

Instituto Nacional de Ecología

Libros INE

CLASIFICACION

AEF-2621

LIBRO

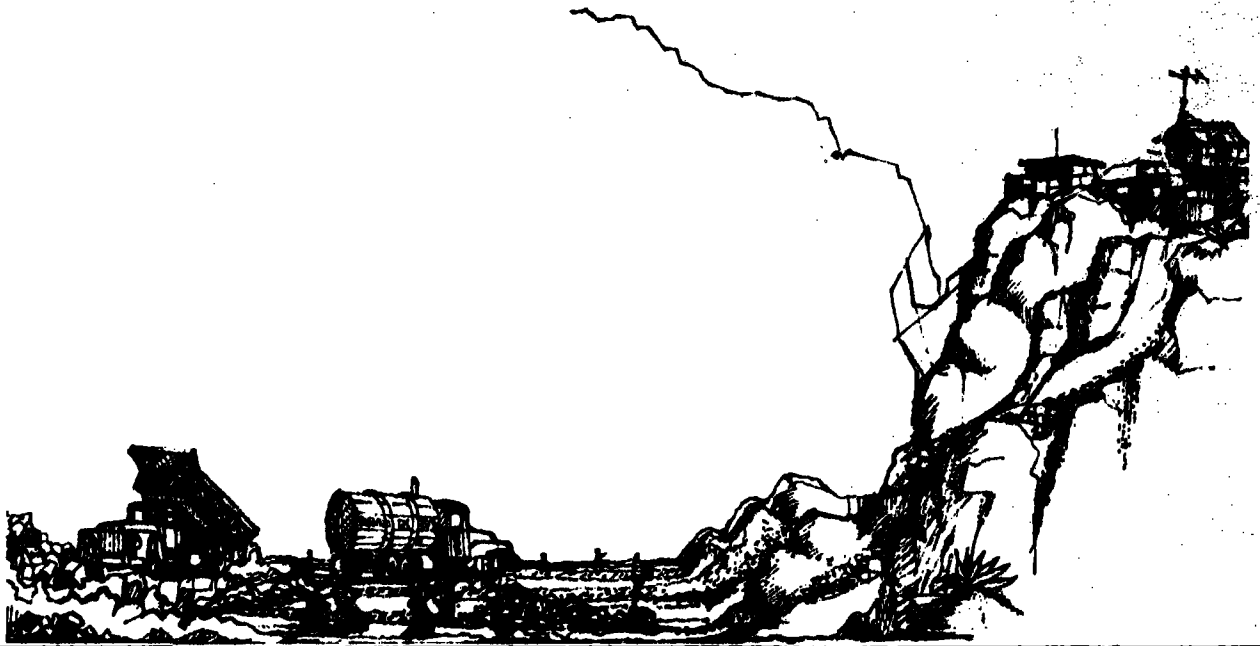
Desechos Sólidos: La Basura

TOMO



AEF-2621

5. Desechos sólidos: la basura

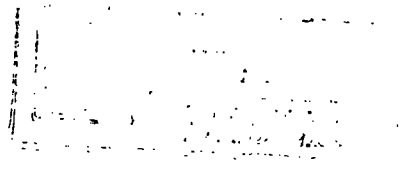


2621
G-INE



SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

INSTITUTO SEDUE



SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

ARQ. GUILLERMO CARRILLO ARENA

Titular del Ramo

ARQ. ROBERTO EIBENSHUTZ HARTMAN

Subsecretario de Desarrollo Urbano

LIC. GABINO FRAGA MOURET

Subsecretario de Vivienda

BIOL. ALICIA BARCENA IBARRA

Subsecretaria de Ecología

C.P. EDUARDO GONZALEZ GONZALEZ

Oficial Mayor del Ramo

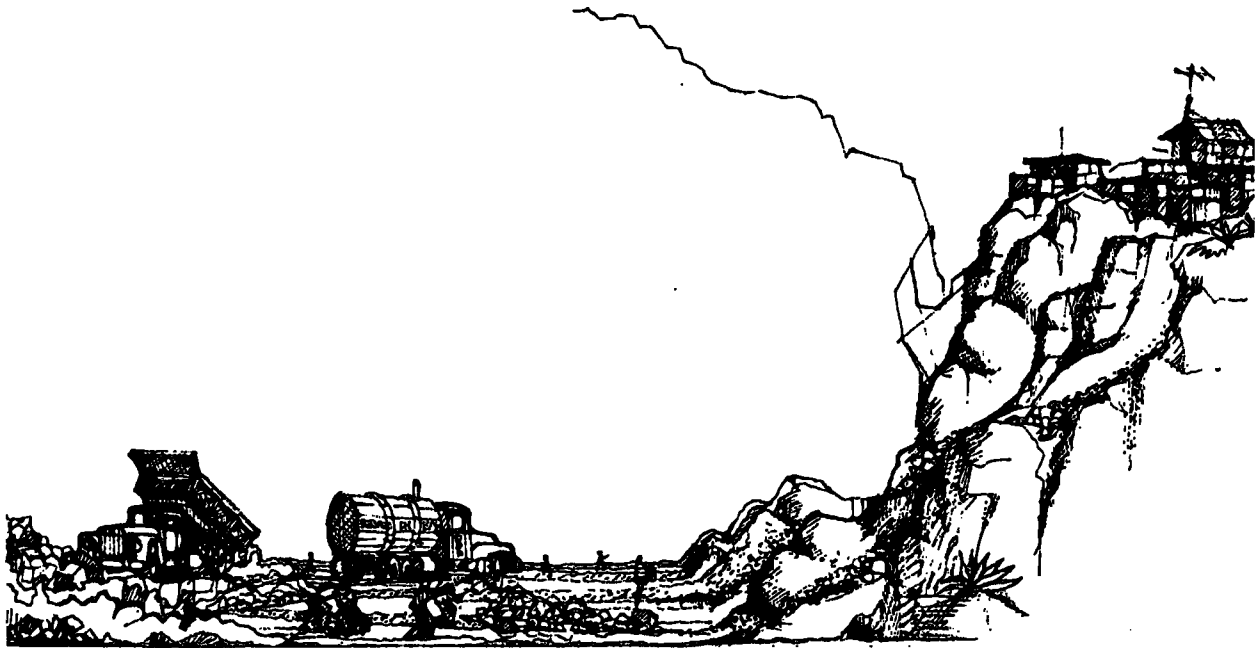
INSTITUTO SEDUE

ARQ. CARLOS FISCAL PEREZ GAVILAN

Director General

5. Desechos sólidos: la basura

g'2



SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

INSTITUTO SEDUE

Indice

Presentación	5
Introducción	7
1. El problema	9
1.1 Antecedentes históricos	
1.2 Análisis cuantitativo	
1.3 Análisis cualitativo	
1.4 Basura y enfermedades	
1.5 Método de análisis de patrones de consumo	
1.6 Hábitos de consumo	
2 Manejo del problema	15
2.1 Principios para la reducción de desechos sólidos	
2.2 El manejo de desechos	
2.3 Responsabilidad en el manejo de los desechos	
2.4 Técnicas de manejo de desechos sólidos	
2.5 Opciones y perspectivas futuras	
Bibliografía	23

Presentación

Es bien sabido que en los últimos años se han acentuado considerablemente los problemas ecológicos, exigiendo acciones paralelas tendientes a recuperar el equilibrio sociedad-naturaleza.

Puesto que la tecnología forma parte significativa del patrimonio cultural de un pueblo, deben instrumentarse mecanismos que posibiliten su desarrollo. Sin embargo, éste tiene que contemplarse desde una perspectiva en la que el uso de la tecnología y la aplicación de técnicas se orienten hacia la satisfacción de necesidades básicas del desarrollo urbano y la vivienda en armonía con los sistemas ecológicos.

Derivado de lo anterior, la aplicación racional de la *Ecotecnología* permite el mejoramiento del nivel y la calidad de vida.

Consciente de esta necesidad, el Instituto SEDUE ha elaborado esta serie de publicaciones que abarcan distintos aspectos de la tecnología, siempre sobre la base de adecuarla al medio. Cabe hacer notar, que estos documentos no representan una acción aislada sino que integran un programa que comprende la investigación, la capacitación de grupos de diferente nivel y la difusión, así como el apoyo técnico a proyectos de esta índole en todo el país.

Los textos parten de enfoques diversos, así, los cuadernos de ecotecnología son de carácter teórico, las cartillas contienen información práctica y se cuenta también con anexos técnicos complementarios. La producción de este material se ha concebido dentro de un sistema continuo que cubre diferentes temas, los cuales inciden en el amplio y dinámico campo de la Ecotecnología.

