, menciona la definición, señalando que:

*RESIDUO SÓLIDO:* El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

La enciclopedia Encarta, define al residuo sólido como:

*RESIDUO SÓLIDO:* “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>12</sup>

A nuestra consideración, estamos de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, pues los residuos sólidos se definen mejor en referida ley, pues se menciona primordialmente que no sean considerados como peligrosos, asunto que no mencionan los maestros Blanca Jiménez y Emil T. Chanlett, por su parte la definición de la enciclopedia “Encarta” menciona un comentario que no se hace en la ley, el que su estado de estos residuos no tienen que ser ni líquido, ni gaseoso.

### **1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.**

La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, las menciona de la siguiente manera, en su artículo 3, fracciones XXX, XXXI, XXXII, XXXIII y XXXIV.

- Residuos de manejo especial.
- Residuos Urbanos.

---

<sup>11</sup> CISNEROS, Blanca, *La contaminación ambiental en México*, Ed. Limusa, México, 2001, Pág. 453

<sup>12</sup> Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.

- Residuos Orgánicos.
- Residuos Inorgánicos.
- Residuos Sólidos.

*XXX. RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL:* Los que requieran sujetarse a planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, aprovechar su valor o sujetarlos a tratamiento o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada;

*XXXI. RESIDUOS URBANOS:* Los generados en casa habitación, unidad habitacional o similares que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial;

*XXXII. RESIDUOS ORGÁNICOS:* Todo residuo sólido biodegradable;

*XXXIII. RESIDUOS INORGÁNICOS:* Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial;

*XXXIV. RESIDUOS SÓLIDOS*

Una vez visto la clasificación de los residuos, estudiaremos ahora la clasificación de los residuos sólidos.

Existen varias clasificaciones de los residuos sólidos, una de ellas la comenta el maestro Alfonso del Val y las clasifica de la siguiente manera:

*RESIDUO SÓLIDO:* “En función de la actividad en que son producidos se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos, a

excepción de los mineros por su característica de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje".<sup>13</sup>

Por su parte la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, la clasifica en el artículo 29 como:

I. Residuos urbanos; y II. Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y sean competencia del Distrito Federal.

En el artículo 30 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, menciona que son residuos urbanos, los que se refiere la fracción XXXI del artículo 3º de la presente ley, que son los generados en casa habitación, unidad habitacional o similares que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los provenientes de cualquier otra actividad que genere residuos sólidos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta ley como residuos de manejo especial, así como los residuos provenientes de las actividades de limpieza y cuidado de áreas verdes.

En cuanto a los residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y que sean competencia del Distrito Federal, menciona en el artículo 31 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal que son residuos de manejo especial, siempre y cuando no estén considerados como peligrosos de conformidad con las disposiciones federales aplicables, y sean competencia del Distrito Federal, los siguientes: I. Los provenientes de servicios de salud, generados por establecimientos que realicen actividades médico asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, desarrollo o experimentación en el área de farmacología y salud; II. Los cosméticos y alimentos no aptos para el consumo generados por establecimientos comerciales, de servicios o industriales; III. Los generados por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias, incluyendo los residuos de insumos utilizados en esas actividades; IV. Los de

---

<sup>13</sup> DEL VAL, Alfonso, *Op. Cit*, Pág.7

servicios de transporte, generados como consecuencia de las actividades que se realizan en terminales de transporte; V. Los residuos de la demolición, mantenimiento y construcción civil en general; VI. Los residuos tecnológicos provenientes de las industrias de informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil y que, por sus características, requieran de un manejo específico; VII. Los lodos deshidratados; VIII. Los neumáticos usados, muebles, enseres domésticos usados en gran volumen, plásticos y otros materiales de lenta degradación; IX. Los de laboratorios industriales, químicos, biológicos, de producción o de investigación; y X. Los demás que determine el reglamento.

Por su parte el Instituto de Residuos Sólidos de América, menciona la clasificación de los residuos urbanos y las menciona de la siguiente manera:

“Los materiales componentes de los residuos sólidos se pueden clasificar de maneras diferentes. El origen tiene importancia en la solución de algunos problemas, por lo que la clasificación es muy útil en:

- a) Domésticos
- b) Instituciones comerciales
- c) Industriales
- d) Callejeros
- e) De derribos o de construcción es muy útil”.<sup>14</sup>

En nuestra consideración, estamos de acuerdo con la clasificación establecida, por la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, pues se mencionan todos los tipos de residuos que existen y se entiende más completa que la mencionada por el maestro Alfonso del Val, pues en su definición las clasifica en agropecuarios que a su vez se dividen en agrícolas y ganaderos, forestales, mineros, industriales y urbanos, parece ser casi lo mismo, pero sentimos que se maneja mejor la clasificación en la ley, pues aquí consideramos que es más específico, por su parte el Instituto para los Residuos Sólidos de América, nos señala la clasificación de los residuos sólidos urbanos, en

---

<sup>14</sup> INSTITUTE FOR SOLID WASTES OF AMERICA, *Op. Cit*, Pág.26

donde se dividen en domésticos, instituciones comerciales, industriales, callejeros y de derribos o de construcción, aquí es donde es importante mencionar que la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, hace la propuesta de que los ciudadanos separen su basura, para que sea más fácil, pues el proceso para las industrias es muy costoso, ya que una condición del reciclaje es que los materiales deben estar limpios y separados de la basura.

#### **1.4 SISTEMAS QUE HA CREADO EL HOMBRE PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

Los sistemas son el conjunto de elementos interrelacionados con un mismo propósito, en este caso el resolver los problemas de los residuos sólidos.

Entonces nos preguntamos ¿Se vale poner a un ser humano a separar la basura del otro por no tener la voluntad política de imponer a una sociedad de consumo la obligación de no hacer basura?, el propio hombre, sin recapacitar mayormente en la causa de la producción de la basura se ha concretado a investigar ¿porqué se contamina?, ¿porqué enferma? y ¿porqué causa pestilencia?.

En otras palabras, se ha ido por el efecto y no por la causa; los problemas se resuelven por las causas, no por los efectos, veamos algunos de los métodos más difundidos en el mundo: pepena, incineración, entierro y el reciclaje.

##### *PEPENA.*

Decimos pepena de basura porque la clasificación mecánica o automatizada creada por el hombre con tecnología muy sofisticada, no ha dado resultado.

Se han requerido de grandes equipos, lo cual no ha hecho redituable la selección y no ha hecho posible la clasificación absoluta; sin embargo, ha ocasionado problemas de contaminación por el mismo equipo a la hora del procesamiento.

Siguen inventándose sistemas de selección únicamente para venderse a los gobiernos, lo cual ocasiona enormes intereses sobre los mismos, a sabiendas que a la larga no se beneficia con el producto que es altamente sofisticado y caro en su selección, aunque este sistema en la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, ya no debería de existir del todo pues en su artículo 40, menciona que las delegaciones dispondrán contenedores para el depósito de los residuos sólidos de manera separada conforme a lo establecido en la presente ley, en aquellos sitios que por su difícil accesibilidad o por su demanda así lo requiera procediendo a su recolección, en donde ninguna persona podrá disponer de los residuos sólidos depositados en dichos contenedores y quien lo realice será sancionado y remitido a la autoridad competente.

Así mismo, los generadores de los residuos sólidos a los que se refiere este artículo tienen la obligación de trasladar dichos residuos hasta el sitio que se determine para la prestación del servicio de recolección, en donde si los usuarios no cumplen con esta obligación serán infraccionados en los términos de la presente Ley, además en el artículo 52 de la misma ley menciona que queda prohibida la selección o pepena de los residuos sólidos en los sitios destinados para relleno sanitario.

### *INCINERACIÓN.*

La gente cree que la basura se quema pero, para poder realizar ese proceso se tiene que quemar grandes cantidades de combustible para poder fundirla y solamente se lograría alta riqueza de combustible si la basura fuera separada y/o clasificada. Pero si los residuos sólidos se separan, ya no tiene objeto quemarlos, puesto que los mismos clasificados, tienen ya un valor en sí.

El maestro Armando Deffis Caso, hace un comentario de la incineración mencionando que:

“La incineración de basura es otro modo de disposición final de los desechos a través de este sistema, en los países europeos se obtiene vapor de agua como energía para las industrias. En la Ciudad de México se cuentan con tres líneas de incineración con una capacidad de 30 toneladas por día. El D.F cuenta con una planta de tratamiento con capacidad de 750 toneladas por día ubicadas en San Juan de Aragón al nororiente.



El sistema de selección con molienda es mecanizado que produce cerca de 500 toneladas por día, de composta o regenerador de suelos. La composta se utiliza en los parques y jardines públicos. Los subproductos como el tetrapak, el papel, vidrio, metal son vendidos a las industrias".<sup>15</sup>

### *ENTIERRO.*

Seguimos enterrando la basura, pero el entierro o relleno sanitario no es adecuado ni correcto, no existe sanidad en ninguno de los antes mencionados, lo único que ha logrado el hombre es hacer grandes excavaciones para depositar la basura colocando tierra encima, o aprovechar los huecos naturales depositando tierra encima de la misma; y por último el método que estudiaremos y haremos un análisis de pros y contras... el reciclaje.

### *RECICLAJE.*

El reciclaje es un proceso mediante el cual se transforma un material de desecho en otro material de utilidad, es decir, darle un uso a lo que ha sido catalogado como inservible o basura.

En nuestra consideración, los sistemas que ha creado el hombre para resolver los problemas de los residuos sólidos, parecen insuficientes y en algunos casos muy dañinas para el medio ambiente, pues el sistema de incineración es costoso, contamina mucho y más si no se cuenta con una tecnología apropiada, como lo es en México, respecto a la pepena ocasiona problemas de contaminación por el equipo a la hora del procesamiento, respecto al entierro no existe una sanidad, el último sistema que es el reciclaje es el mas viable, claro si ponemos todos de nuestra parte, esto es los gobernados y gobernantes.

---

<sup>15</sup> DEFFIS CASO, Armando, *La basura es la solución*, 2ª ed, Ed. Árbol, México, 1994, Pág.86

## **1.5 ALTERNATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

Después de haber analizado a los sistemas que el hombre ha creado para la disminución de los residuos sólidos, podemos tomar en cuenta algunas alternativas para poder reducirla.

Las alternativas para la reducción de los residuos sólidos son:

- I. Reciclar.
- II. Reducir la cantidad de desperdicios.
- III. No mezclar los desperdicios.
- IV. Reducir el uso de productos tóxicos.
- V. Usar productos de materiales reciclados.
- VI. Evitar comprar y usar productos que no se pueden reciclar.
- VII. Evitar el uso de productos en latas de aerosol.
- VIII. Participar en actividades de reciclaje en la comunidad, la escuela y el trabajo.

En nuestra opinión, las alternativas para la reducción de los residuos sólidos, son muy importantes y estamos de acuerdo, pues estas son otras opciones que se tienen antes de llegar a la incineración o el relleno sanitario, el reciclar es la primera figura y de ahí emanan las siguientes opciones, pues al reciclar los residuos sólidos se reducen la cantidad de desperdicios, pues estos se llevan a industrias de reciclajes, cabe aclarar que al no mezclar los desperdicios se evita el costo para las industrias, pues estos residuos deben estar limpios, es importante mencionar el usar productos de materiales

reciclados, pues si usamos productos que no se pueden reciclar no se evitara materia prima y energía.

En nuestra consideración es importante el evitar el uso de productos de latas de aerosol, ya que estas contienen sustancias dañinas para el medio ambiente, lamentablemente para la sociedad esta de “moda” el grafitear las paredes de la ciudad con pintura en aerosol y muchos jóvenes usan estos productos, en nuestra opinión sería importante no vender estas pinturas o mínimo no vendérselas a estos jóvenes, otra alternativa será el reducir el uso de productos tóxicos, pues toda esta información es difícil que la gente la conozca, pero participar en actividades de educación ambiental en la comunidad, escuela o trabajo sería la forma de iniciar con una conciencia ambiental.

## **1.6 IMPACTO AMBIENTAL.**

En este tema hablaremos acerca del impacto ambiental, el artículo 3, Fracción XIX de la Ley General del Equilibrio Ecológico señala que:

El Impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Si seguimos sin hacer nada, para resolver los problemas de los residuos sólidos, afectara un poco más día con día, hasta llegar a un punto totalmente alarmante e irreversible, a continuación presentamos los impactos que se podrían dar a la salud de la población y del medio ambiente.

### *EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN:*

Los riesgos pueden ser directos e indirectos.

- Directos, porque pueden producir enfermedades a las personas que están en contacto con la basura.

- Indirectos, porque originan la proliferación de vectores, tales como insectos y roedores, potenciales transmisores de enfermedades que incluso pueden provocar la muerte, además de la importancia del subsuelo pues puede contaminar el agua que tomamos.

#### *EN EL MEDIO AMBIENTE:*

Pueden ocasionar contaminación del suelo, las aguas, la atmósfera y deterioro del paisaje. Ante una gestión futura es necesario conocer el ciclo de vida de los residuos sólidos urbanos y contar con datos de sus características. Considerar los residuos como recursos representa gran ventaja para el medio ambiente y la sociedad, lo que impone su caracterización, el uso de tecnologías de tratamiento que sean económicas y una educación ambiental de la población.

En el artículo 136 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente señala que los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I.- La contaminación del suelo;

II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.-Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación; y

IV.- Riesgos y problemas de salud.

A nuestra consideración es algo que todavía estamos a punto de controlar, pero tenemos que hacer algo, pues el impacto del crecimiento de los residuos sólidos puede traer consecuencias como enfermedades por el exceso de tanta basura y la propagación de la misma, además las posibles plagas de animales potenciales de transmitir enfermedades que pueden acabar con nuestras vidas, sobre el impacto en el medio ambiente, sería un muy duro golpe, pues en tiempos modernos la escasez de agua en varias delegaciones de la capital es de por sí ya alarmante, y no contando que de seguir así se podría contaminar el agua en el subsuelo.

## **CAPÍTULO II. EL RECICLAJE.**

El Reciclaje es una de las alternativas utilizadas en la reducción del volumen de los desperdicios sólidos, este proceso consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados, y que aún son aptos para elaborar otros productos o prefabricar los mismos, ejemplo de materiales reciclables son los metales, el vidrio, el plástico, el papel, el cartón y otros. El reciclaje ha sido practicado por industrias estadounidenses, alemanas, japonesas, canadienses, daneses, francesas, y de otros países desde hace más de 20 años.

En Alemania, el país productor de mayor cantidad de basura en Europa, las leyes obligan a las industrias a reciclar parte de sus desechos, como el proceso es muy costoso, las industrias están luchando por conseguir que parte de ese costo sea pagado por el consumidor.

El reciclaje exige diversas condiciones, entre otras; los materiales deben estar limpios y separados del resto de la basura; los proveedores deben garantizar un mínimo del producto y éste tiene que ser entregado a plazos fijos. El incumplimiento de esas condiciones eleva el costo del reciclaje, en la mayoría de los países industrializados la separación de objetos comienza en el hogar. En sitios estratégicos, como mercados o centros comerciales, las personas depositan en recipientes especiales botellas de vidrio, latas vacías, papel y cartón.

Los productos de mayor demanda para ser reciclados se clasifican en celulósicos como papeles y cartones; fibras textiles de algodón, seda y lino; vidrio, plásticos y metales, principalmente aluminio y hierro, en el reciclaje el material más solicitado es el papel.

### **2.1 MARCO TEÓRICO DEL RECICLAJE.**

#### *EL RECICLAJE.*

Los primeros seres humanos no tenían una estrategia de gestión para los residuos sólidos, pues sencillamente no existía la necesidad, probablemente por el hecho de que no permanecían en un lugar fijo, por un tiempo considerable como para acumular

una gran cantidad de residuos y buscar una manera de deshacerse de ellos o en su defecto reutilizarlos. Pero todo esto tomó una forma diferente cuando se establecieron las primeras comunidades y las cantidades de residuos se hicieron cada vez mayores, viéndose en la necesidad de gestionar los desechos. De aquí en adelante se crearon diferentes maneras de controlar el problema, unos optaron por incinerarlos, otros por recolectarlos y depositarlos en lugares estratégicos y así sucesivamente hasta que se encontró la manera más útil, práctica y beneficiosa de tratar los desechos renovables como el papel, plástico, aluminio, vidrio, desechos orgánicos, lo cual no es otra que reciclarlos.

El reciclaje es un proceso mediante el cual se transforma un material de desecho en otro material de utilidad, es decir, darle un uso a lo que ha sido catalogado como inservible o basura. También es una forma de solucionar el problema de la acumulación de residuos, el ahorro de la energía y la extinción de recursos no renovables. Logrando de esta manera la protección del medio ambiente, se mejora la economía nacional porque no se necesita ni el consumo de materias primas ni el de energía, que son más costosos que el proceso de las industrias de recuperación además de que constituye una fuente de empleos e ingresos de gran beneficio y sin duda, contribuye al equilibrio ecológico. Se le da de esta manera un poco más de vida, tanto a la naturaleza como a cada uno de nosotros.

Los objetivos principales del reciclaje son:

1. Conservación o ahorro de los recursos naturales y energía.
2. Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
3. Protección del medio ambiente.
4. Mejoramiento de la economía nacional puesto que no se necesita ni el consumo de materias primas ni el de energía que son más costosos que el proceso de las industrias de recuperación.

A nuestra consideración estamos de acuerdo, con los objetivos principales del reciclaje, pues la conservación de los recursos naturales es una de las partes más importantes, pues es sumamente importante tratar de disminuir el uso de los recursos naturales como lo es el agua entre otros y en estos tiempos más por su importancia, la energía

como ya lo habíamos comentado, por sus costos, además del incremento progresivo de la combustión de carbón, petróleo y gas para obtener la energía necesaria a fin de mantener nuestro estilo de vida, todo esto se involucra para la protección del medio ambiente, además el reciclaje ha mejorado la economía en diferentes países del mundo, un caso en específico es el de China, que ha progresado enormemente por su capacidad en la separación de los residuos sólidos por parte de los gobernados, esto hace que sea una fuente de trabajo para un país de los mas habitados en el mundo.

