

# DISPOSICION DE BASURAS EN MEXICO\*

ING. MIGUEL MONTES DE OCA

*Dirección de Ingeniería Sanitaria, Secretaría de Salubridad y Asistencia, México, D. F., México*

Este trabajo trata de una investigación preliminar sobre lo que se hace en las ciudades principales de México con las basuras. Esta investigación deberá completarse más adelante, una vez que se tengan datos sobre otras poblaciones del país.

Los datos recientemente recibidos, por medio de cuestionarios preparados por la Dirección de Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, provienen de 70 poblaciones.

Esta investigación abarca los servicios de recolección de basuras prestados a 10.040.119 habitantes, o sea el 29% del total de la población del país, según censo de 1960, o sea alrededor del 70% de la población urbana.

En estas 70 poblaciones están incluidas 26 capitales de Estado, 6 puertos del Golfo de México, 7 de la costa del Pacífico, 14 poblaciones fronterizas con Estados Unidos, 1 frontera con Guatemala y 16 del interior del país. Por separado se hicieron investigaciones directas en el Distrito Federal y la Ciudad de México.

De los datos recibidos y del conocimiento que se tiene de otras ciudades se obtienen varias conclusiones generales.

1) En la ciudad de Aguascalientes hay una planta de tratamiento para depuración biológica; pero en etapa experimental, operada por una empresa privada. Más adelante se mencionan detalles de esta planta.

2) Exceptuando las ciudades de Mérida, Aguascalientes, Ciudad del Carmen, Ciudad Juárez, N. Laredo y Reynosa, en todas las demás la disposición de basuras incumbe a la autoridad municipal. En Mérida, Yuc., y en Reynosa, Tamps., parte de la basura es

recolectada por el servicio municipal y parte se recoge y transporta al tiradero en carretones tirados por animales. Estos carretones pertenecen a propietarios que cobran a los habitantes una cierta cantidad por el servicio. En Ciudad del Carmen, Camp., la recolección se distribuye entre el municipio y una empresa privada. En la ciudad de Aguascalientes toda la recolección y su transporte la hace una empresa privada que, además, explota la basura en virtud de una concesión de las autoridades. En Ciudad Juárez hay 10 camiones de 4 toneladas cada uno, que pertenecen a empresas privadas, que hacen la recolección en combinación con el municipio. En Nuevo Laredo, Tamps., la recolección se lleva a cabo por medio de 6 camiones de una empresa privada, la que tira las basuras a una barranca por no haber explotación de las mismas.

3) Las autoridades sanitarias no han prestado la debida atención a la eliminación de basuras. En general sólo actúan cuando la basura plantea algún problema sanitario de urgente atención. Esta situación se debe principalmente al bajo nivel cultural y también, en gran parte, a la falta de leyes y reglamentos estatales que deleguen en la autoridad sanitaria local las facultades legales necesarias para ejercer funciones de esta índole. La única legislación que existe al respecto se halla en el Código Sanitario, donde se dice que los reglamentos respectivos fijarán los detalles de la conducta a seguir sobre las basuras; pero, como se dijo, pocos Estados cuentan con tales reglamentos. La Ciudad de México cuenta con reglamento de eliminación de basuras, denominado "Reglamento para el Servicio de Limpia en el Distrito Federal", que data de 1941.

4) En ningún lugar se explota la basura, en forma organizada; en algunos sólo se recogen los desechos aprovechables por personas que a eso se dedican para venderlos

\* Trabajo presentado en la XIX Reunión Anual de la Asociación Fronteriza Mexicana-Estadounidense de Salubridad, celebrada en San Diego, California, del 25 al 29 de junio de 1961.

a industrias que puedan utilizarlos. Estas personas, por su miseria, se alimentan muchas veces de la propia basura y forman sin duda el ínfimo escalón social y viven en condiciones infrahumanas. Su trabajo se reduce a la clasificación de materiales aprovechables de las basuras, tales como papel, latas, vidrios, trapos y artículos metálicos de desecho. Es indudable que la inmunidad adquirida por estas gentes es muy alta, pero, sin embargo, la mortalidad infantil de menores de 1 año es de 90 por 1.000, según estadísticas parciales al respecto. (En el Distrito Federal 1.000 familias viven de esta recolección de desechos.)