En conjunto, el material didáctico que se presenta constituye un acervo básico de diversos temas relacionados con la Ecotecnología que apoya, por un lado, la capacitación de técnicos vía su participación en los Seminarios-Taller o a través de la consulta en el Instituto, y por el otro, abre la posibilidad de que se generen investigaciones a niveles más profundos.

Introducción

✦ La basura, su recolección, transporte y procesamiento constituyen un problema en las aglomeraciones urbanas y se agrava conforme éstas crecen.

Este problema se torna grave cuando hay incapacidad en el ambiente para absorberla, cuando el poder público es incapaz de solucionarlo y en los casos en que el nivel de desperdicio alcanza tales proporciones que se desechan excedentes económicamente valiosos para la sociedad o bien, cuando los desechos incrementan los riesgos patógenos del medio.

Al aumentar la basura, se elevan los costos administrativos de su manejo, y además se afecta psicológicamente a la población, tanto por su aspecto antiestético como porque demuestra la falta de una voluntad colectiva.

La basura se convierte así, en un subproducto comunitario que la sociedad civil o el gobierno no pueden manejar, transformar, destruir, desaparecer u ocultar y permanece como tal en tanto no se pueda prescindir de ella o encontrar opciones a su condición de residuo nocivo o letal.

Restrepo y Philips (1982) consideran que la basura es un foco de contaminación por las siguientes causas:

- En ella se encuentran gran cantidad de organismos nocivos para la salud humana como hongos, moscas, cucarachas, virus y otros.
- Al descomponerse la materia orgánica produce humus, gases tóxicos y malos olores.
- Al filtrarse a través del suelo, los productos de la fermentación de la basura contaminan las aguas subterráneas con organismos patógenos y sustancias químicas.
- Al depositar la basura a cielo abierto, los microorganismos que ahí se producen son transportados por el viento, lo que contamina el aire, el suelo y el agua.

-
- Gran parte de los residuos que componen la basura no son degradables y se acumulan, y con el tiempo esto provoca un decremento en la calidad de los suelos y el agua.

En el presente estudio se analizan algunos factores que hacen de la basura un grave problema y se concluye con algunas proposiciones tendientes a reducir su impacto ambiental negativo.

Capítulo primero:

El problema

1.1. Antecedentes históricos

Desde hace siglos, los antiguos habitantes de México se preocuparon por el manejo de los desechos sólidos, paulatinamente, los sistemas de recolección de basura se han modernizado conforme el crecimiento de la ciudad.

Teotihuacan, el primer gran centro urbano de América, albergó probablemente a 100,000 habitantes, por lo que para su funcionamiento necesitaba un complejo sistema de organización social.

