



U. N. A. M.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESECHOS SOLIDOS

EN POBLADOS

DE LA

REPUBLICA MEXICANA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL:

PRESENTA:

ANTONIO VALENZO ORTEGA:

MEXICO D.F.

1982



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Al Pasaar Señor ANTONIO VALENZO ORTEGA  
P R E S E N T E

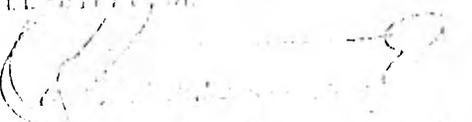
En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Enrique Chiñas de la Torre, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"DESECHOS SÓLIDOS EN POBLADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA"

1. Generalidades.
2. Caracterización de las basuras.
3. Almacenamiento, recolección, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final de los desechos sólidos.
4. Conclusiones.

Ruego a usted se tenga en cuenta de que en cumplimiento de lo establecido por la Ley de Profesiones deberá prestar Servicio en el durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Especiales en el sentido de que se entregue en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A t e n t a m e n t e  
"POR EL PR/2/ 8011" EL DIRECTOR  
Cd. Universitario, 16 de octubre de 1961  
EL DIRECTOR



ING. ENRIQUE CHIÑAS DE LA TORRE

# I N D I C E

## DESECHOS SOLIDOS EN LA REPUBLICA MEXICANA

1. INTRODUCCION
2. CARACTERIZACION DE LAS BASURAS
  - 2.1 Desechos Públicos y Municipales
  - 2.2 Desechos Particulares o Especiales
  - 2.3 Desechos Combustibles e Incombustibles
3. ALMACENAMIENTO
  - 3.1 Tipos de Almacenamiento
4. RECOLECCION
  - 4.1 Tipos de Vehículos
  - 4.2 Personal
  - 4.3 Diseño de Rutas
  - 4.4 Métodos de Recolección
  - 4.5 Costos

5. TRATAMIENTO Y REAPROVECHAMIENTO

5.1 Planta de Tratamiento de los Desechos Sólidos

5.2 Residuos Alimenticios para Cría de Cerdos

6. DISPOSICION FINAL

6.1 Métodos

7. CONCLUSIONES

8. ILUSTRACIONES

9. BIBLIOGRAFIA

## 1. INTRODUCCION

El hombre está ineludiblemente vinculado al medio, así como a los productos que utiliza para su subsistencia y que luego desecha; lo que condiciona y determina su modo de vida.

El vertiginoso ritmo moderno impide a veces detenerse a pensar en los inminentes riesgos que acechan al hombre, especialmente en las grandes ciudades, en donde el peligro de la contaminación se encuentra latente en cada rincón.

La contaminación ambiental, se ha definido como "una anulación de los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza que conforman el medio ambiente". A éstos también se les conoce como ciclo ecológico.

La constante evolución de la humanidad, el rápido desarrollo cultural, altera el equilibrio ecológico, por lo tanto, es el mismo hombre, el agente provocador de la contaminación.

Por lo tanto, los desechos sólidos surgen como un problema desde que el hombre comienza a abandonar la vida nómada para volverse sedentario, formando así las primeras civilizaciones.

Los principales elementos contaminadores del medio son: los desechos caseros, productos de la combustión, polvo, excreciones humanas, humos industriales, fertilizantes agrícolas y ruidos.

Entonces la importancia de los desechos sólidos y la limpieza pública es fácilmente comprensible.

Como ejemplo tenemos a la ciudad de México, que con una inmensa población, ha logrado tener gran importancia en la generación de desechos sólidos, así como de otros contaminantes, que la hacen estar entre los primeros lugares en el mundo, con respecto a la contaminación ambiental.



## 2. CARACTERIZACION DE LAS BASURAS

Las basuras se clasifican en grupos que son:

2.1 Desechos Públicos y Municipales

2.2 Desechos Particulares o Especiales

2.1 Desechos Públicos y Municipales

Son aquellos que proceden de casas habitación, - vías públicas, parques y jardines, mercados, etc., son municipales porque como su nombre lo dice se encarga el municipio de su elaboración y sistemas de tratado. Por lo tanto los desechos municipales se clasifican de la siguiente manera:

