

1. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y SU PROBLEMÁTICA

Los Residuos Urbanos siguen constituyendo actualmente uno de los más serios problemas ambientales derivados de las actividades productivas y de consumo, debido principalmente a que la cantidad que generamos sigue aumentando año tras año. En 1996 en España, una persona generaba en un día alrededor de 1,063 kg de basura mientras que en el 2003 generaba 1,375 kg, con lo cual en la última década la producción de Residuos Sólidos Urbanos ha aumentado en un 40%, no alcanzándose así el objetivo de reducción establecido en el Plan Nacional de Residuos Urbanos (informe de Greenpeace "La situación de las basuras en España" de 2006). Las prioridades de las políticas medioambientales en materia de residuos pasan por la minimización y reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos antes que la reutilización o el reciclaje.



Figura 1. Residuos en vertedero.

La aparición de materiales más resistentes a los procesos de degradación natural, que permanecen más tiempo en el medio, y el aumento de su peligrosidad, son factores que agravan la situación actual de los residuos. Además hay que tener en cuenta las siguientes circunstancias que inciden en la problemática de los residuos:

- **El hombre ha roto el ciclo natural de circulación de la materia.**

En la naturaleza todo se aprovecha, en cada ecosistema existen productores, consumidores y descomponedores, que permiten que los distintos elementos que componen la materia se reciclen y circulen a lo largo de las cadenas tróficas.

Con la aparición de la ganadería y la agricultura, el ser humano deja de depender directamente de los recursos naturales espontáneos que se encuentra, surgiendo así poblaciones estables que se van concentrando progresivamente en las ciudades, con el consiguiente aumento de la población de los núcleos y zonas urbanas. Esto provoca un aumento de la producción y acumulación de desechos que cada vez son más difíciles de descomponer y reciclar al estar compuestos por materiales no biodegradables como los metales, plásticos, sustancias químicas, etc.

El hombre actúa en la naturaleza como productor y consumidor, pero no como descomponedor.

- **Un rápido crecimiento demográfico.** La población mundial ha experimentado un crecimiento acelerado en las últimas décadas; en 1900 la población mundial rondaba los 1600 millones de habitantes. En casi un siglo la población se ha cuadruplicado, dado que actualmente somos casi 6500 millones de habitantes, con el correspondiente aumento en la generación de residuos por persona (en un día se generan en el mundo alrededor de 4 millones de toneladas de basura).

Esta situación se ha visto agravada en los últimos años con las migraciones masivas del campo a la ciudad, concentrándose gran cantidad de población en áreas urbanas, lo que ha provocado el aumento indiscriminado de los residuos, muy por encima de las soluciones que se han puesto en práctica para su eliminación o recuperación. Los habitantes de las ciudades reciben productos de distintos lugares de origen y una vez que han sido utilizados y se convierten en residuos, no vuelven a su origen sino que se acumulan en las ciudades.

- Censo 2005: **159.518 hab.** (población de derecho último censo de 2005 en Albacete capital)
- Censo 2006: **161.508 hab.** (población de derecho último censo de 2006 en Albacete capital)

● **Cambio en los hábitos de consumo.**

Se ha producido un gran incremento en la utilización de productos de un solo uso, así como en el envasado y empaquetado de los productos. Esto provoca un aumento en el volumen de los residuos a la vez que un despilfarro de materias primas y recursos no renovables.

El consumo compulsivo, es otro factor que agrava la situación de los residuos, debido a la creación de nuevas necesidades que son saciadas por nuevos objetos de vida útil limitada y caducidad programada (tendencia a adquirir nuevas cosas y desechar otras).

- **Carencia de sistemas de tratamiento y eliminación**, acordes con el volumen y tipo de los residuos producidos, y eficaces desde el punto de vista ambiental.

- **Falta de conciencia y educación ciudadana** sobre los problemas ambientales, para participar activamente en la solución de los mismos y frente a los sistemas que transmiten el concepto de un crecimiento ilimitado sin tener en cuenta el posible agotamiento de los recursos ni la contaminación ocasionada. Se hace necesaria una concepción ecológica del mundo, en la que los recursos sean considerados algo integrante de un todo limitado y gravemente alterado.

2. CRECIMIENTO ECONÓMICO SOSTENIBLE Y GENERACIÓN DE RESIDUOS

El sistema económico en el que estamos inmersos los países desarrollados, basado en la fabricación, prestación y consumo de toda clase de productos y servicios, en el que la actividad se rige por criterios de crecimiento económicos, produce graves problemas ambientales tanto a escala local como global. No se tiene en cuenta que vivimos en un mundo finito con límites físicos que cuestionan tal crecimiento ilimitado, debido tanto a la disponibilidad limitada de los recursos como a la capacidad limitada de absorción por parte de los sistemas naturales de los residuos y otras formas de contaminación que generamos.

El 20% de la población mundial consume el 80% de los recursos. Según el informe del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, *World WildLife Fund*), si toda la población mundial consumiera como en los países desarrollados se necesitarían entre tres y cuatro planetas para generar los recursos necesarios y asimilar los residuos y contaminación producidos.

Por tanto, hay que considerar a la economía dentro de un sistema ecológico como es el sistema tierra y someterla a las limitaciones de éste, teniendo en cuenta el agotamiento de los recursos y su capacidad para absorber los contaminantes y residuos que generamos. De esta concepción surge el concepto de crecimiento económico sostenible, que vio la luz mediante el informe Bruntland, de 1987. Este crecimiento se basa en un uso racional de los recursos, para que las generaciones venideras puedan seguir disfrutando y haciendo uso de ellos. El desarrollo sostenible debe garantizar un nivel de bienestar mínimo que perdure en el futuro, por lo que no tiene una concepción solamente económica sino también social y ambiental.

La elevada generación de residuos que acompaña a un crecimiento económico sin límites, provoca no solo la falta de espacio y tratamientos adecuados para eliminarlos sino también un agotamiento de los recursos empleados en su fabricación. A través de la modificación de nuestros hábitos para realizar un uso más racional de los recursos y la implantación de políticas acordes con el desarrollo sostenible, podremos incidir y mejorar la situación actual de los residuos y sus consecuencias sobre el planeta y el resto de la población.

3. CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES

El proceso hacia un desarrollo más sostenible pasa por la minimización del impacto ambiental global asociado al ciclo de vida de los materiales y productos.

Por ciclo de vida de un producto se entiende el «conjunto de etapas desde la extracción y procesamiento de sus materias primas, la producción, comercialización, transporte, utilización, hasta la gestión final de sus residuos». Los impactos ambientales globales que genera un producto tienen su origen en un consumo elevado de recursos y de energía y en la generación de emisiones contaminantes directas o indirectas. La consecuencia de esto es el agotamiento de los recursos naturales, los impactos sobre la salud humana y la disminución de la calidad ambiental, tanto en el entorno humano como en el natural. El aspecto clave para poder estudiar estas etapas y saber cómo mejorarlas ambientalmente es el diseño del producto.

La gestión de residuos está integrada en el ciclo de vida de los materiales y productos, por tanto, es necesario que a través de un manejo ambiental de los residuos se concluya apropiadamente el ciclo. Por ejemplo, que la materia orgánica sea recuperada y devuelta a los campos como abono o estimular el uso de escombros para la restauración geomorfológica.

El ciclo de vida de los materiales comprende, en términos generales, cuatro etapas principales:



1. Función fuente de recursos naturales: Es la etapa en la que los recursos se encuentran en su lugar de origen, sin haber sido extraídos aún. Es la oferta de recursos naturales.



2. Procesos productivos: Son los realizados por los diversos sectores económicos: agrícola, industrial y servicios para la obtención de bienes y prestación de servicios que se ofertan a los consumidores y usuarios.



3. Consumo de bienes y servicios: En esta etapa, los consumidores adquieren los bienes producidos y utilizan los servicios prestados y obtienen con ello un beneficio.



4. Función vertedero: Después de obtener el beneficio deseado y por tanto de perder el valor de uso, los materiales residuales, que se producen en las etapas anteriores, deben ser reincorporados al ciclo natural de la mejor forma posible.

