

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

Celina Cruz Martínez

Introducción

EL ÁREA Metropolitana de San Salvador —AMSS—, constituye el centro de las actividades comerciales, habitacionales, industriales, económicas y financieras del país, y en este territorio se concentra aproximadamente un tercio de la población total del país. Con relación al conjunto nacional el AMSS ha experimentado un mayor crecimiento, pero éste no ha sido objeto de una planificación que garantice un desarrollo sostenible, sino por el contrario a puesto en peligro sus propios recursos y la calidad de vida de sus habitantes. En este sentido, pueden mencionarse como los problemas ambientales más críticos que enfrenta la región los siguientes: reducción en la disponibilidad de agua potable, manejo de residuos sólidos, contaminación del aire y disponibilidad de la tierra urbana.

Este documento hará referencia sólo al problema relacionado con el manejo de residuos sólidos, que ha provocado: la contaminación del aire debido a la quema que se realiza en botaderos clandestinos o controlados; contaminación del recurso hídrico, ocasionada por los lixiviados provenientes de la basura; afectación del suelo, paisaje e inundaciones como consecuencia de la disposición de basura en quebradas o sistemas de drenaje.

El crecimiento urbano del AMSS así como los nuevos estilos de vida han significado un aumento en la generación de residuos sólidos, sin embargo, dicho crecimiento no fue acompañado de la creación de políticas o leyes encaminadas al manejo de los mismos, tampoco se invirtió en fortalecer la capacidad técnica, financiera y administrativa de las municipalidades. Por otra parte, la participación ciudadana es débil en este sentido, de forma tal que la basura se ha convertido en

uno de los principales problemas ambientales y sociales; pero cabe aclarar que también constituye actualmente una de las fuentes de trabajo para un considerable número de familias. En el AMSS casi 4,000 personas están directamente vinculadas al manejo de residuos sólidos, o sea, 4,000 familias (cerca de 20,000 personas) se sostienen con ingresos provenientes de la actividad relacionada con los residuos sólidos. Este tipo de empleo está actualmente cumpliendo una función social de «amortiguamiento» para dar trabajo a los débiles y generalmente menos calificados de la sociedad.

Evidentemente el problema que nos atañe se ha ido complicando cada vez más, pero esto no quiere decir que no existan soluciones o alternativas. Para el caso puede citarse el reciente estudio entregado al Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador —COAMSS—, por parte de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón —JICA—, denominado Plan Maestro de Residuos Sólidos del AMSS, en el que se plantean alternativas de carácter regional y local, pero que requieren la participación de todos los actores, es decir, gobierno central, gobiernos locales y sociedad civil con el fin de garantizar la sostenibilidad y el saneamiento ambiental.

Situación actual del manejo de residuos sólidos

El presente texto hará referencia a los residuos sólidos municipales, los cuales se definen como aquéllos provenientes de los hogares, comercio, instituciones, pequeña industria, barrido de calles, mercados y áreas públicas, y cuya gestión es responsabilidad de las municipalidades.

A través de este informe se pretende dar una visión sobre este grave problema, considerando como puntos centrales los aspectos de recolección y disposición, por sus impactos al medio ambiente y la salud, sin dejar otros aspectos como la reglamentación que propicia la mezcla de residuos municipales con los peligrosos u hospitalarios.

1. Aspectos institucionales y legales

De acuerdo con los resultados planteados por el Plan Maestro de Residuos Sólidos del AMSS, casi el 30 por ciento del personal municipal pertenece al servicio de aseo y más del 20 por ciento del presupuesto municipal se gasta en servicio de limpieza. Lo anterior demuestra que este servicio es una de las actividades más importantes de los municipios; sin embargo es sorprendente y contradictorio que

siendo una de las actividades más relevantes la jerarquía que tiene en las organizaciones municipales del AMSS sea tan baja. En promedio puede decirse que ocupa un cuarto nivel en la escala de jerarquía, y en algunos casos ocupa hasta un quinto nivel.