- a) Domiciliarios
- b) Mercados
- c) Parques y Jardines
- d) Vía Pública
- e) Institucionales

f) Sitios de Reunión

g) Comerciales

h) Demolición y Construcción

a) Desechos Domiciliarios

Son aquellos generados cotidianamente en las viviendas familiares y en unidades habitacionales, están compuestos principalmente por: - papel, cartón, vidrio, materiales ferrosos y no ferrosos, plásticos, madera, cuero, trapo, algodón, envases tetrapack, hueso, hule y regularmente una gran cantidad de materiales orgánicos con sustancias líquidas, las cuales hacen que sean (los desechos) putrescibles en un tiempo mínimo de su almacenamiento.

b) Desechos de Mercados

Son los que se producen por comercialización de productos en los mercados permanentes o bien en los temporales; son formados por des-

perdicios de legumbres, frutas, flores, víceras, carnes, pescados y otros de muy fácil - descomposición, así como de papel, cartón, madera, etc.

c) Desechos de Parques y Jardines

Como su nombre lo indica, son los desechos - que se originan en parques y jardines y se - constituyen principalmente por materia orgánica, cartón, papel, madera, estiércol, pasto, ramas y hojas, etc.

d) Desechos de la Vía Pública

Son aquellos que se depositan normal o artificialmente en la vía pública y se constituyen por: papel, tierra, polvo, madera, plásticos, colillas, estiércol, fichas, piedras, animales muertos, vehículos abandonados. Podemos decir que los animales muertos son muy ofensivos de de el punto de vista sanitario y estético.

tico ya que entran rápidamente en un estado de putrefacción especialmente en tiempos húmedos y calurosos.

e) Desechos Institucionales

Son originados en oficinas, universidades, escuelas, museos, bibliotecas, edificios públicos y están compuestos principalmente de papel, colillas, madera, plásticos, material ferroso, vidrio, etc.

f) Desechos de Sitios de Reunión

Se generan en teatros, estudios deportivos, cines, plaza de toros, etc., son particularmente: papel, plástico, cartones, vidrios, colillas de cigarrillos, madera y materia orgánica.

g) Desechos Comerciales

Son los desechos que se producen en las diferentes etapas de la distribución de bienes y

en la preparación y venta de alimentos comerciales, grandes almacenes, en establecimientos de servicios tales como: gasolineras, restaurantes, moteles, supermercados, tiendas en general, su contenido es alto en papel, cartón, vidrio, lámina, plástico, madera, material orgánico, etc.

h) Desechos de Demolición y Construcción

Son desechos procedentes de los derribos de edificios y estructuras, los cuales se encuentran comúnmente en las ciudades, en zonas extensas de edificios viejos y están constituidos por: tierra, arena, piedras, tabiques y similares.

## 2.2 Desechos Particulares o Especiales

Se llaman desechos especiales, porque están tratados, como su nombre lo dice, en forma especial y diferente a los desechos municipales, ya que en éstos (los especiales), existe diferente composición, como son los:

- a) Desechos Industriales
- b) Desechos Agrícolas
- c) Desechos de Hospitales
- d) Desechos de Actividades Nucleares (Radiactivos)

### a) Desechos Industriales

Como su nombre lo dice, son generados por industrias o fábricas, y dependiendo a la actividad que éstas se dediquen, sus desechos serán correspondientes. Para estos desechos, existe un estudio en la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente, para que su elaboración, tratamiento y disposición final sea de una forma adecuada.

b) Desechos Agrícolas

En este caso, los desechos están compuestos - por: estiércol, fertilizantes, insecticidas, gallinazo, etc., los cuales crean un foco de infección y un albergue para las mosacas.

c) Desechos de Hospitales

Consisten en vendas, muestras de laboratorio, medicinas en descomposición, jeringas, material orgánico, etc. Su tratamiento debe ser muy cuidadoso. También de una y otra forma, los utensilios están contaminados directa o indirectamente por los enfermos.

d) Desechos Radiactivos

Estos desechos tienen un tratamiento especial por contener una formación de grandes cantidades de contaminantes, de tal manera, que su -

manejo debe llevarse a cabo en una forma muy delicada. Su tratamiento lo realiza la Comisión Internacional de Energía Nuclear.

### 2.3 Desechos Combustibles e Incombustibles

Como podemos observar, los desechos están formados por una variedad infinita de residuos procedentes de domicilios particulares, establecimientos comerciales y otros, como se ha dicho anteriormente.