Para reciclar cualquier material presente en los residuos, tiene que poder ser procesado en una materia prima viable y limpia. Esta materia prima debe fabricarse después en un producto. Este producto debe comercializarse y distribuirse, hay que encontrar clientes, y convencerlos para comprar y seguir comprando dicho producto fabricado con materiales residuales.

Por lo tanto, el reciclaje requiere cuatro elementos:

1. Recolección.
2. Selección de materias primas.
3. Recuperación de la materia prima para fabricar el producto.
4. Mercado y clientes que compren el producto.

Estamos de acuerdo en estos cuatro elementos, pues para que se de el buen reciclaje, necesitamos la recolección, la selección de materias primas, la recuperación de la materia prima, y por último el mercado y cliente que compren el producto, lamentablemente nuestro país no puede pensar en el elemento cuatro, si no podemos pasar el primero, pues como es sabido el primer paso, siempre es el más importante, en este caso la recolección idónea, tendría que empezar desde el ciudadano al separar en su casa la basura orgánica de la inorgánica, le tendría que seguir el gobernante en tener un servicio de limpia en donde mínimo se tenga los camiones con doble contenedor para ahí depositar la basura orgánica y en la otra la inorgánica, además de que existe poca divulgación de esta nueva Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, sino existen camiones suficientes para una eficiente recolección, si le decimos al personal de los camiones que la bolsa de la mano izquierda es orgánica y la bolsa de la mano derecha es inorgánica y el mismo personal los arroja en el mismo lugar o peor aun las vacía en el mismo contenedor, se van quitando esas ganas de cooperar con el

Estado y esa educación ambiental se va perdiendo, tenemos todo, solo es cosa de aplicar la ley y en caso dado aplicar las sanciones tanto para los ciudadanos, como para las autoridades por un servicio de limpia eficiente.

### **2.1.1 EL RECICLAJE Y SU FUNCIONAMIENTO.**

Para empezar a analizar este tema, tenemos que empezar por definir al reciclaje, el artículo 3, fracción XXVIII de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, menciona que:

El reciclaje es la transformación de los materiales o subproductos contenidos en los residuos sólidos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico.

El maestro Juan Careaga, define al reciclaje como:

“Reciclar significa separar o extraer materiales del flujo de desechos; acondicionarlos para su comercialización; usarlos como materia prima en sustitución de materiales vírgenes para manufacturar nuevos productos y utilizar dichos productos hasta que se vuelvan al flujo de los desechos y puedan nuevamente ser reciclados. El reciclaje contribuye también a reducir al mínimo el impacto ambiental de la disposición de los desechos sólidos mixtos (olores, emisiones a la atmósfera y producción de lixiviados); a preservar recursos minerales, petroleros y forestales y a conservar agua y energía”.<sup>1</sup>

Cabe señalar que:

“La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) genera más de 18,000 toneladas diarias de residuos sólidos, de las cuales el 38% son materiales usados para envases y embalajes; esto es, materiales potencialmente reciclables. Se estima que sólo la mitad de éstos logrará llegar al sistema de reciclaje, en donde se tendría una oferta diaria garantizada de aproximadamente 3,000 toneladas de materias primas para

---

<sup>1</sup> CAREAGA, Juan, *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*, Ed. Instituto Nacional de Ecología, México, 1993, Pág. 45



los diferentes procesos industriales, que se traducirían en nuevos envases y embalajes, así como en otros productos y en una importante reducción del volumen de basura que llegan a los rellenos sanitarios”.<sup>2</sup>

Para poder entender al reciclaje tenemos que mencionar su definición, la enciclopedia “Encarta” lo define como:

“Reciclar es volver a utilizar objetos, bien con el mismo fin o bien para transformarlos en otros nuevos”.<sup>3</sup>

A nuestra consideración el reciclaje es una de las alternativas utilizadas en la reducción del volumen de los desperdicios sólidos, en donde este proceso consiste en volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o prefabricar los mismos.

Cabe señalar que en el artículo 134 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, menciona que para la prevención y control de la contaminación del suelo, en su fracción III es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

Ejemplo de materiales reciclables son los metales, el vidrio, el plástico, el papel, el cartón y otros, el reciclaje ha sido practicado por industrias estadounidenses, alemanas, japonesas, canadienses, daneses, francesas y de otros países hace más de 20 años. En Alemania, el país productor de mayor cantidad de basura en Europa, las leyes obligan a las industrias a reciclar parte de sus desechos.

Como el proceso es muy costoso, las industrias están luchando por conseguir que parte de ese costo sea pagado por el consumidor, el reciclaje exige diversas condiciones, entre otras; los materiales deben estar limpios y separados del resto de la basura; los proveedores deben garantizar un mínimo del producto y éste tiene que ser entregado a plazos fijos.

---

<sup>2</sup> *Ídem.*

<sup>3</sup> *Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2002.*

El incumplimiento de esas condiciones eleva el costo del reciclaje, en la mayoría de los países industrializados la separación de objetos comienza en el hogar, en sitios estratégicos, como mercados o centros comerciales, las personas depositan en recipientes especiales botellas de vidrio, latas vacías, papel y cartón.

Los productos de mayor demanda para ser reciclados se clasifican en celulósicos como papeles y cartones; fibras textiles de algodón, seda y lino; vidrio, plásticos y metales, principalmente el aluminio y hierro, cabe señalar que el producto reciclado de mayor demanda es el papel.

Nuestra opinión sobre el reciclar, puede ser una alternativa muy buena para el crecimiento económico del país, tenemos suficiente infraestructura y sería una fuente de empleo que tanta falta le hace al país, si China y otros países han progresado con el reciclaje ¿porqué nosotros no?, el mismo proceso daría los fondos necesarios para pagar los sueldos del personal, la futura compra de más camiones de doble contenedor, se adquiriría en proyectos a largo plazo la tecnología necesaria para una industria del reciclaje de primer nivel, y por ende nuestra economía poco a poco mejoraría.

### *FUNCIÓN DEL RECICLAJE.*

El reciclaje funciona cuando primeramente los productos reciclables se recogen en los lugares o en los centros de recogida selectiva y si ya están clasificadas, se transportan directamente a la planta de tratamiento.

Si no están clasificados, se realiza esta labor de clasificación. A continuación se limpia el material y se elimina toda clase de contaminantes.

El vidrio se funde para fabricar nuevas botellas y tarros, que pueden ser de tres colores: verde, ámbar y transparente. Los periódicos y las revistas pueden reducirse a pasta, que se emplea para fabricar nuevos periódicos u otros productos como el cartón. El papel usado de más calidad puede aprovecharse como materia prima para fabricar papel para las imprentas.

### 2.1.2 DESECHOS MATERIA DEL RECICLAJE.

<b>Papel y Cartón</b>	<b>40.2%</b>
<b>Desechos de Comida y Jardín</b>	<b>27.0%</b>
<b>Vidrio</b>	<b>11.5%</b>
<b>Metales</b>	<b>10.0%</b>
<b>Plásticos</b>	<b>09.2%</b>
<b>Otros</b>	<b>02.1%</b>

En estas estadísticas notamos que lo que más tiramos a la basura, son residuos sólidos con todas las características para su reciclado, en primer lugar tenemos al papel y al cartón en un 40.2%, el cual quiere decir que casi la mitad de lo que tiramos a la basura en México es papel y cartón, esto es, si tiráramos limpio ese papel podríamos salvar miles o quizá millones de árboles anualmente, en segundo lugar se tienen los desechos de comida y jardín, o sea residuos orgánicos que pueden servir para compostas; finalmente el desecho de vidrio, metales y plásticos, con la reducción de estos, lograríamos la no sobreexplotación de los minerales y yacimientos que se encuentran dentro de la corteza terrestre, esto quiere decir que lo que más tiramos son productos totalmente reciclables, punto a favor de poder ser un país de reciclaje líder a nivel mundial.

### 2.1.3 PRODUCTOS HECHOS CON MATERIALES RECICLADOS.

En la vida diaria usamos, quizá a veces sin darnos cuenta los productos hechos con material reciclado, es importante comprar este tipo de productos, ya que le daremos un respiro a nuestro medio ambiente, entre los productos ya mencionados están:

- El Aluminio que es un material 100% reciclable (con él se pueden producir envases iguales a los originales, tales como botes de refresco y/o cerveza).

El papel aluminio, los moldes para los pasteles, así como las charolas para alimentos procesados y congelados son ejemplos de otros envases de aluminio reciclables en un 100%.

- El Acero, por ejemplo en los botes de hojalata (conservas) y de cualquier otro tipo de aceros usados para envasar alimentos y otros productos son 100% reciclables, aunque es necesario separar previamente la capa de estaño del acero para poder reusar ambos metales. Los botes desechados pueden utilizarse para fabricar juguetes artesanales y hacer obras de arte.

- El Vidrio es un material reciclable en 100 %, es necesario que este separado en los colores de producción: transparente, ámbar y verde. La mayoría de las botellas y frascos que se encuentran en el mercado contienen ya entre 25% y 30% de material reciclado, para el reciclaje deben seleccionarse las botellas y frascos, pero no deben nunca incluir espejos, cristal cortado, o cerámica.

- El Papel y Cartón, de acuerdo con la longitud de fibra pueden ser reciclados hasta siete u ocho veces; en función de la calidad del material residual, estos materiales pueden ser reconvertidos en productos semejantes a los originales o a productos “degradados” o de menor valor. Tal es el caso del papel periódico, los directorios telefónicos, las cajas de cereal o de zapatos y los cartones para huevo.

- Los Plásticos, estos son materiales más difíciles de reciclar, pues cada resina tiene una temperatura diferente de plastificación, por lo que es indispensable que estén perfectamente separados. Además cada vez que se procesan, las propiedades físico-químicas de las resinas sufren una degradación importante.

En nuestra opinión sobre los productos hechos con materiales reciclados, podemos quedar asombrados pues se pueden hacer figuras hermosas en vidrio; con el papel, los periódicos que regularmente leemos, papel sanitario, pañuelos desechables, servilletas, cartón corrugado; con la goma las suelas de zapatos; todo esto con un fin primordial cuidar nuestro medio ambiente.

**2.1.4 COMO DEBEN LLEGAR LOS MATERIALES RECICLABLES A LOS CENTROS DE ACOPIO.**

<b>Material Reciclable</b>	<b>Ejemplos</b>	<b>¿Cómo Deben Llegar Al Centro De Depósito?</b>
<b>Plásticos 1 y 2</b>	<p>PETE (1) = Botellas de licor</p> <p>HDPE (2) = Botellas de jugo, leche, agua, aderezos y detergentes.</p>	<p>La botella o recipiente debe ser enjuagada para evitar olores desagradables y microbios.</p> <p>Para identificar el recipiente debe observar el número dentro del símbolo de reciclaje en su parte inferior.</p>
<b>Vidrio:</b>  <i>verde</i> <i>ámbar</i> <i>transparente</i>	<p>Envases de:</p> <p>Jugos, agua mineral, alimentos para infantes, aderezos para alimentos, mayonesa, cervezas y vinos.</p>	<p>Sin tapas ni anillos de metal.</p> <p>Se puede dejar la etiqueta de papel.</p> <p>Al igual que el plástico debe enjuagarse.</p> <p>No se acepta cerámicas ni cristal cortado.</p>
<b>Aluminio</b>	Latas de cerveza y refrescos	No se acepta latas de: frijoles, salsa de tomate, galletas, avena, aerosoles y moldes de aluminio.

<p><b>Papel</b></p>	<p>Periódico</p>	<p>No se debe incluir las hojas de revistas o catálogos especiales con papel brillante.</p>
---------------------	------------------	---

En este cuadro, observamos como deben de llegar los materiales reciclables a los centros de acopio, es necesario que los plásticos lleguen limpios y se debe de identificar el símbolo de reciclaje en su parte inferior, el vidrio debe llegar si son botellas, sin tapas, ni anillos de metal, aunque se puede dejar la etiqueta de papel, pues en el proceso de lavado esta cae al enjaguarse, en el caso del aluminio solo se aceptan para su reciclaje las latas de cerveza y refrescos.

### **2.1.5 BENEFICIOS DEL RECICLAJE.**

Los beneficios del reciclaje son muchos, entre los más importantes están:

- 1.- La consideración del ahorro de energía.
- 2.- La disminución del volumen de los residuos que hay que eliminar.
- 3.- La consideración del ahorro de los recursos naturales.
- 4.- La protección al medio ambiente.

#### *EL RECICLAJE PERMITE:*

- 1.- Ahorrar recursos naturales.
- 2.- Alargar la vida de los productos.
- 3.- Evitar la deforestación.
- 4.- Reducir la basura en un 80%, es lo que se busca hacer con la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.
- 5.- Ayuda a la recolección.
- 6.- Disminuye el pago de impuestos por la recolección.
- 7.- Ayuda a un mejor ambiente, el cual creemos que es el punto primordial en todo esto.

En nuestro punto de vista los beneficios del reciclaje son excelentes, como el ahorro de energía, el ahorro de nuestros recursos naturales, pues la sobreexplotación de los mismos puede traer consecuencias graves, como incluso quedarnos para siempre sin ellos, pero consideramos que el más importante beneficio del reciclaje es la protección a nuestro medio ambiente.

## **2.2 PROCESO DEL RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

### *RECICLAJE DEL PAPEL.*

Fue uno de los primeros en implementarse, sobretodo en países no muy desarrollados, luego con la fiebre ecológica es uno de los más comunes pero no totalmente aceptado.

El consumo per capita de papel se multiplicó por 7 en los países europeos entre 1950 y 1990, solamente en Estados Unidos de América para imprimir todos los diarios del domingo se utilizan 50,000 árboles.

Un árbol demora entre 3 y 5 años para ser lo suficientemente grande como para poder talarlo y convertirlo en papel. A los 15 años se pueden producir 800 bolsas grandes de papel.

Pero si analizamos un poco más la tala indiscriminada de árboles, podremos advertir otro inconveniente, los árboles atraen materia orgánica al suelo, hay partes del Amazonas que ya están perdiendo su fertilidad, además los árboles se alimentan por medio de la fotosíntesis, la cual produce oxígeno.

Al morir los árboles y aumentar la cantidad de dióxido de carbono por los autos y fábricas, se prevé una fuerte disminución de oxígeno en el aire; lo cual sería trágico para nosotros y para todos los seres vivos.

La progresiva acumulación de dióxido de carbono, gas producido por la combustión, también origina el efecto invernadero, este calentamiento excesivo de la Tierra es peligrosísimo, podrían desaparecer muchísimas especies no acostumbradas a esas

temperaturas, llevado a su máximo exponente es el derretimiento de los cascos polares y junto con él la inundación de las zonas costeras.

Las enfermedades producidas tanto por la falta de oxígeno como por el excesivo calor nos dañarían terriblemente, todo esto nos lleva a una simple demostración: la naturaleza tiene equilibrio, y para el hombre es muy difícil no alterar ese orden. Sin embargo no tenemos otra solución y empezaríamos dentro de no mucho a sufrir graves consecuencias.

El reciclaje de papel es uno de los mejores exponentes de este intento, para este proceso es necesario desmenuzar en tiras bien finas el papel que se quiera reciclar, se tritura con ayuda del agua constituyendo una pulpa.

Luego se filtra, quedando una masa blanca que se intenta alisar y extender lo más posible, sin que se quiebre.

El proceso cambia cuando se hace en una empresa especializada, en vez de en una casa, ya que ellos le agregan sustancias químicas para que suelte la tinta y lo alisan con maquinaria especial.

Para producir 1,000 kg. de papel de primera calidad se requieren 2,385 kg. de materia prima, 440,000 litros de agua y 7,600 kws. de energía.

Para producir papel de calidad media los números disminuyen notablemente, en la cual se utilizan 1,710 kg. de materia prima, 280,000 litros de agua y 4,750 kws. de energía.

Para hacer papel reciclado sólo se utilizan papeles de descarte, 1,800 litros de agua y 2,750 kws. de energía.

“Los expertos señalan que una fábrica de papel consume más agua que seis millones de mexicanos; que por cada tonelada de papel y cartón que se recicla, se dejan de cortar entre 15 y 17 árboles medianos, y que en este proceso se ahorra 60% de agua y el 20% de energía, además que se reduce la contaminación que produce esa industria en 50 %. Este es un claro ejemplo de un subsector industrial que necesita



modernizarse urgentemente y requiere invertir en tecnologías limpias y más eficientes, desde el punto de vista del consumo de energía”.<sup>4</sup>

Otra de sus ventajas es que se pueden reciclar tanto papel como cartón, papel de periódico y todos los materiales de la familia del papel.

El reciclaje no implica no forestar, significa no talar de más: contribuye a darle más tiempo a los árboles para que crezcan y así la tierra siga siendo fértil, esto sería lo idóneo para obtener un buen desarrollo sustentable.

#### *TIPOS DE PAPEL PARA RECICLAR.*

- Periódico.
- Revista.
- Cartulina.
- Servilletas.
- Cartón.
- Papel continuo.

A nuestra consideración, el reciclaje del papel es uno y debe de ser de los más importantes, ya que como analizábamos en este proceso se evita la tala excesiva de árboles y nos ayuda a ahorrar agua y energía, los árboles son la base para que exista el papel, es importante cuidarlos ya que estos nos proporcionan oxígeno a través del proceso de fotosíntesis y así los seres vivos podemos tener un aire de mejor calidad, mismo que podemos heredar a nuestras próximas generaciones, a su vez es una manera de cuidar el medio ambiente y una forma de retribuirles sería no desperdiciando tanto papel.