Por otra parte, el manejo ambiental de los residuos sólidos en el país y por ende en el AMSS está regido por un marco legal y regulatorio cuya jerarquía jurídica es la siguiente:

- Constitución de la República: artículos 60, 65, 117, 144, 246 tienen alguna relación con los residuos sólidos, pero resultan ser menciones muy generales.

- Tratados y convenios suscritos y ratificados por el Estado salvadoreño: Convenio de Basilea, Acuerdo sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos en la Región Centroamericana. Pero en todos los casos su aplicación es muy incipiente aún.

- Leyes secundarias relacionadas, tales como: Código de Salud, Código Municipal, Ley de Medio Ambiente y Código Penal (1997) en sus artículos 255, 256, 257, 262, 263 en los que se establecen sanciones y responsabilidades sobre contaminación ambiental.

- Ordenanzas municipales. En este sentido, solamente cuatro municipalidades del AMSS poseen ordenanzas reguladoras del servicio de aseo (San Salvador, Antiguo Cuscatlán, Soyapango y Apopa).

Los pocos dispositivos establecidos en las leyes u ordenanzas generalmente no se aplican y en algunos casos existen discrepancias entre ellas, tal es el caso entre el Código de Salud y el artículo 4, numeral 19 del Código Municipal, referente a la competencia sobre el manejo de residuos sólidos urbanos.

Esta carencia de un marco regulatorio permite que en algunos municipios se recolecten residuos peligrosos, porque no hay dispositivos regulatorios que prohíban ese tipo de recolección.

El régimen sancionatorio contenido en el Código de Salud, Ley de Medio Ambiente, Código Municipal y Ordenanzas Municipales es de incipiente o casi nula aplicación; en algunos casos las multas fijadas no cubren ni los costos de cobranza.

En lo que concierne al aspecto institucional puede afirmarse que existen ciertos aspectos favorables, como por ejemplo el caso de la relación entre el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y las municipalidades; aquél brinda apoyo en aspectos de educación sanitaria, adiestramiento del personal y salud ocupacional al personal de aseo. Hay que tener en cuenta que en el ámbito central sólo hay un profesional encargado del programa de residuos dentro de la Gerencia de Salud

Ambiental del Ministerio de Salud y Asistencia Social. En cambio, en el caso de la gestión de residuos sólidos hospitalarios, cuyo manejo es responsabilidad del ministerio referido, la coordinación con la mayor parte de municipalidades del AMSS ha sido débil o casi nula con algunas.

En relación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, según las investigaciones realizadas durante el Plan Maestro de Residuos Sólidos para el AMSS, se constató que existían muy pocos avances en cumplir con el artículo 52 de la Ley de Medio Ambiente; sin embargo a pesar de contar ya con el Reglamento de Especial sobre el Manejo Integral de Residuos Sólidos —aunque está en su etapa inicial de aplicación—, tampoco se ha visto un papel protagónico de dicho ministerio con relación a coordinar esfuerzos de reducción, recuperación y reciclaje de los residuos en los territorios municipales.

En el campo intermunicipal la coordinación es bastante aceptable, dado que funciona como pieza clave el Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador, que en los últimos años ha tenido un papel muy activo, siendo el impulsor del proyecto MIDES, que constituye una alternativa de disposición para diez municipalidades del AMSS.

2. Aspectos técnicos y operativos

Los residuos sólidos pueden clasificarse de acuerdo a su origen (domiciliar, industrial, comercial, institucional, público y otros), a su composición (materia orgánica, vidrio, metal, papel y otros) o de acuerdo a su peligrosidad (tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos).

Como ya se especificó, los residuos sólidos municipales son aquellos provenientes de la generación residencial, comercial, institucional, industrial (pequeña industria y artesanía) y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles y cuya gestión está a cargo de las municipalidades.

