

MODULO 2

OBJETIVOS:

- ❖ - Conocer y comprender el origen, composición y gestión de los **residuos**; así como tomar conciencia del problema que representa la enorme producción de residuos sólidos que tienen lugar en nuestras viviendas y ciudades.
- ❖ Sensibilizar a los alumnos para que participen activamente en la problemática de los residuos y fomenten las ventajas ecológicas.

Antes de comenzar con la lectura de este Módulo contesta

- 1) Realice una breve descripción de los residuos que se generan en su hogar y/o ámbito laboral.
- 2) Donde los deja y quien lo retira
- 3) Conoce cuál es el destino final de su residuo? (mencionarlo)

Los residuos urbanos y su problemática

1. El problema de los residuos.

Desde sus inicios la especie humana ha explotado los diversos recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance. En un largo periodo que se extiende desde los orígenes hasta el Neolítico, hace unos 8000 años, el hombre vivió como cazador-recolector agrupado en pequeños grupos haciendo un uso muy extensivo de su medio. La huella que sus actividades dejaron en la naturaleza fue muy superficial.

Posteriormente el abandono de la vida nómada dio origen a la agricultura y a la domesticación de las primeras especies animales y vegetales. Su relación con el medio natural cambió radicalmente. El hombre descubrió que podía modificar su entorno en provecho propio y alcanzar unas cotas de bienestar desconocidas hasta entonces.

Se roturaron grandes superficies para crear campos de cultivo, y con la explosión económica y demográfica que el desarrollo de la agricultura llevó aparejada se pusieron las bases para la urbanización y la creación de las primeras sociedades organizadas.

Desde entonces se experimentaron grandes avances, pero durante un larguísimo periodo la tecnología disponible hizo imposible una explotación intensiva de los recursos de la naturaleza. En consecuencia su impacto sobre el medio natural fue muy limitado.

En este periodo el problema de los residuos era prácticamente desconocido porque las actividades humanas estaban integradas en los ciclos naturales, y los subproductos de la actividad humana eran absorbidos sin problemas por los ecosistemas naturales. No obstante, ya se plantearon problemas cuando la falta de planificación en la recogida de los residuos en los incipientes núcleos urbanos fue causa de plagas y epidemias que tuvieron un impacto terrible en la población.

A finales del siglo XVIII cuando se inicia la Revolución Industrial, gracias al desarrollo de la ciencia y la técnica, surgen nuevas actividades industriales y se desarrolla extraordinariamente el comercio. Se produce entonces una auténtica explosión demográfica y económica que se manifiesta en el imparable desarrollo de la urbanización.

En esta época se empiezan a arbitrar las primeras medidas con vistas a tratar técnicamente el incipiente problema de los residuos, que se generan ahora en tal ritmo y son de tal naturaleza, como resultado de los nuevos procesos productivos, que ya no pueden asimilarse por los ciclos naturales como hasta entonces.

Pero es a partir del siglo XX y especialmente de su segundo tercio, con la expansión de la economía basada en el consumo, la cultura del usar y tirar, y los extraordinarios avances técnicos experimentados cuando el problema empieza a tomar proporciones críticas y a generar un gravísimo impacto en el medio ambiente.

1.1. Los residuos.

Se entiende por residuo cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización, que carente de valor para su propietario, éste decide abandonar.

Los residuos pueden clasificarse de diversos modos.

Según su estado físico se dividen en:

- Sólidos.
- Líquidos.
- Gaseosos.

Según su procedencia se dividen en:

- Industriales.
- Agrícolas.
- Sanitarios.
- Residuos sólidos urbanos.

Estos últimos son los que centrarán nuestra atención de ahora en adelante

Por su peligrosidad se clasifican en:

- Residuos tóxicos y peligrosos.
- Radioactivos.
- Inertes.

Por último, en cuanto al marco legal según la anteriormente citada Ley de Residuos, se distinguen dos categorías:

- Residuos urbanos.
- Residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos son todos aquellos que contienen en su composición una o varias sustancias que les confieren características peligrosas, en cantidades o concentraciones tales, que representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales o el medio ambiente.

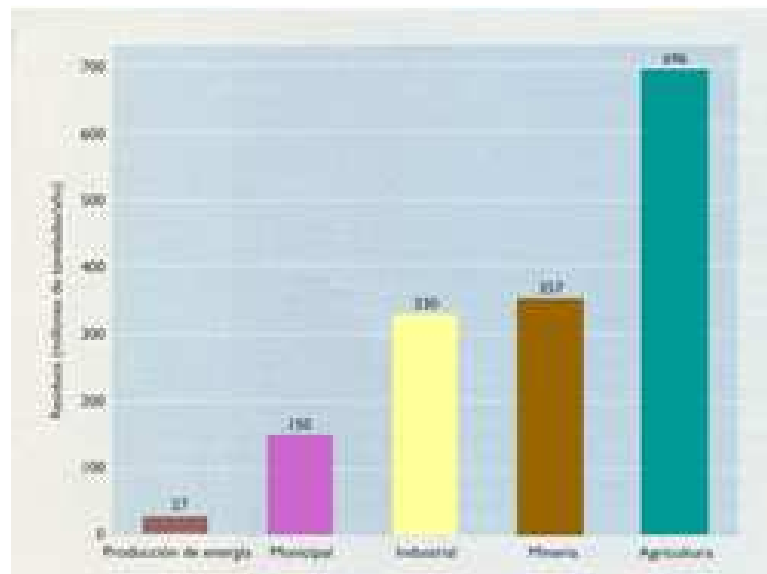
También se consideran residuos peligrosos los recipientes y envases que hayan contenido dichas sustancias.