---

<sup>4</sup> CAREAGA, Juan, *Op. Cit, Pág. 20*

## EL RECICLAJE DEL VIDRIO.

El vidrio se forma a partir de la fusión de la arena de sílice con sosa o potasa, el inconveniente que éste presenta no es su escasez, ya que hay mucho en el mundo sino que tarda miles de años en degradarse y su transporte es muy costoso.

El vidrio para envases es el único vidrio que en la actualidad se recicla en grandes cantidades pues es 100% reciclable, es decir, ya sea claro u oscuro, roto u entero, puede ser fundido y convertido en vidrio nuevo en un infinito número de veces, sin ser esto motivo de que su calidad no sea la misma que cuando fue hecho por primera vez, ejemplo: un kilogramo de envases de vidrio fundido se convierte en un kilogramo de nuevos envases de idéntica característica, sin generar ningún tipo de subproducto o residuos.

Así también el vidrio triturado conocido como casco, se utiliza en diferentes maneras que el de envases porque se emplea muchas veces en procesos de fabricación y en otras aplicaciones industriales tal y como cuando forma el árido que se utiliza en los pavimentos bituminosos de la carretera.

El reciclaje de vidrio de ventanas, focos y fibra de vidrio se considera sin embargo, contaminante. Desde que fue inventado hace unos cinco mil años, el vidrio ha desempeñado un papel fundamental en la civilización.

Por sus características especiales, ha sido un elemento indispensable tanto en la vida cotidiana del hombre como en el desarrollo de la tecnología y el arte, siempre cumpliendo la misión de proteger, dejar ver, iluminar, decorar y comunicar.

La opción de retorno y reuso de los envases de vidrio es de gran valor tanto para la industria como para el hombre en general.

En lo referente al retorno, es decir a la recolección por parte de los envasadores de los frascos usados para rellenarlos con el mismo producto, como es el caso de las industrias de refrescos y cerveza, resulta de gran rentabilidad pues convierten el envase retornable en una de las bases de la comercialización de su producto.

Este tipo de envase se fabrica con especificaciones técnicas especiales que le permiten resistir a los múltiples procesos de lavado y envasado a los cuales son sometidos.

#### *CUALIDADES DEL VIDRIO.*

- Inerte: No reacciona ante los productos envasados, su sabor, olor y la calidad de su contenido se mantiene inalterable.
- Moldeable: Se pueden elaborar envases con una gran variedad de formas y tamaños.
- Higiénico: Nace del fuego a 1500 °C, de este modo garantiza la total pureza de los productos que en él se envasan.
- Honesto: Su transparencia permite ver a simple vista la calidad del producto que contiene.
- 100% Reciclable: Los envases ya usados pueden fundirse para fabricar nuevos envases lográndose con ello la protección del medio ambiente, lo que lo hace el envase ecológico por excelencia.

#### *EL RECICLADO DE VIDRIO DOMÉSTICO PRODUCE UNA SERIE DE BENEFICIOS PROVENIENTES DE:*

- El reciclaje de vidrio usado que ocasiona la no-extracción de materia prima; por cada tonelada de envases de vidrio usado que se recicla. En esto se ahorra de 1 a 2 toneladas de materias primas.
- La disminución en el uso de energía: debido a dos factores: por la no-extracción de materias primas y porque la temperatura en los hornos que se necesita con el vidrio reciclado es menor a la utilizada con la materia prima. Se estima que cada tonelada de envases de vidrio usados ahorra 130 Kg. de combustible.

- La disminución del volumen de residuos que se han de recoger, así ahorrando el costo de la recolección y transporte del mismo.

Sobre la necesidad de extracción de materia prima, el portal de internet serviplus menciona que:

“El reciclaje es una necesidad urgente para nuestro planeta porque si éste se practicara en el ámbito mundial y correctamente, la extracción de materias primas de nuestros recursos naturales sería entre un 40 y 75% menor por cada cm<sup>3</sup> de vidrio reciclado lo cual reducirá la contaminación del aire en un 20%, la del agua en 50% y se ahorraría la energía suficiente para mantener encendida durante 4 horas una bombilla de 60 voltios”.<sup>5</sup>

En nuestra opinión el reciclaje del vidrio es muy importante, ya que su inconveniente no es su escasez sino que tarda miles de años en degradarse, por eso la importancia del reciclaje, entre menos producción haya de vidrio será mejor para el medio ambiente, además tiene cualidades magnificas como el ser inerte, ser moldeable, ser higiénico, por ejemplo su transparencia permite a simple vista observar la calidad del producto, otra importancia del reciclaje del vidrio es la disminución de energía ya que la temperatura en los hornos en donde se lleva a cabo el proceso es menor a la utilizada con la materia prima, además de que se ahorra cerca de 130 kilogramos de combustible.

### EL RECICLAJE DEL PLÁSTICO.

Hoy por hoy, el plástico es esencial en nuestra vida está hecho con petróleo, elemento no renovable, por lo tanto es cada vez más caro.

La industria del plástico recicla anualmente varios miles de millones de kilogramos de termoplásticos procedentes de los recortes y canales secundarios de moldeo de su proceso de fabricación, esto se denomina regranulado.

---

<sup>5</sup> [www.serviplus.com/m.ambiente/doc/esp/reco.htm](http://www.serviplus.com/m.ambiente/doc/esp/reco.htm), 27 de mayo 2005, 23:31.

Los recortes se recolectan y después se densifican o se trituran para mezclarlos con la resina virgen al comienzo del proceso.

La importancia de este proceso radica en el hecho de que demuestra la reusabilidad de un material que de otra forma sería desechado.

El maestro Herbert Lund, señala el enfoque principal de los plásticos el cual menciona que:

“El enfoque principal del reciclaje de los plásticos se centra sobre el componente termoplástico, que supone 75% de todos los plásticos fabricados. Es interesante destacar que, basándonos en el volumen, el envase plástico para bebidas supone la tercera parte del volumen de los objetos que actualmente son reciclables, esto es muy importante, porque demuestra claramente que si se incluyesen los envases para plástico de bebidas entre los reciclables tradicionales, es decir, periódicos y envases no plásticos para bebidas, el volumen del material desviado del vertedero se incrementaría en un 50%”.<sup>6</sup>

Ahora mencionaremos la clasificación y nombre de los diferentes plásticos.

### CLASIFICACIÓN.

ABREVIATURA.	NOMBRE.
1.- PET, PETE	Polietileno Tereftalato
2.- HDPE	Polietileno
3.- PVC	Cloruro de Polivinico
4.- LDPE	Polietileno de baja densidad
5.- PP	Polipropileno
6.- PS	Poliestreno
7.- PEAD	Polietileno de alta densidad
8.- PEBD	Polietileno de baja calidad

---

<sup>6</sup> LUND, Herbert, *Manual para el control de la contaminación industrial*, 2ª ed, Ed. McGraw-Hill, Madrid.1996, Pág. 76.

Esta clasificación debe hacerse en el origen del desecho, tales como los hogares, centros educativos, centros de salud, oficinas, entre otras.

Pueden clasificarse según su capacidad para ser vueltos a fundir mediante el calor, los termoplásticos son los más utilizados en la vida diaria.

### *PROCESAMIENTO DEL PLÁSTICO POR TIPOS.*

El reciclaje implica procesar las basuras en componentes finitos para que cada componente pueda encajar en su propio espacio de mercado como materia prima; de la misma forma, para maximizar el valor de los plásticos, lo ideal es dividirlos lo máximo posible.

Las tecnologías para separar los plásticos post-consumidor en sus componentes entran en una de las cuatro amplias categorías:

#### 1.- Macro Selección de Componentes.

Este concepto se relaciona con la separación, mediante métodos manuales o automatizados, de botellas enteras o trozos enteros.

La macro selección implica tomar los artículos desechados y separarlos en diferentes componentes, manipulando cada artículo individual.

También permite la separación de un amplio número de polímeros que han sido identificados por medio de una codificación establecida por la Sociedad Industrial de Plástico (SPI); esta codificación asigna un número para siete categorías de polímeros:

- PET (polietileno tereftalato)
- PE-HD (polietileno de alta densidad)
- PVC (policloruro de vinilo)
- PE-LD (polietileno de baja densidad)
- PP (polipropileno)

- PS (poliestireno)
- Otros

## 2. Micro Selección de Componentes.

La micro selección implica la separación de los polímeros por tipos, después de haber sido triturados y cortados en pequeños trozos aproximadamente de 3 a 6 milímetros de diámetro.

Otra tecnología que presenta algún potencial para separar materiales a nivel micro es el concepto de trituración criogénica.

Los polímeros se fracturan de formas distintas a temperaturas mediante su inmersión en nitrógeno líquido.

## 3. Selección Molecular de Componentes.

La tecnología de selección a nivel molecular consiste en disolver el plástico para que las moléculas de polímero se separen en el disolvente.

Es posible refinar-seleccionar adicionalmente el nivel molecular mediante un proceso de despolimerización para obtener monómeros.

Una de las ventajas de esta tecnología de separación molecular es que permite la recuperación de los polímeros individuales de un envase con múltiples capas, muchos embalajes modernos contienen uno o más polímeros combinados para conseguir ciertas propiedades, como por ejemplo: barreras para el oxígeno y barreras para la humedad.

Mediante la tecnología de separación molecular, se ha comprobado que estos materiales pueden separarse para recuperar los materiales genéricos originales.

#### 4. Otros métodos.

Los productos por su durabilidad permanecen intactos durante muchísimos años, agregándose a miles de toneladas de basura sin un tratamiento adecuado. Lamentablemente esta cualidad es su mismo defecto, se necesita que esté hecho con materiales naturales y para que pueda ser biodegradable, pero eso le quitaría su mejor virtud su resistencia.

Los científicos ya encontraron varios métodos para hacer plástico biodegradable, ahora se tiene que encontrar el término justo entre la durabilidad y la rápida descomposición.

Un método para hacer este tipo de plásticos es por medio de la utilización de bacterias.

Estas convierten los residuos de la producción de azúcar (melado) en ingredientes para pinturas.

Otro es un proceso especial que funde al almidón de maíz con agua a altas presiones, creando un material plástico, que al ubicarse en diferentes moldes se endurece.

Los plásticos pueden ser fuente de energía pero no es muy aconsejable porque la quema de alguno de estos plásticos, como el PVC (cloruro de polivinico) produce corrosivos, sustancias tóxicas y sustancias cancerígenas.

Nuestro punto de vista en el reciclaje del plástico, es importante ya que es uno de los materiales que más se reciclan, el plástico tiene una característica muy particular su consistencia, ya que este permanece intacto por muchísimos años, parece ser una enorme cualidad, pero para la naturaleza no parece ser así, ya que para degradarse puede tardar cientos de años.

Los científicos han encontrado varios métodos para hacer plástico biodegradable, esto es una buena noticia para el medio ambiente, un contra del plástico es su fuente de energía ya que la quema de estos como el PVC (cloruro de polivinico), produce sustancias tóxicas y contamina al medio ambiente.



## EL RECICLAJE DEL ALUMINIO.

Los yacimientos de donde se extrae industrialmente el material, son depósitos de los mismos que están siendo poco a poco agotados.

En los nuevos yacimientos se debe invertir mayor capital, porque los minerales se encuentran más adentrados en la corteza terrestre y en lugares más remotos del centro de producción, a su vez estos acarrearán mayores impactos ambientales y son de peor calidad.

Al respecto sobre los metales, cabe comentar que:

“El cobre desde los 80, procede de lugares económicamente remotos, como Chile, Zambia, Zaire, Papúa, Nueva Guinea, hasta hace sólo 4 años, estos países representaban el 8% del cobre en la Tierra, hoy representan menos del 1%. En 1990, para obtener los casi 9 millones de toneladas de cobre que se produjeron, hubo que extraer y reprocessar 990 toneladas de mineral”.<sup>7</sup>

El reciclaje de los metales contribuye significativamente a no empeorar la situación actual de contaminación.

“Al reciclar la chatarra se reduce la contaminación del agua, aire y los desechos de la minería en un 70%. El obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesado de materiales vírgenes”.<sup>8</sup>

Una gran ventaja del reciclaje del metal, está en el ilimitado número de veces que se puede reciclar. Sin embargo, presenta una desventaja, no se puede reciclar en casa. Una vez en la empresa que lo recicla, se corta en trozos, se somete a altas temperaturas y se le da la nueva forma deseada.

---

<sup>7</sup> [www.yahoo.com.mx/noticias\\_internacionales](http://www.yahoo.com.mx/noticias_internacionales), 26 de mayo 2005, 01:35.

<sup>8</sup> LUND, Herbert, *Op. Cit.*, Pág.82

## LATAS DE ALUMINIO.

Los materiales más aptos para el reciclaje son aquellos para un uso a corto plazo, desechados rápidamente y presentes en grandes cantidades en el flujo de residuos sólidos, por ello el aluminio, sobre todo las latas para bebidas, es un material sumamente importante y apto para reciclar; tienen un período de vida útil muy corto, es fabricado y apenas es consumido ya es desechado.

Las latas de aluminio son unos de los artículos más frecuentemente recuperados mediante los programas de reciclaje municipales y comerciales, porque son fácilmente identificables para los residentes y empleados, también proporcionan más ingresos que otros materiales reciclables.

El maestro Herbert Lund, menciona las ventajas del reciclaje de aluminio:

“El reciclaje de latas usadas no sólo ahorra un espacio valioso en los vertederos, sino que también minimiza el consumo de energía durante la fabricación de latas nuevas, utilizando envases usados para bebidas (EBU) consume el 95% menos de energía que utilizando materiales vírgenes, un ahorro energético equivalente a decenas de millones de barriles de petróleo anuales.”<sup>9</sup>

### *FABRICACIÓN DE ALUMINIO A PARTIR DE ENVASES USADOS PARA BEBIDAS.*

Dentro de la industria dedicada a la chatarra, la fabricación de productos nuevos de aluminio a partir de materiales usados se denomina producción de aluminio secundaria.

En este proceso, el aluminio recuperado mediante programas de reciclaje se funde en un horno y se mezcla con otros materiales para conseguir una aleación que cumpla con las especificaciones industriales.

---

<sup>9</sup> *Idem.*

También se añade aluminio virgen con el fin de asegurar las correctas especificaciones requeridas por el producto final, después de calentarse la mezcla fundida se consolida en lingotes, láminas o productos de aluminio.

El maestro Herbert Lund señala que:

“Aproximadamente el 95% de los EBU recolectados se funden y se elaboran con ellos una lámina de aluminio. El 5 % restante será utilizado por las fundiciones para la producción de lingotes destinados a otros usos, y un pequeño porcentaje se exportará. El aluminio de las latas usadas de bebidas, frecuentemente se encuentran en el supermercado en tan solo en noventa días, completándose así el círculo del reciclaje”.<sup>10</sup>

### *COMERCIALIZACIÓN.*

El componente más importante de un programa de reciclaje es la identificación, elección y obtención de los mercados para los envases usados para bebidas.

El método de recolección empleado para el programa de reciclaje y la forma en la que se vende el material dependerá del mercado.

Existen tres principales tipos de mercado para las latas de aluminio:

#### *Los Intermediarios.*

Compran y venden materiales reciclables, proporcionando una valiosa salida a muchos programas de reciclaje.

#### *Los Procesadores.*

Compran latas de aluminio sueltas y las embalan para venderlas a un usuario final.

---

<sup>10</sup> *Idem.*

### *Los Usuarios Finales.*

Son aquellos fabricantes que limpian y funden el aluminio para elaborar láminas, lingotes o bloques de aluminio, que serán reutilizados en la fabricación de latas nuevas u otros artículos.

Los recipientes de aluminio son ideales para la conservación de alimentos, ya que son muy ligeros e impermeables a la humedad, a los gases, a la luz y a los olores.

En México, las latas de aluminio se utilizan una sola vez para después ser recicladas o eliminadas en los rellenos sanitarios.

En el proceso de reciclaje de este material se recolectan las latas que se envían a un proceso de fundición para ser convertidas en lingotes y posteriormente en láminas de aluminio.

Por evidencia empírica se sabe que los procesos industriales que transforman la materia prima virgen para la producción de aluminio, la bauxita en aluminio, consumen grandes cantidades de energía eléctrica y generan residuos llamados lodos rojos que contaminan el agua y el suelo con óxidos y silicatos.

En consecuencia, el reciclaje de este material proporciona grandes ahorros de energía y de desechos contaminantes.

Asimismo, cuando se utiliza aluminio recuperado para fabricar las latas en lugar de materias primas, se genera un ahorro de 95% en la cantidad de energía requerida en el proceso.

Esta misma fuente sostiene que de considerarse los costos de recolección, transporte y transformación, el ahorro generado resulta cercano al 40 %.

El siguiente cuadro muestra los ahorros que ofrece el reciclaje de aluminio en términos físicos.

**Ahorros como resultado del reciclaje  
de una tonelada de aluminio.**

Materias primas	4 ton de bauxita
Agua	91,200 Lts
Energía	14,630 kw/h
Emisión de contaminantes	Dióxidos sulfúricos, lluvia ácida
Desechos sólidos	349,740 Kg.
Otros residuos	1,646 Kg. lodos rojos

*GLOSARIO.*

- Despolimerización: Es un proceso mediante el cual se rompen los enlaces de las cadenas del polímero, dando origen a varios monómeros.
- Monómeros: Son pequeñas unidades repetitivas que constituyen los polímeros.
- Polímeros: Son moléculas grandes constituidas de pequeñas unidades repetitivas llamadas monómeros.
- Polímero termoplástico: Es aquel que puede ser deformado y vuelto a formar mediante la aplicación de calor y frío.

En nuestro punto de vista, sobre el reciclaje del aluminio es de los más importantes, ya que no es como el vidrio que con la fusión de la arena de sílice con sosa o potasa se forma y por lo tanto no presenta problemas de escasez, al contrario, el aluminio y sus yacimientos se están agotando poco a poco, pues estos se encuentran más adentrados en la corteza terrestre, por eso la importancia del reciclaje, ya que es apto para su comercialización.