De la investigación realizada se infiere lo siguiente:

a) En 55 poblaciones hay tiraderos a cielo abierto, incluso en el Distrito Federal, de las cuales 25 arrojan las basuras en barrancas a cielo abierto, 3 en ríos, 4 en arroyos, 2 en lagunas y 2 en el mar (Salina Cruz, Oax., y Cozumel, Q. Roo). Hacen rellenos 3 poblaciones y en otras 5 se incineran (Mazatlán, Pto. Vallarta, Nogales, Guaymas y

Hermosillo, Son.). En algunos casos se combinan los dos procedimientos citados.

b) Con excepción de la Ciudad de México, de los datos investigados de las 70 poblaciones se concluye lo siguiente:

En 65 poblaciones se recolectan las basuras por medios mecánicos; en 5 se emplea tracción animal exclusivamente para su transporte y en otras 5 la tracción animal es un medio complementario del mecánico. De las 70 poblaciones, 53 cuentan con unidades mecánicas abiertas y 33 con unidades cerradas; en algunas de ellas se emplean ambos sistemas. Por otro lado, 22 poblaciones tienen barredoras mecánicas. La descarga es mecánica en 34 poblaciones, manual en 26 y mixta en 10.

En promedio, un 73% de los habitantes de las poblaciones tienen servicio de recolección de basura.

El promedio de basura que se produce por persona es de 0,949 litros por habitante por día. En la Fig. 1 se da la gráfica de producción de basura correspondiente, donde sólo aparecen datos de 33 poblaciones por

Fig. 1.—Cantidad de basura por habitante por día en 33 ciudades de la República Mexicana.

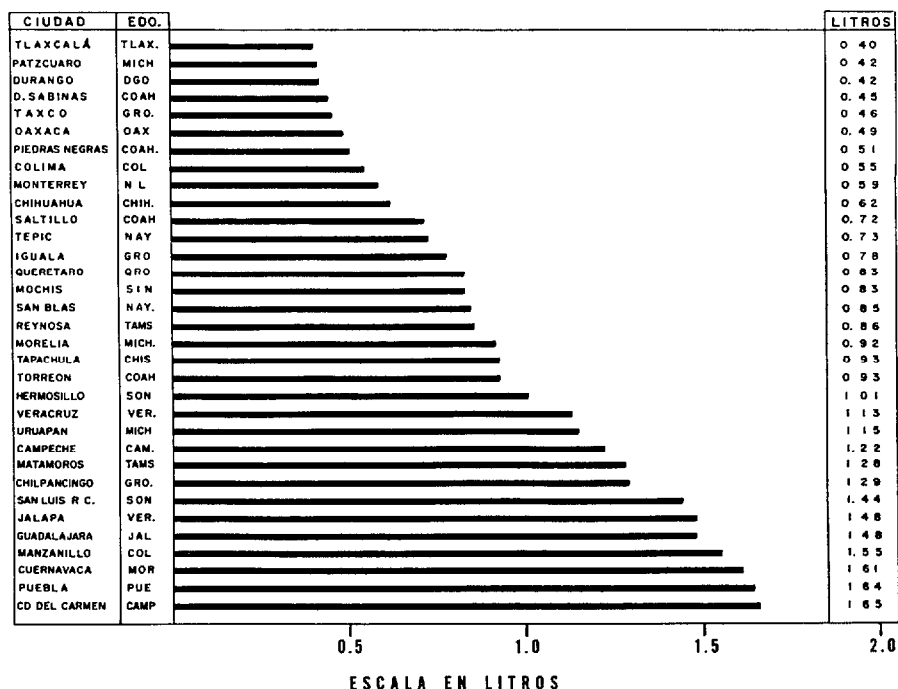
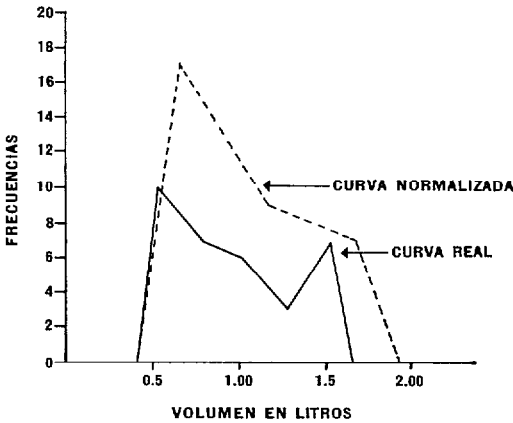


FIG. 2—Curva normalizada de producción de basuras.



haberse considerado inseguros, para fines estadísticos, los datos de las poblaciones restantes. A partir de esa gráfica se obtuvo la curva normalizada que aparece en la Fig. 2, en la que se obtiene el dato de 0,998 litros por habitante por día.