La antigua México-Tenochtitlan, tenía 300,000 habitantes y un complicado sistema sanitario que impresionó a los conquistadores. Fray Toribio de Benavente (1490-1569), refiriéndose a la higiene urbana de la gran Tenochtitlan, escribió: "Estaba tan limpia y barrida, que era difícil tropezar con algo"

Fray Juan de Torquemada (1557-1624) señala: "Grupos de mil personas velaban por la limpieza urbana y se entregaban sin cesar a la tarea de barrer y regar la calle".

En aquel entonces, la metrópoli contaba con más de 300,000 habitantes y la basura no constituía un problema, pues existía una magnífica planeación y se aplicaban conocimientos sanitarios.

Luis González Obregón (Glez. O., 1982) reproduce una descripción de Sedano con respecto a algunos lugares repugnantes y asquerosos en las calles de la Ciudad de México. Dice que antes de 1790 todas ellas eran más bien muladares por los montones de basura que se encontraban en las esquinas. "Que los veamos, a toda hora del día arrojaban por las ventanas basura, animales muertos y toda clase de inmundicias. Que en tiempo de lluvias esos residuos, junto con el lodo que había en las calles, por no estar empedradas, las hacían intransitables. Que era imposible tenerlas limpias, pues apenas se barrían, las volvían a ensuciar los vecinos".

En 1914, el Departamento de Salubridad de la ciudad de Nueva York reportó que había retirado de las calles los cadáveres de 14,956 caballos y de 56,903 perros y gatos; para esta época, Estados Unidos ya era una de las naciones más industrializadas del mundo.

En la actualidad la dificultad en la recolección de basura se ha agudizado; el crecimiento de la población, la concentración de actividades productivas en zonas urbanas y el alarmante aumento de zonas marginales, han provocado una crisis urbana, la cual podría definirse como la incapacidad de la sociedad y el Estado para solucionar problemas básicos, en este caso el manejo de los desechos.



Esta incapacidad, la falta de sistemas de recolección de basura y su acumulación a cielo abierto, afectan necesariamente la calidad de vida de la población.

1.2. Análisis cuantitativo

En 1982 se produjeron aproximadamente 48,000 toneladas diarias de basura en el país, las que divididas entre una población de 80'000,000 de personas, da un promedio aproximado de 6 Kg. de basura diaria por habitante. Esta cifra, si bien es un promedio nacional, no es constante en todo el país, pues conforme el tamaño de los centros de población se incrementa la producción de basura per cápita al día también aumenta; así, la producción diaria de basura por habitante en la Ciudad de México es de 1.4 Kg. (González Claverán, 1985).

De continuar el ritmo actual de generación de basura, se calcula que para el año 2000 se producirán 100 toneladas diariamente.

1.3. Análisis cualitativo

La basura que se genera en las ciudades está compuesta por diversos materiales, los cuales varían según el clima, el grado de urbanización y el estrato socio-económico. En la Ciudad de México la composición de la basura (Castillo, 1983), es la siguiente:

Material orgánico	38 %
Papel y cartón	20 %
Chatarra	10 %
Vidrio	10 %
Plásticos	5 %
Trapo	5 %
Material de construcción	2 %
Otros	10 %
Total	100 %

Los materiales de construcción constituyen solamente un 2 % de la basura colectada y éstos son en gran medida reutilizados por los colectores para su autoconsumo a fin de rehabilitar su propia vivienda.

Los desechos orgánicos (un 30%) cuentan con un amplio mercado y se destinan a composta (producto derivado de los desechos orgánicos, muy rico como fertilizante) o bien a otros usos; el papel y cartón (un 2%) tienen mercado propio, pero sólo un bajo porcentaje de éstos se utiliza en la fabricación de papel de segunda clase; la chatarra (un 10%) es adquirida por las fundidoras para su reciclaje; y el vidrio (un 10%) es reciclado y transformado en nuevos envases.

A pesar de esto se puede ver que dos terceras partes de la basura no se utilizan y su disposición constituye una seria dificultad.

En la Ciudad de México se generan diariamente casi 2,000 toneladas de desecho de papel y

cartón, cifra que resulta trágica si se consideran dos factores: primero, las hectáreas de bosques que diariamente se consumen en la fabricación de estos productos y segundo, la gran cantidad de artículos de papel y cartón cuyo desecho podría eliminarse si se substituyen por envases o contenedores no desechables o retornables. Desde luego, el uso de envases o embalajes no desechables representa un mayor esfuerzo, pues es necesario limpiarlos, conservarlos y regresarlos. Sin embargo, se verá que hay una ganancia efectiva al hacer un balance entre el esfuerzo invertido en el manejo de envases y embalajes retornables y el beneficio ecológico que implica salvar bosques y reducir la contaminación producida por la fabricación masiva de dichos productos.

Los plásticos (5% del total de los desechos) constituyen quizá el componente más problemático de la basura, ya que provocan una molestia que permanece indefinidamente porque no son biodegradables. Si bien ya hay avances científicos en su transformación, faltan aún muchos años para que estos métodos sean económicamente costeables y más aún, para que puedan controlarse sus efectos colaterales.

1.4. Basura y enfermedades

La basura es un medio propicio para que se desarrollen y reproduzcan bacterias, virus, hongos, chinches, piojos, mosquitos, moscas, cucarachas, ratas y ratones.

Entre las enfermedades que estos organismos causan o transmiten se encuentran: la rabia, la tifoidea, el paludismo, la encefalitis, la peste y la fiebre; la parasitosis, la malaria, la amibiasis, las infecciones intestinales, algunas de ellas epidémicas.