Pues este se utiliza para un corto plazo, en el participan los intermediarios que compran y venden materiales reciclables, los procesadores que las embalan para venderlas al usuario final, los fabricantes que limpian y funden el aluminio además de que se obtiene una reducción importante de energía, en comparación con el procesamiento de materiales vírgenes, entre sus características del aluminio se encuentra la conservación de los alimentos, son ligeros e impermeables, además los ahorros son excelentes.

### EL RECICLAJE DE PILAS.

Las pilas, creadas por Volta hace 2 siglos, son de los elementos más usados para nuestra vida diaria, en la radio, la cámara de fotos, el reloj, entre otros. Son justamente muy prácticos: permiten el uso de aparatos sin la necesidad de estar conectados y en lugares que no reciben luz eléctrica.

Es decir son independientes de las circunstancias en las que uno esté. En la página de internet de serviplus se mencionan los compuestos químicos que se utilizan para generar energía, señalando que:

“Los compuestos químicos que se utilizan para generar esas cantidades de energía son metales pesados, como el cadmio y mercurio. El peligro se presenta al terminar su vida útil. Los metales mezclados con el medio ambiente contaminan el agua y el aire. Muchas veces son enterradas o quemadas con los demás desechos: en el caso de la incineración, al quemarse se producen elementos tóxicos que contaminan el aire”.<sup>11</sup>

Al enterrarlos además de que tardan muchísimos años en desintegrarse, emanan sustancias peligrosas que contaminan el suelo, las plantas y el agua subterránea.

*La pila salina:* Fue la primera en aparecer, su vida y su aporte son moderados, su utilización es sólo recomendable en objetos de bajo consumo. Actualmente fue superado por las pilas alcalinas.

---

<sup>11</sup> [www.serviplus.com/m.ambiente/doc/esp/reco.htm](http://www.serviplus.com/m.ambiente/doc/esp/reco.htm), 27 de mayo 2005, 23:45.

*La pila alcalina:* Creada en los años 70's, produce mayor cantidad de energía y durabilidad (8 veces más que la pila de carbón y zinc). Es recomendable para flashes de cámara o juguetes.

*La pila recargable:* Tienen una apariencia a las pilas alcalinas, su principio de generación eléctrica es el mismo, pero su tensión y poder energético es menor, necesitan 14 horas para recargarse y son caras al principio pero el costo general es menor.

*La pila botón de mercurio:* Es de las más agresivas con el medio ambiente. Exige una recogida selectiva y un tratamiento especial, después de ser usada, su uso habitual es para pequeños artefactos que utilizan energía constante durante largo tiempo, la cantidad de mercurio de una pila alcalina es suficiente como para contaminar 600,000 litros de agua.

Las principales empresas que manufacturan pilas redujeron considerablemente el contenido de plomo y mercurio de sus productos. Una pila es 450 veces mayor que la energía eléctrica. La pila salina fue la 1ª en aparecer, su aporte energético es moderado, su utilización es solo recomendable en objetos de largo consumo.

#### *DESTINO FINAL.*

En cuanto al destino final de las pilas, no es posible hoy en el país pensar en el reciclado, no quedando otra alternativa que el almacenamiento en condiciones controladas.

Para las pilas alcalinas, no existe tecnología de reciclado desarrollada.

En cuanto a las pilas de mercurio, que sí es posible reciclar, el problema es que el proceso es tremendamente costoso.

A corto y mediano plazo, no se vislumbra otro método posible que sustituir los metales tóxicos por otros que no presenten peligros, pero las alternativas que hasta ahora se han manejado, no ofrecen una solución universalmente practicable.

En Alemania existe desde 1986, un convenio entre el Ministerio de Medio Ambiente y los fabricantes, a fin de reducir el contenido de mercurio en las pilas. En España se busca una línea de pilas sin mercurio y en diferentes países europeos se viene estudiando el problema relativo al poder contaminante que ellas poseen.

En nuestro punto de vista las pilas, son muy importantes para la vida actual, pues prácticamente vivimos un poco más juntos cada día y se encuentran en casi todos los productos que normalmente usamos, el problema es que tardan mucho en desintegrarse y estas emanan sustancias que contaminan el medio ambiente y más aun cuando estas se incineran producen tóxicos que contaminan el aire, el problema es que su reciclado solo se da en las pilas de mercurio pero su proceso es bastante caro, por lo tanto casi es imposible su reciclaje.

### EL RECICLAJE DEL CAUCHO.

Los residuos que genera el caucho y de modo particular los neumáticos tienen dos características básicas que impiden que puedan mezclarse con el resto de los residuos sólidos urbanos (RSU).

- Su proceso de descomposición es sumamente lento, por lo que se les considera materiales no biodegradables.
- Poseen una elevada elasticidad que impide su compactación.

La acumulación de estos residuos en vertederos incontrolados provocan riesgos de incendios ya que se trata de materiales altamente inflamables y también problemas de salubridad derivados de la conversión de estos vertederos en hábitat artificiales en los que proliferan roedores e insectos.

Para comprender las posibilidades de reciclaje de este tipo de materiales y de modo particular de los neumáticos usados, es necesario conocer su composición:

- Caucho vulcanizado que supone el 80% del neumático.



- El acero forma un entramado de alambre que da consistencia al neumático y representa el 15% en peso.
- Las fibras sintéticas se emplean como tejidos de protección y su peso no supera el 5% del total.

Las alternativas actuales al depósito son:

*Recauchutado:* Consiste en sustituir la banda de rodadura gastada por otra nueva.

*Pirolisis:* El caucho se convierte en hidrocarburos ligeros mediante un proceso térmico consiguiéndose así diferentes tipos de alquitranes, gases y aceites.

*Obtención de energía térmica:* Son empleados como combustible en centrales térmicas donde se aprovecha el calor de la combustión ya sea como potencia calorífica o bien en obtención de energía eléctrica.

*Reutilización:* Se utilizan en puertos y embarcaciones como elementos de protección.

*Obtención de productos de caucho moldeado:* Se añaden ciertas porciones de caucho al caucho virgen el producto obtenido se utiliza para la fabricación de losetas para los suelos.

*Empleo en metalurgia:* También se utilizan para recuperar el acero de su estructura recurriendo a electro imanes para separar las partículas metálicas del material previamente molido.

En nuestro punto de vista, el reciclaje del caucho y siendo más específico de los neumáticos o llantas es un problema, pues su proceso de descomposición es muy lento, provocan riesgos de incendios y esto afecta enormemente el medio ambiente, por eso se manejan alternativas para estos neumáticos, como es el caso de recauchutado, la pirolisis, la obtención de energía térmica, la reutilización, la obtención de productos de caucho moldeado y el empleo en metalurgia, pero a nuestra consideración las opciones más viables son el recauchutado y la reutilización, ya que

estas alternativas son baratas y no contaminantes pues la pirolisis, la obtención de energía térmica o el empleo en metalurgia, en sus procesos se contamina el ambiente.

### **2.3 COMERCIALIZACIÓN DE LOS MATERIALES RECICLABLES.**

Para empezar a comentar el tema de la comercialización de los materiales reciclables, es preciso señalar a la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, ya que en su artículo 55 señala que los productores y comercializadores cuyos productos y servicios generen residuos sólidos susceptibles de valorización mediante procesos de reuso o reciclaje realizarán planes de manejo que establezcan las acciones para minimizar la generación de sus residuos sólidos, su manejo responsable y para orientar a los consumidores sobre las oportunidades y beneficios de dicha valorización para su aprovechamiento.

El desarrollo de mercado para el reciclaje de materiales tiene éxito cuando se ubica dentro de la comercialización de los materiales reciclables, a nuestra consideración se debería de investigar de la siguiente manera.

- Generalidades.
- Tipos de mercado.
- Desarrollo de los mercados.
- El reciclaje y las fuerzas del mercado.
- Negociación de contrato.

La perspectiva adecuada: La basura representa una oportunidad de negocios, las utilidades de los mercados de los materiales de desecho llegan no sólo a la industria, sino también a las economías municipales y al público en general, la clave para que alguien corra riesgo de iniciar un negocio en el mercado de los materiales reciclables es convencer del potencial real de lograr utilidades en el procesamiento de los desechos y en la manufactura de nuevos bienes o de bienes sustitutos, empleando materiales secundarios reciclables como insumo.

La industria establecerá plantas para procesar y utilizar los materiales de desecho, siempre y cuando esto represente una inversión rentable y no porque se trate de un imperativo moral para contribuir a mejorar el medio ambiente, los gobiernos municipales que deseen promover el mercado de los subproductos recuperados de los residuos sólidos municipales deben preparar documentos y otros materiales promocionales sobre la operación de los diversos programas de la dependencia en cuestión, en los cuales se destaquen muy claramente los beneficios que pueden tener las industrias recicladoras que se desean promover.

Los gobiernos (municipales, estatales y federales) obtienen diversos beneficios con la existencia de las industrias recicladoras, las empresas recicladoras representan, o en un futuro cercano lo harán, la opción de menor costo para la disposición de los desechos sólidos, la conversión de los materiales reciclables en nuevos productos le añade valor a los desechos en cada etapa del procesamiento. Más todavía, el reciclaje se traduce en una gran cantidad de fuentes de trabajo en los sectores industriales de manufactura, procesamiento y transporte, el incremento de la actividad económica, basado en la utilización de la abundante materia prima barata que se encuentra en los desechos, crea nuevas fuentes de ingreso para los gobiernos.

El desarrollo de los mercados de los materiales reciclables representa una oportunidad única para unir con éxito las preocupaciones ecológicas generales con los objetivos de la industria, la motivación a través de la utilidad es un vínculo excelente para proteger el medio ambiente y evitar que el público se ahogue en sus propios desechos.

Este desarrollo no es tanto una cuestión de economía estatal o nacional, sino es un asunto de interés regional, ahora bien, el comercio interregional e interestatal requiere de la ejecución de acciones de desarrollo de mercado, coordinados a nivel multiestatal, sin embargo es necesario llevar a cabo acciones para el desarrollo regional de los mercados, con el fin de lograr un impacto importante en la industria del reciclaje, debe considerarse también la realización de los esfuerzos cooperativos en la definición de compras y en el etiquetado de productos reciclados.

El maestro Juan Careaga menciona que:

“Es conveniente establecer una relación formal entre diversos programas de fomento de mercado de materiales reciclables en una misma región. Los organismos americanos Northeast Recycling Coalition han establecido modelos de cooperación que operan eficientemente. Probablemente, la manera más eficaz de desarrollar los mercados de los materiales reciclables sea mediante acciones gubernamentales que incentiven a los empresarios privados a adquirir los productos reciclados. El ejemplo que en esta cuestión pueda poner el gobierno (generalmente, el principal comprador de productos en cualquier país) será de fundamental importancia”.<sup>12</sup>

Ahora bien, las industrias privadas que generan productos que utilizan grandes cantidades de materiales reciclados, deberán pagar por parte de los costos involucrados en el desarrollo de dichos mercados, un ejemplo sería el papel periódico desechado para la producción de nuevo papel periódico, cuando el sector privado no alcanza metas voluntarias de adquisición de productos reciclados, la normatividad juega un papel importante.

En nuestro punto de vista, la educación de la sociedad, especialmente de los niños es fundamental para cambiar los hábitos domésticos de consumo y favorecer el uso de productos reciclados, realizar campañas cuyo objetivo sea “compre reciclado” y programas de etiquetado que realcen la imagen de los productos reciclados, pueden ser dos maneras eficaces de incrementar la demanda de dichos productos.

### TIPOS DE MERCADO.

Los materiales secundarios son aquellos productos que fueron adquiridos y usados con un propósito específico, pero que llegan a ser considerados como inútiles por el consumidor. Si no están contaminados por alimentos o por otro tipo de desecho, estos materiales postconsumidor pueden ser reciclados para convertirlos en nuevos productos, el material recuperado por un programa de reciclaje es un desecho hasta en tanto se le encuentre un mercado en el que este desecho recuperado sea procesado y remanufacturado en un nuevo producto útil.

---

<sup>12</sup> CAREAGA, Juan, *Op. Cit*, Pág. 51

La comercialización de los materiales reciclables es el factor central en la toma de decisiones para el establecimiento de un programa municipal de separación en la fuente y reciclaje de los desechos.

El aspecto más problemático de un programa de reciclaje es encontrar mercados estables para los materiales recuperados.

La comercialización ineficiente puede traducirse en pérdida de ingresos, problemas administrativos y desinterés del público en participar en las etapas de selección y acopio de los materiales reciclables, consecuentemente cuando se implanta un programa de reciclaje, es fundamental importancia darle la prioridad debida a la comercialización de los residuos, probablemente cada tipo de material recuperado será enviado a un diferente tipo de planta industrial, para ser usado.

El reto al que se enfrentan tanto los planificadores como los ejecutores de los programas de reciclaje es la manera más eficaz de interaccionar con dicha industria, la comercialización de los materiales secundarios involucra la necesidad de contactar a una empresa (micro, pequeña, mediana o grande) y llegar a un acuerdo de compra-venta con ella de manera que tome el material "tal cual", o con mínimo de acondicionamiento, para usarlo en la manufactura de un nuevo producto.

Otra alternativa es localizar a un comprador que limpie el material o procese de alguna forma sencilla, para convertirlo en una materia prima aceptable para una tercera empresa industrial.

La industria del reciclaje consiste en una gran variedad de negocios que van desde individuos que trabajan por su cuenta, hasta grandes industrias multinacionales.

Las empresas del sector del reciclaje pueden ser de algunos de los siguientes cuatro tipos:

a) Recolectoras. Su función primaria es identificar materiales reciclables y transportarlos desde la fuente hasta el local de los compradores, en este caso se

encuentran los pepenadores y los ropavejeros, así como los pequeños empresarios que adquieren desechos y recortes industriales.

b) Acondicionadoras. Compran materiales reciclables, les aplican un proceso simple (como selección, densificación y flejado) y los revenden a una empresa manufacturera, algunos procesadores también llevan a cabo operaciones más amplias sobre los residuos, tales como lavado, triturado, aplastado o compactación, antes de vender los materiales a una empresa manufacturera.

Entre estos empresarios, hay algunos especializados en sólo materiales reciclables, como por ejemplo papel y cartón o chatarra metálica, así como aquellos que aceptan la mayoría de los materiales secundarios.

c) Corredores independientes. Compran o aceptan reciclables, los venden a unos o más usuarios finales y organizan la transferencia de los materiales; todo ello por una tarifa o un porcentaje de la operación, en general se trata de individuos familiarizados con una amplia gama de posibilidades en el mercado.

d) Usuarios finales. Adquieren y procesan grandes cantidades de materiales reciclables específicos, para uso en sus operaciones de manufactura. Por ejemplo, la industria papelera adquiere papel desecho para usarlo en la producción de toallas de papel o papel de oficina con contenido variable de fibra reciclada, los fabricantes de lingote y lámina de aluminio, los fabricantes de cartón plegadizo y corrugado producen cajas con un contenido de fibras secundarias, recientemente la industria del plástico ha empezado a reciclar algunos tipos específicos de estos materiales.

Los compradores, corredores y acondicionadores, conocidos como “intermediarios”, toman cantidades relativamente pequeñas, dispersas y en ocasiones contaminadas de los materiales secundarios y los convierte en materia prima con especificaciones de planta.

Enseguida los entregan a los usuarios finales, quienes lo transforman en productos nuevos y útiles. Los intermediarios generalmente son capaces de aceptar cualquier cantidad de materiales recolectados por los servicios municipales.

A nuestra consideración todo usuario final tiene requisitos específicos para los materiales que consume, lo cual queda determinado por el proceso que utiliza el producto que genera, requiere que la materia prima que recibe cumpla adecuadamente con dichas especificaciones de calidad, así como que se le garantice un aprovisionamiento continuo.

Los cuatro tipos de empresarios que operen en el negocio del reciclaje están motivados por los mismos objetivos que cualquier otra empresa en el mercado libre; es decir, por obtener utilidades sobre su inversión y su trabajo. Sus decisiones de negocio se basan exclusivamente en los dictados del mercado: oferta, demanda, precio y costo.

### DESARROLLO DE MERCADOS.

Es necesario persuadir a los usuarios finales a que usen materiales reciclados en lugares o como complemento de materias primas vírgenes, así como a los corredores y a los acondicionadores a que incrementen sus operaciones con materiales secundarios.

#### *A).- BÚSQUEDA DE COMPRADORES.*

Eventualmente, todo coordinador de un programa de reciclaje requerirá conocer a los compradores de materiales secundarios existentes en su región.

Es importante ser imaginativo en cuanto a localizar y conversar con estos compradores potenciales, pues ellos también son una fuente confiable de información general sobre el mercado y pueden además, proveer datos sobre otros mercados.

Es importante conocer sus necesidades, costos y limitaciones como compradores, para comparar esta información con las metas y limitaciones del programa de reciclaje, que operara como proveedor de los materiales secundarios.

Si el programa municipal de reciclaje pretende comercializar varios tipos distintos de materiales reciclables, el personal encargado del mismo tendrá que establecer negociaciones en diversos mercados.

Sin embargo, aún si el programa empieza con sólo dos materiales, puede ser conveniente contactar muchos mercados desde el principio, lo mismo que dividir la oferta de cada material entre diferentes compradores de modo que el programa tenga varias salidas posibles, para reducir al mínimo el efecto de las fluctuaciones del mercado.