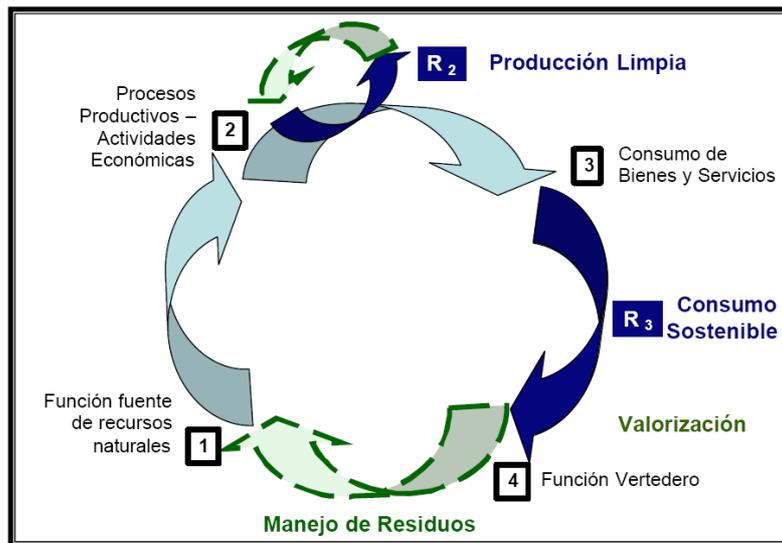


Figura 2. Ciclo de materiales

4. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

El carácter que define a un material como residual no es tanto el interés o no de su generación, sino que se forma como subproducto sobrante de una operación o actividad, tanto en los procesos intermedios como por el uso o consumo final. Así pues, entenderemos que residuo es todo material inútil o no deseado originado por la actividad humana, en cualquier estado (sólido, líquido, gaseoso y sus respectivas mezclas) y que puede ser liberado en cualquier medio receptor (atmósfera, agua, suelo). Incluye por tanto, no sólo los residuos sólidos, sino también los efluentes líquidos y las emisiones gaseosas (informe sobre residuos sólidos en el Estado Español, Greenpeace, Noviembre 2005).

Otra definición de residuo dada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es la siguiente: "son productos de desecho sólidos, líquidos y gaseosos, generados en actividades de producción y consumo, que ya no poseen valor económico por la falta de tecnología adecuada que permita su aprovechamiento o por la inexistencia de un mercado para los posibles productos a recuperar".

Según la Ley 10/98, de Residuos, un residuo es "cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias"

Las clasificaciones de los residuos suelen ser muy variadas, ya que se pueden establecer clasificaciones atendiendo a su origen, a su composición, a sus características o al tratamiento que reciban. La clasificación más utilizada es atendiendo a su origen o procedencia.

A continuación se establecen diferentes clasificaciones:

- SEGÚN SU ORIGEN:	
A. INDUSTRIALES 	<p>son aquellos residuos que de forma directa o indirecta se generan en las actividades industriales. A su vez se pueden clasificar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos industriales inertes • Residuos industriales asimilables a urbanos • Residuos industriales especiales
B. AGRÍCOLAS y GANADEROS 	<p>proviene de las actividades agrarias en sentido amplio, a su vez se dividen en tres tipos según la actividad en que se originen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos agrícolas • Residuos forestales • Residuos ganaderos
C. SANITARIOS 	<p>son los residuos generados en cualquier actividad sanitaria, incluidos los desechos de actividades veterinarias, que pueden contener agentes patógenos y causar enfermedades en personas expuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos asimilables a urbanos. • Biosanitarios sin peligrosidad o asimilables a urbanos. • Biosanitarios especiales (patológicos, contagiosos y/o infecciosos). • Residuos químicos. • Especiales radiactivos. • Especiales restos anatómicos de entidad.
D. RESIDUOS URBANOS 	<p>son los residuos generados en los domicilios, en los núcleos urbanos o en sus zonas de influencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos domiciliarios. • Residuos comerciales y de servicios. • Residuos producidos en la limpieza de las calles, zonas verdes, playas, áreas recreativas y animales muertos • Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
E. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	<p>son los residuos procedentes de las actividades ligadas a la construcción y demolición de edificaciones e infraestructuras</p>
-SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS:	
Residuos sólidos	
Residuos líquidos	
Emisiones gaseosas	
Lodos/fangos	
Residuos pastosos	
Residuos radioactivos	
-SEGÚN SU PELIGROSIDAD:	
Biocontaminados	
Peligrosos	
Inertes.	
No peligrosos	

Tabla 1. Clasificaciones de residuos

5.- RESIDUOS URBANOS

Los Residuos Urbanos (RU), son principalmente aquellos que generamos diariamente en nuestros domicilios y sobre los que podemos actuar y mejorar su situación. Constituyen entre un 5 y 7 % del total de residuos, pero generan graves problemas ya que se producen y acumulan de manera concentrada en lugares puntuales como son las ciudades.

Aunque el término "residuo" incluye tanto los residuos sólidos como los efluentes líquidos y las emisiones gaseosas, cuando nos referimos a RU solo se consideran aquellos residuos que se presentan en estado sólido.

DEFINICIÓN

Según la Ley 10/1998 y el Plan de Gestión de los Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha: "... se entienden por RU 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.

Tendrán también la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- los residuos procedentes de la limpieza de las vías públicas, zonas verdes y áreas recreativas.
- los animales domésticos muertos,
- los muebles,
- los enseres
- los vehículos abandonados,
- los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria".

ORIGEN Y PRODUCCIÓN

Los RU proceden de las ciudades y núcleos urbanos, y dentro de éstos en los lugares en los que se hace referencia en la definición anterior.

En Albacete, según donde se originan estos residuos podemos clasificarlos de la siguiente forma:

1-Residuos sólidos domiciliarios y asimilados depositados en contenedores de acera (fracción orgánica+fracción resto):

- R.S.U. domiciliarios
- R.S.U. de supermercados.
- R.S.U. de polígonos industriales.
- R.S.U. de pedanías.
- R.S.U. de urbanizaciones.
- R.S.U. base y maestranza aérea.

2-Residuos sólidos urbanos con recogida selectiva.

- Papel-cartón, vidrio y envases depositados en contenedores de áreas de aportación.
- Papel-cartón procedente de centros generadores (comercio).
- Vidrio procedente de centros generadores (hostelería, restauración,..).
- Enseres y voluminosos.
- Pilas.

3-Otros residuos sólidos urbanos.

- Residuos procedentes de la limpieza viaria.
- Residuos de jardinería.
- Animales muertos.
- Residuos procedentes de la limpieza de solares.

En la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha se genera un volumen de residuos urbanos de unas 700.000 toneladas al año, correspondiéndole a la provincia de Albacete unas 150.000 toneladas al año. En Albacete capital se producen unas 80.000 toneladas al año, lo que supone que cada habitante genera 1,36 kg. al día.

Los residuos sólidos generados en Albacete durante un mes y extendidos sobre el Carlos Belmonte alcanzarían una altura de unos 5m.

COMPOSICIÓN

La composición de los RU que generamos diariamente, no es homogénea sino que está compuesta por fracciones de materiales con características y naturaleza muy distintas. Podemos encontrar componentes orgánicos como los restos de comida, papel, cartón, etc. y otros inorgánicos como el vidrio, aluminio, hierro, etc.

Esta composición también varía según la época del año, entre las zonas rurales y las urbanas, y según el nivel de renta de la población de un país. En los países en vías de desarrollo la basura está dominada por los restos orgánicos, mientras que en los de niveles de renta más altos, se incrementa el papel-cartón y sobre todo los plásticos. Esto es debido al estilo de vida de estos países, donde la cultura del usar y tirar se está imponiendo y la mayor adquisición de productos envasados produce un incremento de los residuos de plásticos y cartón frente a la materia orgánica.

Según análisis realizados para el Plan de Gestión de los Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha, los residuos generados en la provincia de Albacete en el año 1999, contenían las siguientes fracciones:

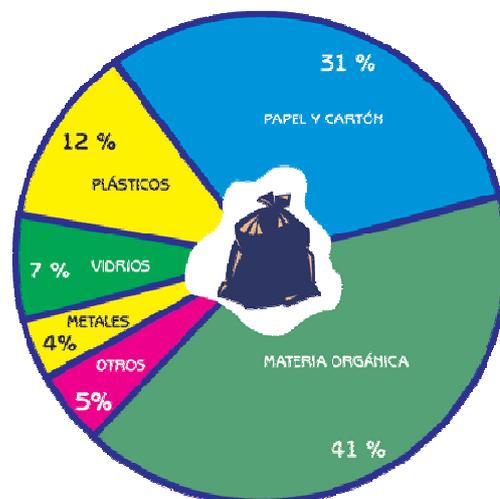


Figura. 3. Composición de residuos en Albacete.