Los hongos son productores de padecimientos de la piel tales como tiñas, candidiasis bucal, onicomicosis; las amibas, lombrices y solitarias producen o transmiten enfermedades gastrointestinales.

Las consecuencias producidas por la basura alcanzan un alto costo social, pues al contaminarse los suelos, el agua, el aire, disminuye la calidad de vida y aumentan las enfermedades.

1.5. Método de análisis de patrones de consumo

Hay varias formas de analizar cuantitativa y cualitativamente la basura que se produce en las ciudades. La importancia de estos análisis radica en responder a dos preguntas fundamentales que aunque opuestas, se complementan.

La primera, de tipo analítico, es:

¿De qué manera en la composición de la basura se reflejan patrones de consumo, e incluso, formas de vida?

La segunda, de tipo pragmático, es:

¿Cómo se pueden canalizar, mediante cambios pertinentes, las formas de vida hacia patrones de consumo más adecuados para reducir cuantitativamente y mejorar cualitativamente la basura?

Conocer formas de vida y patrones de consumo permite afrontar la cuestión desde sus raíces, pues lo importante es dar soluciones básicas y no simplemente respuestas coyunturales.

A partir de un conocimiento profundo del problema, el reducir y mejorar la basura permite

aminorar sus efectos negativos y elevar, en consecuencia, la calidad de vida.

Un método tradicional para analizar los desechos y su relación con patrones de consumo es el de las encuestas; sin embargo, la experiencia muestra que este método tiene sus inconvenientes, pues presenta serias limitaciones; por ejemplo: al responder, los encuestados minimizan los patrones de consumo que ellos consideran negativos, tales como consumir bebidas alcohólicas o tabaco y por otro lado, exageran patrones de consumo que para ellos son positivos, como el comer carne y beber leche.

Otro método importante es el análisis de la basura a nivel doméstico, utilizado por los arqueólogos desde hace muchos años y que recientemente se aplica al estudio de las sociedades contemporáneas. Este método consiste en revisar sistemáticamente la basura cuantitativa y cualitativamente en un número determinado de casas.

Este tipo de estudio fue desarrollado en diversas ciudades de Estados Unidos y más tarde en la Ciudad de México, (Restrepo y Phillips en 1983). Este método además de clarificar numerosos patrones de consumo hace posible la realización de análisis comparativos.

Los resultados obtenidos, entre otros, fueron los siguientes:

COMPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS

Porcentaje casa-día, según estrato socio-económico

Estrato socio-económico	Orgánico	Metales	Papel	Plásticos	Vidrio	Textiles	Otros	Total (gra.)
- de 1 S.M.	55	3	19	5	6	4	9	4.752
1 a 3 S.M.	49	4	20	7	6	4	7	4.830
4 a 7 S.M.	52	3	18	6	10	4	6	4.755
8 a 11 S.M.	56	3	17	7	10	2	5	5.438
+ de 11 S.M.	53	3	20	6	11	2	6	8.850

Nota: S.M. = Salario mínimo

Fuente: Restrepo y Phillips, 1983, cifras redondeadas.

A partir de estos datos pueden derivarse varias conclusiones, entre las que destacan:

- La cantidad de desechos por casa se incrementa en los estratos socio-económicos superiores, lo cual se acentúa si se considera que en dichos niveles el número de personas por hogar es inferior al de los estratos socio-económicos inferiores.
- Al analizar en forma comparativa los resultados obtenidos en México, con los de ciudades de Estados Unidos se obtuvieron las conclusiones siguientes:
- Es significativo que la clase media mexicana deseche más basura que la misma clase de Estados Unidos, en todas las categorías con excepción de los metales.

- En las categorías de plástico y materia orgánica, México supera en mucho los promedios de Estados Unidos, siendo éstas precisamente las categorías que más riesgos representan para el ambiente ya que la materia orgánica, al fermentarse, contamina suelos y aguas, mientras que los plásticos tardan muchos años en degradarse.
- México presenta una característica de economía subdesarrollada: gran cantidad de desechos orgánico-domésticos propios de una sociedad que no procesa sus alimentos; por otra parte, una característica típica de una economía industrializada: una cantidad mucho mayor de materiales plásticos para envoltura que la sociedad más consumista del mundo: Estados Unidos. Así, México parece tener, en términos de desecho, tanto los inconvenientes de países subdesarrollados, como los de países industrializados.

1.6. Hábitos de consumo

Por su composición, la basura refleja los hábitos de consumo. Por eso a través de ella es posible constatar los malos hábitos alimenticios, pues en gran parte está compuesta por envolturas de productos de baja o mala calidad alimenticia, mismos que día a día se multiplican debido principalmente a la influencia publicitaria.

Este tipo de consumo es especialmente alto en la población infantil, cuya alimentación depende en gran medida, de estos productos de alto costo y baja calidad nutritiva contenidos frecuentemente en empaques no degradables.

Consumo de frituras

Por 210 días de escuela

Edad	Kilogramos	Edad	Kilogramos
4 años	13	12 años	63
6 años	21	14 años	44
8 años	38	16 años	39
10 años	55		

(Fuente: SEDUE, 1985).

Por otro lado, en los hogares del Distrito Federal se desperdician diariamente:

100 000	Kg. de tortilla
75 000	Kg. de pan
35 000	Kg. de frijol
30 000	Kg. de arroz

(Fuente: SEDUE, 1985.)

Se estima que de la comida con que se abastecen los hogares del Distrito Federal, el 10% se desperdicia; es decir, cada habitante de la capital desperdicia 940 gramos de alimentos al día, lo cual constituye más de la mitad de la basura producida por habitante al día.

Capítulo segundo


Manejo del problema

2.1. Principios para la reducción de desechos sólidos

Una vez que se conoce la naturaleza de la problemática que implica la basura, es importante señalar algunos principios de utilidad en su eliminación.