El componente residencial o domiciliar está constituido por desperdicios de cocina, papeles, plásticos, depósitos de vidrio y metálicos, textiles, desechos de jardín y tierra, entre otros. La evidencia empírica muestra la composición física de los residuos domésticos por ingreso en el AMSS: aproximadamente el 60 por ciento son residuos alimenticios. Por otra parte, debido al mayor contenido de residuos alimenticios, el contenido de humedad, para desechos domésticos, de restaurantes, y mercados resultó ser de 45 a 65 por ciento, lo que indica que sería apropiado para compostaje, ya que el contenido de humedad óptimo durante la operación de compostaje es de 50 a 60 por ciento.

La generación de residuos sólidos domiciliarios para el AMSS resulta ser en promedio de 520 gr./persona/día.

Con base a las investigaciones de campo realizadas a inicios del año 2000 para el Estudio sobre Manejo Integral de Residuos Sólidos del AMSS se obtuvo como resultado que el AMSS genera 1200 ton./día, siendo los tres municipios que generan mayor cantidad de desechos: San Salvador, Soyapango y Mejicanos.

El manejo de los residuos sólidos comprende diversas etapas: almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

El almacenamiento, en general, es difícil de controlar por las autoridades municipales, pero es recomendable dictar ordenanzas que propendan a que se efectúe en forma sanitaria. Las ordenanzas pueden reglamentar, por ejemplo, dónde se guardarán los desechos para su posterior recolección; el tipo de receptáculos en viviendas individuales.

El Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de Residuos Sólidos da lineamientos específicos a cumplir con relación a los contenedores, tales como: ubicación, limpieza, seguridad, facilidad de recolección; pero esta normativa es reciente y de poca aplicación. Por otra parte el Reglamento a la Ley de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y Municipios Aledaños establece en sus artículos V. 39 y VI. 36 que las urbanizaciones y construcciones deberán contar con un espacio especialmente diseñado para depósito de basura de 2 x 2 m², el que será accesible y adecuado para la recolección; en el caso de urbanizaciones que proyecten pasajes peatonales, el espacio para el depósito de basura debe estar al final de los pasajes siempre y cuando estén aledaños a una vía vehicular o estacionamiento. Al revisar esta última normativa en algunos proyectos ya ejecutados dentro del AMSS se encuentra que ha resultado infuncional en vista que no toman en cuenta aspectos de cantidad de generación de residuos o si se prestará una recolección domiciliar usando carretillas; en el primer caso al ser insuficientes los contenedores (amén de haber una recolección deficiente), se tiende a formar un botadero; en el segundo caso, al proyectarse pasajes con longitudes mayores de 50 metros y pendientes mayores del 10 por ciento, la tarea de recolección se hace ardua. Al usar contenedores de concreto también se dificulta la labor de la recolección ya que los trabajadores tienen que hacer dicha actividad manualmente y la limpieza de los mismos se vuelve complicada.

A pesar de que no todos los municipios del AMSS cuentan con ordenanzas, los últimos estudios realizados indican que:

-En el AMSS la mayor parte de hogares utilizan bolsas plásticas para el depósito de los residuos (89 por ciento), el resto emplea contenedores de metal plástico o

madera, bolsas de papel y cajas de cartón. En el caso de las instituciones también puede afirmarse lo mismo.

-Respecto a los mercados debe decirse que los residuos sólidos son almacenados en contenedores de metal (2 m³) o de concreto, estos sitios son controlados por personal del mercado a efecto de evitar actividades de pepenadores y que los animales hurguen en los desechos.

-Finalmente, puede señalarse que al almacenamiento temporal de residuos le falta estandarización y mantenimiento de los recipientes; además, el uso de contenedores en la vía pública es deficiente, convirtiéndose en vertederos con problemas de olores y proliferación de vectores.

2.1. Recolección. La finalidad básica de la recolección de residuos sólidos es preservar la salud de la población, aun cuando también se justifica porque es más agradable tener una ciudad limpia.