#### B).- FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE MERCADOS.

En ausencia de un departamento de servicio especializado en el gobierno municipal, estatal o federal, se sugieren los siguientes caminos para localizar y promover los mercados de los materiales secundarios:

Al iniciar la investigación sobre los mercados existentes en la localidad, lo primero que debe hacerse es consultar las páginas del directorio telefónico, deben buscarse, entre otras, las siguientes clasificaciones:

- Fábricas de aceites
- Basura
- Baterías
- Cartón corrugado – fábrica de
- Chatarra
- Compactadoras de materiales
- Desperdicios de lámina – compra de
- Desperdicios - compra /venta
- Envases
- Llantas
- Metales – compra/venta
- Papel – fábrica e importadores
- Papel de periódico – compra/venta
- Plásticos- fábrica de
- Plásticos recuperados
- Recuperación de metales
- Fábrica de vidrio



También puede iniciarse la búsqueda a través de las asociaciones y cámaras industriales y comerciales de empresas relacionadas con la producción y venta de los materiales que pueden ser reciclados.

Los anuncios en periódicos, así como en revistas especializadas, son otra buena fuente de información sobre empresas que ofrecen o buscan materiales reciclables, probablemente la mejor manera de obtener la información requerida sea mediante una investigación de campo directa.

A partir de los primeros compradores e intermediarios localizados y con la información que ellos provean, es posible establecer un camino que conduzca a otras empresas (proveedoras, intermediarias o usuarias), este método puede resultar costoso y tomar mucho tiempo, pero en ausencia de otros datos, es la mejor salida.

#### C).- *ENCUESTA DE MERCADO.*

El responsable de comercializar los materiales reciclables debe iniciar su trabajo llamando o visitando a cada cliente potencial para identificar una persona contacto y determinar que materiales reciclables específicos acepta esa empresa, si es conveniente mantener un registro de las especificaciones que requieren los compradores para los materiales reciclables, así como averiguar el efecto que sobre el precio o la comisión por el manejo tienen las diferentes formas de presentación, la limpieza y el volumen de los materiales, también deben anotarse los servicios que los compradores pueden ofrecer, tales como transporte y disponibilidad de contenedores y su costo.

#### D).- *COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.*

Los resultados de la encuesta deben compararse con una estimación de los tipos de volúmenes de desechos generados por la comunidad, una evaluación de las cantidades recuperables, a la luz de la encuesta de mercado, contribuirá a reducir las posibles opciones, la decisión de reciclar ciertos materiales no debe basarse en que el programa sea autofinanciable.

El elemento principal para la toma de decisiones debe ser de habilidad del programa de reciclaje para contribuir a disminuir los costos totales de la gestión de los desechos sólidos y el valor que tiene el material reciclable como recurso.

#### *E).- CAPACITACIÓN DE PERSONAL.*

Es de suma importancia capacitar al personal que trabajará en los centros de acopio, selección y/o acondicionamiento, tanto en las técnicas en que operarán como en diversos aspectos del mercado, pues los materiales reciclables que se procesarán no son simplemente una materia prima, sino un producto que debe cumplir con las especificaciones que requiere el comprador.

#### *RECICLAJE Y FUERZAS DEL MERCADO.*

La mayoría de los materiales reciclables compiten con un mercado bien establecido de materiales nuevos o “vírgenes”; por ejemplo, el papel periódico viejo compite con la pulpa de la madera y la chatarra de acero lo hace con el mineral de hierro.

En el artículo 56 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal menciona que la Secretaría de Obras y Servicios, en coordinación con la Secretaría y la Secretaría de Desarrollo Económico, en cumplimiento a lo señalado en el programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, instrumentarán programas para la utilización de materiales o subproductos provenientes de los residuos sólidos a fin de promover mercados para su aprovechamiento, vinculando al sector privado, organizaciones sociales y otros agentes económicos.

A menudo las empresas manufactureras no desean adquirir materiales reciclables por temor a que su utilización puede adquirir ajustes o cambios en el proceso y control de calidad, así como posibles costos adicionales de recolección, acondicionamiento y transporte.

Los fabricantes generalmente dependen de muy pocos proveedores, que ya están establecidos y han demostrado cumplir en sus entregas y calidades, por lo que se muestran renuentes a tratar con proveedores nuevos e inseguros.

Los industriales también citan la resistencia de los consumidores a adquirir productos con contenido de materiales reciclados, como una barrera importante al crecimiento del mercado de los materiales secundarios.

Los bienes con contenido reciclado sufren el mismo tipo de discriminación que los productos genéricos (sin marca), aunque hayan sido manufacturados de modo idéntico a los productos de marca conocida y por los mismos fabricantes.

Algunos consumidores “aseguran” que por ser de menor precio, los productos genéricos también son de menor calidad, es cierto que en muchos casos, los materiales “nuevos” son más baratos que sus equivalentes reciclables, la diferencia en costo se debe en cierto modo, a dos políticas que existen desde hace mucho tiempo:

1).- Los incentivos fiscales han favorecido el desarrollo de nuevos recursos (energía y materiales) en contra del reuso y el reciclaje; y

2).- Los consumidores (o los gobiernos municipales) han tenido siempre que sufragar los costos de disposición o recuperación de un producto, cuando éste ha dejado de cumplir con el propósito para el que fue manufacturado.

Los fabricantes nunca habían tenido que pagar por dichos costos, por ejemplo esto ha empezado a cambiar en Alemania, como lo habíamos mencionado uno de los líderes mundiales en el reciclaje, con su Ley para Evitar la Generación Desechos de Envases y Embalajes bajo una extensión del principio de que “el que contamina debe pagar para solucionar el problema”, ha transferido la responsabilidad de reutilizar y/o reciclar los residuos de envases a los comerciantes detallistas, distribuidores, empaques y fabricantes de los envases.

### MERCADO Y ECONOMÍA LOCAL.

El reciclaje produce muchos beneficios económicos para las comunidades, algunos son inmediatos, otros se acumulan en la medida en que crece el programa de reciclaje.

#### A).- DESARROLLO DE LA COMUNIDAD.

Al incrementarse un programa de reciclaje, las autoridades de una comunidad logran un mayor control sobre los volúmenes de desechos sólidos manejados y sobre los costos de gestión de los mismos. La eficiente administración de los servicios básicos es un fuerte atractivo para establecer nuevos negocios en una comunidad. La industria y las empresas comerciales existentes comparten también los beneficios que resultan de bajos costos de gestión de los desechos sólidos y de servicios esenciales confiables.

El maestro Juan Careaga señala al respecto que:

“Transferir los materiales reciclables a compradores locales tiene un efecto positivo y muy significativo sobre la comunidad, puesto que el ingreso y el conocimiento se quedan en la región, especialmente si el comprador crea fuentes de trabajo, adquieren provisiones localmente y paga impuestos locales, de echo, el fomento del establecimiento local de plantas de acopio, selección y acondicionamiento de materiales reciclables, así como de industria manufacturera que utilizan materiales secundarios, pueden traducirse en incrementos sustanciales de ingreso para la economía de una región”.<sup>13</sup>

#### B).- TENDENCIAS A LARGO PLAZO EN LOS MERCADOS DE MATERIALES RECICLABLES.

Se consideran dos cuestiones básicas en la evolución de los mercados de materiales secundarios:

##### 1.-Manejo del Volumen.

Los mercados actuales pudieran tener la capacidad requerida para manejar los elevados volúmenes de materiales reciclables que empezarán a aparecer en cuanto se establezca un programa comunitario de reciclaje, en la medida en que el programa se consolide y sobre todo si se trata de un programa obligatorio, los volúmenes crecerán rápidamente hasta alcanzar una situación de equilibrio en función del número de

---

<sup>13</sup> CAREAGA, Juan, *Ibidem*, Pág. 51

domicilios e instituciones participantes. Algunos fabricantes de envases como son las empresas manufactureras de botellas de vidrio y los productores de lámina de aluminio, estarían dispuestos a absorber cualquier cantidad de estos materiales, siempre y cuando cumplan con las especificaciones de calidad. Otras industrias como los plásticos y algunos sectores de la industria del papel, requieren de nuevas tecnologías y/o fuertes inversiones de capital para poder consumir la oferta de materia prima reciclable.

En el mundo entero están surgiendo tecnologías nuevas y más eficientes para procesar y aprovechar los materiales reciclables, con lo cual se estimula el interés y la inversión en las industrias de recuperación, acondicionamiento y utilización de materiales reciclables; y

## 2.-Estímulos a la demanda.

El otro lado de la moneda del crecimiento del mercado es la demanda de los subproductos de los residuos sólidos municipales. Los gobiernos deben tomar el liderazgo y mostrar el camino al adquirir bienes y productos que contengan materiales reciclados, por ejemplo, asfalto con vidrio molido; papel de diversos tipos (escritura, fotocopiado, pañuelos desechables y papel higiénico); contenedores de plástico y/o metálicos para basura y para desechos reciclables.

A largo plazo, la existencia y aplicación de políticas y lineamientos de proveeduría gubernamental que favorezca tanto a los productos reutilizables como los que contengan materiales reciclados, puede ser una demostración de la utilidad de dichos productos para otros usuarios y consumidores de productos semejantes o equivalentes. A corto plazo, dichas políticas contribuyen directamente a estimular la demanda de materiales secundarios. Adicionalmente, estimulan la manufactura de más y mejores bienes y productos a partir de materiales reciclables, así como promueven que los productos existentes se vuelven más competitivos.

A nuestra consideración el mercado y la economía local respecto al reciclaje producen beneficios para esas comunidades, ya que se da un desarrollo en la misma si se manejan eficientemente por parte de las autoridades en donde los ingresos se repartan equitativamente, se debe tener tendencias a largo plazo en los mercados de materiales

reciclables, pues todo lo llevado a cabo requiere un proceso de adaptación, como el comprar poco a poco tecnología que evite contaminar para cuidar nuestro medio ambiente.

## **2.4 LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN DIFERENTES PAÍSES.**

### LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ALEMANIA.

Por razones ecológicas en Alemania es usual no tirar toda la basura en un sólo contenedor, sino separada según sus componentes, por eso en muchos edificios hay diversos contenedores para tirar la basura.

Se separa para reciclar el papel, el vidrio, el plástico, los restos de comida (basura biodegradable que se puede convertir en composta) y los deshechos, estos últimos no se depositan en los contenedores nombrados, sino en los otros, los deshechos son recogidos regularmente por una compañía. Asimismo los restos de los embalajes y plásticos, que se depositan en la llamada bolsa amarilla junto con el papel, el cartón y el vidrio.

“Pero hay excepciones, estos residuos tienen que ser llevados a entregar a puntos de recogida especiales. Se denomina basura especial a las sustancias y objetos mayores que contienen tóxicos, como por ejemplo estufas y refrigeradores. Éstos no pueden ser depositados en la basura normal del hogar, ni tampoco en la basura voluminosa, sino que para eliminarlos hay que entregarlos en puntos de recogida especiales de las empresas locales de recogida de basura”.<sup>14</sup>

#### *BASURA VOLUMINOSA.*

Los muebles y los electrodomésticos son recogidos por las compañías de recogida de basura en días determinados, las fechas de recogida son publicadas por el ayuntamiento.

---

<sup>14</sup> [www.yahoo.com/noticias\\_internacionales](http://www.yahoo.com/noticias_internacionales), 27 de junio de 2005, 23:30

En algunas ciudades y municipalidades no hay una fecha fija, sino que se puede concertar una fecha para recoger la basura voluminosa. La ropa y los zapatos viejos se pueden tirar en contenedores que hay especialmente para esto en la ciudad. Varias veces al año tienen lugar recogidas de ropa vieja organizadas por la Cruz Roja Alemana u otras organizaciones.

En nuestro punto de vista Alemania es de los países en el mundo, que ya tienen mucha experiencia en el reciclaje y más que experiencia procuran su medio ambiente en un orden en el que todos tienen que cumplir, cosas como esas deberíamos de copiar en nuestro país, pues se menciona que la basura especial aquella que contienen tóxicos como los refrigeradores, no se depositan a la basura normal, pues se deben de entregar en sitios específicos de recogida especiales de las empresas locales de basura, la ropa y los zapatos se tiran especialmente en contenedores para la Cruz Roja, eso es ayudarse.

### LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Después de varios años de discursos y campañas a favor del reciclaje, los norteamericanos encontraron demasiados inconvenientes económicos y operativos en este proceso.

En un extenso artículo aparecido el pasado 30 de junio de 2004 en la revista "The New York Times", titulado "¿El reciclaje es basura?", se detallan los aspectos nunca divulgados de una actividad que fue defendida durante mucho tiempo como la única opción para los residuos. Estas son algunas de las conclusiones:

"1.- Creyendo que no había más espacio para rellenos sanitarios, los norteamericanos concluyeron que el reciclaje era la única opción. Sus intenciones eran buenas y sus conclusiones parecían plausibles, pero el reciclaje es algo que tiene sentido para algunos materiales, en algunos lugares, en algunos momentos. Y como no es cierto que haya insuficiente espacio para rellenos sanitarios (la crisis de 1987 fue una falsa alarma), no hay razones para hacer del reciclaje un imperativo moral y legal.

2.- Muchos árboles deben ser cortados para hacer diarios, pero mucho más árboles deben de ser plantados en ese lugar. Norteamérica tiene en este momento tres veces más la cantidad de madera que tenía en 1920.

3.- Menos pulpa virgen (se refiere al proceso tradicional de fabricación de papel, a través de la tala de árboles para extraer la pulpa) significa menos polución, pero el proceso de reciclaje crea polución en áreas donde hay más gente afectada: humo y ruidos, basura sólida y desperdicios de las fábricas donde se remueve la tinta o se transforma el papel en pulpa. El reciclaje de papel crea actualmente más polución en el agua, que hacer nuevo papel: por cada tonelada de papel reciclado, una empresa produce 5 mil galones extras de agua contaminada.

4.- El programa de reciclaje consume recursos. Requiere administradores extras y continuas relaciones públicas que expliquen que hacer con docenas de productos. También requiere forzosamente, agentes que inspeccionen la basura. Recolectar una tonelada de productos reciclables es tres veces más costoso que recolectar una tonelada de desechos porque se recoge menos basura en cada parada. Por cada tonelada de vidrio, plástico y metal que se destina al reciclaje, la ciudad gasta 200 dólares más de lo que gastaría en llevar el material a un relleno sanitario. Oficialmente esperan recuperar este costo extra en la venta del material, pero el precio del mercado de una tonelada en ningún lugar llega ni siquiera a un precio cercano a los 200 dólares.

5.- Una taza de cerámica parece más virtuosa que otra hecha de polietileno, pero requiere mucha más energía hacer un tazón de cerámica (sin mencionar el agua). Según los cálculos de Martín Hocking, un químico de la Universidad de Victoria, uno puede usar ese tazón unas 1,000 veces para equiparar la energía con la consumición por uso. Y si la taza se rompe en el café número 900, hubiera sido mejor usar 900 tazas de polietileno. Un impacto ambiental mucho más inmediato quedó demostrado por estudios en restaurantes: la cantidad de bacterias en platos y tazas reusables es 200 veces mayor que en los materiales descartables.

6.- Debemos reconocer que el reciclaje cuesta dinero, dice William Franklin, un ingeniero que condujo un estudio nacional sobre los costos del reciclaje para el



organismo "Mantenga Bella América". Franklin estima que actualmente, el programa de reciclaje agrega un 15 % a los costos de los dispositivos de basura.

7.- El reciclaje produce un ahorro de energía. El resultado del reciclaje es menos consumición de energía y menos polución en el agua y el aire dice Richard Denison, un científico senior de la Fundación de Defensa Ambiental, quien cálculo los beneficios ecológicos del reciclaje".<sup>15</sup>

Estamos en desacuerdo con la postura de los Estados Unidos en lo que respecta a los residuos sólidos para el reciclaje, y no porque hayan encontrado inconvenientes económicos y operativos en el proceso, es triste que un país como este que es la mayor potencia a nivel mundial, no este a favor de tener un medio ambiente sano, recordemos que fue uno de los países que no entro en el protocolo de Kyoto, en donde se comprometían a reducir sus contaminantes, ellos aseguran que tienen tres veces más la cantidad de árboles que tenían plantados en 1920, pero para ellos el reciclaje consume recursos y cuesta dinero, es cierto, pero nuestro planeta lo vale y ellos deberían poner la muestra, pues para ser el líder mundial se necesita poner el ejemplo en todo.

### LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN MÉXICO.

El único tratamiento que recibe actualmente la basura en México es el entierro sanitario y el trabajo de selección que realizan los pepenadores. Durante casi 50 años las autoridades no han hecho el intento de modernizar el sistema de reaprovechamiento de los desechos en virtud de que se enfrentarían a problemas que no desean afrontar.

Es un hecho que dentro de los camiones de limpia y recolección viajan siempre 3 o 4 voluntarios seleccionando materiales aprovechables en el interior de la caja. Estos materiales siempre se venden en sitios clandestinos dedicados a esta actividad, antes de llegar a la estación de trasbordo o de disposición final, además de que el dinero se reparte entre todos con un mayor porcentaje para el chofer.

---

<sup>15</sup> Revista, *The New York Times*, 30 de junio de 2004.

Esta práctica es la punta de la madeja de toda la economía subterránea o ilegal, las autoridades no han intervenido ya sea por falta de energía, mala fe o corrupción. Con los grupos de pepenadores surgieron problemas político-sociales, puesto que al no recibir la porción de basura destinada a industrializarse estarían disminuyendo sus posibilidades de ingreso y trabajo.

El maestro Armando Deffis Caso, señala al respecto que:

“Para los líderes, quienes por lo regular son el contacto entre todos los pepenadores y las autoridades, sería imposible cumplir con los contratos personales para abastecer de materiales a las empresas que utilizan subproductos de la basura como materia prima. En consecuencia, si parte de esta basura se industrializa surgiría a la vez un problema con los líderes. Esto quiere decir que la implantación de un nuevo sistema para la utilización productiva de los desechos debe estar precedido de un estudio cuidadoso de los costos políticos, sociales y económicos que hay que afrontar, aunque es un proceso al que tarde o temprano llegaremos”.<sup>16</sup>

Lamentablemente, siempre hay contactos entre las autoridades y los gobernados, creemos que el día en que se unan para en verdad hacer las cosas bien, este país empezara a caminar.