CLASIFICACIÓN

El Plan de Gestión de los Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha clasifica los residuos urbanos en dos categorías:

- **Residuos urbanos ordinarios**, son los convencionales, es decir, los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, y que no se encuentren en el apartado siguiente.
- **Residuos urbanos especiales (RUE)**, son los que han de ser separados de los residuos ordinarios por requerir sistemas de tratamiento distintos a éstos. Gran parte de ellos pueden seleccionarse y, tras un posterior proceso para su restauración o

reciclado, pueden ser puestos nuevamente a disposición del uso de los ciudadanos. Se clasifican, entre otros en los siguientes tipos:

- Residuos de construcción y demolición (RCD)
- Residuos peligrosos domésticos, especialmente pilas y acumuladores (PYA).
- Vehículos fuera de uso (VFU).
- Residuos especiales domésticos (RED).
- Neumáticos fuera de uso (NFU).
- Animales domésticos muertos (ADM).
- Medicamentos caducados (MEC).

Dentro de los RED se engloban residuos de muy diferente naturaleza: muebles, enseres, electrodomésticos, aparatos de electrónica, ropas, metales, etc.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES

Los residuos sólidos urbanos ordinarios se caracterizan por medio de sus propiedades físicas y químicas:

- **Peso específico.** Es el peso por unidad de volumen de residuo y se expresa en Kg./m³. Interesa tanto para el diseño y dimensionamiento de los servicios de recogida como de los centros de tratamiento y vertederos de rechazo.
- **Contenido hídrico.** Será mayor cuando predominen los residuos orgánicos procedentes del consumo de alimentos o de las operaciones de jardinería, que tienen un porcentaje de agua entre el 55 y 75%. Los demás tipos de residuos tienen contenidos hídricos inferiores al 10%.
- **Permeabilidad de las masas compactadas.**
- **Capacidad de retención de agua.** Expresada en tanto por ciento de agua que queda retenida en un determinado volumen de residuos después de perderla. El volumen total de lixiviados que produzca un acúmulo de residuos depende mucho de estas dos últimas características.
- **Contenido energético.** Interesa en los procedimientos de obtención de energía a través de la incineración de RSU y se puede medir por métodos calorimétricos.
- Desde el punto de vista **químico**, los elementos mayoritarios en los residuos sólidos urbanos son C, O, H, N, S, encontrándose en menor cantidad otros como P, Ca, Mg, K y Na.

6.- FRACCIONES RECICLABLES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica de los residuos sólidos urbanos es la fracción que proviene principalmente de los restos de comida, alimentos, restos de jardinería, etc., cuyo origen son los seres vivos. Constituye la fracción más abundante de la bolsa de basura y si no se gestiona adecuadamente, además de ocupar un espacio importante en los vertederos, ocasiona problemas de olores y eleva la temperatura de la masa de residuos, lo que puede originar combustiones espontáneas (autocombustión).



Figura 4. Materia orgánica

El tratamiento más adecuado para esta fracción es su transformación en **compost**, que se utiliza como abono y enmienda orgánica aportando grandes beneficios al suelo (nutrientes, humedad), evitando la erosión, etc.

Otra forma de valorización de la materia orgánica es la **biometización**, que consiste en fermentarla en condiciones anaerobias y utilizar el metano, también llamado biogás, que se desprende para la obtención de energía calorífica o eléctrica.

PAPEL Y CARTÓN

El papel se extrae de la madera de los árboles y de las fibras de celulosa de otras especies vegetales o del papel y cartón recuperado. La fabricación del papel requiere gran cantidad de agua y energía eléctrica, además de la utilización de productos químicos para romper la estructura intercelular de la madera y blanquear la pulpa (cloro).

Aunque estos residuos son de fácil reciclaje, y de hecho se reciclan en buena parte, la demanda creciente de papel y cartón obliga a fabricar más y más pasta de celulosa, lo que provoca la tala de millones de árboles, la plantación de especies de crecimiento rápido como el eucalipto o el pino, en detrimento de los bosques autóctonos, y la elevada contaminación asociada a la industria papelera.

En nuestra sociedad, la mayor cantidad de papel/cartón que se consume proviene de los envases y embalajes, debido a que es un material ligero y de fácil manejo.



Figura 5. Papel recuperado del contenedor azul

En la fabricación de una tonelada de papel reciclado se ahorran 190.000 litros de agua y 3.500 kw/h de energía. Recordemos que una tonelada de papel consume aproximadamente 1,2 toneladas de materia prima (árboles).

ENVASES LIGEROS PLÁSTICOS

En su mayoría provienen de envases de un solo uso y de todo tipo de envoltorios y embalajes (botellas de PVC o PET, bolsas de polietileno, bandejas y cajas protectoras de corcho blanco, etc.).

Los plásticos proceden de recursos limitados no renovables: combustibles fósiles como el carbón, el gas natural y sobre todo el petróleo, del que un 4% se utiliza para la producción de plásticos.

Se fabrican a partir del petróleo, 1kg de plásticos equivale energéticamente a un 1 kg de fuel-oil.

La materia prima para la fabricación de los plásticos es el petróleo, añadiéndose otras materias primas que les confieren propiedades especiales: pigmentos, estabilizantes, antiestáticos, retardantes de llama, lubricantes y plastificantes.

Los plásticos se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Termoplásticos: Plásticos moldeables por el calor.
- Termoestables: Plásticos que sufren modificación irreversible por el calor y no pueden fundirse de nuevo.

Para la identificación de los diferentes tipos de plásticos se utilizan los siguientes símbolos:

 PET	Tereftalato de Polietileno. Plástico de botellas de agua, leche, refrescos...
 HDPE	Polietileno de alta densidad. Detergentes, garrafas, botellas de aceite,...
 PVC	Policloruro de vinilo. Envases de productos de limpieza, blister de pastillas,...
 LDPE	Polietileno de baja densidad. Bolsas, productos de limpieza,...
 PP	Polipropileno. Envases de yogures, plásticos de envolver,...
 PS	Poliestireno. Poliestireno expandido. Platos y vasos de usar y tirar, bandejas de "corcho blanco".

Tabla2. Símbolos de plásticos

Los residuos de plásticos, en caso de su depósito en vertederos, pueden ocasionar algunos problemas:

- debido a su escaso peso, vuelan y se esparcen por la zona
- si son enterrados ocupan mucho espacio, debido a su elevado volumen y tardan mucho tiempo en degradarse (cientos de años)
- en el caso de que se compacten en el vertedero forman capas impermeables que impiden el paso del aire con lo que pueden reducir, incluso anular, la digestión aerobia

- pueden afectar la estabilidad del terreno
- por su elevado poder calorífico son materiales que pueden potenciar la autocombustión de los vertidos y propagar incendios

Si los residuos plásticos son utilizados como combustible, debido a su elevado poder calorífico, pueden ocasionarse impactos ambientales importantes si la valoración energética mediante incineración se realiza sin los sistemas adecuados de filtrado, neutralización de gases y de control estricto de los procesos y de las emisiones. Por ejemplo, la incineración de uno de los plásticos más utilizados, el PVC, puede dar lugar a sustancias tóxicas como las dioxinas.

Las operaciones de gestión de residuos de envases de plástico abarcan un conjunto de actuaciones que deben guiarse por la jerarquización de las operaciones de gestión de los residuos que se establecen en la Directiva Europea de residuos y en la Ley 10/98.

La reducción en origen debe constituir el primer paso en la prevención, lo que implica una menor utilización de recursos de origen limitado para satisfacer las mismas necesidades. Aunque en los últimos años se ha reducido el peso de algunos envases plásticos (bolsas de supermercado, botellas de bebida, vasos de yogur, etc.), el esfuerzo no se ha dirigido a una mayor normalización de los envases, ni hacia una simplificación de los polímeros que los componen, ya que la mezcla de éstos en un mismo envase dificulta las operaciones de gestión (clasificación, selección, tratamiento).

La reutilización es más evidente en el sector doméstico, como ocurre con las bolsas de supermercado y su uso como bolsas de basura o con los envases rellenables que pueden tener varios ciclos de uso.

En cuanto al reciclaje, la separación de los plásticos es importante para conseguir el mejor aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos. La generalización de la recogida selectiva de residuos de envases ha incrementado el número de recicladores. Actualmente el plástico que más se recicla es el polietileno de alta y baja densidad.

Existen factores limitantes del reciclado de plásticos como son:

- La degradación química: los plásticos son sensibles a los agentes químicos y mecánicos que se utilizan en el reciclado, por lo que su reprocesado continuo afecta a sus propiedades, de ahí que los nuevos plásticos tengan otras utilidades tras su reciclado.
- La incompatibilidad entre los diversos tipos de plásticos.
- La contaminación o suciedad con elementos incompatibles puede presentar problemas técnicos de reprocesado.