1.2. Origen de los residuos.

Toda actividad humana es susceptible potencialmente de producir residuos. Por su importancia en el volumen total destacan los residuos agrícolas, después los producidos por las actividades mineras, los derivados de la industria, los residuos urbanos y en último lugar los derivados de la producción de energía.

Hay que observar que los residuos derivados de las actividades agropecuarias constituyen la fracción mayoritaria del total, pero son los producidos por la minería, la industria y la producción de energía los que tienen un mayor impacto potencial en el medio ambiente.

En este contexto los residuos urbanos constituyen una fracción minoritaria del total. En el ámbito de los países europeos de la OCDE y en el año 1990 se generaron 150 millones de toneladas de residuos urbanos, lo que supuso un 9,62 % del total :



La proporción de cada tipo de residuo depende de la estructura económica de los países, pero en general se observa una tendencia general que hace corresponder a un mayor grado de desarrollo un mayor peso en el conjunto total de la suma de los residuos industriales y urbanos.

2. Residuos sólidos urbanos (RSU).

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se definen como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tienen también la consideración de residuos urbanos según la citada ley, los siguientes:

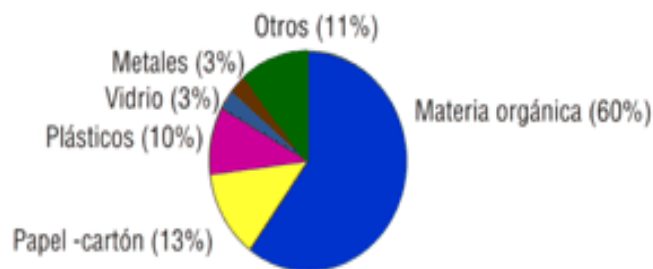
- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

2.1. Composición de los residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos están compuestos de los siguientes materiales:

- Vidrio. Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- Papel y cartón. Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.
- Restos orgánicos. Son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.
- Plásticos. En forma de envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles. Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- Metales. Son latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.
- Madera. En forma de muebles mayoritariamente.
- Escombros. Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas

Se observan variaciones en las proporciones entre los distintos materiales según el nivel de industrialización y desarrollo. Para nuestro país podemos consultar el siguiente gráfico.



A todo esto hay que añadir la fracción de residuos producidos en los domicilios, pero que por su toxicidad tienen la consideración de residuos peligrosos y que se tratan aparte :Aceites minerales. Procedentes de los vehículos ciudadanos

- Baterías de vehículos.
- Residuos de material electrónico. Teléfonos móviles, ordenadores, etc.
- Electrodomésticos de línea blanca. Pueden contener CFC, perjudicial para la capa de ozono.
- Medicamentos.
- Pilas.
- Productos químicos en forma de barnices, colas, disolventes, ceras, etc.
- Termómetros. Lámparas fluorescentes y bombillas de bajo consumo.

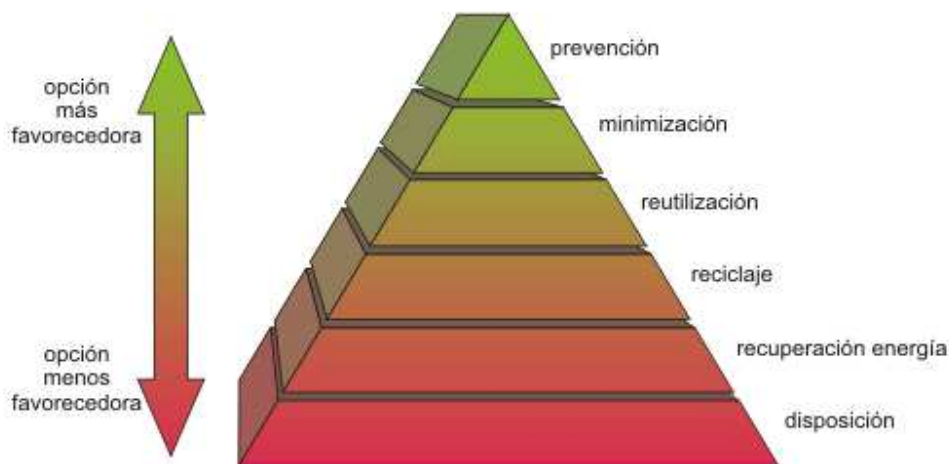
Gestión de residuos

La **gestión de residuos**, referidos estrictamente a residuos domiciliarios, es la recolección, **transporte**, **procesamiento, tratamiento, reciclaje disposición de material de desecho**,¹ generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al Medio Ambiente y en recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede involucrar a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. Los residuos se pueden clasificar en: domiciliarios, industriales, agropecuarios y hospitalarios, cada uno de estos residuos se gestiona de modo distinto.