CIUDAD DE MEXICO

La Ciudad de México, seis veces mayor en población que la mayor ciudad del país que es Guadalajara, cuenta con un servicio de limpia que alcanza a casi la totalidad de la población, es decir, se presta este servicio al 80% de sus 4,5 millones de habitantes. La superficie poblada del Distrito Federal se calcula en 40.000 hectáreas y el servicio alcanza a 3 zonas con un total de 35.095 hectáreas, de las cuales se barren 10.500.

El servicio de limpia de la Ciudad y Distrito Federal emplea 3.200 personas, incluyendo jefes, chóferes, trabajadores y barrenderos, y 325 vehículos, de los cuales sólo trabajan de hecho 300 unidades. El servicio trabaja todos los días, 24 horas diarias y recolecta alrededor de 3.000 toneladas diarias. En edificios de departamentos y despachos particulares, se estima que se incineran 100 toneladas diarias, si bien estas instalaciones tienden a desaparecer. Hay 10.267 carritos de mano y "botes". Se compran 500 uniformes y 3.000 overoles cada 6 meses, para el personal.

Con excepción de las zonas llamadas proletarias, donde es difícil prestar servicio por

no tener todas las calles pavimentadas, sólo se recogen las basuras tres o cuatro días de la semana; en el resto de la ciudad el servicio es diario.

La limpieza de la vía pública se hace en el 80% de las calles, con 700 barrenderos y 10 barredoras mecánicas para las principales avenidas. Se cuenta con 4 carros de volteo para acarrear la piedra y los desperdicios que quedan en las calles por las obras que ejecuta el Departamento del Distrito Federal.

La basura se transporta y se arroja en 6 tiraderos situados en las afueras de la ciudad. En ellos se desinfectan las basuras y los camiones que las transportan mediante insecticidas aplicados con atomizadores de presión. Anualmente se consumen 36.000 Kg. de insecticida, que cuestan \$135.000,00.

Según datos de 1960, los gastos anuales del municipio por este servicio de limpia fueron:

Sueldo de personal.....	\$19.076.081,00
Consumos.....	4.101.076,00
Adquisiciones.....	2.234.000,00
Total.....	<u>\$25.411.157,00</u>

En estos gastos no se incluyen amortizaciones, horas extras, etc. El costo parcial de este servicio por tonelada-kilómetro es de \$0,792.

Se ha iniciado recientemente la práctica de hacer rellenos sanitarios en terrenos de Sta. María Ixtahuacan, dentro de los límites del Distrito Federal.

Se ha estudiado la posibilidad de aprovechar la basura de la Ciudad de México para la producción de fertilizantes orgánicos. Estos centros de producción se localizarían de acuerdo con la densidad demográfica de la ciudad, e incluso uno de ellos se instalaría en el mismo terreno del lago de Texcoco, para poner simultáneamente a prueba los dos métodos de disposición al respecto. Uno de los puntos de vista de la Dirección de Ingeniería Sanitaria es mantener la selección o clasificación manual, si bien de manera organizada y mediante personal a sueldo a

fin de que este trabajo mejore la situación infrahumana actual ya mencionada.

El costo de estas plantas, basadas en la experiencia de otros países de América, se estima en 19 millones de pesos, partiendo de un tratamiento de 400 toneladas por día, de una vida útil de los edificios de 20 años, de 12 años de la maquinaria fija, de 10 años de la maquinaria móvil y de 6 años de los camiones de volteo. El costo de amortización anual a toda capacidad de producción, sería de \$1.900.000,00, con un precio inicial de venta del producto de \$60,00 por tonelada. En estas condiciones, el período de recuperación del capital invertido se estima entre 3 y 5 años.

Se ha hecho mención al precio de venta del producto y éste es por sí solo un aspecto muy significativo. Se estima que los desechos mezclados contienen un 25 % de materia orgánica susceptible de transformarse en humus, capaz de fertilizar las tierras de cultivo donde se aplique en forma adecuada. Hay en México productores de fertilizantes a los cuales se podría vender el abono orgánico para su refuerzo con mezclas químicas adecuadas.

Los rellenos sanitarios en los terrenos mencionados del lago de Texcoco parecen ser, por el momento, la mejor solución para la disposición de basuras por las siguientes razones:

1) Como los terrenos son salitrosos, en la actualidad no pueden utilizarse para ningún cultivo y así han permanecido por muchos años. Con el relleno sanitario en un período de cinco o seis años, se transformarán seguramente en tierras de cultivo.