Hay casos en que los desechos entre sí constituyen un serio riesgo, como ciertos residuos industriales u hospitalarios, pero en general son peligrosos por servir de alimento a vectores que transmiten enfermedades: moscas, cucarachas, roedores, entre otros.

Algunos ejemplos que pueden citarse, y que ponen en evidencia hasta qué punto puede ser grave la despreocupación por los residuos sólidos, son:

- La peste bubónica transmitida por las pulgas de las ratas.¹
- La huelga de los encargados de aseo en una ciudad europea, a comienzos de 1981, produjo un aumento en el número de enfermos afectados por diversas dolencias.
- Los casos de triquinosis son más frecuentes cuando los cerdos se alimentan con basura. El estudio llevado a cabo en Lima por el Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO) en 1994 reveló que alrededor de 800 ton./día de desechos se destinaban a alimentar cerdos en criaderos clandestinos que proporcionaban hasta un 50 por ciento del consumo diario de carne de cerdo en esa ciudad.

En El Salvador, durante 1994, 29 por ciento de las muertes en menores de un año fueron debidas a enfermedades transmisibles, con un predominio de las infecciones intestinales (57 por ciento) y neumonías (29 por ciento). En grupos de uno

1. Esta peste asoló Europa y Asia entre mediados del siglo XIV y comienzos del XV, con especial incidencia entre 1347 y 1351, si bien tuvo repercusiones hasta el siglo XVI. Coincidió con hambrunas y crisis en la producción de cereales, y sus consecuencias repercutieron en la demografía y los procesos económicos y sociales.

a cuatro años hubo 600 defunciones y la principal causa de muerte fueron las enfermedades transmisibles, con 47 por ciento; de éstas, 60 por ciento fueron infecciones intestinales.

Entre 1993 y 1995 hubo 9,015 y 9,658 casos de dengue notificados, respectivamente. Durante el año 2000 se registraron 16,355 casos de dengue y dengue hemorrágico, con 31 defunciones de los 336 casos confirmados de dengue hemorrágico. El número de casos notificados para el 2000 sobrepasa considerablemente las cifras de 1993 y 1995. El país se declaró en emergencia nacional y se ha considerado una de las más graves epidemias que ha afrontado la nación. Al final del proceso el departamento de San Salvador resultó tener la más alta tasa de casos: 291/100,000.

También durante el año 2000 se presentaron mas de 5,000 casos de gastroenteritis por rotavirus y circulación esporádica de vibrio cholera.

En el Área Metropolitana de San Salvador funcionan varios sistemas de recolección dependiendo de los municipios. Algunas municipalidades prestan el servicio de recolección todos los días; otras, tres veces por semana; algunas de las alcaldías cuentan con tres turnos al día y otras uno o dos.

La recolección ocupa la mayor parte de los costos del manejo de residuos sólidos, y en el ámbito de América Latina se considera que representa aproximadamente el 40 por ciento.

En el Área Metropolitana de San Salvador este servicio es brindado en su mayoría por las municipalidades, sin embargo también existen microempresas que prestan este servicio. Para el año 1992 el servicio de recolección brindado por los municipios que actualmente conforman el AMSS tenía un nivel de cobertura promedio de 57 por ciento en sus áreas urbanas; un 12 por ciento se recolectaba por servicio particular. En 1998 el promedio de servicio de recolección prestado por las municipalidades del AMSS fue de 67 por ciento, recolectándose 7 por ciento a través de servicios privados. Esta falta de recolección de los desechos provoca la proliferación de vertederos a cielo abierto y/o basureros ilegales. A partir de 1999 las municipalidades buscan ampliar su cobertura de servicio, tal es el caso de San Salvador, ejecutándolo a través de microempresas. Sin embargo, la mayor parte de municipios tienen que elevar la cobertura de recolección y según las recomendaciones del estudio elaborado por JICA solamente cuando exista una cobertura de recolección mayor del 85 por ciento los municipios podrán iniciar proyectos de separación en la fuente, y al hacer esto las categorías de separación sólo pueden ser dos: reciclables y no reciclables.