La gestión de residuos abarca también la [Gestión de Residuos Peligrosos](#).

La gestión de residuos difiere para países desarrollados y en desarrollo, para zonas urbanas y rurales, residenciales, industriales y productores comerciales. La gestión de desechos no-peligrosos para zonas residenciales y/o en áreas metropolitanas generalmente es responsabilidad del gobierno local, mientras que para desechos no-peligrosos provenientes de la industria es responsabilidad del propio generador de residuos.



Conceptos en la Gestión de residuos

Existen una serie de conceptos sobre la gestión de residuos, lo cuales puede diferir en su uso entre diferentes regiones.

Las 3Rs: **Reducir, Reutilizar, Reciclar**

clasifica la estrategia del tratamiento del residuo acorde con su conveniencia. Esta jerarquía ha tomado muchas formas desde la pasada década, pero el concepto básico se ha mantenido: estrategias para reducir los residuos. El objetivo de la jerarquía del residuo es conseguir el máximo beneficio práctico de los productos y en generar la mínima cantidad posible de residuos.

Algunos expertos en la gestión de residuos han incorporado recientemente una 'cuarta R': "Re-Think" (Re-planteamiento), con el significado implícito de que el actual sistema puede tener defectos, y de que el sistema efectivo para la gestión de residuos podría necesitar una forma totalmente nueva de "mirar" los residuos. Algunas de las soluciones "Re-Think" podrían ser contraintuitivas, como una fábrica de corte de patrones que genere residuos de corte ligeramente mayores -- que permitiría ser usados para cortar piezas más pequeñas del patrón, resultando en una disminución del residuo neto. Este tipo de solución en ningún caso limita a la industria de la confección.

La reducción desde el origen implica un esfuerzo para reducir los residuos peligrosos y otros materiales modificando la producción industrial. Los métodos para la reducción desde el origen implica cambios en la tecnología de fabricación, entradas de materia prima, y la formulación del producto. A veces, el término "prevención de la contaminación" puede referirse a la reducción desde el origen.

Recuperación de recursos

Una idea relativamente reciente en la gestión de residuos ha sido para tratar el material de desecho como un recurso para ser explotado, en vez de simplemente como un problema que hay eliminar. Hay un número de métodos diferentes por los cuales los recursos pueden ser extraídos desde residuos: los materiales pueden ser extraídos y reciclados, o el contenido calorífico de los residuos puede ser convertido en electricidad.

El proceso de extraer recursos de los residuos se denomina de varias formas: recuperación de recursos secundaria, reciclaje, etc. La práctica de tratar materiales de desecho como un recurso se hace más común, sobre todo en áreas metropolitanas donde el espacio para nuevos vertederos se hace más escaso. Hay también un conocimiento creciente de que la eliminación sin más es insostenible a largo plazo, ya que hay un suministro finito de la mayor parte de materias primas.

Hay una serie de métodos de recuperación de recursos, con nuevas tecnologías y métodos que están siendo desarrollados continuamente.

En algunas naciones en desarrollo la recuperación de recursos todavía se realiza mediante mano de obra manual que tamiza la basura no segregada para recuperar el material que puede ser vendido en el mercado de reciclaje. Estos trabajadores no reconocidos son parte del sector informal, pero juegan un papel significativo en reducir los **RSU** (Residuos Sólidos Urbanos).

Hay una tendencia creciente en reconocer su contribución al Medio Ambiente y hay esfuerzos para intentar integrarlos en los sistemas de gestión de residuos formales, que son útiles tanto para ser rentables como para ayudar en el alivio de la pobreza urbana (empleo). Sin embargo, el alto coste

humano de estas actividades incluyendo la enfermedad, los accidentes y la esperanza de la vida reducida por el contacto con materiales tóxicos o infecciosos no sería tolerado en un país desarrollado.

Reciclaje

El reciclaje significa recuperar para otro uso un material que de otra manera sería considerado un desecho. El significado popular de 'reciclaje' en la mayor parte de países desarrollados ha venido refiriéndose al almacenaje y reutilización de artículos desechables de uso diario. Estos son recogidos y clasificados en grupos comunes, de modo que las materias primas de estos artículos puedan ser usadas otra vez



El reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce

Técnicas para la Gestión de Residuos

La gestión de los residuos urbanos, industriales y comerciales tradicionalmente han consistido en la recolección, seguido por la disposición. Dependiendo del tipo de residuo y el área, el proceso puede continuar con un tratamiento específico. Este tratamiento puede ser reducir su peligrosidad, recuperar material para el reciclaje, producir energía, o reducir su volumen para una disposición más eficiente.

Los métodos de recolección varían ampliamente entre países diferentes y regiones, y sería imposible describir todos ellos. Por ejemplo, en España existen desde el típico cubo de plástico que es recogido diariamente por un camión hasta un sistema de recolección neumática que aspira los desechos a una velocidad de 100 Km/h hasta un centro de transferencia donde es recogida por los medios de transporte convencionales. Muchas áreas, sobre todo aquellas menos desarrolladas, no tienen un sistema de recolección formal en el lugar.