Estos desechos los podemos dividir en dos grupos:

a) Desechos Combustibles

b) Desechos Incombustibles

a) Desechos Combustibles

Como es conocido, son aquellos que pueden ser incinerados con gran facilidad, por lo general son componentes de los residuos sólidos, tales como: papel, trapo, cartón, cajas de madera, paja, viruta, muebles, plásticos, cuero, ramas de árboles, etc.

Aunque estos desechos son de una forma orgánica, son poco putrescibles, por lo cual se pueden almacenar durante un tiempo relativamente

largo, sin convertirse en una molestia. Algunos son recuperables como el papel, cartón, trapo, etc.

b) Desechos Inc combustibles

Son aquellos que a temperaturas mayor o igual a 100°C no arden, como son: botes de hojalata, metal pesado, vidrio, loza, materiales minerales, etc.

Su almacenamiento en los dos casos, es antihigiénico y si está descuidado puede servir de albergue a roedores y a animales dañinos.

### 3. ALMACENAMIENTO

Es definido como la acción de retener los desechos sólidos en un lugar seguro, de tal forma que no causen contaminación ambiental, hasta que sean entregados al servicio de recolección.

La importancia que este tipo de almacenamiento juega, por lo general ha sido menospreciado, sin embargo, es una fase muy importante en los sistemas de recolección, ya que al tener buenos sistemas de almacenamiento se abatirán los costos del sistema de recolección.

Otra de las influencias que tiene el almacenamiento, es la relación directa con la salud pública, ya que al no contar con buenos sistemas, los desechos quedan en contacto directo con el medio ambiente circulante, propagando así, alimento a la fauna nociva, transmisora de enfermedades.

### 3.1 Tipos de Almacenamiento

- a) Almacenamiento en Recipientes
- b) Almacenamiento en Contenedores
- c) Almacenamiento en tolvas
- d) Almacenamiento en Liso o Plataformas
- e) Almacenamiento en Recipientes
- a) Almacenamiento en Recipientes

Existen varios tipos de recipientes que van desde botes de plástico y lámina, hasta las bolsas de plástico o papel y las cajas de madera y cartón.

Estos recipientes deben cumplir con varios requisitos, entre los cuales se encuentran:

- El volumen no debe ser mayor de los 120 Egs.

- Que no sean de material inflamable
- Deben ser resistentes a cambios climatológicos
- No deben tener las aristas afiladas
- Que sean cilíndricos y con tapadera hermética
- Con asa, y resistentes a la corrosión
- Impermeables

Así como los recipientes tienen sus requisitos, también el almacenamiento, especialmente el domiciliario, tiene sus medidas como son:

- Los recipientes deben ser colocados en unas tarimas de madera o concreto a una distancia de 100 cm., sobre el nivel del terreno, para hacer más fácil la limpieza del lugar.

- Los recipientes deberán ser lavados con agua caliente y jabón para eliminar olores y bacterias.
- Los desechos húmedos se deben colocar en bolsas de plástico.

b) Almacenamiento en contenedores

Son cajas metálicas o de otro material, su volumen varía de 1 a 6 m<sup>3</sup>, sirven para almacenar los desechos sólidos de los centros que generan grandes cantidades.

Los contenedores los podemos dividir en 2 formas:

- Contenedores fijos
- Contenedores móviles

c) Almacenamiento en Tolvas

Son usados generalmente en los lugares donde se genera gran cantidad de desechos sólidos - como en centros comerciales, mercados, etc.

El objeto de utilizar tolvas, es para que el ser humano no tenga contacto directo con los desechos y así minimizar el riesgo.

d) Almacenamiento en Fiso o Plataformas

En este caso se observa que el volúmen de los desechos sólidos es muy voluminoso y ocupan un espacio muy amplio.

e) Almacenamiento por Bander

Como su nombre lo indica, es un sistema de almacenamiento y a la vez de transportación de los desechos sólidos, ya que al generarse éstos, son transportados por las bandas para que posteriormente sean depositados en tolvas o bien en los vehículos recolectores.

Es conveniente mencionar que el almacenamiento más adecuado, según estudios realizados, es el uso de recipientes de plástico y es el más utilizado por ser muy manuable, teniendo además la ventaja de ser ligeros y fáciles de limpiar.

El almacenamiento debe hacerse con un cuidado muy minucioso, ya que de ello depende que la gente que está cerca de los desechos sólidos (basura), no sufra enfermedades.