Los **briks** son envases fabricados con finas capas de celulosa, aluminio y plástico (polietileno). Se utilizan para el envasado de refrescos, zumos, agua, vinos, salsas, productos lácteos y otros líquidos, por conservar bien los alimentos y tener escaso peso y una forma que facilita su almacenaje y transporte. Para su elaboración se requieren materias primas no renovables y consumidoras de energía como el petróleo y el aluminio. Son difíciles de reciclar al ser bastante costoso separar todos los materiales y una vez separados el aluminio y el plástico no se pueden recuperar. Lo que sí se recupera es la celulosa en forma de papel Kraft. En los últimos años se han llevado a cabo algunas experiencias, como la fabricación de tabloncillos de aglomerados con estos residuos (aglomerados Tectan).

Existe una simbología relativa a los envases que se detalla a continuación:

	<p>Punto verde. Es el distintivo que aparece en los envases de las empresas adheridas al Sistema Integrado de Gestión (SIG) de residuos de envases.</p> <p>El SIG garantiza, en su ámbito de aplicación, el cumplimiento de los objetivos de reciclaje y valorización contemplados en la ley.</p>
	<p>Círculo Mobius. Sugiere que el envase es reciclado y reciclable o biodegradable.</p>
	<p>Puede acompañar a los envases elaborados a partir de material reciclado en el porcentaje que se indica dentro del círculo.</p>

Tabla 3. Símbolos de envases

METALES

En la actualidad, la mayoría de los envases metálicos están fabricados a partir de hierro, zinc, hojalata, acero y aluminio. Los residuos metálicos se han convertido en un auténtico problema al generalizarse el empleo de los envases de un solo uso.

El aluminio se fabrica a partir de la bauxita, un recurso no renovable. Su extracción en canteras es una práctica muy impactante sobre el medio ambiente y muy poco eficaz, ya que por cada 5 Kg. de mineral solo se obtiene 1 kg. de aluminio, y consume gran cantidad de energía eléctrica (alrededor de 15.000 Kw/h para transformar dos toneladas de óxido de aluminio en una tonelada de aluminio metal).

El problema ambiental de la producción de aluminio se concentra en el proceso electrolítico, donde los contaminantes como fluoruros, brea, polvo, dióxido de sulfuro, monóxido y dióxido de carbono, pueden ser emitidos a la atmósfera si no se dispone de los medios y técnicas adecuadas.

Recuperando aluminio obtendremos un ahorro de energía cercano al 95%, y un ahorro de materia prima ya que el aluminio se puede reciclar infinitas veces, sin perder sus propiedades.



Figura 6. Latas de aluminio

La hojalata que se utiliza en muchos productos alimenticios envasados es una lámina de acero recubierta por una fina capa de estaño. Es un material fácil de reciclar, reduciéndose con ello en un 86% la contaminación atmosférica y en un 76% la contaminación de las aguas necesarias en el proceso, además de producirse un ahorro de materias primas.

Por cada tonelada de hojalata recuperada se ahorran: 1,5 toneladas de mineral de hierro, 0,5 toneladas de coque, el 70% de la energía utilizada y el 40% del agua utilizada.

Si los residuos de metales son enterrados pueden contaminarse las aguas subterráneas a causa de los aditivos y metales pesados que se incorporan en el proceso de fabricación de los envases metálicos, y si son incinerados originan la contaminación de la atmósfera, además de perderse gran cantidad de metales que se pueden utilizar ininidad de veces, a lo que hay que añadir el impacto que generan las actividades extractivas necesarias para obtener los minerales y el derroche energético que ello supone.

VIDRIO

El vidrio tiene gran cantidad de usos y goza de aceptación entre los consumidores para el envasado de productos de alimentación y bebidas debido a sus propiedades al tratarse de un material inerte, impermeable a los gases, olores y sabores, resistente al ataque químico, eficaz como aislante eléctrico y capaz de mantener el vacío. Por otra parte y como inconvenientes para su uso, el vidrio es frágil, quebradizo y sensible al choque térmico.

El vidrio es un material en cuya fabricación se utilizan productos abundantes en la naturaleza como la arena silíceo, la cal y el carbonato sódico como fundente. A estos productos básicos se añaden otras sustancias, en general óxidos de metales con el propósito de obtener determinadas propiedades. El proceso de fabricación conlleva un alto gasto energético debido a las altas temperaturas que se requieren (1500 °C).

Los envases de vidrio se pueden reutilizar siguiendo un circuito diferente al de los envases de un solo uso. La reutilización tiene grandes ventajas en el ahorro de energía y de materias primas, pero lamentablemente, los consumidores no disponen de la oferta de productos presentados en envase reutilizable, ni se potencia el uso de estos envases al haberse generalizado el uso de envases de vidrio no retornables.



Figura 7. Aspecto del vidrio recuperado del iglú verde.

Los envases de vidrio se pueden reciclar al 100%, pero no olvidemos que, en su reciclaje también se gasta energía y se contamina, lo que es un derroche tratándose de algo que perfectamente podría ser reutilizado una y otra vez, antes de reciclarlos.

El empleo de vidrio usado para la producción de nuevos envases reduce considerablemente la energía necesaria para su fabricación. El promedio de ahorro en los hornos de fusión es de 130 Kg de fuel por tonelada de vidrio reciclado.

Por otro lado, con el reciclaje se disminuye el volumen de los residuos urbanos, ya que cada tonelada de vidrio reciclado implica la reducción de una tonelada de

basura. También se reduce la erosión producida en la extracción de nuevas materias primas y el ahorro de éstas (por cada tonelada de vidrio reciclado se ahorran 1,2 toneladas de materias primas).

Reciclando 3000 botellas se ahorra una tonelada de materias primas y se reduce en 1000 kg. la basura generada.

OTROS RESIDUOS

El resto de residuos urbanos está compuesto por otros materiales como madera, telas, muebles viejos, electrodomésticos, ropas usadas, etc. Estos residuos se generan en pequeña proporción en nuestros domicilios, y no por ello son menos importantes. Algunos de estos residuos pueden depositarse en el Ecoarque, mientras que otros, debido a sus características y composición, se depositarán en los contenedores de materia orgánica y restos (pañales, bolígrafos, etc.).



Figura 8. Resto de residuos

7.-GESTIÓN DE LOS RESIDUOS URBANOS EN ALBACETE

La gestión de los RU consiste en una serie de operaciones destinadas a la valorización y la adecuada eliminación de éstos. La gestión se divide en distintas etapas:

- **separación y recogida selectiva.** Esta fase es la primera en el sistema de gestión, en ella se separan y depositan los residuos generados en los distintos contenedores situados en las vías públicas. Este proceso tiene su origen en los lugares donde se generan los residuos: domicilios, servicios, centros escolares, jardines, etc. y consiste en realizar una separación de las distintas fracciones valorizables: materia orgánica, papel y cartón, vidrios y envases ligeros (bricks, latas,...). Es la forma ideal de deshacernos de nuestra basura ya que evitamos que unos residuos contaminen a otros, al estar todos mezclados en la misma bolsa, y que se encarezca el proceso de reciclaje. Con estas actuaciones los ciudadanos tomamos conciencia de los problemas que producen la generación de nuestras basuras, además de fomentar la participación ciudadana en la ciudad.

Las vías públicas de Albacete cuentan con distintos contenedores para la recogida selectiva de nuestras basuras, además en la actualidad este servicio se ha complementado con la puesta en marcha del Ecoarque y la recogida de cartón-papel y vidrio en los centros generadores (comercio, hostelería, etc.).

- **transporte.** Esta operación consiste en cargar los residuos de los distintos contenedores, donde han sido depositados por los ciudadanos, mediante unos vehículos adecuados para su transporte al centro de

gestión o tratamiento. Los vehículos suelen estar dotados de diversos sistemas de compactación y descarga.

En nuestro municipio estas operaciones son llevadas a cabo por distintas empresas concesionarias del servicio de recogida y transporte de cada residuo seleccionado.

- **tratamiento.** El tratamiento de los RU consiste en una recuperación y/o transformación de los materiales valorizables para aprovechar los recursos presentes en los mismos y evitar que éstos acaben enterrados en los vertederos.

Algunas técnicas de aprovechamiento son la reutilización, el reciclado, el compostaje y la valorización energética (incineración). La incineración no soluciona el problema de los residuos, sino que lo traslada al entorno en forma de emisiones a la atmósfera que deben ser previamente tratadas, y de cenizas y escorias que acaban ocupando un espacio en los vertederos.