Los métodos de disposición también varían extensamente. En Australia, el método más común de disposición de basura sólida son los vertederos, por ser un país grande con una densidad de población baja. Por el contraste, en Japón es más común la incineración, al ser un país pequeño y con escaso terreno libre

Vertederos

La disposición en los vertederos es el método más tradicional de recogida de basuras, y se mantiene como una práctica común en la mayor parte de países. Históricamente, los vertederos eran establecidos en canteras en desuso, minas abandonadas, etc. Un vertedero correctamente diseñado y bien gestionado puede ser un método higiénico y relativamente barato de eliminar materiales de desecho de una forma que reduce al mínimo su impacto sobre el entorno local. Vertederos más viejos, mal diseñados o mal gestionados pueden generar un impacto ambiental adverso como la basura arrastrada por el viento, la atracción de insectos, y la generación de lixiviados que pueden contaminar aguas subterráneas. Otro subproducto de los vertederos es el gas de vertedero (compuesto sobre todo de gas metano y dióxido de carbono, que es producido por la descomposición de la basura orgánica. Este gas puede crear problemas de olor, mata a la vegetación de superficie, y es un gas de efecto invernadero.

Las características de diseño de un vertedero moderno incluyen métodos de contener lechadas, como la arcilla o el plástico que raya el material. La basura es comprimida para aumentar su densidad y cubierta para prevenir atraer animales (como ratones o ratas) y reducir la cantidad de basura arrastrada por el viento. Muchos vertederos también tienen un sistema de extracción de gas instalado después del cierre para extraerlo de los materiales en descomposición. El gas es bombeado fuera del vertedero usando tubos perforados y prendido o quemado en un motor de gas para generar la electricidad. Prender el gas es una mejor solución ambiental que soltarlo directamente a la atmósfera, ya que esto consume el metano, que es un [gas invernadero](#) mucho más nocivo que el dióxido de carbono.

Muchos ayuntamientos, sobre todo en áreas urbanas, han encontrado muy difícil establecer nuevos vertederos debido a la oposición de los propietarios de las parcelas colindantes. Pocas personas quieren un vertedero junto a su parcela. Por lo tanto, la recogida de residuos sólidos se ha hecho más cara ya que los desechos deben ser transportados más lejos para la disposición (o gestionado por otros métodos).

Este hecho, está aumentando la preocupación por el impacto ambiental debido al excesivo consumo de productos, y ha dado lugar a grandes esfuerzos por reducir al mínimo la cantidad de desechos enviados al vertedero. Estos esfuerzos incluyen el reciclaje, convertir los desechos en energía, diseñando productos que usen menos material, y la legislación que confiere por mandato a que los fabricantes se hagan responsables de los gastos de disposición de productos y del embalaje (mirar la Administración de Producto y la Responsabilidad de Productor Ampliada). Por ejemplo en la ecología industrial, donde se estudian los flujos de materiales entre industrias, los subproductos de una industria pueden ser una materia útil a otro, lo que redundará en una disminución de los desechos finales.

Algunos futuristas han especulado que los vertederos podrían ser algún día excavados: ya que algunos recursos se hacen cada vez más escasos, podría ser rentable excavar estos vertederos para obtener materiales que antes fueron desechados por carecer de valor. Una idea relacionada con esto es el establecimiento de un vertedero 'selectivo' que contiene sólo un tipo de desechos (por ejemplo neumáticos de vehículos), como un método de almacenaje a largo plazo.

Tipos de vertederos

- **Vertedero clandestino:** Es un lugar en el que, sin consideraciones medioambientales, es elegido por algún grupo humano para depositar sus desechos sólidos. Son grave fuente de contaminación, enfermedades y otros problemas. Generalmente son establecidos en depressiones naturales o sumideros.
- **Vertedero municipal o urbano:** Es un vertedero que bajo ciertas consideraciones o estudios de tipo económico, social y ambiental, es destinado por los gobiernos municipales o ciudadanos. También son conocidos como "vertederos controlados" o "rellenos sanitarios".

Contaminación generada

A los vertederos tradicionales actuales es destinada la basura generada por un grupo o asentamiento humano. Ésta, por lo común, contiene de forma revuelta restos orgánicos (como comida), plásticos, papel, vidrio, metales, pinturas, tela, pañales, baterías, y una gran diversidad de objetos y sustancias consideradas indeseables.

En el proceso de descomposición de la materia en los vertederos, se forman lixiviados que arrastran los productos tóxicos presentes en la basura, y contaminan las aguas subterráneas, que en ocasiones se utilizan para consumo humano y riego.

Se liberan al aire importantes cantidades de gases como metano, CO₂ (gases de efecto invernadero) o gases tóxicos como el benceno, tricloroetileno, etc.

Durante los [incendios](#) accidentales o provocados en dichos vertederos, se liberan a la atmósfera al arder productos clorados, algunos tan tóxicos como las [dioxinas](#), declarada [cancerígena](#) por la [Organización Mundial de la Salud](#) (OMS).

A pesar de los esfuerzos por recuperar los materiales contenidos en los [residuos](#), los vertederos siguen siendo necesarios como infraestructura para la eliminación de residuos.

La reducción de los impactos ambientales, anteriormente apuntados, puede conseguirse diseñando los vertederos de modo que se evite la contaminación del entorno en el que se ubican.