#### *PROPIEDAD LEGAL DE LA BASURA:*

La propiedad legal de la basura parece ser de unos cuantos, cuando en verdad es de todos, el maestro Luis Lesur menciona que:

“Mientras la basura está en el interior de las casas depositadas en uno o varios recipientes se tiene la libertad de hacer con ella lo que se desee siempre y cuando no provoque algún tipo de contaminación. Cuando la basura sale de casa pasa a ser propiedad del Gobierno del Distrito Federal, quien la cede a los pepenadores, quienes inician la separación y clasificación, cuando separan los desechos se convierten en algo útil y productivo para ellos y la sociedad.

---

<sup>16</sup> DEFFIS CASO, Armando, *Op. Cit*, Pág.117

El costo de llevar la basura de los lugares de origen a los entierros es de \$62.00 por tonelada, el país gasta 4.5 millones de pesos diarios en el manejo municipal de la basura que al mes suman 135 millones de pesos y al año 1653 mdp, gasto que no evita la contaminación solo la traslada a otra parte.”<sup>17</sup>

Al hablar sobre la propiedad de la basura, el artículo 21 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal menciona que toda persona que genere residuos sólidos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección o depositados en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por la autoridad competente.

A nuestro punto de vista, esto es que la persona ya sea física o moral tiene la propiedad y la responsabilidad de la basura, hasta que es entregada al camión de la basura y esta pasa a ser propiedad y responsabilidad del gobierno.

Mientras el artículo 52, de mencionada ley señala que queda prohibida la selección o pepena de los residuos sólidos en los sitios destinados para relleno sanitario.

Pues es sabido que la mayoría de dichas personas, se dan cita en estos lugares para tomar lo que ellos consideran de valor para poderlo vender.

En nuestra opinión estamos atrasados con países importantes de primer mundo, como lo es Alemania y Japón, esto no lo podemos permitir, tenemos que cambiar la mentalidad ya que no nos podemos quedar siempre en el tercer mundo, el único tratamiento que recibe actualmente la basura en México es el entierro sanitario y la selección que hacen los pepenadores, lamentablemente este terreno de la basura esta contaminado por la corrupción de los líderes quienes se autonomban así, ya que parece que la basura es de ellos y no del gobierno.

Por lo regular estos transfieren una cierta cantidad de dinero a las autoridades y otra a los pepenadores, pero ellos se quedan con la gran rebanada del pastel y solo ellos ven los grandes frutos de la basura, mientras no tengamos un conciencia del separar, de

---

<sup>17</sup> LESUR, Luis, *Manual del manejo de la basura*, 3ª ed, Ed. Trillas, México, 1998, Pág.17

reutilizar y el gobierno de poner un plan de reciclaje nacional sin corrupción y que ese dinero entre limpio al Estado en donde lo sepa manejar e invertir, haremos un verdadero cambio por nuestro medio ambiente y este generoso nos dará un mejor nivel económico de vida.

### PROGRAMA UNIVERSITARIO DEL MEDIO AMBIENTE DE LA U.N.A.M

La sustentabilidad y el desarrollo se han convertido en el factor primario de todos los procesos económicos y políticos que determinan el futuro de la civilización humana. En este complejo escenario, la ciencia y la educación, en su función social, deberían pelear por un papel protagónico en el impulso de una idea más clara de la dimensión ambiental y su impacto en el terreno económico, político y social. En el nuevo entorno ambientalista, las universidades del país y en particular la Universidad Nacional Autónoma de México, tienen el compromiso de emplear sus recursos materiales y humanos en el desarrollo de nuestra sociedad.

Ante tal situación la U.N.A.M ha promovido y apoyado la creación de infraestructura y la formación de recursos humanos, lo que ha permitido el desarrollo de manera muy diversificada de las ciencias ambientales, de tal forma que fue necesario crear una estructura transversal organizativa denominada Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), el cual pertenece a la Coordinación de la Investigación Científica, a cargo del Dr. René Drucker Colín. A través del P.U.M.A, la U.N.A.M cumple con su compromiso ante la sociedad y atiende las demandas intra-universitarias.

Es decir, las de la sociedad así como las de instituciones públicas y privadas que se lo solicitan. Como parte de su compromiso con la conservación y el manejo ambiental; el Programa Universitario de Medio Ambiente en la U.N.A.M forma parte del comité técnico de la Reserva del Pedregal de San Ángel y de la Comisión de Salud, Protección Civil y Manejo Ambiental, desarrollando el interesante programa “Por UNAmbiente sin basura”.

Con base en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la U.N.A.M elaboró y puso en marcha la primera fase del Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos, la cual pretendía lograr la sensibilización de la comunidad universitaria en la separación de

residuos sólidos a través de campañas de difusión. Esta campaña se llevó a cabo del 18 de octubre de 2004 al 30 de abril de 2005.

En la página de internet de la U.N.A.M se menciona que:

“Considerando que los resultados obtenidos no fueron los esperados y que la problemática en el manejo de los residuos, depende de la participación de quienes realizan la separación de origen y de la disponibilidad de la infraestructura disponible, se trabajará en definir una estrategia que permita implementar una separación exitosa en Ciudad Universitaria, la que deberá incidir en los cuatro elementos básicos que se requieren para que el Programa sea exitoso:

- Aceptación - Actitud de los participantes
- Organización adecuada
- Infraestructura necesaria
- Seguimiento permanente

Dichos elementos, presentan fallas en su desarrollo, por lo que se determina la importancia de realizar un diagnóstico a través de la participación de antropólogos, sociólogos y psicólogos, con el fin de identificar: los avances reales del programa, la población crítica que no permite la adecuada instrumentación del mismo y las acciones requeridas para incidir en el cambio de hábitos y costumbres, que se requiere para que el Programa pueda ser implementado al 100%. “<sup>18</sup>

Considerando lo anterior el Programa Universitario de Medio Ambiente se propuso hacer el seguimiento del Programa “Por UNAMambiente sin basura”, el cual se desarrollará en tres etapas: Evaluación, Diagnóstico y Reforzamiento.

En nuestro punto de vista el objetivo de este proyecto es identificar la principal problemática detectada en la instrumentación del Programa “Por UNAMambiente sin basura, separemos nuestros residuos”, con el fin de establecer una estrategia dirigida a realizar un cambio en hábitos y costumbres, así como el reforzamiento que permita dar cumplimiento al objetivo de dicho programa, que es realizar una separación eficiente de

---

<sup>18</sup> [www.unam.mx/proyectos/proyect-06.htm](http://www.unam.mx/proyectos/proyect-06.htm), 22 de septiembre 2005, 21:30.

los residuos sólidos en Ciudad Universitaria, así como en todas las escuelas y facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México con el fin de incrementar su potencial de reutilización y disminuir el volumen que se envía a disposición final. Este programa pretende que en el primer cuatrimestre del año 2006, se incida en un cambio de usos y costumbres, que permita instrumentar en toda la universidad el Programa de Separación de Residuos Sólidos, el cual incluya actividades de difusión, capacitación y seguimiento permanente a la operación del programa.

### LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN JAPÓN.

En Japón el manejo de los residuos sólidos, está muy bien definido, por ejemplo no es problema en donde y a que hora se entregan.

Esta es una información que se publica por parte del gobierno japonés en internet:

•La Recepción para la recolección de los envases de cartón:

"A las personas que lleven los envases de cartón (de 1000 ml. o 500 ml., interior de color blanco) recibirán una tarjeta para juntar sellos, por cada 15 envases se le estampará 1 sello y al llegar a 100 sellos recibirán un premio de recuerdo y 500 yenes en cupones para la compra de libros".<sup>19</sup>

\*Se tienen que llevar los envases de cartón luego de lavarlos y de abrirlos.

Para darle una utilización eficaz a los recursos naturales, se reciben pilas secas (forma tubular y alcalinas), tubos de lámparas fluorescentes (rectos y doblados) y termómetro de mercurio. Algo importante de señalar, es que no se reciben las provenientes de negocios.

Los lugares de recepción para los envases de cartón, pilas secas, tubos de lámparas fluorescentes serán el Centro de Administración del Medio Ambiente.

---

<sup>19</sup> [www.ih-osaka.org.jp/enjoyspdindex\\_sp.html](http://www.ih-osaka.org.jp/enjoyspdindex_sp.html), 19 de junio 2005, 23:30

Centro de Administración del Medio Ambiente.	Días de recepción.	Horario de recepción.
Hokubu	Martes y viernes	9:30-12:00
Tohoku	Lunes y jueves	9:30-12:00
Shirokita	Lunes y viernes	9:30-12:00
Seihoku	Martes y viernes	9:30-12:00
Chubu	Martes y viernes	9:30-12:00
Chubu (sucursal)	Martes y viernes	13:00-16:00
Seibu	Martes y viernes	13:00-16:00
Tobu	Martes y viernes	13:00-16:00
Nambu	Lunes y viernes	13:00-16:00
Tonan	Martes y viernes	13:00-16:00
Plaza de Reciclaje Akagawa	Lunes	10:00-12:00
	Sábado	13:00-16:30

\*Observación.

- 1.- También se reciben en días feriados.
- 2.- Se reciben envases de cartón, latas de aluminio, pilas secas, tubos de lámparas fluorescentes, termómetro de mercurio. En el lugar de recepción de Konohana, no se reciben latas de aluminio.

Lugares de recepción para los envases de cartón, pilas secas, tubos de lámparas fluorescentes y similares.

Municipalidad	Día de recepción	Municipalidad	Día de recepción	Municipalidad	Día de recepción
Kita	Jueves	Tennoji	Martes	Boto	Viernes
Miyakojima	Viernes	Naniwa	Jueves	Tsurumi	Martes
Fukushima	Martes	Nishiyodogawa	Viernes	Abeno	Martes
Konohana	Jueves	Yodogawa	Jueves	Suminoe	Jueves
Chuo	Lunes	Higashiyodogawa	Viernes	Sumiyoshi	Viernes
Nishi	Jueves	Higashinari	Viernes	Higashisumiyoshi	Viernes
Minato	Viernes	Ikuno	Jueves	Hirano	Viernes
Taisho	Martes	Asahi	Jueves	Nishinari	Jueves

\* Observación.

1. El horario de recepción es de 10:00 a 12:10 y de 13:00 a 15:00 hrs.
2. Se reciben envases de cartón, pilas secas, tubos de lámparas fluorescentes, termómetros de mercurio.

• Informes sobre la basura

Centro de Administración del Medio Ambiente.

Oficinas	Teléfono	Fax	Dirección (estación más cercana)	Distrito
Hokubu	06-6351-4000	06-6351-4049	2-8-14 Doshin, Kita-ku (Metro: Ogimachi, JR: Tenma)	Kita-ku, Miyakojima-ku
Tohoku	06-6323-3511	06-6370-3951	1-20-20 Kamishinjo, Higashiyodogawa-ku (Paradero: Higashiyodogawa Yubinkyokumae)	Yodogawa-ku, Higashiyo- dogawa-ku
Shirokita	06-6913-3960	06-6913-3674	2-11-1 Yakino, Tsurumi-ku (Metro:Tsurumiryokuchi)	Asahi-ku, Boto-ku, Tsurumi-ku

A nuestro punto de vista, Japón es de los mejores países para la recolección de residuos sólidos ya que lo hacen para fomentar casi todas las necesidades del hombre, primero esta bien definido el proyecto, se busca la recolección de residuos sólidos para el reciclaje, tienen bien definida la recepción de estos sin importar que sea día feriado, así económicamente van hacia arriba pero importándoles mucho su ciudadanía, otorgándoles algo más que dinero, esto es el conocimiento, pues las personas que llevan esos residuos sólidos, el gobierno japonés le entrega una tarjeta, en donde al llegar a ciertos números de sellos se les da 500 yenes en cupones para la compra de libros.



## **2.5 LOS EFECTOS DEL PROCESO DEL RECICLAJE EN EL MEDIO AMBIENTE.**

Reciclar significa separar o extraer materiales del flujo de desechos y acondicionarlos para su comercialización de modo que puedan ser usados como materias primas en sustitución de materiales vírgenes.

El reciclaje es ampliamente considerado como una opción a incentivar debido a sus beneficios ambientales ya que mitiga la escasez de recursos naturales vírgenes, disminuye los riesgos de enfermedades y de alteración de ecosistemas, reduce la demanda de espacio en tiraderos y generalmente involucra ahorros en el consumo de energía.

Por otra parte, contribuye a reducir el impacto ambiental de la disposición de desechos sólidos, las emisiones a la atmósfera, la generación de lixiviados y los malos olores.

Sin embargo, esta actividad tiene también efectos negativos sobre el ambiente, principalmente por la energía usada en la recolección y la clasificación de los residuos, además de que el reprocesamiento y utilización de estos materiales conlleva a impactos en el entorno.

De lo anterior se desprende que los costos ambientales del reciclaje se componen de dos elementos:

1. Las externalidades de la recolección, separación y transporte de los desechos susceptibles de ser reciclados.

Al respecto la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal en el artículo 33, menciona que todo generador de residuos sólidos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos, dentro de sus domicilios, empresas, establecimientos mercantiles, industriales y de servicios, instituciones públicas y privadas, centros educativos y dependencias gubernamentales y similares.

Estos residuos sólidos, deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos sólidos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización y reciclaje.

## 2. Las externalidades resultantes del proceso mismo de reciclaje.

El beneficio más reconocido de la actividad de reciclaje es la disminución del uso de materias vírgenes o primas.

Este proceso puede implicar también ahorros de energía debido a que la utilización de ciertos materiales vírgenes resulta más intensiva en consumo de energía que el reprocesamiento de materiales reciclados.

El autor Craighill señala los costos económicos del reciclaje:

“Particularmente en países en desarrollo donde el nivel de tecnología en esta materia generalmente no es de punta, se ha demostrado que en países desarrollados como Alemania, el logro de altos niveles de reciclaje ha tenido un gran costo económico”.<sup>20</sup>

Los costos ambientales netos del reciclaje están expresados en la siguiente ecuación:

$$CANR = (CATR + CAPR) - CAV$$

donde:

CANR = Costos ambientales netos del reciclaje.

CATR = Costos ambientales por la recolección, separación y transporte al lugar de reciclaje.

CAPR = Costos ambientales asociados al reprocesamiento del material a reciclar.

CAV = Costos ambientales netos de la producción de materias vírgenes.

---

<sup>34</sup> Craighill, A y J. Powell, *Evaluación económica del reciclaje*, 2ª ed, Ed. Lifecycle, E.U.A, 1996, Pág. 75

Los efectos del proceso del reciclaje en el medio ambiente, según nuestro punto de vista, es que si bien es cierto que lucha contra la escasez de recursos naturales vírgenes, baja en promedio las posibles enfermedades derivadas de la higiene por exceso de basura, ahorra el consumo de energía y cuida el medio ambiente, también es cierto que no todo es felicidad, pues en donde hay puntos buenos, también hay puntos malos y estos son los costos ambientales por la recolección, separación, transportación al lugar de reciclaje y los costos ambientales asociados al reprocesamiento del material a reciclar, por eso muchos países evitan el reciclaje, pues algunos países como Estados Unidos mencionan que resulta más caro que el proceso con las materias vírgenes.

## **2.6 LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RECICLAJE.**

La valoración económica de los bienes y atributos naturales tiene como fundamento la idea de que en sus preferencias los individuos incluyen a su entorno natural, los bienes y servicios comercializables así como otros bienes que al igual que el medio ambiente, no tienen un mercado establecido.

Así, en principio es posible deducir cómo los individuos valoran la calidad del medio frente a otros servicios y bienes que también son importantes, mediante la medición de cuánto de los otros bienes y servicios los individuos están dispuestos a dejar a cambio de disfrutar una mejor calidad de los bienes y servicios ambientales.

Es decir, al atribuir un valor monetario se obtiene un indicador de las preferencias de la gente por un cambio en su entorno natural.

Existen diversos métodos de valoración económica de los bienes y atributos ambientales.

“La metodología para calcular los costos o beneficios ambientales busca dar un valor monetario al daño ocasionado a partir del análisis de la disposición de los individuos a pagar por evitar dicho efecto nocivo. Existen dos caminos para resolver la ausencia de mercados para el medio ambiente:

- 1.- A partir de los análisis de preferencias declaradas; y
- 2.- De preferencias reveladas.

Ambos tienen por objetivo obtener la misma información que revelaría la persona sobre sus preferencias en un mercado, en caso de que éste existiera. <sup>21</sup>

Lo anterior resulta fundamental, toda vez que los valores monetarios que la gente le asigna al ambiente están en función de su nivel de ingreso o de su poder de compra.

Hay que recordar que los individuos componen su canasta de preferencias hasta donde la restricción presupuestaria se los permite. Dicha canasta está compuesta, entre otros bienes y servicios, por los que les provee su entorno natural.

Según datos de la asociación de recicladores, en 1996 se comercializaron en el mercado de reciclaje mexicano 324 mil toneladas de aluminio, volumen que significó un ingreso aproximado de 2,760 millones de pesos.

Considerando estos datos se busca darle un valor monetario a los posibles impactos en el medio ambiente generados por el volumen de aluminio comercializado en ese año suponiendo que las 324 mil toneladas de aluminio se reciclan en su totalidad.

En este ejercicio, las externalidades consideradas fueron las siguientes:

Las negativas que genera el transporte del aluminio al lugar de fundición tales como:

- a. Contaminación.
- b. Accidentes.
- c. Impactos del transporte.

---

<sup>21</sup> CFR. GONZÁLEZ, A. C., 1999. *Un ejercicio de valoración de las externalidades asociadas a la disposición final de neumáticos usados en México*, Ed. UNAM, México, 1999.

Las positivas que produce el ahorro de energía eléctrica en el proceso de reciclaje del material con respecto a la generación de aluminio primario utilizando materiales vírgenes.