En el municipio de Albacete se recuperan las distintas fracciones valorizables de nuestra basura para su posterior reciclaje. Además la transformación en compost de la materia orgánica, cierra el ciclo de ésta al incorporarla de nuevo a la tierra, aumentando los nutrientes y mejorando las condiciones físico-químicas del suelo y el crecimiento de las plantas.

- **eliminación.** Este sería el último paso en la gestión de los residuos ya que almacenamos en los vertederos todo aquello que no hemos podido recuperar, enterrando con ello materias primas, recursos y energía que ya no se van a poder utilizar de nuevo. Los vertederos trasladan el problema de los residuos al entorno donde van a seguir estando por mucho tiempo. Otro de los inconvenientes de los vertederos es la escasez de terrenos aptos, pues deben reunir unas condiciones adecuadas desde el punto de vista hidrológico y geológico, lo que obliga a su preparación y acondicionamiento. Además son instalaciones con una capacidad limitada de acogida por lo que llega un momento en que se colmatan y ha de buscarse o acondicionarse otro terreno, procediéndose al sellado del antiguo vertedero.

El sistema tradicional de eliminación de los RU era su acumulación en un lugar, que constituía el vertedero de la localidad, para esperar la descomposición de los materiales orgánicos, que de forma espontánea o intencionada ardían cada cierto tiempo y de esta forma se reducía una proporción del volumen que ocupaban. Algunos de los problemas que generan estos vertederos incontrolados son: la contaminación por los lixiviados de las aguas superficiales y subterráneas, la acumulación de focos infecciosos o de sustancias tóxicas, la atracción de fauna indeseada, el riesgo de incendios, la degradación del paisaje, etc.

Actualmente, todos los vertederos de residuos deben reunir una serie de requisitos para que puedan ser autorizados:

- Estar impermeabilizados con una barrera geológica natural o artificial y disponer de un revestimiento artificial impermeable, para evitar que los lixiviados puedan contaminar las aguas subterráneas. Además existirá un sistema de recogida y tratamiento de los lixiviados.

- Contar con respiraderos para que los gases que se producen en la degradación anaerobia de la materia orgánica, como el metano, no se acumulen y puedan provocar explosiones. Este biogás debe recogerse y almacenarse para su combustión y aprovechamiento energético.
- Deben contar con sistemas de seguridad para impedir el libre acceso a las instalaciones.

Albacete cuenta con un vertedero controlado de rechazos integrado en el Centro de Tratamiento, donde se depositan los residuos que no han podido ser recuperados.

La gestión de los residuos sólidos urbanos generados en el municipio es competencia y responsabilidad del Ayuntamiento.

8.- RECOGIDA DE RESIDUOS DOMICILIARIOS EN CONTENEDORES DE ACERA

TIPOS DE RECOGIDA

Antes de implantar, con carácter general, la recogida de los residuos domiciliarios mediante contenedores de acera, existían distintos sistemas de recogida en el municipio de Albacete. La mayoría de los ciudadanos, aproximadamente un 91%, depositaban las bolsas de basura en las vías públicas sin ningún tipo de recipiente colectivo. Solamente en el barrio de Parque Sur y en parte del Centro, aproximadamente un 5% de la población de la ciudad y a modo de experiencia, depositaba las bolsas de basuras en recipientes colectivos pertenecientes a las diferentes comunidades de vecinos y que eran retirados de la vía pública tras su recogida. La recogida de los RU en las pedanías se realizaba mediante contenedores situados permanentemente en la vía pública.

También, existía una experiencia de recogida selectiva "puerta a puerta" realizada por la cooperativa R que R en seis barrios de la ciudad, que consistía en depositar las fracciones valorizables de papel/cartón, vidrio y ropa en distintos puntos de la vía pública en la hora y los días determinados.

En los años 2001 y 2002, se lleva a cabo la contenerización de los residuos sólidos urbanos, desapareciendo el depósito de las bolsas de basura en la calle y aceras. Para ello se instalaron **contenedores en la vía pública** destinados al depósito de los residuos urbanos domiciliarios de materia orgánica y de resto, formado éste por aquellos materiales inorgánicos diferentes al papel/cartón, vidrio, envases ligeros y pilas, que no se depositan en ninguno de los otros contenedores específicos (azul, verde, amarillo y rojo) o que deben depositarse en el Ecoparque por no existir otras alternativas para su recogida.

Además, se recogen en este tipo de contenedores de acera los residuos urbanos procedentes de:

- polígonos industriales (Polígono de Campollano y Polígono de Romica)
- supermercados
- pedanías
- urbanizaciones
- base y maestranza aérea

CONTENEDORES

La ciudad cuenta con dos tipos de contenedores de acera:

- Contenedores de carga lateral, poseen una capacidad de 3.200 litros, están situados en las zonas de la ciudad más densamente pobladas contando actualmente con un total de 505 contenedores.
- Contenedores de carga trasera, poseen una menor capacidad de 1.000 litros y por ello se sitúan en las zonas periféricas donde hay una menor densidad de población. Actualmente la ciudad cuenta con 1.176 contenedores.



Figura 9. Contenedor de carga lateral



Figura 10. Contenedor de carga trasera

En el año 2007 tendrá lugar la ejecución del proyecto para la implantación generalizada de recogida de RSU en contenedores de carga lateral financiado por el Fondo de Cohesión de la UE, mediante la sustitución de contenedores de carga trasera por los de carga lateral, con lo que desaparecerán las baterías de contenedores de carga trasera existentes en algunos emplazamientos, a la vez que se hará más cómodo el servicio para los usuarios, pues el contenedor de carga lateral se abre mediante pedal. Se prevé un aumento de contenedores de carga lateral y una disminución de los contenedores de carga trasera, que quedarán ubicados en los barrios con tipología de vivienda unifamiliar y en los menos densos, así como en las urbanizaciones y pedanías. En total el número de contenedores disminuirá de los 1.681 actuales a los 1.200 previstos.

NORMAS DE UTILIZACIÓN DE LOS CONTENEDORES

Para mantener limpios los contenedores y evitar los malos olores y otros problemas higiénicos por causa de los posibles derrames o vertidos, los residuos se deben depositar:

- en el interior del contenedor y en bolsas de plástico cerradas herméticamente
- en horario de 9 a 11 de la noche
- debe quedar cerrada la tapa del contenedor

¿Qué residuos podemos depositar en el contenedor de acera?

DEPOSITAR	NO DEPOSITAR
- residuos procedentes de materia orgánica	-residuos líquidos, corrosivos o incandescentes,
- restos de residuos que no podemos depositar en los contenedores específicos de las áreas de aportación o llevar al Ecoparque	- residuos voluminosos (como muebles, colchones, electrodomésticos,...)
	- residuos o escombros procedentes de obras.
	- papel y cartón, vidrio, envases y pilas usadas, ya que tienen contenedores específicos que facilitan su recogida selectiva y posterior reciclaje.

TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS

La recogida y transporte del contenedor de materia orgánica y resto, además de su limpieza y mantenimiento es llevada a cabo por la empresa Fomento Construcciones y Contratas (FCC), adjudicataria del contrato de limpieza viaria y recogida y transporte de residuos.

Para realizar las operaciones se utilizan dos tipos de vehículos según los dos tipos de contenedores presentes en la ciudad:

- vehículos de carga trasera
- vehículos de carga lateral

Los vehículos de carga lateral, son más innovadores al estar todos los procesos automatizados, por lo que solo requieren un operario (conductor), frente a los de carga trasera que necesitan tres. Ambos vehículos tienen una capacidad aproximada de 12.000 kg. y están equipados con una prensa para reducir el volumen de la carga y así economizar los desplazamientos. La flota de camiones, compuesta por 9 vehículos, se pone en marcha aproximadamente a las 11 de la noche hasta las cinco de la madrugada, descargando dos veces por vehículo en una noche. La recogida media diaria de residuos procedentes de los contenedores de acera para la fracción orgánica y resto es de unos 162.000 kg de basura. El lavado de los contenedores se realiza de una manera automática mediante unos vehículos especiales equipados con sistemas de limpieza, siendo la frecuencia de lavado cada dos semanas en invierno y semanalmente en verano.



Figura 11. Lavacontenedores

Previa a la recogida es la labor de los llamados correcales o equipos de repaso de los contenedores, cerciorándose de que no haya obstáculos o residuos fuera de los contenedores que puedan dificultar la labor de los vehículos de recogida, lo que resulta crítico en el caso de la recogida mediante el sistema de carga lateral.