El lugar de depósito, plataformas, etc., mal cuidados, causan problemas por malos olores, por ser nidos de animales nocivos, como las moscas, que son transmisoras de graves enfermedades a los seres humanos.

Lo que se intenta y que se está llevando a cabo, es evitar en un mínimo grado, que la mano del hombre entre en contacto directo con los desechos.

#### 4. RECOLECCION

La recolección de los desechos sólidos, es el lazo de unión entre el almacenamiento en el lugar de origen y el sistema de disposición final, ésta debe estar organizada de tal modo, que permita un servicio eficiente, sin producir malos olores, polvos, ruidos molestos, etc.

Diremos que para recoger los desechos sólidos, tenemos dos sistemas de operación.

a) Servicios Privados

b) Servicios Públicos

a) El Servicio Privado

Se le paga a una empresa o contratistas para ejecutar el trabajo ya sea con el equipo propio o bien con el equipo municipal.

b) El Servicio Público

En este caso, el servicio es pagado por el D.D.F., siendo éste el responsable de la limpieza de la gran urbe.

#### 4.1 Tipos de Vehículos

Existen varios tipos de transporte entre los cuales tenemos:

- Vehículo Transportador de carga frontal, (25 a 32 yds<sup>3</sup>) de capacidad de caja
- Vehículo Transportador de carga trasera (16 a 32 yds<sup>3</sup>), utilizado en recolección domiciliaria
- Vehículo Compactador de carga lateral (13 a 20 yds<sup>3</sup>)
- Vehículo de volteo sin compactación

Los vehículos no deben de exceder en 1.20 mts. de altura de caja, deben ser fáciles de limpiar y desinfectar, así como de otros sistemas de seguridad.

#### 4.2 Personal

Depende de la cantidad de camiones recolectores, ya que entre mayor sea la cantidad de camiones, - mayor será el personal que se utilice.

El personal hace el barrido manual, y su equipo - es:

- Vestuario o uniformes
- Guantes
- Mascarillas de protección para las vías respi  
ratorias
- Casco
- Zapatos de seguridad

Así como:

- Carrito
- Recogedores

- Escobas

- Cepillos

#### 4.3 Diseño de Rutas

Para conseguir la aceptación de un diseño de ruta, es necesario hacer estudios previos donde se toman en cuenta los siguientes datos.

- Determinar mediante muestreos, la generación diaria por habitante
- Delimitar los estratos socio-económicos de la ciudad
- Determinar el número de habitantes por casa (porcentaje)
- Determinar el número de casas por manzana
- Determinar las distancias del lugar de recolección al tiradero

Así con estos estudios realizados sabremos qué tipo de vehículos se van a utilizar, cuántos viajes puede realizar al sitio de disposición final y determinar la frecuencia de recolección.

---

#### 4.4 Métodos de Recolección

Existen varios métodos de recolección de los desechos sólidos, de los cuales mencionaremos los siguientes:

- a) Método de paradas fijas
- b) Método de recolección en patios
- c) Método de recolección de aceras

##### a) Método de paradas fijas

En este caso, las paradas se fijarán de manera que los usuarios no caminen más de 50 mts. con sus recipientes.

##### b) Método de recolección en patios

La población a una hora determinada coloca sus desechos generados en el patio de su casa, el vehículo recolector efectúa pasadas por cada casa que tengan sus recipientes a la vista.

c) Método de recolección en aceras

El camión de la basura o camión recolector, -  
pasa de casa en casa o según esté el recipiente  
al borde de la banqueta; el personal reco-  
gerá dicho recipiente para vaciarlo en el ca-  
mión y regresarlo a su lugar.

#### 4.5 Costos

Los costos dependen de la distancia, del tipo de -  
camión, el tipo de camino que tiene que seguir, -  
de la cantidad de tráfico que encuentre en el ca-  
mino, del número de empleados.

Al calcular el costo total de transporte hay que  
incluir todos los gastos desde el momento en que  
se cargan los residuos hasta que se descargan en  
el lugar indicado.

Además de los gastos anteriores, hay que indicar  
los costos de capital, depreciación y mantenimient  
to de equipo.

## 5. TRATAMIENTO Y REAPROVECHAMIENTO

Tiene por objeto proporcionarle una característica útil a los desechos, a través del proceso a que son sometidos.