En este sentido, deben tomarse medidas para la impermeabilización de los vertederos y la instalación de sistemas de recogida de [lixiviados](#), de modo que se evite la [contaminación](#) del agua y el suelo.

También pueden prevenirse algunos impactos de los vertederos mediante sistemas de recuperación del [biogás](#) producido en la descomposición de la [materia orgánica](#).

Una solución para eliminar los problemas tanto de emisiones de [biogás](#) como [lixiviados](#) altamente contaminados es el [tratamiento mecánico biológico](#) cual además de la eliminación de biogás y contaminación de lixiviados disminuya notablemente el volumen a confinar y abre la opción de elaborar ganancias con la certificación y comercialización de [bonos de carbono](#).

Relleno sanitario

Un **relleno sanitario** es un lugar destinado a la disposición final de desechos o [basura](#), en el cual se pretenden tomar múltiples medidas para reducir los problemas generados por otro método de tratamiento de la basura como son los [tiraderos](#), dichas medidas son, por ejemplo, el estudio metódico de [impacto ambiental](#), económico y social desde la planeación y elección del lugar hasta la vigilancia y estudio del lugar en toda la vida del vertedero.

En un relleno sanitario, a medida que se va colocando la basura, ésta es compactada con maquinaria y cubierta con una capa de tierra y otros materiales para posteriormente cubrirla con una capa de tierra que ronda los 40 cm de grosor y sobre esta depositar otra capa de basura y así sucesivamente hasta que el relleno sanitario se da por saturado.

Es un método de ingeniería para la disposición de residuos sólidos en el suelo de manera que se le dé protección al ambiente, mediante el esparcido de los residuos en pequeñas capas, compactándolos al menor volumen práctico y cubriéndolos con suelo al fin de día de trabajo, previniendo los efectos adversos en el [medio ambiente](#).

Además, como forma de minimizar el [impacto ambiental](#) y como implementación del [Protocolo de Kioto](#) los rellenos sanitarios incluyen tratamiento de [lixiviados](#), que son los líquidos producidos por la basura, quema de gases de descomposición, principalmente el [metano](#), planes de [reforestación](#) en el área del relleno sanitario y control de [olores](#). Debido a que los residuos confinados sin tratamiento contienen un alto potencial peligro para el medio ambiente (daños en la impermeabilización en el transcurso de tiempo), en Europa ya tienen normas que exigen un [tratamiento](#) de los residuos **antes** de confinar para eliminar su potencial peligro tanto para el ambiente como la salud humana.

Lixiviado

En general se denomina **lixiviado** al líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido. El lixiviado generalmente arrastra gran cantidad de los compuestos presentes en el sólido que atraviesa.

El término lixiviado se usa en casi todas las ciencias ambientales, siendo su uso más general el que corresponde al lixiviado de los depósitos controlados, por lo que generalmente se asocia el término lixiviado a los líquidos que se gestionan en los depósitos controlados de residuos.

Lixiviado del depósito controlado

El lixiviado del depósito controlado es el agua que percola a través de los residuos depositados y que extrae, disueltos o suspendidos, materiales a partir de ellos. El lixiviado está formado por la mezcla de las aguas de lluvia infiltradas en el depósito y otros productos y compuestos procedentes de los procesos de degradación de los residuos.

Una parte importante del agua que interviene en el balance hídrico de un depósito controlado se convierte en lixiviado. El tratamiento del lixiviado supone un elevadísimo coste, tanto durante la fase de explotación como durante la fase posterior de vigilancia pos clausura. Una gestión correcta del agua evitará la innecesaria e incontrolada formación de lixiviados, reduciendo significativamente los costes de explotación. El mejor lixiviado es el que no se genera.

Lixiviado = Agua en el residuo + Infiltración agua de lluvia + Entradas agua subterránea

Procesos de generación del lixiviado

Una adecuada gestión del lixiviado se debe centrar primeramente en minimizar todas las fuentes de líquidos que puedan entrar en contacto con el residuo y, una vez que este contacto agua-residuo ya se ha producido y por tanto, se ha generado lixiviado, en recogerlo y conducirlo a un punto, balsa o depósito de almacenamiento previo a su posterior tratamiento.

Caracterización del lixiviado

Cada lixiviado tiene una naturaleza y una composición diferente dependiendo del tipo de residuo que lo genera, de las condiciones climáticas y de la edad del depósito controlado. Por lo general, los lixiviados presentan altos niveles de contaminación, principalmente debidos a:

- Elevadas concentraciones de materia orgánica
- Concentraciones de nitrógeno, principalmente en forma de amonio
- Altas concentraciones en sales, principalmente cloruros y sulfatos
- Baja presencia de metales pesados

El siguiente gráfico presenta la distribución en % de los contaminantes mayoritarios de los lixiviados de varios depósitos controlados



Distribución en % de los contaminantes mayoritarios de los lixiviados de varios depósitos controlados

Incineración

La incineración es un método de recogida de basuras que implica la combustión de la basura a altas temperaturas. La incineración y otros sistemas de tratamiento a altas temperaturas son descritos como "tratamiento térmico". En efecto, la incineración de materiales de desecho convierte la basura en calor, emisiones gaseosas y ceniza residual sólida. Otros tipos de tratamiento térmico incluyen pirólisis y gasificación.