Generalmente, el ahorro de energía contribuye a reducir la generación de contaminantes resultantes del proceso de producción de energía.

Así, las externalidades del uso de la energía eléctrica se calculan de manera indirecta, a partir de las emisiones de contaminantes globales que se emiten en su generación.

Dichos contaminantes son principalmente CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, TSP y metano.

La cantidad y tipo de contaminantes por kilowatts-hora producidos varían dependiendo del tipo de planta eléctrica.

El siguiente cuadro ejemplifica la cantidad de contaminantes producidos por una planta carboeléctrica.

**Cuadro de Emisiones de una carboeléctrica.**

<b>Emisiones.</b>	<b>g/kwh.</b>
CO <sub>2</sub>	294
SO <sub>2</sub>	14
TSP	0.16
CH <sub>4</sub>	4.1

Para el cálculo monetario de los ahorros de energía o ahorro de contaminantes emitidos en su generación, utilizamos el dato de ahorro de energía contenido en el cuadro, suponiendo que los 14,630 kwh que se dejan de consumir por tonelada de aluminio reciclado fueron producidos como se indica en el cuadro siguiente.

### Cuadro de Capacidad instalada de energía eléctrica en México.

Tipo de planta	Porcentaje de Energía eléctrica Generado en cada tipo de planta
Termoeléctrica	58%
Hidroeléctrica	29%
Carboeléctrica	7%
Nucleoeléctrica	4%
Geotermoeléctrica	2%

La valoración económica es importante particularmente porque ofrece indicadores para analizar los efectos que tienen las diversas maneras de producir y consumir en el medio ambiente.

Asimismo, al traducir los efectos físicos en valores monetarios, se permite la comparación entre diversas opciones de gestión ambiental para que de esta manera, se pueda optar por la que presente menores daños en los ecosistemas; es decir, aquella que tenga el menor valor monetario para sus externalidades.

Externalidades	Incluidas	Omitidas
Reciclaje	Ahorro de energía	Ahorro de generación de lodos rojos. Su valor esperado dependerá de la peligrosidad de los contaminantes que componen a estos lodos.
Positivas (+)		Ahorro en el uso de materias primas Podría considerarse el precio de mercado del aluminio primario. Ahorro de agua. Ahorro de emisión de contaminantes globales.

		Dependiendo del tipo y cantidad de contaminantes que emita el proceso industrial del aluminio primario.
Negativas (-)	Transporte del aluminio	Costos asociados al reprocesamiento del material: emisión de contaminantes, generación de residuos.  Dicho costo depende del proceso mismo. Necesidad de analizar dicho proceso industrial en el caso de México y contabilizar emisiones y generación de residuos.

Las externalidades del reciclaje pueden ser positivas o negativas, dentro de las positivas encontramos el ahorro de energía, el ahorro en el uso de materias primas, el ahorro del agua, el ahorro de la emisión de contaminantes globales, mientras que el lado negativo del reciclaje las podemos mencionar como el costo del transporte del aluminio a los lugares de reprocesamiento. Como hemos mencionado antes en el transporte puede haber incidentes donde se tengan que pagar posibles daños, pérdidas y/o reparaciones de los transportes.

En nuestro punto de vista, la valoración económica es uno de los principios fundamentales en cuestión de reciclaje, lo ideal sería cuidar el medio ambiente y por consecuencia se obtendrían ganancias.

En el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se mencionan los principios de la política ambiental y siendo más específicos en la fracción XIV menciona la erradicación de la pobreza para el desarrollo sustentable, esto es otra ventaja para ser un país con otra fuente de ingreso.

En los países desarrollados se estima la elasticidad del ingreso, sin embargo se hace utilizando la relación entre los niveles del poder de compra. La asociación de recicladores difundió que en un año se comercializaron en el mercado de reciclaje mexicano trescientas veinticuatro mil toneladas de aluminio, mismo que significó ingresos por dos mil setecientos millones de pesos, esto en el año de 1996.

Las externalidades negativas sobre el reciclaje fue que el transporte que llevó al aluminio al lugar de fundición se generó contaminación, accidentes e impactos del transporte lo que genera un costo elevado, una valoración económica, es que se produce ahorro de energía pues hay contaminantes en el proceso de producción de energía.

## **2.7 ELABORACIÓN DE CAMPAÑAS INCENTIVAS.**

La elaboración de las campañas incentivas, a nuestro punto de vista debe ser primordial ya que para que se conozca una ley se debe de difundir, como es el caso de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, pues muy poca gente sabe de la existencia de esta.

La misma ley parece no saber del todo la campaña que quiere emprender el gobierno del Distrito Federal al separar la basura en orgánica e inorgánica, existen carteles en el metro, pero es de risa que se diga que se separe la basura, algunos lo hacemos sin embargo cuando llega el camión de la basura y les comentamos que la bolsa derecha es de basura orgánica y la de la izquierda es inorgánica, la persona que se encarga de “separarla” contesta con un sí, y las deposita con o sin bolsa en el mismo lugar, además de que existen muy pocas unidades con doble contenedor.

Se debería empezar inmediatamente un programa de educación, valiéndonos de los medios tradicionales de enseñanza a través de las escuelas; utilizar los medios de comunicación masiva, televisión, radio y prensa, para publicar una campaña que concientice a la ciudadanía sobre la causa de la basura y la forma de no hacer basura.



La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal en su artículo 17 menciona que:

Los programas de difusión en materia ambiental de la Secretaría y de las delegaciones incluirán campañas periódicas para fomentar la reducción de la cantidad y peligrosidad, la separación obligatoria y la valorización de los residuos sólidos.

Lamentablemente son muy raras estas campañas sobre la difusión de leyes.

Esta misma ley en su artículo 18, Fracción II menciona que la Secretaría, la Secretaría de Obras y Servicios y las delegaciones, en el ámbito de sus respectivas competencias, promoverán la participación de todos los sectores de la sociedad mediante la difusión de información y promoción de actividades de cultura, educación y capacitación ambiental, relacionados con el manejo de los residuos sólidos;

Entonces la gran pregunta es ¿si está contemplado, porqué no se hace?, pues si de algo la gente sabe poco o nada es de la separación de los residuos sólidos, además esas campañas están muy mal planteadas si se quiere llegar a un impacto nacional, se debería de usar la radio, prensa, televisión, así como los diferentes medios de transporte.

## **CAPÍTULO III. RECOMENDACIONES.**

Las recomendaciones en esta tesina sobre el reciclaje, es el tener una conciencia para ayudar a evitar contaminar y a salvar el planeta ahora que está en nuestras manos y que todavía hay solución para dejarle a nuestras próximas generaciones un planeta que contenga todos los recursos naturales que hemos tenido hasta la actualidad, pero tenemos todas las cosas importantes que hacer, por eso dividiremos las recomendaciones a diferentes sectores, primero a las autoridades, segundo a las industrias y por último al consumidor.

### **3.1 RECOMENDACIONES A LAS AUTORIDADES PARA RESOLVER EL PROBLEMA DE LA BASURA.**

Para empezar a abordar este tema, señalaremos a la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, pues en el artículo 115, fracción III, inciso C, menciona que los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa. El Municipio libre, conforme a los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes, como la limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Esto es que tendrán a su cargo las Entidades Federativas los servicios de limpia, y recolección, así mismo el artículo 5, fracción I de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, menciona que corresponde al Jefe de Gobierno el ejercicio de prestar el servicio público de limpia a través de las entidades.

En nuestro punto de vista, es que el tema del servicio de limpia, traslado y tratamiento, también son funciones del Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, es lamentable que se ponga un buen proyecto, como lo es la separación de la basura, para que esta pueda entrar en el caso del reciclaje y que no haya la suficiente difusión en la población, además de que ni siquiera se cuenten con suficientes camiones de doble contenedor. En este trabajo hemos planteado tres recomendaciones para las autoridades las cuales señalamos a continuación.

La primera recomendación sería que el jefe de gobierno debería de mejorar el sistema del servicio público de limpia, conforme al artículo mencionado pues este cada vez es mas malo en las ciudades, ya que por ejemplo en varias delegaciones como es el caso de Iztapalapa no llega a pasar en la semana, además de que cuando pasa los trabajadores que recogen la basura exigen una cantidad por recogerla, sino estos se molestan y por eso mencionan que no pasan, cuando el departamento les da un sueldo por recogerla.

Sobre este caso mencionamos el artículo 38 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal que menciona que todo generador de los residuos sólidos tiene la obligación de entregarlos al servicio de limpia. El servicio de recolección domiciliaria en casa habitación, unidades habitacionales y demás edificaciones destinadas a vivienda, así como los establecimientos mercantiles considerados como contribuyentes de ingresos menores, se realizará de manera gratuita. Los establecimientos mercantiles y de servicios distintos a los establecidos en el párrafo anterior, empresas, fábricas, tianguis, mercados sobre ruedas autorizados, mercados públicos, centros de abasto, concentraciones comerciales, industrias y similares, así como las dependencias y entidades federales, que generen residuos sólidos en alto volumen, deberán pagar las tarifas correspondientes por los servicios de recolección y recepción de residuos sólidos que establece el Código Financiero del Distrito Federal.

Esto en nuestro punto de vista, no tiene porque pagar la ciudadanía a la gente del personal del servicio de limpia, pues este debe ser gratuito como lo menciona el artículo 38 de mencionada ley, ya que solo aquellas empresas o mercados sobre ruedas o dependencias que generen residuos sólidos en altos volúmenes deberán de pagar tarifas correspondientes.

Además de este mal, los ciudadanos que separan su basura inorgánica de la orgánica y la tiran en estos camiones, ven que es lo mismo sino la separan, pues estos trabajadores la tiran en el mismo contenedor, ya que los camiones de doble contenedor no son suficientes y en algunas delegaciones como es el caso de Iztapalapa prácticamente no existen, dejando en mal al artículo 39 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal que menciona que los camiones recolectores de los residuos sólidos, así como los destinados para la transferencia de dichos residuos a las plantas

de selección y tratamiento o a los sitios de disposición final, deberán disponer de contenedores seleccionados conforme a la separación selectiva que esta Ley establece.

La segunda recomendación sería el poner contenedores para la basura con la denominación de orgánicos e inorgánicos en las avenidas o calles, pues existen veces en que los ciudadanos no quieren tirar su basura en la calles o avenidas, pero nos ha pasado que a veces caminamos por más de diez calles sin encontrar un solo contenedor de basura, cuando en la Ley de Residuos Sólidos en su artículo 41, menciona que las delegaciones deberán colocar en las vías y áreas públicas los contenedores para el depósito separado de residuos sólidos producidos por los transeúntes o usuarios de los sitios citados, en número y capacidad acordes a las necesidades pertinentes. Asimismo, se obliga a las delegaciones a dar mantenimiento a los contenedores y proceder a la recolección de dichos residuos en forma constante y permanente, conforme lo que establezca el Reglamento y el Programa de Prestación del Servicio Público de Limpia correspondiente.

Por lo tanto, para lograr el resultado que se busca a mayor escala, tendríamos que empezar por tomar ciertas acciones y medidas.

La tercera recomendación sería el empezar inmediatamente un programa de educación, valiéndonos de los medios tradicionales de enseñanza a través de las escuelas; utilizar los medios de comunicación masiva, como la televisión, radio y prensa, para publicar una campaña que concientice a la ciudadanía sobre la causa de la basura y la forma de no hacer basura.

### **3.2 RECOMENDACIONES A LOS INDUSTRIALES.**

Gran parte del problema de la contaminación es provocada por el sector industrial, como consecuencia de un uso inadecuado de una buena tecnología.

Entendemos como buena tecnología, todo aquello que al transformar un producto en algo útil, no provoca contaminación en su proceso ni contaminación en su desperdicio.

Y que, cuando el producto ya no sirva pueda resolverse el problema del desperdicio mediante el reciclaje.

El industrial no puede limitarse únicamente a fabricar o transformar sin hacerse las preguntas:

a) ¿Qué está pasando con la materia prima que se está comprando?, ¿De dónde viene?, ¿Qué sucede cuando se obtiene?, ¿Qué va a pasar si se agota?

b) ¿Qué está pasando con el producto a la hora de ser transformado?, ¿Qué desperdicios produce?, ¿A dónde van estos desperdicios?, ¿Qué problemas ocasionan?

c) ¿Qué está pasando con el producto a la hora de venderlo?, ¿Se resolvió el problema?, ¿Proporcione un servicio?

d) ¿Cuándo ya no sirve, se puede reparar o reciclar? ¿Lo puedo reciclar? ¿Y si no se puede reciclar? ¿Cómo y en que lo puedo transformar? ¿Y si quiero ser una industria del reciclaje que debo hacer?, ¿Existen sanciones?

A nuestro punto de vista la responsabilidad no terminara en la transformación del producto, si no se toman en cuenta las respuestas a estas interrogantes, si bien es cierto que un negocio lo es cuando se obtienen más ganancias de lo invertido, también es cierto que esas ganancias se podrían invertir en comprar tecnología que contaminara menos o nada, para así tener mejor un medio ambiente para todos.

Al respecto señalaremos la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal en su artículo 23, que nos menciona que las personas físicas o morales responsables de la producción, distribución o comercialización de bienes que, una vez terminada su vida útil, originen residuos sólidos en alto volumen o que produzcan desequilibrios significativos al medio ambiente, cumplirán, además de las obligaciones que se establezcan en el Reglamento, con las siguientes: I. Instrumentar planes de manejo de los residuos sólidos en sus procesos de producción, prestación de servicios o en la utilización de envases y embalajes, así como su fabricación o diseño, comercialización o

utilización que contribuyan a la minimización de los residuos sólidos y promuevan la reducción de la generación en la fuente, su valorización o disposición final, que ocasionen el menor impacto ambiental posible; II. Adoptar sistemas eficientes de recuperación o retorno de los residuos sólidos derivados de la comercialización de sus productos finales; y III. Privilegiar el uso de envases y embalajes que una vez utilizados sean susceptibles de valorización mediante procesos de reuso y reciclaje.

Respecto a las empresas que se dediquen a la reutilización o al reciclaje, en el artículo 59 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, menciona que todo establecimiento mercantil, industrial y de servicios que se dedique a la reutilización o reciclaje de los residuos sólidos deberán: I. Obtener autorización de las autoridades competentes; II. Ubicarse en lugares que reúnan los criterios que establezca la normatividad aplicable; III. Instrumentar un plan de manejo aprobado por la Secretaría para la operación segura y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos que valore; IV. Contar con programas para prevenir y responder a contingencias o emergencias ambientales y accidentes; V. Contar con personal capacitado y continuamente actualizado; y VI. Contar con garantías financieras para asegurar que al cierre de las operaciones en sus instalaciones, éstas queden libres de residuos y no presenten niveles de contaminación que puedan representar un riesgo para la salud humana y el ambiente.

A nuestro punto de vista es importante señalar que no en todos los establecimientos industriales tienen las autorizaciones de las autoridades competentes y que hay muchos de estos lugares funcionando clandestinamente.

La Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, menciona las medidas de seguridad en el artículo 66, señalando que las autoridades competentes podrán aplicar las siguientes medidas de seguridad cuando las operaciones y procesos empleados durante la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, o disposición final representen riesgos significativos para la salud humana o el ambiente: I. Asegurar los materiales, residuos o sustancias contaminantes, vehículos, utensilios e instrumentos directamente relacionados con la conducta a que da lugar la imposición de la medida de seguridad, según lo previsto en el párrafo primero de este artículo; II. Asegurar, aislar, suspender o retirar temporalmente en forma parcial o total, según corresponda, los

bienes, equipos y actividades que generen riesgo significativo o daño; III. Clausurar temporal, parcial o totalmente las instalaciones en que se manejen o se preste el servicio correspondiente que den lugar a los supuestos a que se refiere el primer párrafo de este artículo; y IV. Suspender las actividades, en tanto no se mitiguen los daños causados. La autoridad correspondiente podrá solicitar el auxilio de la fuerza pública para ejecutar cualquiera de las acciones anteriores. Las medidas de seguridad previstas en este capítulo, se sujetarán a lo dispuesto en la Ley del Procedimiento Administrativo del Distrito Federal y demás ordenamientos aplicables.

En caso de las sanciones la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal menciona en el artículo 67 que los infractores de la presente ley, o quienes induzcan directa o indirectamente a alguien a infringirla, serán sancionados con arreglo a lo dispuesto en este capítulo, de acuerdo a lo siguiente: I. Cuando los daños causados al ambiente se produzcan por actividades debidas a diferentes personas, la autoridad competente imputará individualmente esta responsabilidad y sus efectos económicos; II. Cuando el generador o poseedor de los residuos, o prestador del servicio, los entregue a persona física o jurídica distinta de las señaladas en esta Ley; o III. Cuando sean varios los responsables y no sea posible determinar el grado de participación de cada uno en la realización de la infracción, solidariamente compartirán la responsabilidad. La imposición de cualquier sanción prevista por la presente Ley no excluye la responsabilidad civil o penal y la eventual indemnización o reparación de daños y perjuicios que puedan recaer sobre el sancionado.

En el artículo 68 de mencionada ley, señala como serán las sanciones administrativas las cuales son: I. Amonestación; II. Multa; III. Arresto; y IV. Las demás que señalen las leyes o reglamentos.

En el artículo 69 de mencionada ley, señala las sanciones cometidas por la violación de sus disposiciones, se aplicarán conforme a lo siguiente: I. Amonestación cuando por primera vez se incumplan con las disposiciones contenidas en los artículos 25 fracción V y 33 de esta Ley; II. Multa de 10 a 150 días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal contra quien por segunda ocasión realice alguna de las conductas descritas en la fracción anterior o por violaciones a lo dispuesto por los artículos 25 fracciones I, II y VI; 26 segundo y tercer párrafos; 40 segundo y tercer párrafos; y 42 de la presente Ley;

III. Multa de 150 a mil días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal las violaciones a lo dispuesto por los artículos 25 fracciones III, IV, VII y VIII; 38 tercer párrafo; 55 y 59 de la presente Ley y La ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos; y IV. Arresto incommutable de 36 horas y multa por mil a veinte mil días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal por violaciones a lo dispuesto por el artículo 25 fracciones IX a la XIII de la presente Ley.