Es fundamental partir del reconocimiento de que este es asunto global que sólo se resolverá con acciones globales y en diferentes niveles; es decir, deberá actuarse en el nivel doméstico-familiar, en el municipal o del centro de población, del gobierno local y del gobierno estatal o nacional.

En cuanto al *nivel doméstico-familiar*, cabe señalar las siguientes propuestas:

- 
- a. No tirar todo a la basura:
 - ✓ • Reutilizar envases, envolturas, bolsas y cosas viejas.
 - ✓ • Guardar todo lo que puede ser útil.
 - Escribir por los dos lados en las hojas de papel.
 - Utilizar el ingenio para fabricar objetos útiles con material de desecho.
 - b. Ser limpio y cuidadoso con la basura:
 - No arrojar basura a la vía pública, lotes baldíos o áreas verdes.
 - Guardar los desperdicios en bolsas bien cerradas.
 - Depositar la basura en botes con tapa.
 - Lavar periódicamente los botes de basura.
 - c. Ser cuidadoso en las compras:
 - Comprar sólo lo necesario.
 - Adquirir productos naturales hasta donde sea posible.
 - ✓ • Comprar artículos por su contenido, no por lo atractivo de su envoltura.
 - ✓ • Evitar adquirir envases desechables.
 - d. Separar la basura según su contenido:
 - Aislar vidrios, metales, cartón y otros productos que tienen mercados propios.
 - Separar productos no degradables, como el plástico.
 - Distinguir basura degradable, como alimentos, desechos de jardín, madera y otros.



En lo que se refiere al *nivel municipal o del centro de población*, se apuntan las siguientes actividades:

- a. Establecer un sistema eficiente de recolección y transporte de las basura.
- b. Perfeccionar el servicio de limpia en la vía pública y los parques.
- c. Cerrar los tiraderos a cielo abierto.
- d. Crear rellenos sanitarios, que es una de las soluciones más viables para la disposición final de residuos sólidos irrecuperables.
- e. Construir confinamientos controlados para los residuos industriales tóxicos.
- f. Racionalizar los procesos de selección de basura reciclable.
- g. Promover el reciclaje de las materias susceptibles de ser recicladas.

Por último, a *nivel nacional* cabe señalar la necesidad de apoyar las acciones siguientes:

- a. Incluir dentro de los programas educativos los principios anteriormente expuestos.
- b. Impulsar el aprovechamiento de materiales reciclables en la industria y el comercio; limitar o prohibir, hasta donde sea posible, el uso de materiales no reciclables.
- c. Favorecer el empleo de envases y empaques retornables en la industria y el comercio; limitar o prohibir, en lo posible, el uso de envases y paquetes no retornables.
- d. Instituir incentivos fiscales tendientes a disminuir los residuos industriales y comerciales.

2.2. El manejo de desechos

El problema de la basura no se ha resuelto en nuestro país, y se acentúa mientras mayor es el tamaño de las ciudades. Caso típico de esta situación, es la Ciudad de México, donde el crecimiento urbano y los hábitos de consumo son de tal magnitud que cualquier sistema de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos resulta insuficiente y costoso para el gobierno.

Métodos de manejo de desechos Ventajas y desventajas

Figura 1.

Método	Ventajas	Desventajas
Basureros	Muy fácil.	Desagradable, costoso de limpiar e implica desperdicio de recursos.
Tiraderos a campo abierto	Fácil, el método más barato si no se consideran los costos externos.	Desagradable, mal olor; favorece pestes, contamina y desperdicia recursos.
Relleno sanitario	El método aceptable más barato; no produce pestes ni malos olores. El terreno puede reutilizarse y revalorarse.	Usa extensivamente la tierra, es difícil encontrar terrenos adecuados y requiere de mantenimiento continuo.
Incineración	Reduce el volumen en un 90%. Absorbe el 80 % de los desechos sólidos. Produce vapor.	Requiere de grandes inversiones para instalar la planta y necesita mantenimiento costoso. Contamina el aire.
Composta	Convierte desechos sólidos en fertilizantes.	Es muy costoso.

Figura 2.