Como un ejemplo mencionamos que el aprovechamiento más común de la basura es la obtención de fertilizantes.

### 5.1 Planta Industrializadora de los Desechos Sólidos

Consiste en un establecimiento en que se obtienen productos utilizables en la agricultura u otras - industrias. Tenemos una localizada al poniente - de la ciudad de México.

Los pasos que se siguen en esta planta son:

- Al entrar el camión cargado se pesa en dos básculas, con el fin de conocer la cantidad de basura que entra para ser tratada.
- Ya pesados, se dirigen a descargar a una tolvas de recepción o de almacenamiento.

- La materia orgánica final, se traslada a un patio de maduración por medio de unas bandas, formándose pilas, sometidos a procesos y vigilancia durante un período de 30 a 90 días; determinándose, principalmente, su P. H., oxigenación, temperatura y composición básica.

- Finalmente la materia orgánica es trasladada al edificio de molienda fina en unos camiones de volteo. En este lugar se criba de nuevo, se extrae el plástico o se muele el más fino, obteniendo así el producto llamado "composta".

Este producto es un abono rico en elementos nutritivos para el suelo de usos agrícolas, jardinería, etc., que le nombran "rico-suelo".

- Al mercado, sale en envases o a granel.

---

## 5.2 Residuos Alimenticios para Cría de Cerdos

La calidad de la basura para este aprovechamiento depende del lugar donde se genera, ya que existen tres fuentes principales que son:

a) Basura Domiciliaria

b) Basura de Restaurantes

c) Basura de Mercados

a) Basura Domiciliaria

Es la que menos valor tiene como alimento para cerdos, ya que contiene grandes cantidades de materiales incomedibles como vidrio, latas, - etc.

b) Basura de Restaurantes

Aunque también contiene materiales incomedibles, como papel, servilletas, colillas, etc.,

sin embargo, la basura de restaurantes tienen un alto valor nutritivo para la cría de cerdos.

c) Basuras de Mercados

Las basuras que se recogen en los mercados son principalmente frutas y verduras. Por lo que se tiene que mezclar con otros productos para hacerla adecuada a la cría de cerdos.

Los métodos de cocimiento de estos desechos, - utilizados para convertirlos en alimento para cerdos son:

- a) Calentamiento directo, o
- b) Inyección de vapor saturado

a) Calentamiento directo

Consiste simplemente en cocerla en un tanque. Aproximadamente el 90% de los equipos utilizados para tratar basuras es de este tipo.

b) Método de Inyección de vapor saturado

Consiste en inyectar vapor en la carga de basura a través de unos tubos perforados; el vapor se produce por una caldera que se coloca en el vehículo.

La calidad de estos productos es inestable y por ser cocidas, pierden una gran cantidad de vitaminas, existentes en la basura sin cocer.

Sin embargo, se han hecho análisis y se ha comprobado, que si las basuras se mantienen a altas temperaturas durante muchas horas, el contenido vitamínico disminuye poco.

La cantidad que se necesita para cebar a un animal depende, del tamaño de éste, y el tipo de basuras a utilizar.

La cría de cerdos con basuras origina en ocasiones graves problemas, algunos para las personas y otros para los propios animales.

---

## 6. DISPOSICION FINAL

Es el proceso de transformación de los desechos para -  
eliminar su nocividad y hacerlos aprovechables.

### 6.1 Métodos

Para el tratamiento de los desechos sólidos, actual-  
mente se utilizan los siguientes métodos:

- a) Incineración
- b) Pirólisis
- c) Relleno Sanitario
- d) Almacenamiento a Largo Plazo
- a) Incineración

Es convertir, a través de una combustión contro-  
lada, desechos combustibles en productos gaseo-  
sos y en residuos que contengan principalmente  
material no combustible.

Es importante el control de los gases y partículas, como el: óxido nítrico, dióxido de azufre, monóxido de carbono y otros; todas las partículas ordinariamente no son contaminantes del aire, si se efectua bien la operación.

Las temperaturas son muy elevadas y estas operaciones dejan un residuo de cenizas que llegan aproximadamente al 10% del volumen total.

Este método implica un alto costo, de inversión inicial y de operación.

#### b) Pirólisis

El término pirólisis, se refiere a la descomposición físico-química del material orgánico, constituyente de los desechos sólidos a la acción de temperatura de una atmósfera deficiente en oxígeno, la materia orgánica puede ser convertida rápidamente en gases (hidrógeno, metano, óxido de carbono) en líquido, como (agua, ácido acético y metanos y en carbón inerte).