La recolección es realizada en su mayoría en forma domiciliar, es decir que los residuos se dejan en la acera frente a la casa y el vehículo de recolección los reco-

ge, aunque también se usan contenedores y algunos botaderos se consideran como puntos de recolección. Para prestar este servicio las municipalidades utilizan vehículos compactadores y en algunos casos lo realizan con camiones de volteo. Este servicio tan importante que prestan las municipalidades enfrenta problemas tales como:

- Más de la tercera parte de los vehículos han trabajado por más de diez años y los dos tercios restantes tienen seis años de trabajo; es decir, que su vida útil termina el próximo año, lo cual significa que las municipalidades del AMSS deberán enfrentar los costos de adquisición de nuevos equipos, lo cual es casi imposible ya que no tienen los recursos económicos.

- En algunas municipalidades (cinco, al menos) no existen talleres para el mantenimiento de los vehículos; por otra parte, las que cuentan con talleres propios no poseen las herramientas ni los accesorios necesarios.

- Falta de planificación y personal capacitado para el diseño de rutas.

- Los sitios de disposición están muy alejados de los centros de generación, lo cual impacta directamente en la recolección ya que tienen que reducir el tiempo de recolección para invertirlo en transporte de los residuos hasta los sitios de disposición.

- Inexistente participación de la comunidad.

2.2. Transferencia. El propósito de los sistemas de transferencia es recibir los residuos sólidos de vehículos recolectores para pasarlos a un vehículo de mayor capacidad y así ser transportados a la planta de tratamiento o al sitio de disposición final; estos grandes vehículos suelen ser camiones, vagones de ferrocarril o barcos.

En la actualidad el sistema de transferencia para residuos sólidos municipales se está volviendo una instalación necesaria en las grandes ciudades, debido al continuo alejamiento de los sitios de tratamiento y disposición final.

Las estaciones de transferencia han ido surgiendo en el ámbito mundial debido a la problemática de la recolección de basura y a partir del análisis costo-beneficio, ya que se observó que los costos de recolección se elevaban y los tiempos que hacían hacia el sitio de disposición final eran muy grandes y no se cubrían las necesidades de recolección de la población.

Han surgido diferentes maneras de verter los residuos a las transferencias, las cuales han también mejorado por las necesidades y experiencias obtenidas en los diferentes países del mundo. A continuación se enuncian dos tipos:

- Estaciones de descarga directa: consisten en el transbordo de los residuos sólidos de los vehículos recolectores mediante vaciado por gravedad a un trailer descubierto, con una capacidad que varía de 20 a 25 toneladas. Este tipo de estaciones

recibe a los vehículos recolectores, que son registrados y pesados, y posteriormente se dirigen a las rampas de acceso del patio de maniobras donde se ubican las líneas de servicio, que cuentan con un número determinado de servidores (tolvas) que descargan los residuos al vehículo de transferencia. Paralelo a esto los vehículos de transferencia se colocan en el patio de carga, y una vez llenos se realiza el despunte para posteriormente colocar la lona que cubre los residuos y así evitar que se dispersen en el traslado al sitio de disposición final. Estas estaciones tienen la característica de no almacenar los desechos, lo que exige que siempre haya un vehículo de transferencia en condiciones de recibir los residuos de los recolectores, por lo que si el recolector llega a la estación y no hay vehículo de transferencia para recibir los residuos, el camión debe esperar hasta que llegue uno vacío; a pesar de esto las estaciones de descarga directa son construidas con más frecuencia debido a su simplicidad y bajo costo de inversión.