La incineración se lleva a cabo hornos mediante oxidación química en exceso de oxígeno. Algunos de los motivos por los que se usa este tratamiento pueden ser la destrucción de información (incineradora de documentos) o la destrucción de productos o compuestos químicos peligrosos (incineradora de residuos sólidos orgánicos). Los productos de la combustión son cenizas, gases, partículas tóxicas y algunas con efectos cancerígenos, así como calor, que puede ser usado para generar energía eléctrica.

Por sus efectos nocivos sobre la salud, su alto precio económico, y su insostenibilidad es una método de eliminación de residuos fuertemente criticado.

Compostaje y digestión anaerobia

La materia orgánica se descompone por vía aeróbica (compostaje), con alta presencia de oxígeno o por vía anaeróbica (metanización), con nula o muy poca presencia de oxígeno.

El compostaje consiste en la descomposición aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines, por medio de la reproducción masiva de bacterias aerobias termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar. El material orgánico resultante es entonces es reciclado como compost para agricultura.

Hay una gran variedad de métodos de compostaje y metanización y métodos híbridos con fases aerobia y anaerobia.

El **compost**, **composta** o **compuesto** (a veces también se le llama abono orgánico) es el producto que se obtiene del **compostaje**, y constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica, que ya es en sí un buen abono. Se denomina **humus** al "grado superior" de descomposición de la materia orgánica. El humus supera al compost en cuanto abono, siendo ambos orgánicos.

La composta se forma de desechos orgánicos. La materia orgánica se descompone por vía aeróbica o por vía anaeróbica. Llamamos "compostaje", al ciclo aeróbico (con alta presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica. Llamamos "metanización" al ciclo anaeróbico (con nula o muy poca presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica.

El compost es obtenido de manera natural por descomposición aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines (parte líquida altamente contaminante que rezuma de todo tipo de estiércoles animales), por medio de la reproducción masiva de bacterias aerobias termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar (posteriormente, la fermentación la continúan otras especies de bacterias, hongos y actinomicetos). Normalmente, se trata de evitar (en lo posible) la putrefacción de los residuos orgánicos (por exceso de agua, que impide la aireación-oxigenación y crea condiciones biológicas anaeróbicas malolientes), aunque ciertos procesos industriales de compostaje usan la putrefacción por bacterias anaerobias.



Compost producido en un jardín.

El compost se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo, aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.

Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en Argentina

Las características y el volumen de los **residuos sólidos urbanos** se configuran a partir de variados factores de incidencia específica de distintas áreas de estudio, tales como el tamaño y la densidad de la población, los niveles socioeconómicos que la componen, además de la localización geográfica, el clima y las distintas actividades económicas existentes. De este modo, la tarea de establecer una línea de base de las variables e indicadores asociados a los RSU, demanda indagar en diversas fuentes y vincular distintos tipos de información.

Particularmente en Argentina, esta tarea se dificulta ya que son escasos los organismos que tienen los datos organizados en bases compatibles, lo cual obliga a realizar abstracciones, inferencias y procesamientos manuales. Por esto, el estudio de antecedentes realizado en el marco de elaboración de la ENGIRSU -orientado a construir un diagnóstico sumario sobre la situación actual del manejo de RSU en Argentina- se apoyó fundamentalmente en un relevamiento de datos, obtenidos empíricamente a través de visitas y entrevistas con los distintos interlocutores municipales.

Generación

El indicador más representativo respecto a la cantidad de residuos producidos, está dado por la “generación per cápita” (GPC), el cual refiere a la cantidad de residuos en kilogramos que produce a diario cada habitante.

La GPC media del país se encuentra entre 0,91 y 0,95 kg/hab. día; con un máximo de 1,52 kg/hab. día para la Ciudad de Buenos Aires y un mínimo de 0,44 kg/hab. día para la Provincia de Misiones.

En Argentina se genera un total de 12.325.000 de Tn/año; el mayor generador es la Provincia de Buenos Aires con 4.268.000Tn/año, y el menor Tierra del Fuego con 26.000 Tn/año.

1.a- Reducción y Reuso - Situación en Argentina

En nuestro país no existe un marco de apoyo a la introducción de tecnologías limpias que permita la reducción en origen de los residuos sólidos urbanos, como así tampoco, y en el mismo sentido, iniciativas tendientes a modificar pautas de consumo a gran escala.

Recolección y transporte

En la mayoría de las ciudades medianas y pequeñas, el servicio de recolección y transporte es operado por los municipios en forma directa o por contratación con operadores privados. A su vez, estas pueden ser empresas especializadas o cooperativas locales cuyos fines suelen contemplar la prestación simultánea de otros servicios, como la provisión de energía eléctrica, agua potable, gas u otros. En tanto, las ciudades de mayor envergadura, en general, recurren al sector empresarial o a modalidades mixtas (empresa-municipio).