Sistema de recuperación de desechos sólidos

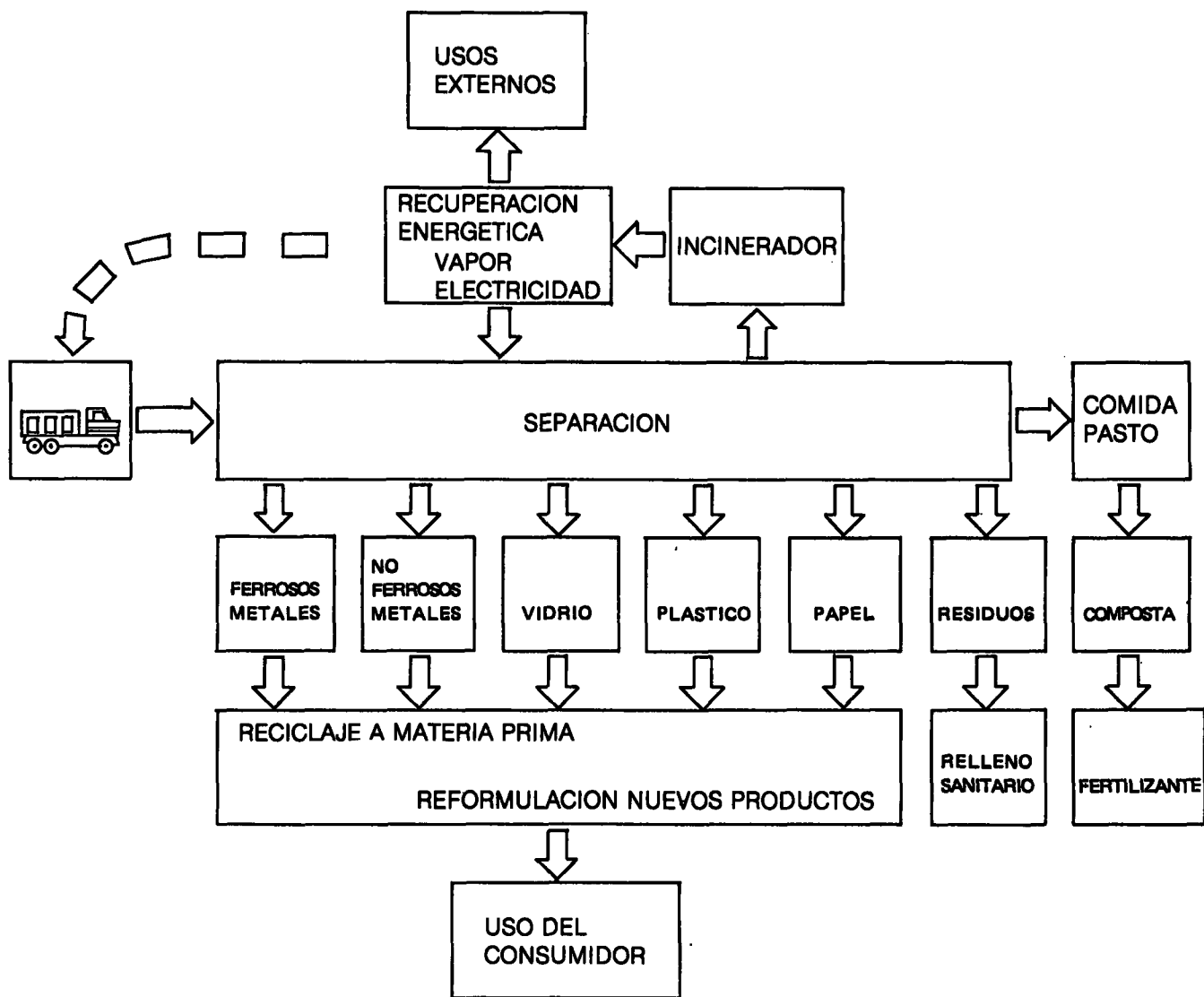
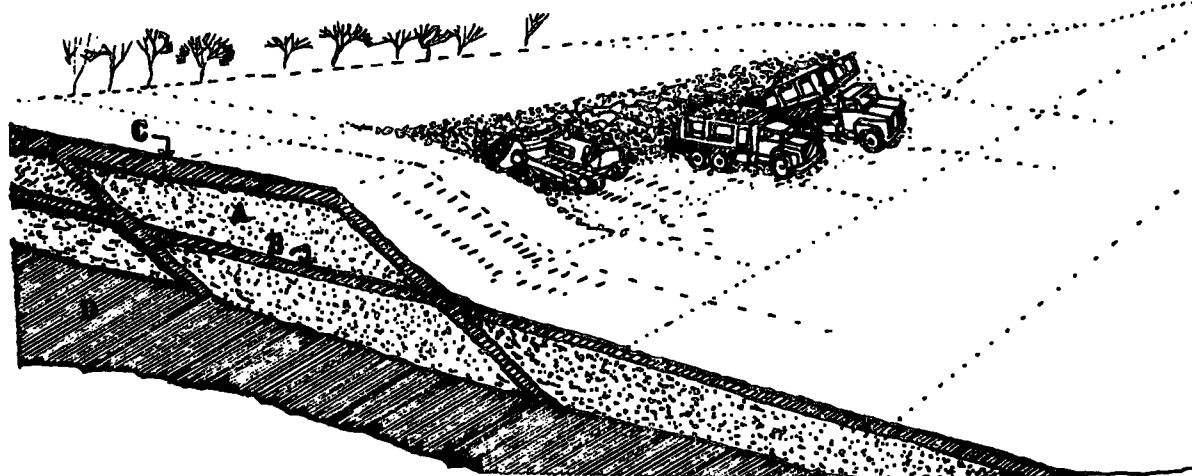


Figura 3.



A. Basura, relleno.

B. Capa diaria de tierra, 15 cm.

C. Capa final de tierra, 60 cm.

D. Suelo original.

La basura se tira sobre los campos a rellenar, con una pala mecánica se acomoda y se compacta; al final de cada día, se cubre con una pequeña capa de tierra.

El acelerado crecimiento urbano e industrial y la modificación de los patrones de consumo han originado un incremento en la generación de residuos sólidos. Además, el Estado carece de la suficiente capacidad financiera y administrativa para dar tratamiento adecuado a estos inconvenientes. (SEDUE, 1984).

La generación per cápita de residuos sólidos se ha elevado durante las últimas décadas casi siete veces; además, sus características han cambiado de biodegradables a elementos de lenta y difícil degradación.

Del volumen total de basura generada, el 90 % no cuenta con almacenamiento adecuado y sólo se recolecta el 70 % con técnicas y equipos deficientes; se da tratamiento al 5 % y la disposición final del 95 % se realiza en tiraderos a cielo abierto.

Los residuos industriales han aumentado exponencialmente al crecimiento industrial; se estima que sólo el 2 % de ellos recibe tratamientos medianamente aceptables, y una ínfima porción es reciclado; estos inconvenientes son especialmente graves en las grandes ciudades y en las zonas industriales.

En general, los pequeños centros de población carecen de servicios de recolección y disposición final, por lo que son tiraderos a cuerpos de agua y predios baldíos. Hay casos en que se proporciona el servicio, pero resulta deficiente debido a que se cuenta con equipos obsoletos.