2) El relleno sanitario de esas tierras irá eliminando las nubes de polvo que invaden a la ciudad. Estas nubes o talvaneras las levanta el viento que sopla fuertemente durante dos meses al año, cubriendo y nublando así la ciudad y con frecuencia causando epidemias de afecciones respiratorias.

En estas condiciones, el valor de las tierras recuperadas es superior a la utilidad que pueda dar una planta de "compost" y el evitar las molestias sanitarias del polvo a la población es inapreciable.

#### ASPECTO LEGAL DE LA RECOLECCION Y DESTINO DE BASURAS

El Reglamento del Servicio de Limpia en el Distrito Federal, abarca los siguientes puntos:

1) Recolección y transporte de basuras que deberá hacer la autoridad municipal.

2) Limpieza de las calles.

3) Especificaciones sobre vehículos transportadores de basuras y sobre depósitos de basura en las calles.

4) Ubicación de tiraderos.

5) Aprovechamiento de basuras, por los diversos procedimientos conocidos, advirtiéndose que sobre esto, el Departamento de Salubridad Pública deberá aprobar la desinfección de materias orgánicas no putrescibles y la utilización de las que lo son.

6) Obligaciones del público. Entre éstas se señalan la de barrer los frentes de sus predios y las horas de hacerlo. El artículo 30 dice:

"Es obligación de las casas de departamentos, restaurantes, hoteles, hospitales, establecimientos industriales, edificios para oficinas y en general todos aquellos que a juicio de la oficina respectiva lo ameriten, contar con hornos incineradores de basura para la que ellos mismos produzcan. Los hornos de que se habla en este artículo deberán ser del tipo y capacidad autorizados por el Departamento del Distrito Federal, atendiendo a las necesidades por cubrirse y teniendo en cuenta muy especialmente que la temperatura de combustión no sea inferior a 700 grados centígrados."

A continuación, el Art. 31 dice:

"Las basuras y desperdicios que se produzcan en hospitales, sanatorios, enfermerías, casas de cuna, clínicas y consultorios médicos, deberán incinerarse inexcusablemente."

7) Prohibiciones, todas ellas relativas a conservar limpia la vía pública.

8) Sanciones y tarifas para el cobro de las multas que se impongan.

Este reglamento abarca casi todos los aspectos, aunque por haberse elaborado en 1941 tiene algunas fallas que hacen que no se aplique totalmente. Es necesaria su revisión y puesta al día.

En el *Diario Oficial* del 6 de enero de 1958 se dictó el siguiente Decreto del Departamento del Distrito Federal.

“Artículo 1° —Se declara de utilidad pública el establecimiento de rellenos sanitarios para el depósito de basuras que recoge el servicio público de limpia del Depto. del D.F.”

(Con fundamento en los artículos 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Mexicanos; 23, fracción I, inciso 3° y fracción V, inciso 1° de la Ley Orgánica del Depto. del Distrito Federal reglamentaria de la Base la. Fracciones I, III, V y XI de la ley de Expropiación).

Con este decreto, la autoridad puede promover según convenga el establecimiento de rellenos sanitarios en el Distrito Federal.

#### PLANTA DE TRATAMIENTO DE BASURAS EN LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES

En la ciudad de Aguascalientes, funciona desde enero de 1959 una planta para elaboración de fertilizantes orgánicos a partir de las basuras recogidas en la ciudad.

Se recolectan 36 toneladas diarias en 5 camiones, propiedad de la empresa, y se transportan a la planta, donde, en forma manual, se separan hierro, vidrio, papel y trapo.

La basura restante pasa a un digestor de fluidez continua, que reduce el proceso de transformación de la materia orgánica a 24 horas. Al compuesto resultante del proceso anterior, se le añaden nitrógeno, fósforo y potasio y otros elementos secundarios, con objeto de obtener cuatro tipos básicos de fertilizante.

Esta planta tiene una capacidad de mil toneladas mensuales y representa una inversión de tres millones de pesos.

La ciudad tiene 125.000 habitantes y el servicio abarca toda la población.

La misma empresa está planeando instalar otra planta en la ciudad de Guadalajara.

Una conclusión experimental importante de la operación de esta planta, es que, con el tipo de basura de que se dispone en México, pueden obtenerse, por cada 150.000 habitantes, mil toneladas mensuales de “mejorador de suelos”, aparte de papel, vidrio, metal, trapo, etc. Este pro-

ducto, al agregarle sustancias químicas produce cerca de 1.200 toneladas mensuales de fertilizante.