En base a la información analizada en 83 municipios, la cobertura del servicio de recolección supera el 90% de la población, prácticamente en todos los rangos poblacionales, mediante frecuencias adecuadas a cada tamaño municipal y, según la OPS [OPS, 2002], llega a los siguientes porcentajes aproximados:

- Ciudades grandes 100%
- Ciudades medianas 100%
- Ciudades pequeñas 97%

En relación a la frecuencia de recolección, esta oscila entre 5 y 6 días semanales en las grandes y medianas ciudades de casi todo el país y tiende a ser de 3 días por semana en las pequeñas localidades.

2.a- Transferencia - Situación en Argentina

Nuestro país cuenta con pocos ejemplos de este tipo de instalaciones de transferencia. Existen tres Estaciones de Transferencia (EDT) en la Ciudad de Buenos Aires, y una en cada una de las siguientes localidades: Rosario (Santa Fe), Carlos Paz y en Unquillo (Córdoba).

Esto se debe principalmente a que los sitios de disposición final están ubicados en las cercanías de los centros urbanos: según un relevamiento realizado en 83 municipios éstos se encuentran -en promedio- a 8,4 km del centro de las ciudades y a 3,6 km del límite de las zonas urbanas.

Tratamiento

En el territorio nacional alrededor del 15% de las localidades más pequeñas, de entre 2.000 y 10.000 habitantes, tiene recolección selectiva y plantas de tratamiento de los residuos para su posterior reciclado y compostaje en el caso de los residuos orgánicos, siendo creciente el número de comunidades que adhieren a este tipo de manejo.

La fracción valorizable que se presenta en los RSU es alta. Al margen de la lista de residuos potencialmente recuperables, en el país se trabaja mayormente de manera informal con los siguientes materiales: papel y cartón, vidrio, plástico (PEAD y PET), aluminio y chatarra.

Sin dudas, el contexto macroeconómico y las fluctuaciones propias de cada uno de los potenciales mercados inciden fuertemente en la posibilidad de recuperar residuos para su efectiva valorización.

Disposición final

A partir de los datos analizados, se observa que la mayoría de los municipios más grandes - más de 500.000 habitantes- utilizan para la disposición final (DF) de sus RSU el sistema de Relleno Controlado (RC) o, en menor medida, lo hacen con Disposición Semi-Controlada (DSC). Esta situación se replica en la totalidad de las demás capitales de Provincia.

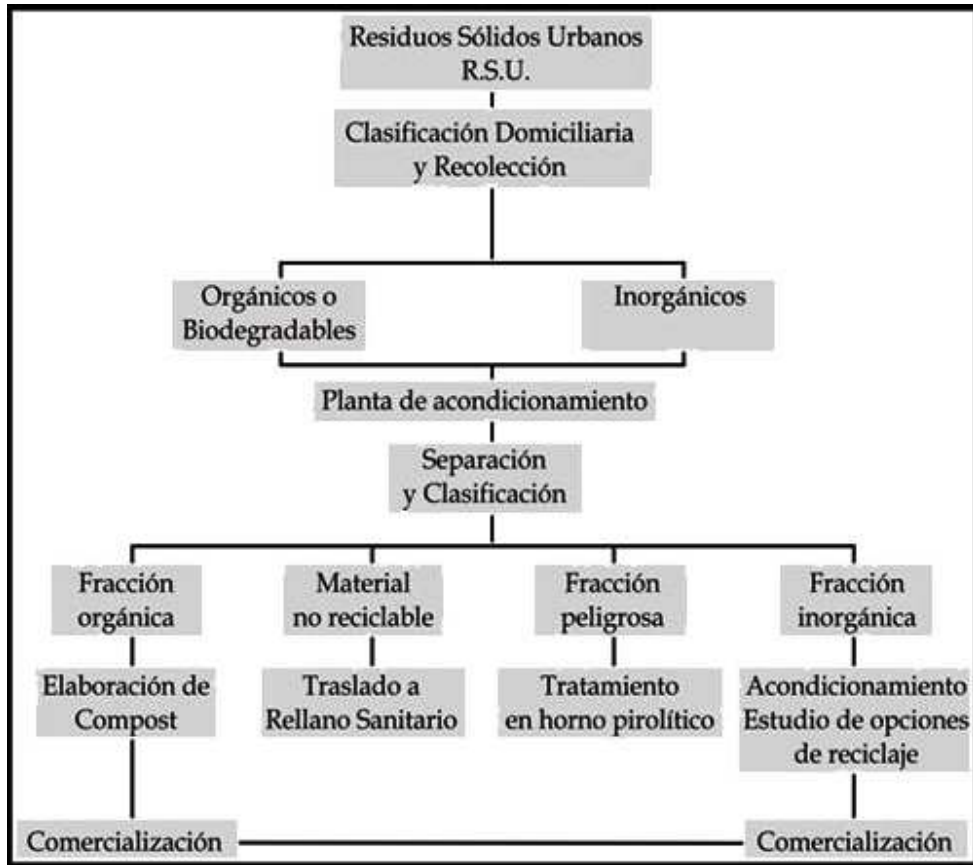
Más del 70% de los municipios de poblaciones menores a 10.000 habitantes, vierten sus residuos en Basurales a Cielo Abierto (BCA). Los porcentajes continúan elevados hasta las poblaciones de 100.000 habitantes, donde el uso de BCA para la disposición final todavía supera el 50%.