Las temperaturas de este método están entre - 3,000°F y 1,500 a 2,000°F.

Lo que se desea es reducir el volumen de la - basura, sin que se agreda el ambiente y además convertir la porción orgánica de los desechos sólidos en una fuente de energía.

Los productos del sistema de pirólisis son hi drógeno, monóxido de carbono, metano, etc.

Dicho método es demasiado costoso.

c) Relleno Sanitario

Es el método definido de ingeniería para la - disposición de los desechos, colocándolos en el suelo y esparciéndolos en capas, compactándo los y cubriéndolos con tierra, al final del día de operación, o tan frecuente como sea necesario, de tal manera que los de sechos no - sean un peligro de contaminante al ambiente.

Los rellenos sanitarios bien protegidos y bien operados evitan características desfavorables y pueden servir para mejorar las condiciones sanitarias considerablemente.

Algunas de las posibilidades de peligro para la salud pública y molestias que hay que evitar en los rellenos sanitarios son: la contaminación del aire y agua, el servir de albergue y criadero de roedores e insectos, el aspecto antiestético y otros.

Existen dos métodos para los rellenos sanitarios que son:

- Trincheras
  
- Area
  
- Método de Trincheras

Consiste en depositar los desechos en la base de una zanja, donde son esparcidos y compactados en capas, hasta formar una celda, para después ser cubierta con el material que se sacó de la excavación de dicha trinchera.

- Método de Area

Este procedimiento es similar al utilizado en el método de zanja, el cual consiste en depositar los desechos en la base del relleno sanitario, luego se esparce y se compacta.

d) Almacenamiento a Largo Plazo

Este sistema de tratamiento ha sido diseñado para aquellos desechos que no tienen en la actualidad un método para su disposición desde el punto de vista técnico y económico.

Este almacenamiento se puede efectuar sobre la superficie o enterrados cerca de ella.

El objetivo final, es la transferencia de esos desechos a un sitio permanente de disposición.

Los desechos a que se refiere este método son los de los radiactivos, hospitales, etc.

7. CONCLUSIONES

La comunidad que protege la salud y seguridad de sus habitantes, tiene que tener un sistema de recolección y eliminación de desechos sólidos bien organizada, o sea muy eficiente.

A medida que la población aumenta, el problema de los desechos sólidos es más agudo, ya que aumenta la cantidad y por lo mismo aumenta el costo de eliminarlos en una forma adecuada.

Como nos hemos dado cuenta, en las zonas metropolitanas el problema alcanza serias proporciones, ocasionado por: no tener el suficiente espacio, para zonas para vertederos, para control adecuado de los vehículos abandonados, controles anticontaminantes del aire, el agua, etc.

Se ha observado que mientras la población aumenta, crecen las dificultades y una de ellas, la más importante, es la contaminación ambiental, causada por los desechos sólidos.

Para controlar la contaminación en México, deben tomarse -  
medidas acordes con las necesidades y posibilidades de nues-  
tro país. Asimismo, es necesario crear conciencia de la -  
gravedad del problema, si se desea preservar el ambiente -  
en condiciones adecuadas para el desarrollo del país. De  
no hacerlo, corremos el peligro de sucumbir a nuestra pro-  
pia negligencia.

## 9. BIBLIOGRAFIA

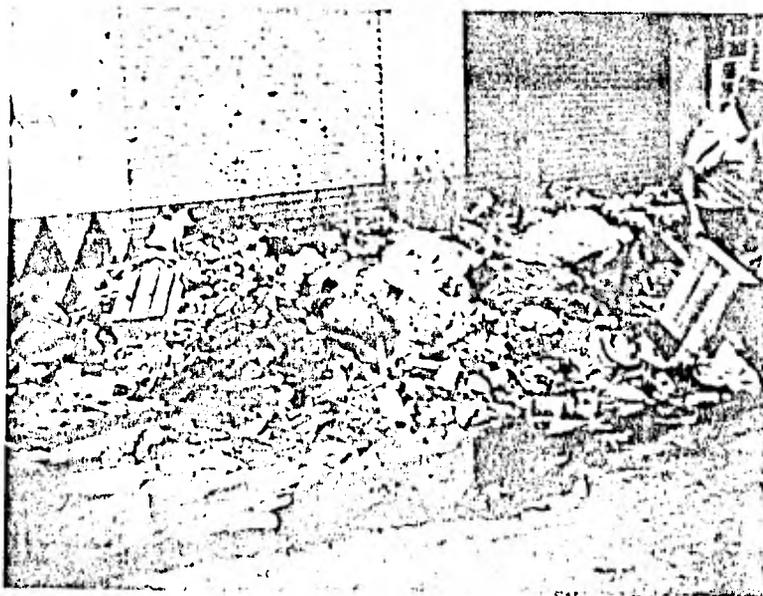
- Tratamiento de los Residuos Urbanos. Traducido al español por: Francisco Sanabria Celis. Instituto de Administración Local. Madrid, 1976.
  
- Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública. Francisco Unda O. Pazco. UTHEA-1969
  
- Apuntes de Desechos Sólidos. Curso del Centro de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. UNAM.
  
- Manual de los Desechos Sólidos. Secretaría del Mejoramiento del Ambiente. SMA. 1980.
  
- Manual de Saneamiento "Agua, Vivienda y Desechos". Dirección de Ingeniería Sanitaria. Secretaría de Salubridad y Asistencia. LIMUSA. 1978.



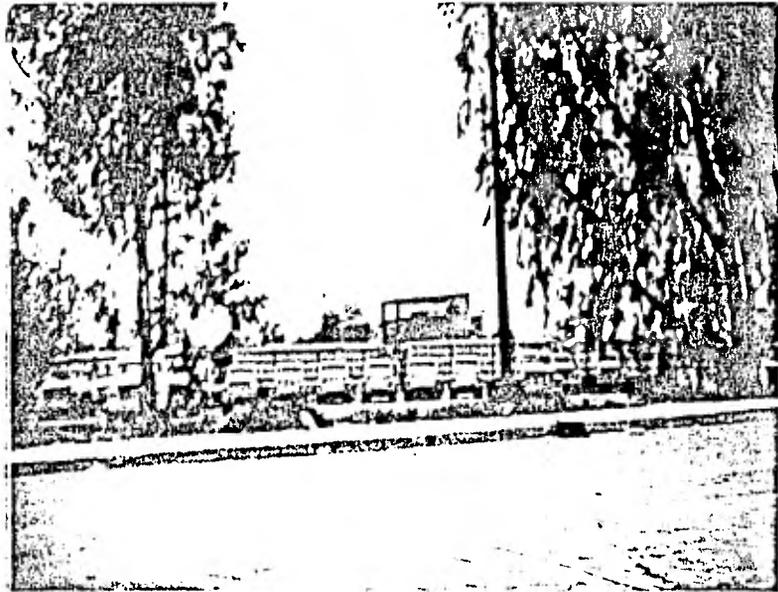
FOCO DE CONTAMINACION POR MAL  
TRATO DE LOS PESTICIDAS SOLIDOS



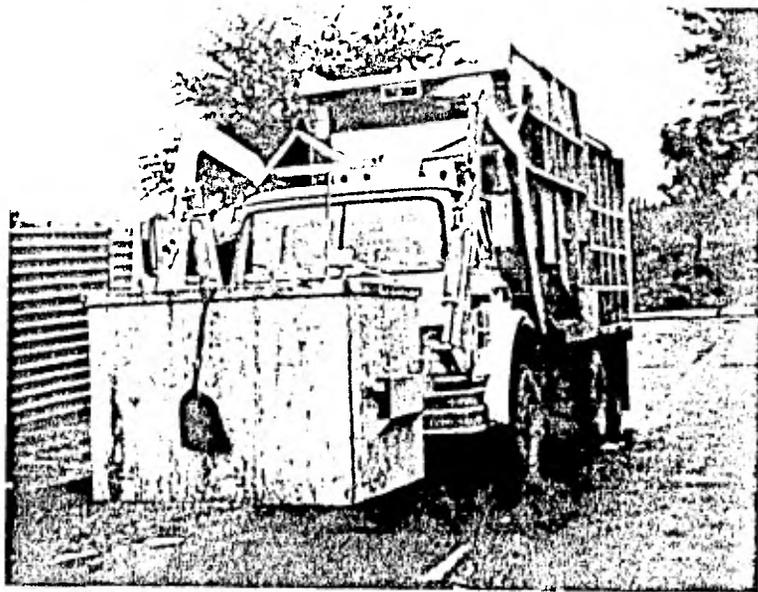
DESUCHOS SOLIDOS, FUENTES DE CONTAMINACION  
A LA SALUD PUBLICA



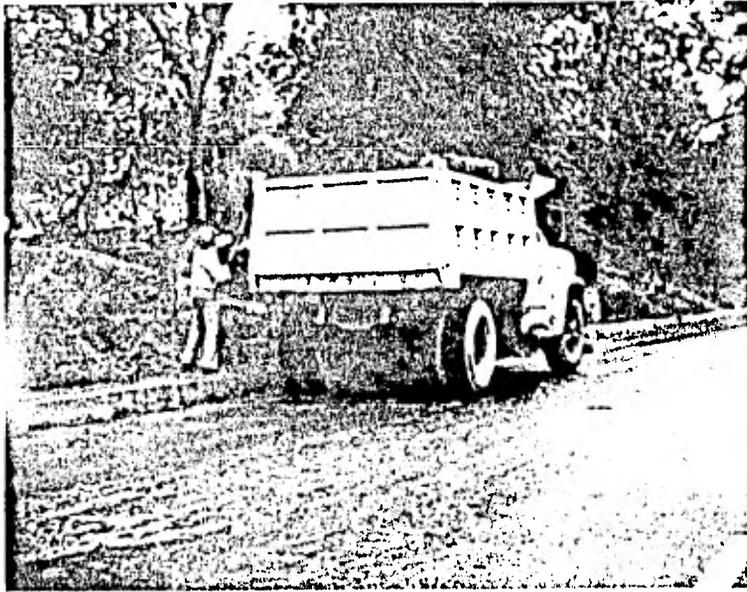