En centros urbanos importantes se cuenta con sistemas de recolección complejos que combinan procesos manuales y mecánicos, sin embargo, también resultan insuficientes pues demandan altos costos de inversión y operación.

La selección de sitios que actualmente funcionan como tiraderos a cielo abierto fue totalmente

arbitraria, y la mayor parte de las veces obedeció a la disponibilidad de terrenos aledaños, situación que puede provocar efectos irreversibles sobre el medio.

En la actualidad no se cuenta con una reglamentación adecuada en materia de residuos sólidos, lo que obliga a que se continúe con prácticas no apropiadas en el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos, tanto de origen municipal como industrial.

En materia de residuos sólidos, es necesario establecer mecanismos técnicos, jurídicos, administrativos y financieros para que se multiplique la cobertura del servicio.

Cabe hacer notar que conforme las ciudades crecen, el costo de los servicios se incrementa, mas este incremento no es proporcional, ya que conforme la urbe crece, el costo unitario por servicio también aumenta. O sea, si el dar servicio a 10 habitantes cuesta X, dar servicio a 100 habitantes no costará 10X sino $10X + 1Y$, siendo Y el incremento por la mayor complejidad del sistema.

Por otro lado, mientras más moderna y avanzada sea la tecnología seleccionada para la prestación del servicio, mayor será la inversión para su puesta en marcha y el gasto para su mantenimiento.

La opción para México no debe ser elegir entre la eficiencia antieconómica o la económica, sino buscar aquella en que con una nueva visión se conjuguen los valores sociales, económicos y ecológicos.

Si México cuenta con 10'000,000 de niños en edad escolar, es de considerarse que toda acción encaminada a incidir en la conducta nacional a través del sistema educativo, ha de tener repercusiones y efectos multiplicadores de gran magnitud.

2.3. Responsabilidad en el manejo de los desechos

Al delegar en los poderes públicos la misión de hacer posible la supervivencia comunitaria, la organización social descarga no sólo su responsabilidad, sino también su conciencia de coobligado, lo que convierte a la instancia pública en ineficiente por los volúmenes y características de los residuos industriales y domésticos. Además que los usuarios establecen una especie de tácita auto-inmunidad para efectos del monto y composición de sus desechos, tiempos y modos de su generación y se reservan una especie de derecho a la exigencia de la prestación del servicio.

Paulatinamente se disoció de las áreas de salud la función recolectora y procesadora de residuos otorgando a los municipios la obligación de:

- La recolección domiciliaria.
- Su transportación.
- Su descarga.
- Su disposición o procesamiento.
- Su control.
- El financiamiento de las acciones por la vía fiscal.
- Su inconcesionabilidad.

Una vez creado el servicio, toda la población tiene derecho a beneficiarse de él, como ocurre con el servicio de agua potable y el saneamiento, de los que no debe excluirse a ninguna persona.

Conforme las ciudades se van extendiendo, requieren servicios más costosos, para los cuales no se cuenta con los suficientes recursos.

Las autoridades estatales y municipales, bajo este concepto de servicio público, poseen el derecho de usar todas las modalidades y requisitos que estimen pertinentes para la prestación del servicio, por ejemplo: establecimiento de horarios, separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, volúmenes máximos o mínimos, tipos de envoltura, lugares de depósito o recolección, organización de los usuarios, entre otros.

El municipio debe estar informado acerca de las repercusiones sociales y económicas de la prestación irregular del servicio y debe tener a su cargo la permanente orientación de los usuarios para la mejor administración de la actividad.

Para lograr esto se requieren estímulos, reglamentos e investigaciones, dirigidos especialmente hacia dos metas principales:

La primera, elaborar productos más fácilmente eliminables, sobre todo aquellos que son diseñados como desechables.

La segunda, reutilizar una proporción más grande de materiales de desperdicio.

Con relación a los residuos sólidos es fundamental el planteamiento del problema, pues si está bien planteado, es más fácil de solucionar.

La tecnología adecuada es un término que implica una visión particular de la sociedad y la tecnología, y sugiere que esta última no es neutral ni evoluciona en dirección única; es substancial reconocer que los distintos grupos culturales y geográficos tienen tecnologías diversas que son apropiadas a sus circunstancias y que la autodeterminación tecnológica es esencial para la identidad cultural y la independencia política.

Se trata de una toma de decisiones en función de la línea de desarrollo económico y político que se intenta instaurar, y debe partirse de la premisa de que la tecnología seleccionada para un servicio público no es un fin en sí misma, sino un medio para alcanzar objetivos superiores, pero que a su vez, trae aparejadas repercusiones muy importantes desde el punto de vista ambiental, económico, social y político en su más amplia semántica.

Un factor revelador es que hay una relación directa entre la cuestión de "los desechos y su procesamiento" y el problema más general de "los recursos"; pues una mayor utilidad cuantitativa de recursos significa finalmente una cantidad mayor de desechos de todo tipo, tanto materiales como energéticos, los cuales son excretados a los medios receptores. Como esos recursos son extraídos de esos mismos medios receptores, aire, agua y suelos que son precisamente los soportes de todos los recursos de la naturaleza, el deterioro ambiental, producto de las emisiones de desechos, constituye una nueva y diferente forma de disminución de la calidad y disponibilidad de los recursos naturales.

El agua, los suelos y el aire contaminados no son sólo un problema de salud pública, pues implican también, una dificultad para su uso industrial, la destrucción de la fauna y la flora y su pérdida, incluso como receptor de residuos, cuando alcanza su punto de saturación.