-Estaciones de descarga indirecta: la descarga de residuos de los vehículos de recolección se realiza en una fosa de almacenamiento o sobre una plataforma donde posteriormente los residuos son cargados en los vehículos de transferencia con equipos auxiliares. Los camiones recolectores se registran y pesan en básculas computarizadas, después éstos se dirigen a la plataforma para verter los residuos a la fosa, regresando después a la báscula donde son pesados nuevamente (con esto se obtiene la cantidad de residuos transferidos). Los residuos son removidos de la fosa con grúas de almeja, cargadores frontales o con tractor de hoja topadora a las cajas de transferencia, que a su vez son movidos por un montacargas a la zona de despunte. Posteriormente es enganchada al tractocamión que la transportará al sitio de disposición final. En este tipo de instalación los vehículos recolectores nunca tienen que esperar para descargar los residuos transportados, sin embargo requiere de una mayor inversión.²

2.3. Sitios de disposición. Cuando se habla de sitio de disposición no necesariamente se trata de un relleno sanitario, puede ser también un vertedero, aunque este último es la causa de una mayor degradación del ambiente. En la escala de riesgos producidos por el manejo de residuos sólidos, los sitios de disposición ocupan el primer lugar.

2. Actualmente en el país no se ha construido una estación de transferencia, pero el proyecto MIDES conlleva la construcción de una, que se había previsto construir en el municipio de Apopa, próxima a las instalaciones de Nejapa Power; sin embargo, a este proyecto no le fue concedida la viabilidad ambiental, basándose dicha denegatoria no en fuertes argumentos técnicos sino anteponiendo intereses políticos.

Un relleno sanitario debe estar provisto de una capa no permeable en la parte inferior para que el lixiviado no contamine las aguas subterráneas. También debe de contar con un sistema para el manejo de biogases y garantizar una cobertura diaria a efecto de prevenir proliferación de vectores.

Según las investigaciones realizadas por la Universidad de Fukuoka (Japón), se recomienda adoptar el relleno semiaeróbico que consiste de una instalación de acción agresiva donde se realiza la ventilación forzada mediante un soplador provisto de un tubo de aire instalado independientemente del tubo de lixiviado. Este sistema permite la descomposición más rápida de materia orgánica en comparación con rellenos anaeróbicos; es «ecoamigable» desde le punto de vista de protección de aguas superficiales/subterráneas, así como del control del calentamiento global y el nivel de DBO es más bajo en los lixiviados y hay menos generación de gas metano.

Los esfuerzos por disponer sanitariamente la basura del AMSS datan del año de 1969. En ese año la Alcaldía de San Salvador juntamente con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social aúnan esfuerzos para proyectar un relleno sanitario en la finca Las Margaritas, ubicada sobre el bulevar del Ejército; en la práctica este sitio se convirtió en un botadero y solamente duró siete años. En 1977 se arrendaron doce manzanas en la finca Las Victorias, en el municipio de Soyapango, contiguo a la fábrica de jabón Oliva; este sitio también se constituyó en un botadero y el proceso que se le dio a la basura fue el de enterramiento en capas y con escaso proceso de cobertura. Los procesos de cobertura y compactación fueron prolongados, ocasionando proliferación de vectores en la zona. En 1991 este sitio ya no contaba con capacidad de seguir funcionando.³ Después la basura generada por el Área Metropolitana de San Salvador y otras municipalidades se comienza a depositar en lo que se conoce como el botadero de Mariona, y que constituye una de las fuentes de contaminación de nuestro medio ambiente, particularmente del recurso agua. En 1998 se inicia la disposición de residuos en el sitio de Nejapa, el cual representa el primer relleno sanitario del país; cabe aclarar que a la fecha todavía no se ha instalado el sistema para la eliminación de biogases, pero sí cuenta con una capa impermeable para proteger el suelo y un sistema de recolección de lixiviados. En este relleno únicamente depositan diez municipalidades, las otras cuatro depositan en vertederos «controlados», es decir, que no cuentan con una capa impermeable que proteja el suelo y por tanto se produce contaminación de las aguas subterráneas y superficiales. No existe tampoco un sistema para el manejo de gas

3. Actualmente en dicho lugar se pretende desarrollar una urbanización, pero los propietarios del terreno no cuentan con los permisos por parte de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador —OPAMSS— para desarrollar el proyecto.

metano. Los municipios de Tonacatepeque y San Martín tienen los vertederos dentro de su jurisdicción, en el caso de Antiguo Cuscatlán y Cuscatancingo depositan en un botadero fuera del AMSS.