PLATEO CEMENTIC DE LOS DESUCHOS SOLIDOS



NUEVOS TRANSPORTES PARA LA RECOLECCION



CAMION CON TOLVA DE ALMACENAMIENTO



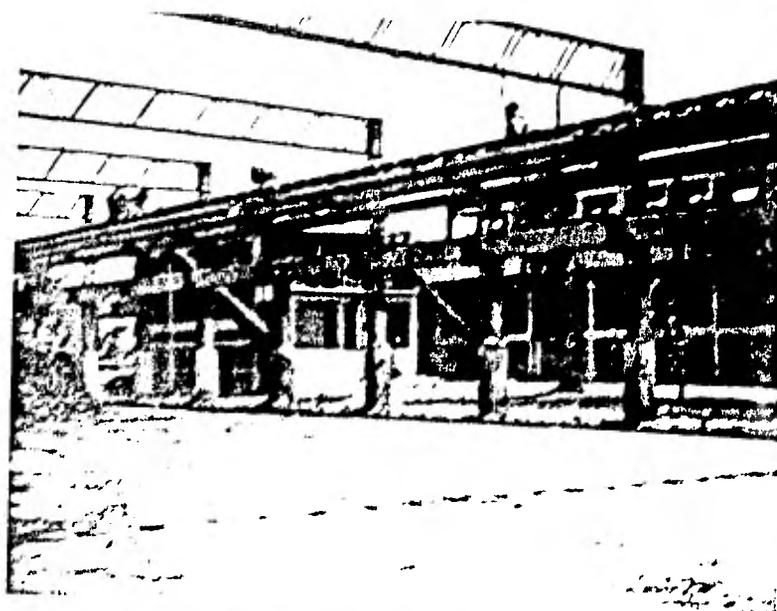
RECOLLECCION DE PARQUES Y JARDINES



OFICINAS PRINCIPALES DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA  
CIUDAD DE MEXICO



BANDAS TRANSPORTADORAS DE PIECHOS  
SOLIDOS EN EL INTERIOR DE LA PLANTA  
DE TRATAMIENTO DE PIECHOS SOLIDOS



PANTAS EXTERIAS DE LA PLANTA



EDIFICIOS DE MOLINERÍA FINA DONDE SE  
ELABORA EL FERTILIZANTE "RICO SUELO"



RECOLECTOR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
EN CALLES Y AVENIDAS, UTILIZANDO  
PAJES ALI LOMPO



ALMACENAMIENTO DE TESTEROS SÓLIDOS  
EN PLAZA DE...



ALMACENAMIENTO DE TESTEROS SÓLIDOS  
EN PLAZA DE...