A nivel país, la OPS [OPS, 2002] estima que el 40% -la mitad de las ciudades medianas- tienen un método aceptable de disposición final, y este porcentaje es de alrededor del 10% para las ciudades pequeñas. Los resultados concluidos por dicha evaluación, bajo la denominación "Coberturas adecuadas de disposición final", se resumen en:

- Ciudades muy grandes (más de 1.000.000 hab) 100%
- Ciudades grandes (entre 200.000 y 999.999 hab) 75%
- Ciudades medianas (entre 50.000 y 199.999 hab) 40%
- Ciudades pequeñas (menos de 49.999 hab) <10%

En el país, como mínimo el 44% del total de los RSU que se generan son vertidos en forma inadecuada, ya sea en basurales a cielo abierto o en sitios que no cuentan con los controles mínimos requeridos para una adecuada preservación de la salud humana y del ambiente, cifras que remarcan la gravedad de la situación existente

Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos



RECUERDE

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

La composición de los RSU, depende básicamente de los siguientes factores

- Nivel de vida de la población
- Actividad de la población
- Climatología general de la zona

Estadísticas

Generación Per Cápita y Total por Provincia y País

Provincias	Población (Extrapolada a 2004)	GPC (kg / hab.día)	RSU Total (miles ton / año)
Buenos Aires	14.312.138	0,83	4.268
Catamarca	359.963	0,69	90
Ciudad de Buenos Aires	2.721.750	1,52	1.493
Córdoba	3.177.382	1,05	1.204
Corrientes	979.223	0,87	306
Chaco	1.053.335	0,61	232
Chubut	433.739	0,95	148
Entre Ríos	1.209.218	0,60	261
Formosa	518.000	0,65	122
Jujuy	650.123	0,71	166
La Pampa	314.131	0,98	111
La Rioja	315.744	0,77	88
Mendoza	1.637.765	1,15	678
Misiones	1.033.676	0,44	163
Neuquén	508.309	0,92	169
Río Negro	571.013	0,86	178
Salta	1.157.551	0,76	316
San Juan	655.152	0,96	226
San Luis	399.425	1,12	161
Santa Cruz	211.336	0,82	63
Santa Fe	3.079.223	1,11	1.235
Santiago Del Estero	852.096	0,83	255
Tierra del Fuego	113.363	0,64	26
Tucumán	1.405.521	0,73	369
TOTAL	37.669.169	0,91	12.325

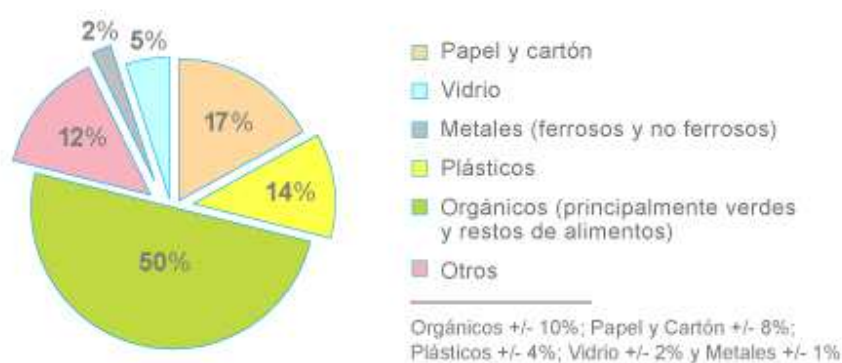
Tipos de residuos generados

En relación a la composición física de los residuos, específicamente a la fracción valorizable, se cuenta con datos aislados a partir de las distintas fuentes de información utilizadas. Los mismos se resumen en la siguiente tabla:

Material	Bs.As. (1)	CABA (2)	La Plata (1)	Prov. Mendoza (1)	Área Metrop. Mendoza (3)	Rauch (Prov. BA) (1)	PNVR SAyOS (1)
Papel-cartón	25,4%	13,6%	17,8%	24,0%	9,1%	27%	9,0%
Vidrio	4.2%	5%	3.1%	8.0%	2.6%		6.0%
Metales	2.8%	1.8%	2.2%	SD	1.1%		2.0%
Plásticos	17.0%	17.9%	15.5%	11.0%	10.3%		10.0%
Orgánicos	40.0%	50.9%	48.6%	54.0%	50.2%	63.0%	58%

Analizando los datos disponibles de las distintas localizaciones sumado al contexto del país, se plantea que la proporción de algunos materiales presentes en los RSU corresponden a valores típicos dentro de un rango de variación, conforme a lo que se representa en la siguiente Figura.

Figura: Proporción Típica estimada de los RSU en Argentina



Estos datos coinciden con estimaciones de la OPS [OPS, 2002], que consignan que en promedio los RSU tienen una humedad superior a un 50%, un contenido similar de materia orgánica biodegradable, y un 15 a 25% de papel y cartón, lo cual, a su vez, es similar a otros países de América Latina y el Caribe.

Respecto la composición de los residuos residenciales, es necesario tener en cuenta que una fracción de los mismos presenta características peligrosas (la cual está incluida dentro de la porción "Otros" de la figura anterior).

A PENSAR !

MIRE, LEA Y REALICE UNA REFLEXION SOBRE LA SIGUIENTE HISTORIETA