En lo que respecta a las labores de operación de un relleno sanitario, éstas se refieren a la acumulación y compactación de los residuos depositados y la cubierta diaria de tierra sobre los desechos. Sin embargo, la intensidad de tales prácticas difiere bastante en los cuatro sitios. Por ejemplo en el caso del relleno sanitario de MIDES la cobertura no es diaria pero sí frecuente; en el botadero La Espiga, para los casos de San Martín y Tonacatepeque, la cobertura es ocasional (se realiza una o dos veces por semana).

3. Aspectos ambientales

Hasta donde se ha planteado en este documento el manejo de residuos sólidos en el AMSS constituye un serio problema, tanto por la debilidad institucional y reglamentación como por las deficiencias en el servicio de recolección y la utilización de botaderos como sitios de disposición; sobre esa base se pasará a tratar los aspectos ambientales ocasionados por residuos sólidos, cuya generación y manejo amenazan la sustentabilidad ambiental.

En el ámbito centroamericano la mayor parte de desechos sólidos proviene de hogares; tales desechos pueden ser nocivos o no, según la capacidad y hábitos de consumo de cada familia. Por ejemplo los plásticos, pilas, baterías, aceites y grasas, solventes, pinturas y tintes, detergentes, plaguicidas domésticos y otros pueden tener efectos nocivos en la salud humana y ambiental, tanto de forma directa o indirecta.

Los desechos de las agroindustrias y actividades agropecuarias tienen también una importancia muy grande en términos de sus efectos nocivos. Por ejemplo, las aguas mieles de los beneficios de café, los desechos orgánicos y de agroquímicos de ingenios azucareros tienen impactos serios en los ríos, lagos y mares y en las aguas subterráneas.

Uno de los efectos ambientales más serios provocados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos es la contaminación de las aguas superficiales que muchas veces son fuentes de abastecimiento de agua potable. Por una parte la materia orgánica de los residuos disminuye el oxígeno disuelto y aumenta los nutrientes, N y P, lo que ocasiona el aumento descontrolado de algas y genera procesos de eutrofización. Por otra parte, los residuos sólidos municipales frecuentemente están mezclados con residuos peligrosos industriales lo que origina contaminación química. Como consecuencia se produce la pérdida del recurso hídrico para consumo

humano o para recreación. se destruye la fauna acuática y también se deteriora el paisaje; además la recuperación del recurso implica elevadas inversiones.

En el AMSS la mayoría de los ríos y quebradas son utilizados para descargas de aguas negras o residuales, vertidos industriales y residuos sólidos, tal es el caso del río Chacalapa, que continúa recibiendo los lixiviados provenientes del botadero de Mariona, dado que en el mismo no se ha realizado un cierre técnico; a su vez este río se conecta con otros, llegando así al río Acelhuate, que es a su vez afluente del río Lempa. Este último es el río más importante de nuestro país y del que en los últimos años la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ha estado extrayendo parte de sus aguas para ser distribuida a la población metropolitana.

También puede citarse el caso del lago de Ilopango, sitio en el que funcionó el botadero del municipio que lleva el mismo nombre; este botadero fue clausurado por la municipalidad. sin embargo la falta de control local y estatal ha permitido que el sitio continúe siendo el lugar de disposición de residuos sólidos domiciliarios, hospitalarios y muy seguramente industriales también.