DATOS Y RESULTADOS

En el año 2005, se recogieron en el municipio de Albacete, un total de 61.398.120 kg de RU procedentes del contenedor de acera para materia orgánica y resto, algo menos que en el año 2004 que se recogieron unos 61.800.790 kg. Esto es debido a que la participación ciudadana en la recogida selectiva ha aumentado, y cada vez se destinan menos residuos al contenedor de acera que se pueden depositar en otros contenedores como pueden ser los de papel/cartón, vidrio y envases ligeros.

Si a los datos anteriores del año 2005 se les suman los RU asimilables a urbanos recogidos en los contenedores de acera de los polígonos industriales, resulta que en el municipio de Albacete se recogieron en el año 2005 un total de 66.893.870 kg de RU.

En el año 2006, en el municipio de Albacete se recogieron un total de 69.262.787 kg. de RU, procedentes del contenedor de acera para materia orgánica y resto, justificándose dicho aumento en el incremento de población de la ciudad.

9.- RECOGIDA SELECTIVA EN AREAS DE APORTACIÓN

ÁREAS DE APORTACIÓN

Desde el año 2002 se instalan en la vía pública los contenedores de colores destinados a favorecer la recogida selectiva en origen. Se instalan conjuntos de contenedores en las vías públicas denominados áreas de aportación, compuestas por:

- Contenedor azul, para el papel y cartón.
- Contenedor amarillo, para envases ligeros.
- Iglú verde, para el vidrio.



Figura 12. Área de aportación.

En Albacete existe un área de aportación por cada 500 habitantes, siendo el número total de áreas instaladas de 300.

Desde febrero del 2006 se empezaron a instalar áreas de aportación soterradas, localizadas en las nuevas zonas urbanizadas, donde los contenedores se encuentran ocultos y solo se ve un pequeño buzón por donde se depositan los residuos. Actualmente existen unas 28 áreas de este tipo y hay unas 21 en proyecto.

NORMAS DE USO DE LOS CONTENEDORES

Contenedor azul

DEPOSITAR	NO DEPOSITAR
- periódicos, revistas, papel de escritura usado, sobres, folletos de publicidad, libros deteriorados, papel de envolver.	- tetrabriks, papel de aluminio, papel celofán, papel con adhesivos.
- cajas y embalajes de cartón procedentes de alimentos, productos del hogar, etc.	- bolsas de plásticos donde se han transportado los residuos de papel.

Para optimizar el uso de los contenedores se debe reducir el volumen de los residuos, plegando los envases y las cajas, depositándolos siempre en el interior del contenedor, para evitar el deterioro y las molestias en los alrededores de los contenedores.

Iglú verde

DEPOSITAR	NO DEPOSITAR
- envases de vidrio: botellas, tarros de mayonesa, mermeladas, etc.	- objetos de porcelana, ni restos de vajillas, bombillas, vidrio plano de ventanas, etc.

Para un buen uso y mejorar el posterior proceso de reciclaje se deben vaciar bien los envases y quitar los tapones y tapas de botellas y tarros.

Contenedor amarillo

DEPOSITAR	NO DEPOSITAR
- envases de plástico como botellas de agua, refrescos, etc., yogures, bolsas de plástico, botes de productos de limpieza, bandejas de poliespan, vasos y platos de plástico, etc.	- elementos de plásticos que no provengan de envases, como restos de bolígrafos, mesas y sillas de plástico, etc.
- envases metálicos como botes de aluminio, botes y latas de alimentos, sprays, chapas de botellas, papel de aluminio, tapaderas de tarros, chapas	
- envases tipo brick de leche, nata, zumos, vinos, etc.	

Los residuos se deben vaciar por completo y depositarlos dentro del contenedor y procurar reducir el volumen, aplastando las latas y botellas, plegando los bricks, etc., para optimizar el espacio dentro del contenedor.

RECOGIDA DE LOS CONTENEDORES

Las empresas encargadas de la recogida de cada contenedor son las siguientes:

- La empresa GARCIA GALVIS: recogida y gestión del papel-cartón del contenedor azul.
- La empresa Camacho Recycling: recogida del vidrio depositado en el contenedor verde.
- La empresa FCC: recogida y gestión de los envases depositados en el contenedor amarillo.

Todas estas empresas realizan el servicio de ámbito provincial, adjudicado por el Consorcio Provincial de Medio Ambiente con sede en la Diputación de Albacete y gestionan los contenedores de toda la provincia.

TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS

Todos los vehículos de recogida cuentan con una grúa-pluma que descarga el contenido de los contenedores en la caja recolectora equipada con una prensa. Su carga se transporta hasta los diferentes lugares de destino:



Figura 13. Vehículo de recogida del contenedor amarillo

- El papel-cartón depositado en el contenedor azul es transportado hasta las instalaciones de García Galvis en el polígono Campollano, para su posterior reciclado.
- El vidrio depositado en el contenedor verde es transportado a las instalaciones de la empresa adjudicataria del servicio en Caudete, Camacho Recycling, para su posterior reciclado.
- Los envases ligeros depositados en el contenedor amarillo son transportados por FCC hasta el Centro de Tratamiento de Residuos de Albacete.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

- El papel y cartón recuperados se selecciona y clasifica en distintos tipos de papel, se acondiciona y se prensa formando balas que se venden como materia prima a las industrias papeleras.



Figura 14. Balas de papel.

- El vidrio es sometido a diferentes operaciones de clasificación y limpieza antes de ser vendido y utilizado como materia prima por las empresas que elaboran los envases. El vidrio sufre las siguientes operaciones:

- Triaje manual eliminando los elementos ajenos que acompañan al vidrio (envases de plástico, papeles, maderas, etc.).
- Clasificación por tamaños, mediante distintas cribas.
- Eliminación mediante sistema óptico de elementos extraños del vidrio y separación por colores.
- Selección del vidrio por categorías: Blanco Limpio, Verde Limpio, Extraclaro Limpio, Topacio Limpio, Plano Verde y Plano Claro.



Figura 15. Clasificación de vidrio por tamaño en las instalaciones de Camacho Reciclyng.



Figura 16. Chatarra de vidrio

- Los envases ligeros del contenedor amarillo son clasificados en la Planta de Selección de Envases del Centro de Tratamiento, esta selección se realiza de manera automatizada, obteniéndose envases de aluminio, hierro, tipo brick, plástico PET, plástico PEAD y plástico mezcla. Estos materiales son empaquetados y embalados en forma de balas, y están listos para ser llevados a las empresas recicladoras.



Figura 17. Tolvas de envases seleccionados en el Centro de Tratamiento

DATOS Y RESULTADOS

En el gráfico se puede observar como las cantidades recuperadas en las áreas de aportación han aumentado año tras año, mejorando, por tanto, la participación ciudadana, lo que se refleja en un cambio de hábitos y en una mayor sensibilización sobre los problemas medioambientales, concretamente en el tema de los residuos.

La fracción de papel/cartón sigue en importancia a la de materia orgánica en composición de los residuos sólidos urbanos, aunque los envases ligeros están aumentando su presencia debido al aumento del consumo de productos envasados de un solo uso y a las formas de presentación como el empaquetado o embalado de unidades envasadas.

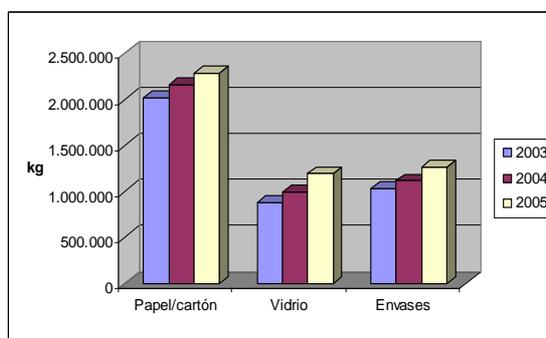


Figura 18. Cantidades de residuo recogidos de las áreas de aportación desde el comienzo del servicio.

En el año 2005 se recogieron 6.141.888 kg. de papel-cartón, vidrio y envases ligeros, alcanzándose en el año 2006 la cifra de 7.372.261 kg.

10. RECOGIDA SELECTIVA DE PAPEL/CARTÓN PROCEDENTE DE CENTROS GENERADORES "ALBACETE RECICLA"



El 8 de junio del 2005 comenzó la campaña "Albacete Recicla" y el servicio de recogida de papel y cartón en grandes centros generadores, implantado por el Ayuntamiento con el fin de mejorar y aumentar la recuperación de estos materiales en la ciudad y evitar el desborde de los contenedores azules de las áreas de aportación, los cuales están destinados principalmente al uso doméstico.