Ojalá estas multas fueran a parar para tratar de reparar los daños ocasionados al medio ambiente y que no fueran a parar a la cuenta de banco de muchas autoridades locales o federales.

En el artículo 70 de mencionada ley señala la imposición de sanciones en donde se tomarán en cuenta los siguientes criterios: I. La trascendencia social, sanitaria o ambiental y el perjuicio causado por la infracción cometida; II. El ánimo de lucro ilícito y la cuantía del beneficio obtenido en la comisión de la infracción; III. El carácter intencional o negligente de la acción u omisión constitutiva de la infracción; y IV. La reincidencia en la comisión de infracciones, la gravedad de la conducta y la intención con la cual fue cometida.

En el Artículo 71 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, se señala que independientemente de la responsabilidad de reparar el daño de conformidad con las normas aplicables, los infractores de esta ley estarán sujetos a las sanciones previstas en esta Ley, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Procedimiento Administrativo.

En todo caso, tratándose de los asuntos de esta Ley, las actas que levante la autoridad correspondiente por violaciones a ésta, podrán ser en el lugar o en el momento en que se detecte la falta.

En el artículo 72 de mencionada ley señala que cuando proceda la clausura, el personal comisionado para ejecutarla procederá a levantar acta circunstanciada de la diligencia, observando las disposiciones aplicables a la realización de inspecciones. En los casos en que se imponga como sanción la clausura temporal, la autoridad deberá indicar al



infractor las medidas de mitigación y acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron dicha sanción, así como los plazos para su realización.

Por último en el Artículo 73 de mencionada ley, señala que en caso de que se expidan licencias, permisos, autorizaciones o concesiones contraviniendo esta Ley, serán nulas y no producirán efecto legal alguno, y los servidores públicos responsables serán sancionados conforme a lo dispuesto en la legislación de la materia.

A nuestro punto de vista, parece una ley perfecta en teoría, pero no en la práctica, son sanciones muy buenas, pero la corrupción no deja operar al 100% esta ley.

### **3.3 RECOMENDACIONES AL CONSUMIDOR.**

Las recomendaciones para el consumidor, creemos que son de las más importantes, pues en gran proporción depende de todos nosotros que baje el nivel de los residuos en esta ciudad, en el artículo 24 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, menciona que es responsabilidad de toda persona, física o moral, en la ciudad de México: el separar, reducir y evitar la generación de los residuos sólidos, el barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos y mantener limpios de residuos sólidos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y molestias a los vecinos, el fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos, el cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas, el almacenar los residuos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daño a terceros y facilitar la recolección, el poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos sólidos y las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.

Lamentablemente la población en esta ciudad no cumplimos con todas esas disposiciones, además el artículo 25 de mencionada ley, menciona que queda prohibido por cualquier motivo el arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y en general en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie,

el depositar animales muertos, residuos sólidos que despidan olores desagradables o aquellos provenientes de la construcción en los contenedores instalados en la vía pública para el arrojamiento temporal de residuos sólidos de los transeúntes, el quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de los residuos sólidos, el arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie, el pepear residuos sólidos de los recipientes instalados en la vía pública y dentro de los sitios de disposición final y sus alrededores, el instalar contenedores de los residuos sólidos en lugares no autorizados, el fijar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de los residuos sólidos, así como fijar en los recipientes u otro mobiliario urbano destinado al depósito y recolección colores alusivos a algún partido político, el fomentar o crear basureros clandestinos, el confinar residuos sólidos fuera de los sitios destinados para dicho fin en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica, el tratar térmicamente los residuos sólidos recolectados, sin considerar las disposiciones jurídicas aplicables, el diluir o mezclar residuos sólidos o industriales peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal, el mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos e industriales no peligrosos y el confinar o depositar en sitios de disposición final residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas o las normas ambientales del Distrito Federal.

Las violaciones a lo establecido en este artículo se sancionarán de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Justicia Cívica del Distrito Federal y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

Una vez más estamos de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, solo nos falta una conciencia ambiental para ser un país mejor en todo sentido, pero no podemos dar un ejemplo sin poner el ejemplo, un detalle de esto es en la fracción VII de este artículo 25, pues aproximadamente 1 mes en un deportivo de la delegación Iztapalapa recuerdo muy bien ver en contenedores de basura la propaganda de un partido político, no puede ser que un aspirante a ser la autoridad en el mañana

realice lo que no quiere que se haga en el futuro, ya que la propaganda está prohibido en la actualidad.

Cabe señalar la importancia de la separación de los residuos sólidos, en el artículo 33 de mencionada ley señala que todo generador de residuos sólidos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos, dentro de sus domicilios, empresas, establecimientos mercantiles, industriales y de servicios, instituciones públicas y privadas, centros educativos y dependencias gubernamentales y similares.

Estos residuos sólidos, deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos sólidos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización y reciclaje.

A nuestro punto de vista, tampoco los habitantes de la ciudad de México, cumplen con lo señalado, pues como mencionábamos antes, la gente está muy poco acostumbrada a separar la basura, y a veces ni a tirarla en los contenedores, pero si a esto agregamos que no hay ni contenedores lo seguirá haciendo.

Por último señalaremos una recomendación acerca de la denuncia ciudadana, pues en el artículo 75 de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal menciona que toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales derivados del manejo inadecuado de los residuos sólidos, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y de los demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la misma y en el artículo 76, menciona que la denuncia ciudadana, podrá ejercitarse por cualquier persona, basta que se presente por escrito y contenga: I. El nombre o razón social, domicilio completo y teléfono si lo tiene, del denunciante o, en su caso, de su representante legal; II. Los actos, hechos u omisiones denunciados; III. Los datos que permitan identificar al presunto infractor o localizar la fuente contaminante, y IV. Las pruebas que el denunciante pueda ofrecer.

Asimismo, podrá formularse la denuncia por vía telefónica, en cuyo supuesto el servidor público que la reciba, levantará acta circunstanciada, y el denunciante deberá ratificarla por escrito, cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente artículo, en un término de tres días hábiles siguientes a la formulación de la denuncia, sin perjuicio de que la Procuraduría, investigue de oficio los hechos constitutivos de la denuncia.

A nuestro punto de vista la denuncia ciudadana debe de ser muy importante, pues toda persona, grupos sociales, organizaciones, asociaciones y sociedades deberían de denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, todo acto que pueda producir un desequilibrio ecológico o daños al ambiente, es importantísimo dado que una denuncia puede alertar a las autoridades para prevenir daños a nuestro suelo, aire o agua, el proceso es que se presente por escrito, que contenga los datos del denunciante tales como nombre o razón social, los hechos denunciados, y las pruebas, es importante que esto se pueda realizar con una simple llamada telefónica donde el denunciante la deberá de ratificar por escrito en un termino de tres días hábiles siguientes, se oye muy bien, pero la realidad es que las autoridades cuando va la persona a denunciar le tardan muchísimo en atender y los ciudadanos no están dispuestos a perder tanto tiempo en donde se está en una ciudad que se vive de prisa, además de que los ciudadanos se preocupan por una venganza del afectado, en una ciudad en donde las venganzas son de lo mas común y parece no haber protección para los gobernados.

## CONCLUSIONES.

PRIMERA: No podemos permitir más pérdidas de lo normal de los recursos naturales, creemos que hay que tomar muy en cuenta todo producto, envase o empaque que pese a ser basura, es un recurso que jamás volveremos a tener en la tierra. México pierde 500,000 toneladas al día de recursos naturales.

SEGUNDA: El reciclaje demanda mucha energía en su transformación de recurso a producto y después a basura, las personas creen que la energía es gratis pero tiene un costo de esfuerzo humano para transformar un recurso en energía y un costo de esfuerzo para restaurar el daño que ocasionó la transformación. Hasta la fecha no se está restaurando ni tomando en cuenta el costo ambiental. Está comprobado que si transformamos más energía de la que realmente necesitamos para vivir con calidad será mayor el grado de contaminación.

TERCERA: La demanda de la industrialización es importante, ya que no hay en el mundo industria que directa o indirectamente no contamine. Se cree que un país industrializado es un país desarrollado; sin embargo, el verdadero desarrollo en un pueblo no está en el grado de industrialización que tenga, sino, en el grado de actitudes o conducta que tenga con su medio y esto lo pueden lograr los pueblos; es cosa de voluntad; por ejemplo: qué acaso el país que tiene más camiones recolectores de basura porque su gente hace basura, es más desarrollado que el país que no necesita fabricarlos ni inventarlos porque su pueblo aprendió a no hacer basura, a consumir lo correcto, o reutilizar las cosas o a reciclarlas.

CUARTA: El mal manejo y el exceso de residuos sólidos afecta la economía de una nación. No puede haber una nación desarrollada, con una sociedad de desperdicio de recursos humanos, financieros y naturales.

QUINTA: El exceso de residuos sólidos afecta la imagen de un país y de un gobernante, pues se piensa y con razón en un pueblo mal educado y subdesarrollado, ya que además los países que pudiesen invertir en el país, trayendo empresas para la

creación de nuevos empleos, de los cuales hacen tanta falta, podrían estos cancelar dichas inversiones por mencionadas causas.

SEXTA: El mal manejo y el exceso de los residuos sólidos ahuyenta el turismo, ya que ningún turista le gusta ir a un país que esta sucio o contaminado, se tiene que poner un plan en centros turísticos, pues son entradas económicas y producen fuentes de empleo para la población.

SÉPTIMA: Los beneficios del reciclaje son excelentes, como el ahorro de energía, el ahorro de nuestros recursos naturales, pues la sobreexplotación de estos puede traer consecuencias graves, como incluso quedarnos para siempre sin ellos, pero consideramos que el más importante beneficio del reciclaje es la protección a nuestro medio ambiente.

OCTAVA: La educación de la sociedad, especialmente de los niños es fundamental para cambiar los hábitos domésticos de consumo y favorecer el uso de productos reciclados, realizar campañas cuyo objetivo sea comprar reciclado y programas de etiquetado que ensalcen la imagen de los productos reciclados, pueden ser dos maneras eficaces de incrementar la demanda de dichos productos.

## **PROPUESTAS.**

PRIMERA: Educar a la población del Distrito Federal para la obtención de una cultura sobre la protección del medio ambiente, ya que se colaboraría a prevenir impactos negativos al ambiente y a la salud humana, ocasionado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, siguiendo los principios de reducir, reutilizar y reciclar, en el caso del principio de reducción y reutilización se minimizaría la cantidad de residuos sólidos que ocupamos y evitaríamos en gran porcentaje las materias primas, la energía y el agua.

SEGUNDA: Orientar a la población, al personal de limpieza e institucional de las dieciséis delegaciones sobre la separación en la fuente y el aprovechamiento de los residuos sólidos, para desarrollar e implementar campañas que permitan difundir los beneficios y obligaciones de la Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal; esto para que la ciudadanía empiece a cooperar para tener un mejor medio ambiente y una mejor economía.

TERCERA: Promover pláticas de capacitación colectiva en edificios, escuelas, mercados, oficinas, en donde se amplíe la información necesaria para llevar a cabo la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, además las ventajas que se pueden obtener a partir de esta separación. Las pláticas pueden realizarse con ayuda de personas o agrupaciones interesadas en el cuidado del ambiente.

CUARTA: Apoyar con incentivos para propiciar un manejo seguro, como regalar bolsas con leyenda y color correspondiente a cada residuo, como lo son orgánicos e inorgánicos, y colocar contenedores especiales en lugares específicos para cada tipo de residuo.

QUINTA: Difusión masiva en medios de comunicación, como la radio y la televisión, espacios públicos, oficinas gubernamentales y empresariales, y todo sistema de transporte, en donde esta información sea legibles y atractiva.

SEXTA: Que las autoridades presten el servicio público de limpia eficientemente, empezando por instalar el equipamiento para el depósito separado de los residuos sólidos en la vía pública y áreas comunes; y con el funcionamiento de los camiones de doble contenedor, que se menciona en la Ley, pues es imposible seguir un plan de separación de residuos si ni siquiera existen dichos camiones y en su caso acondicionar los que ya tienen las delegaciones, estableciendo rutas, horarios y frecuencias del servicio de recolección selectiva.

SÉPTIMA: Fomentar en el Distrito Federal la cultura del reciclaje, ya que debido a la alta densidad de población y al hecho de arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, y barrancas residuos de cualquier especie ha producido la proliferación de insectos, roedores, e infecciones, trayendo como consecuencia futuras enfermedades catastróficas como la peste.

OCTAVA: Comercializar los materiales reciclables, ya que los residuos sólidos representan una oportunidad de negocios, las utilidades de los mercados de los materiales de desecho llegan no sólo a la industria, sino también a las economías locales y al público en general, ya que si se lleva a cabo el programa del reciclaje, se podría obtener un desarrollo de la comunidad, ya que el ingreso y el conocimiento se quedarían en la región, especialmente si el comprador crea fuentes de trabajo, se pagarían impuestos locales, que se transformarían en incrementos sustanciales para la economía de la región.

NOVENA: Es conveniente establecer una relación formal entre diversos programas de fomento de mercado de materiales reciclables en una misma región. Probablemente, la manera más eficaz de desarrollar los mercados de los materiales reciclables sea mediante acciones gubernamentales que incentiven a los empresarios privados a adquirir los productos reciclados y a invertir en mencionadas empresas, esto con la finalidad de crear fuentes de empleo que tanta falta hacen en el Distrito Federal y produciría más ingresos al gobierno en recaudación de impuestos.

DÉCIMA: Tendencias a largo plazo en los mercados de materiales reciclables, ya que el mercado y la economía local respecto al reciclaje producen beneficios para esas comunidades, pues se da un desarrollo en esa comunidad si se manejan



eficientemente por parte de las autoridades en donde los ingresos se repartan equitativamente, se debe tener tendencias a largo plazo en los mercados de materiales reciclables, pues todo lo llevado a cabo tiene un proceso de adaptación, como el comprar poco a poco tecnología que evite contaminar para cuidar nuestro medio ambiente.

DÉCIMA PRIMERA: Fomentar la cultura de comprar productos reciclados entre la población del Distrito Federal, ya que los productos con material reciclado, sufren el mismo tipo de discriminación que los productos genéricos.



## *GLOSARIO.*

- Despolimerización: Es un proceso mediante el cual se rompen los enlaces de las cadenas del polímero, dando origen a varios monómeros.
- Monómeros: Son pequeñas unidades repetitivas que constituyen los polímeros.
- Polímeros: Son moléculas grandes constituidas de pequeñas unidades repetitivas llamadas monómeros.
- Polímero termoplástico: Es aquel que puede ser deformado y vuelto a formar mediante la aplicación de calor y frío.

## BIBLIOGRAFÍA.

CAREAGA, Juan, Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes, Ed. Instituto Nacional de Ecología, México, 1993, páginas 384.

CASTELLS, Xavier, Reciclaje de residuos industriales, Ed. Díaz de Santos, España, 2000, páginas 609.

CHANLETT, Emil, La protección del medio ambiente, 2ª ed, Ed. McGrawHill, España, 1976, páginas 601.

CISNEROS, Blanca, La contaminación ambiental en México, Ed. Limusa, México, 2001, páginas 926.

CRAIGHILL, A Y J. POWELL, Evaluación económica del reciclaje, 2ª ed, Ed. Lifecycle, E.U.A, 1996, páginas 327.

DEFFIS CASO, Armando, La basura es la solución, 2ª ed, Ed. Árbol, México, 1994, páginas 277.

DEL VAL, Alfonso, El libro del reciclaje, 2ª ed, Ed. Integral, España, 1993, páginas 255.

GONZÁLEZ, A. C, Un ejercicio de valoración de las externalidades asociadas a la disposición final de neumáticos usados en México, Ed. UNAM, México, 1999, páginas 432.

GUTIÉRREZ, Raquel, Introducción al estudio del Derecho Ambiental, 3ª ed, Ed. Porrúa, México, 2000, páginas 431.

INSTITUTE FOR SOLID WASTES OF AMERICA, Tratamiento de los residuos sólidos, 3ª ed, España, 1970, páginas 285.

LESUR, Luis, Manual del manejo de la basura, 3ª ed, Ed. Trillas, México, 1998, páginas 96.

LUND, Herbert, Manual para el control de la contaminación industrial, 2ª ed, Ed. McGraw-Hill, España, 1974, páginas 1043.

MEDINA, José, Guía para la gestión integral de los residuos sólidos, Ed. Porrúa, México, 2001, páginas 200.

SÁNCHEZ, Narciso, Derecho ambiental, 2ª ed, Ed. Porrúa, México, 2001, páginas 307.

WALTER, Mariana, Basta de basura, Ed. Greenpeace, Argentina, 2003, páginas 216.

## **LEGISLACIONES.**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ed. Porrúa, México, 2006, páginas 149.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ed. Sista, México, 2006, páginas 98.

Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal, Ed. Sista, México, 2006, páginas 52.

## MESOGRAFÍA.

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2002.

Revista, The New York Times, junio 2004.

[www.ih-osaka.org.jpenjoyspdisposaindex\\_sp.html](http://www.ih-osaka.org.jpenjoyspdisposaindex_sp.html)

[www.serviplus.com/m.ambiente/doc/esp/reco.htm](http://www.serviplus.com/m.ambiente/doc/esp/reco.htm)

[www.unam.mx/proyectos/proyect-06.htm](http://www.unam.mx/proyectos/proyect-06.htm)

[www.yahoo.com.mx/noticias\\_internacionales](http://www.yahoo.com.mx/noticias_internacionales)