Los acuíferos, confinados o libres, pueden contaminarse inadvertidamente por la inadecuada disposición final de residuos sólidos, por lo que en la mayoría de situaciones se subestima el problema, aun cuando la contaminación por nitritos y otras sustancias químicas en aguas subterráneas para consumo humano es peligrosa para la salud.

De hecho, ésta es una de las razones por las que es importante que los sitios de disposición cuenten con una capa impermeable para la protección del recurso agua y suelo, paralelo a esto debe haber un sistema de recolección y tratamiento de los lixiviados así como pozos de monitoreo para controlar fallas en la membrana.

Otro impacto ambiental es el referente a la contaminación del aire en los botaderos a cielo abierto; es evidente que existe contaminación atmosférica por la presencia de malos olores y la generación de humos, gases y partículas en suspensión, producto de la quema provocada o espontánea y el arrastre de los vientos. La quema en botaderos y los incineradores sin sistemas de control de la contaminación presentan un riesgo mayor debido a la presencia de plásticos, compuestos organoclorados y otros productos químicos de significativa peligrosidad.

La presencia de agentes biológicos en los residuos sólidos municipales puede ser importante en la transmisión directa e indirecta de enfermedades. La presencia de microorganismos patógenos se da también a través de papel higiénico, gasa, esparadrapo, pañales descartables o ropa interior contenidas en los residuos de pequeñas clínicas, farmacias y laboratorios, y en la mayoría de los casos, en los residuos hospitalarios mezclados con los residuos domiciliarios. Al respecto, en el caso del AMSS puede mencionarse que los hospitales estatales depositan sus dese-

chos infecciosos en el relleno sanitario de MIDES, para lo que cuentan con un servicio de transporte brindado por el sector privado, sin embargo el resto de clínicas privadas, de las cuales no se tiene un registro, entregan sus desechos al servicio de recolección municipal, por lo que se vierten en forma mezclada con los residuos municipales.

Finalmente, y sobre la base de lo antes expuesto, puede mencionarse el caso del botadero de Nejapa, como ejemplo ilustrativo de la afectación que provoca sobre el medio ambiente y la salud. Algunos aspectos son:

-El botadero de Nejapa que también es conocido como el botadero de Apopa y/o relleno de Mariona, se localiza en el municipio de Apopa, sobre la intersección de la carretera que conduce de Apopa hacia Quezaltepeque y la calle a Mariona. La selección de este sitio no fue objeto de una evaluación ambiental, ni por supuesto se consideró la protección de los recursos, es decir, no cuenta con una membrana impermeable ni se previó el manejo de lixiviados y gases.

-El área total del sitio es de 34 manzanas, se habilitó en 1992 y en él se depositaban no solamente los residuos sólidos provenientes de las municipalidades del AMSS sino también los de veintitrés municipios más; a esto se añade los provenientes del aparato estatal y la empresa privada.

-Este sitio recibe las aguas superficiales provenientes del sector norte del volcán de San Salvador, así como también las provenientes de la falda sur del cerro Nejapa; es decir, parte de dichos escurrimientos se encuentran a su paso con una montaña de basura y posteriormente conectan con el resto de quebradas y ríos para finalmente desembocar en el río Lempa.

-El sistema hidrográfico del sitio está altamente contaminado por los lixiviados, que presentan un elevado contenido de materia orgánica, nitratos, cloruros y fosfatos, de acuerdo con investigaciones realizadas por la Universidad Luterana. En la época seca se encuentran concentraciones de cadmio, plomo, fosfato y DQO arriba de lo aceptable para la vida acuática y el uso humano.

-En lo que respecta a aguas subterráneas las investigaciones en lugares cercanos al botadero de Nejapa, tales como Cuesta Blanca, Suchinango y Petacones, entre otros, revelan contaminación por coliformes totales y fecales, altos niveles de metales pesados como plomo, manganeso, cadmio, níquel, aluminio, boro, arsénico.

-El gas metano, generado por el botadero ha contaminado pozos de las comunidades cercanas, lo que ha provocado la muerte de personas.