Los establecimientos que generan elevadas cantidades de papel y cartón cuentan con un servicio de recogida cómodo, que permite una mayor recuperación y posterior reciclaje de estos materiales. El servicio es obligatorio para todos los comercios, oficinas y centros públicos, por tanto, no deben utilizarse los contenedores "azules" de las áreas de aportación donde se recoge el papel-cartón generado en el ámbito doméstico.

CONCEPTO CENTRO DE GENERADOR

Los grandes centros generadores de papel y cartón (GCG) son aquellos que por su actividad comercial, administrativa o económica, producen elevadas cantidades de estos materiales. La mayoría de estos materiales proceden de establecimientos comerciales, organismos públicos y otros centros de elevada producción.

Por ejemplo, los datos de Junio de 2006 ponen de manifiesto que el servicio se ha prestado en 4.504 establecimientos: 4.179 comercios y oficinas, 130 centros educativos, 76 centros dependientes del Ayuntamiento, 11 centros en pedanías, 50 asociaciones, 34 edificios de la administración pública, 14 imprentas, 7 centros sanitarios y 3 grandes superficies.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RECOGIDA

La modalidad del sistema de recogida de papel es la de "puerta a puerta", facilitándose a los establecimientos papeleras y contenedores.

La recogida de cartón se realiza en el exterior de los establecimientos, depositándose el cartón junto a la puerta o fachada de los mismos.



Figura 19. Contenedores de la campaña Albacete Recicla

En la actualidad se han repartido un total de 2.721 papeleras y 353 contenedores. Los contenedores utilizados son de tres tamaños diferentes: 240, 360 y 770 litros, que se reparten según la capacidad de generación de cada centro. El sistema de recogida se realiza con mayor periodicidad en aquellas zonas de la ciudad con una mayor densidad de establecimientos comerciales y en los centros de elevada producción.

NORMAS DE DEPÓSITO DEL PAPEL/CARTÓN

PAPEL	CARTÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Se depositará en las cajas y contenedores distribuidos para tal fin, también se podrán depositar pequeños cartones en el interior, pero éstos siempre deben de estar plegados y en pequeña cantidad. - Las cajas deben estar preparadas los días establecidos para la recogida. Los establecimientos que no se encuentren en la planta baja, deberán bajar las bolsas, contenedores o cajas al portal el día preestablecido, antes de las 9.30 si la recogida es por la mañana y antes de la 17.00 si la recogida es por la tarde. - Nunca se dejará el papel disperso o en montones sobre el suelo, para evitar posibles molestias al resto de ciudadanos. - En los días festivos, la recogida se realizará el día anterior o posterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - El cartón se depositará plegado y cuando sea posible atado, junto a la puerta de los establecimientos entre las 20 y 21 horas, sin que estorbe a los viandantes. - No se podrán dejar junto a los cartones plásticos, corchos o cualquier otro residuo que no sea cartón. Sí se podrá dejar papel, que se tendrá que depositar junto al cartón dentro de cajas o bolsas. - Los días festivos no se realiza recogida, por lo que no se deben sacar estos residuos a la calle.

RECOGIDA PAPEL/CARTÓN

La recogida del papel se realiza durante el día, en horario comercial. La ciudad se divide por barrios y la recogida en éstos se divide a lo largo de los días laborables de la semana, entre las mañanas y tardes del lunes al viernes.

Por el contrario, la recogida del cartón se realiza en horario nocturno a partir de las 21 horas. Al igual que en la recogida de papel, ésta se organiza por barrios.

La empresa adjudicataria del servicio también realiza el repaso de los contenedores de acera y de las áreas de aportación, recogiendo todos los restos de papel y cartón que estén fuera de los contenedores.

GESTIÓN DEL PAPEL/CARTON RECOGIDO

Los residuos recogidos en dicha campaña son transportados hasta las instalaciones de la empresa recuperadora García Galvis, donde se someten a un proceso de clasificación según los diferentes tipos y calidades de papel recuperado, se empaquetan en balas de unos 1400kg y se almacenan hasta su posterior transporte a las industrias papeleras, que los utilizarán como materia prima para fabricar nuevo papel y cartón.

VENTAJAS MEDIOAMBIENTALES DEL RECICLADO DEL PAPEL/CARTÓN

La recuperación y posterior reciclado del papel y cartón ofrece una serie de beneficios a nuestro entorno y también a nuestra economía, ya que España es un país deficitario en estos materiales e importa grandes cantidades de papel y cartón.

Desde el comienzo de la recogida de papel-cartón en Grandes Centros Generadores (GCG) hasta diciembre de 2006 se ha recuperado un total de 2.457.130 kg, de papel y cartón, esto se traduce en:

- un ahorro de 5.935.934 kg de madera que hubiera sido necesaria para la fabricación de ese papel y cartón.
- se habrá evitado la tala de 34.408 árboles.
- Esta cantidad de árboles equivale a una superficie de 57,34 hectáreas de bosque que permanece en pie, equivalente a 80,3 campos de fútbol.
- Para la fabricación de todo ese papel y cartón se hubiera utilizado 351 millones de litros de agua.
- Y se consumirían más de 10,6 millones de kw/h de electricidad.
- Además todos estos kilos de residuos no se han destinado a vertedero.

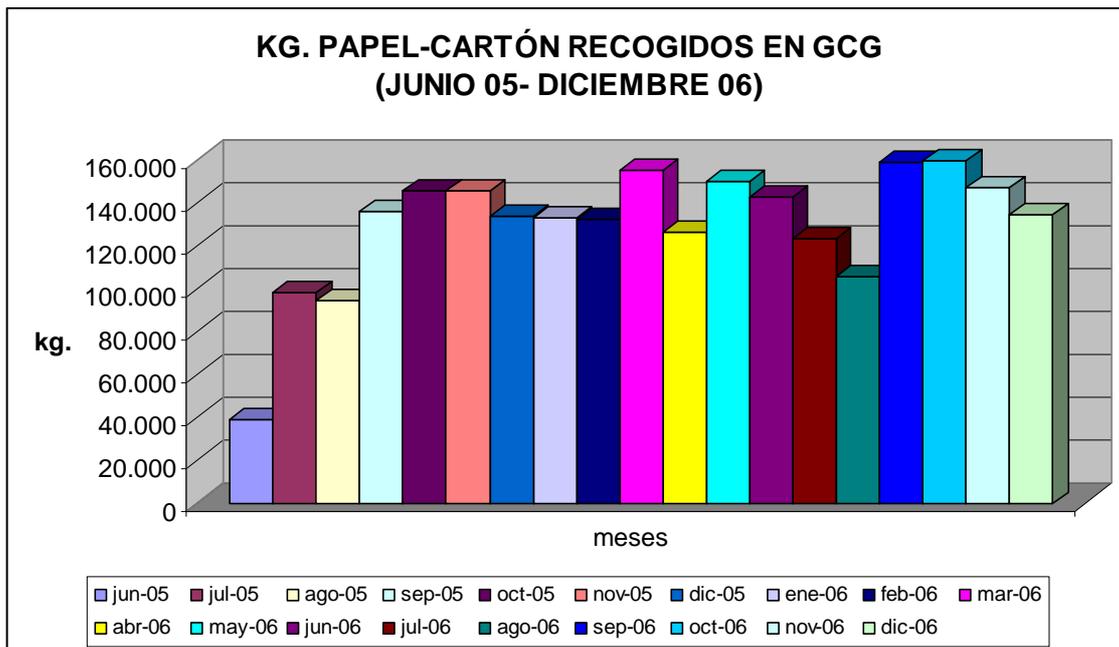
DATOS Y RESULTADOS

Figura 20. Cantidades de papel y cartón recuperadas de junio 2005 a diciembre 2006.

Hasta diciembre del 2006, se han recuperado un total de 2.457.130 kg de papel y cartón: 930.490 kg de papel y 1.526.640 kg de cartón.

11.- RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS VOLUMINOSOS

SISTEMAS DE RECOGIDA

Los voluminosos son todos los residuos de gran volumen que generamos en nuestros hogares como muebles, colchones, somieres, electrodomésticos, etc.

Los ciudadanos de Albacete podemos desprendernos de estos residuos mediante tres vías diferentes:

- Recogida junto al portal de la vivienda del solicitante, previo aviso telefónico a la empresa FCC (nº teléfono 967-216141), el día concertado.
- Recogida de voluminosos en el propio domicilio por la empresa R que R. Esta recogida sólo es para los muebles y electrodomésticos que se encuentren en buen estado para su posterior venta en la tienda "La Trastería".
- Depósito de voluminosos en el Eco Parque de Albacete.