Los datos de importación de abonos y fertilizantes, proporcionado por la Dirección General de Estadística, de la Secretaría de Industria y Comercio, muestran que, a pesar de que la producción de abonos nacionales ha ido en aumento, también han aumentado las importaciones de abonos y fertilizantes. Esto indica, por otro lado, la eficacia de los esfuerzos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de promover las actividades agrícolas en todo el país, repercutiendo indirectamente en el crecimiento demográfico de los centros urbanos, que, en nuestro país, plantea problemas muy serios.

El valor total de abonos y fertilizantes importados fue de 107 millones de pesos en 1957, de 149 millones en 1958, de 180 millones en 1959 y de 247 millones en 1960, correspondiendo, por orden de importancia, a abonos químicos de origen mineral, a amoníaco anhidro y a abonos químicos a base de nitrato de urea, como principales.

#### DISPOSICION DE BASURAS EN LA FRONTERA NORTE

De los datos correspondientes a 14 ciudades de la frontera norte, resultado de una investigación sobre servicios de recolección de basuras que se ofrecen a 846.847 habitantes, o sea el 2,64% de la población total del país, según censo de 1960, se concluye lo siguiente:

a) En 13 poblaciones hay tiraderos a cielo abierto, de los cuales en 8 se vacían las basuras en barrancas, y en una se arrojan al arroyo (Ojinaga, Chih.)

b) En Nogales, Son., se incineran, y en Tecate, B. C., se queman en el tiradero con cierta regularidad.

c) En todas las poblaciones hay servicio de recolección por medios mecánicos, exceptuando Ciudad Guerrero, Tamps., donde se utilizan vehículos de tracción animal, y en Ciudad Juárez, Chih., se emplea este último medio a modo de complemento. En 12 poblaciones se cuenta con unidades mecánicas abiertas, en 6, con unidades cerradas y

en 5, con ambas clases. Por otro lado, 3 poblaciones utilizan barredoras mecánicas. La descarga es mecánica en 7 poblaciones, manual en 9, y combinada en 3.

En promedio, un 66% de los habitantes de las poblaciones de la frontera, tienen servicio de recolección de basura.

#### CONCLUSIONES

De todo lo expuesto, se concluye que, en general, poca atención han prestado hasta la fecha a la eliminación de basuras, tanto las autoridades municipales, como las estatales y federales. También se concluye que se encuentra casi virgen el aprovechamiento de las basuras, que ahora se está comenzando a estudiar.

#### RECOMENDACIONES

1. La principal recomendación que puede hacerse es que es indispensable elaborar las reglamentaciones necesarias, tanto federales como locales, para que las autoridades sanitarias respectivas cuenten con el apoyo que necesitan para lograr la disposición sanitaria de las basuras. A las autoridades sanitarias competirá la elaboración de estos reglamentos y el vigilar su aplicación, así como proponer a las autoridades municipales la aplicación de los procedimientos adecuados.

Para esto es indispensable que, al mismo tiempo o antes de poner en vigor los reglamentos, se emprenda una campaña educativa de las colectividades respectivas por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

2. También puede recomendarse a las autoridades estatales que promulguen decretos semejantes al mencionado del Distrito Federal para establecer en los lugares

más convenientes, aunque sean de propiedad particular, los rellenos sanitarios donde se eliminen de modo oportuno las basuras.

3. Pedir a las autoridades correspondientes que den toda clase de facilidades, tanto a dependencias del gobierno como a particulares, para que se haga la experimentación indispensable para el tratamiento de las basuras, lo que constituirá, además de los beneficios sanitarios, nuevas fuentes de trabajo y ayudará a disminuir la importación de fertilizantes y hasta eliminar dicha importación si en todas las ciudades importantes del país se aprovechan como es debido las basuras.

En poblaciones rurales deberá promoverse la disposición de basuras para producir fertilizantes orgánicos, por medio de métodos de transformación lenta. A este respecto la India puede brindarnos el método Indore. Para acelerar el proceso zimotérmico y aumentar el contenido de nitrógeno en el producto final, puede mezclarse la basura con lodos de aguas negras, estiércol, desechos humanos o desechos de rastro. El producto fertilizante es también de muy buena calidad.

4. Otorgar becas o bolsas de viaje a ingenieros sanitarios para que estudien las diversas soluciones dadas a la disposición y tratamiento de basuras, y se busque también la posible especialización de este personal.

5. Poner en marcha en la República un programa piloto que comprenda a 10 ciudades, para resolver el problema, basándose en acuerdos de participación con los municipios y la Secretaría de Salubridad y Asistencia, por conducto de la Dirección de Ingeniería Sanitaria, la cual contribuiría con el 50% del costo del programa y con la asesoría técnica necesaria.