Sin embargo, es preciso señalar que esa relación lineal no es una fatalidad y en tanto que sea

prevista, puede ser alterada mediante variaciones en la composición de la producción y el consumo, cambios tecnológicos y sociales que permitan un mejor aprovechamiento de residuos y desperdicios y, por lo tanto, una menor emisión de desechos que pueda descargarse en ecosistemas capaces de absorberlos y regenerarlos. Esto permitirá una gestión ambiental adecuada que constituiría parte de una política de desarrollo más racional.

El medio, natural y construido, es en definitiva un sistema complejo que hay que administrar racionalmente. Los gobernantes, técnicos, científicos o dirigentes sociales deben buscar soluciones ambientales, planteando adecuadamente los problemas, procurando que el ejercicio democrático se desarrolle en forma tal que permita servir con eficiencia.

2.4. Técnicas en el manejo de desechos sólidos

Las técnicas actuales en el manejo de los desechos sólidos difieren muy poco de las usadas por los antiguos romanos, sin embargo, a menudo son ignoradas y la basura se tira o se quema.

Actualmente en México casi la totalidad de la basura se tira a cielo abierto, desaprovechándose métodos como el relleno sanitario, la incineración y la composta. Independientemente del método usado, siempre hay inconvenientes pues, por ejemplo, a nadie le gusta vivir cerca de los basureros. Por otra parte, los terrenos urbanos que se requieren para esta función son por lo general muy costosos. Estas dificultades originan que en muchos casos la basura tenga que ser transportada a largas distancias.

Las ciudades europeas, favorecidas por estar estructuradas con altas densidades y distancias cortas, reciclan sus desechos sólidos desde hace muchos años. En París, la basura se ha usado como combustible desde 1905; en Holanda los desechos se transforman en composta y este proceso ha constituido un importante factor en el desarrollo agrícola.

Un método que parece ser muy eficiente es el de *Pirólisis* que consiste en la descomposición térmica de los desechos en una atmósfera escasa de oxígeno. En esta forma los desechos se convierten en materias orgánicas, materias inorgánicas y aceites que más tarde pueden ser reciclados. Los costos de este sistema son todavía muy altos, pues el método está aún a nivel experimental.

2.5. Opciones y perspectivas futuras

Los residuos domésticos o residenciales que se generan son solamente el 6 % del total de los desechos producidos, pero la recolección de 2/3 partes de estos desechos, ocasiona que millones de pesos se gasten diariamente.

Los gastos de recolección se incrementan un 5 % al año, y es probable que la cantidad de desechos producidos por habitante se duplique para el año 2000 tal como se ha duplicado a partir de 1920.

Pese a que la disposición de los desechos ocupa grandes cantidades de terreno útil en las ciudades y su manejo constituye un grave problema, éste no es tan grave como la contaminación del agua o del aire. La trascendencia del manejo de los desechos sólidos radica en los siguientes factores:

- El fierro, el vidrio y otros materiales constituyen una valiosa fuente para la obtención de materia prima.

-
- Conforme se incrementa el uso de productos desechables los gastos de recolección se transforman en prohibitivos.
 - La recuperación y reciclaje de materiales de desecho a gran escala será sólo costeable, cuando se eleven los costos de las materias primas, o bien, si añadimos a estos materiales sus valores indirectos tales como costos por contaminación, enfermedad, etcétera.
 - La dificultad actual del manejo de los desechos sólidos parte de dos factores:
 1. El no incluir los costos indirectos externos en el precio de los artículos.
 2. Un sistema lineal económico basado en la optimización del crecimiento a través del uso intensivo de materias primas y energía.

A la fecha se están haciendo importantes progresos en el desarrollo de recipientes biodegradables y es posible que éstos sean de uso común antes de 10 años. Aunque está en un nivel experimental, se ha adelantado mucho en el desarrollo de plásticos de este tipo.

En los países altamente industrializados, se fomentan complicados sistemas de recolección que reducen la mano de obra en esta difícil tarea; sin embargo para los países en vías de industrialización es conveniente analizar los costos de estos sistemas antes de implantarlos, no sólo los costos directos sino también aquellos indirectos como: generación de dependencia económica y tecnológica, generación de desempleo e incremento en los niveles de contaminación.

Bibliografía

- ARMSTRONG Y MILLER, Living in the Environment. Belmont, Cal., Wadsworth Inc. 1982, 491p.
- CASTILLO BERTHIER, Héctor, La Sociedad de la Basura. México, U N.A M, 1983, 180 p.
- GONZALEZ CLAVERAN, Jorge "Vivienda y Reciclaje". Ponencias y monografías presentadas en el Seminario sobre Ecotécnicas aplicadas a la Vivienda., México, INFONAVIT-SEDUE 1984, 12h.
- GONZALEZ CLAVERAN, Jorge Arquitectura + Basura = Casa. México, CONESCAL-SEP, 1985, 110 p.
- RESTREPO, Iván y PHILIPS, David La Basura: Consumo y Desperdicio en el Distrito Federal. México, Instituto Nacional del Consumidor, 1982, 193 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Dime qué tiras y te diré quién eres. México, SEDUE, 1985, 8 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Programa Nacional de Ecología. México, SEDUE, 1984, 240 p.
- OJEDA MESTRE, Ramón. "Introducción al Problema de los Residuos Sólidos en las Ciudades". Documento de trabajo no publicado. México, Instituto SEDUE, 1984, 56 p.

La serie de **Cuadernos de ecotecnología** del INSTITUTO SEDUE se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 1985 en la Dirección General de Comunicación Social de la SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA. El cuidado de la edición estuvo a cargo del Departamento de Difusión del INSTITUTO SEDUE.

Se tiraron 1000 ejemplares de cada cuaderno