Estos distintos sistemas de depósito de voluminosos evitan la generación y proliferación de vertederos incontrolados.



Figura 21. Residuos voluminosos abandonados en un vertedero incontrolado.

NORMAS DE DEPÓSITO DE LOS RESIDUOS

Los voluminosos que recoja la empresa FCC serán depositados en lugar, día y hora concertado. Esta recogida se realiza tres días a la semana: dos días se recogen voluminosos y un día se recogen equipos electrónicos. El horario de depósito de estos residuos es de 22:00 a 23:00 h. para que permanezcan el menor tiempo posible en la calle, ya que la recogida se lleva a cabo a partir de las 23:00 h, y han de depositarse de manera que no supongan ninguna molestia para los vecinos. Los equipos electrónicos han de depositarse sin ningún tipo de baterías o pilas.

El depósito de los voluminosos que se trasladen al Ecoparque se realizará en contenedores específicos, hasta un máximo de 100 kg o 3 unidades de voluminosos o enseres, o 2 unidades de electrodomésticos.

RECOGIDA DE VOLUMINOSOS

La recogida de voluminosos se realiza por un equipo de la empresa FCC, compuesto por un operario y un conductor dotados de un vehículo tipo caja abierta basculante con plataforma elevadora, para su posterior transporte al centro de tratamiento de Residuos Urbanos de Albacete.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

El tratamiento más adecuado para los voluminosos que no se encuentren en mal estado es la gestión por grupos recuperadores para su posterior reutilización. Los que no se puedan recuperar debido a su mal estado se entregan a las plantas de reciclaje donde se seleccionan los diferentes materiales, de los cuales algunos serán utilizados como piezas de recambio y otros, como maderas, hierros, etc. serán utilizados como materias primas. Aquellos que no se hayan podido recuperar se depositarán en un vertedero autorizado.

Los residuos voluminosos que recoge la empresa Fomento de Construcciones y Contratas son llevados directamente al Centro de tratamiento de Residuos para su gestión.

La empresa R que R dispone de una tienda llamada "La trastería" que se dedica a la venta de productos de segunda mano. Entre estos productos se encuentran los muebles y otros voluminosos que previamente ha recogido esta empresa.

Los voluminosos que son depositados por los ciudadanos en el Ecoparque de Albacete son gestionados por la empresa Eco-Actrins.

DATOS Y RESULTADOS

La empresa Fomento de Construcciones y Contratas recogió 389.390 Kg. de residuos voluminosos en el año 2005 y 454.518 kg. en el año 2006.

12.- ECOPARQUE DE ALBACETE

El Ecoparque es una instalación dotada de una serie de contenedores destinados al depósito de aquellos residuos urbanos que no se pueden depositar en los contenedores de acera, como pueden ser electrodomésticos, voluminosos, escombros, residuos peligrosos, aceites, etc. La finalidad de esta instalación es recuperar aquellos materiales que de otra forma se perderían con el resto, ofrecer el tratamiento más adecuado a cada uno de los residuos que generamos en nuestros hogares, así como evitar la generación y proliferación de vertidos incontrolados.

Con el ecoparque se completa la recogida selectiva de nuestro municipio y se fomenta la participación ciudadana mediante la separación en origen, contribuyendo a la protección de nuestro medio ambiente.



Figura 22. Ecoparque de Albacete

CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO

El Ecoparque de Albacete es un **servicio municipal gratuito** que se pone a disposición de todos los ciudadanos, destinado al depósito de los residuos que generamos en nuestros hogares, para los que no existe otra alternativa.

El Ecoparque de Albacete está gestionado por la empresa Eco-actrins, su personal atiende a los usuarios indicándoles los contenedores y la forma de depositar los residuos. Previamente se rellena una ficha donde se identifica el usuario y los residuos que se van a entregar. En el ecoparque se realizan algunas operaciones de desguace y separación de materiales como pueden ser cables, piezas metálicas como bisagras, clavos, etc.

SITUACIÓN

El ecoparque se encuentra ubicado a las afueras de Albacete, en terrenos de propiedad municipal, detrás del cementerio y a la altura de la planta depuradora de aguas residuales.

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
Papel y cartón	Sin limite
Vidrio y cristal plano	Sin limite
Envases ligeros y plásticos	Sin limite
Ropa, textiles y calzado	Sin limite
Chatarras y metales	Sin limite
Maderas	Sin limite
Escombros	100 kg
Restos de poda y jardinería	100 kg
Voluminosos y enseres	100 kg o 3 unidades
Electrodomésticos	2 unidades
Equipos informáticos y electrónicos	2 unidades
Neumáticos (cubiertas)	2 unidades
Aceite vegetal usado	10 litros
Lámparas y tubos fluorescentes	3 unidades
Medicamentos usados	5 kg
Pilas y baterías	2 kg
Cartuchos de toner e impresoras	5 unidades
Radiografías	15 unidades
Baterías de automóvil	1 unidad
Aceite de automoción	10 litros
Disolventes, pinturas y colas	5 kg
Aerosoles	10 unidades
Envases que hayan contenido residuos peligrosos	10 unidades (5 kg)

Tabla 4. Cantidades de residuos admisibles en el Ecoparque

No está permitido el depósito de residuos de origen industrial, agropecuario, sanitario o del sector de la construcción, etc. Para evitar la posible utilización del ecoparque por dichas actividades, se establecen unos límites de residuo por persona y por día. Tampoco se admiten residuos orgánicos, residuos urbanos mezclados, o residuos sin identificar.



Figura 25. Residuos de aparatos eléctricos recuperados en el Ecoparque.

HORARIO Y TELÉFONO DE INFORMACIÓN

Las instalaciones del ecoparque se encuentran a disposición de los usuarios durante toda la semana, en el siguiente horario:

- De Lunes a Sábado, de 9 a 14 horas, y de 16 a 21 horas
- Los domingos y festivos, de 10 a 14 horas.

En caso de duda y para más información disponen del teléfono gratuito



DATOS Y RESULTADOS

El Ecoparque entró en funcionamiento en Febrero del 2006 y ha sido utilizado por un total de 6.807 usuarios (febrero a diciembre 2006).

Los residuos de madera, seguido de las chatarras, escombros y voluminosos, son los que en mayor cantidad se han recuperado. En cuanto a los residuos peligrosos son las baterías, seguidos de las pilas, los residuos mayoritarios depositados en el Ecoparque.

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
Tóner y cartuchos de impresora	184 unidades
Aceite mineral	953 kg.
Papel-cartón	10.308 kg.
Aerosoles	172 unidades
Envases ligeros	63 unidades
Envases de vidrio	620 kg.
Envases que hayan contenido RP,s	407 unidades
Neumáticos	104 unidades
Baterías de automóvil	434 unidades
Escombros, tierras y restos inertes de obras menores	36.910 kg.
Vidrio plano	3.636 kg.
Ropa-Textiles, calzado	19.076 kg.
Radiografías	752 unidades
Tubos fluorescentes	396 unidades
Aceite vegetal usado	1.822 litros
Pinturas, barnices, colas, etc.	268 kg.
Medicamentos caducados	87 kg.
Pilas usadas, alcalinas y botón	462 kg.
Móviles	274 unidades
Electrodomésticos	4.168 unidades
Maderas	61.912 kg.
Plásticos	6.991 kg.
Chatarras, metales	33.882 kg.
Residuos de jardinería	4.721 kg.
Voluminosos	3.514 unidades

Tabla 5. Residuos depositados en el Ecoparque (Febrero 2006- Diciembre 2006)

resultado de la zonificación de Castilla La Mancha de acuerdo a criterios geográficos, demográficos, ambientales y económicos para el desarrollo del Plan de Gestión de RU de Castilla-la Mancha. Cada AGES dispone de un centro de tratamiento, donde se reciben los residuos procedentes de las Unidades de Gestión, formadas por municipios cercanos que llevan sus residuos a Estaciones de Transferencia. Estas estaciones son instalaciones donde se almacenan los residuos en contenedores de mucha mayor capacidad, que tras su compactación son transportadas al centro de tratamiento.



Figura 27. Vehículo procedente de las Estaciones de Transferencia

LINEA DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS (LINEA DE ENVASES Y DE RESIDUOS URBANOS)

Todos los camiones de recogida de residuos que llegan al Centro son pesados en la **báscula** para determinar la cantidad de residuos que entran en la planta.

Los vehículos de recogida descargan los residuos en las **playas de descarga**, depositándose por separado los residuos en masa (son los que provienen del contenedor de materia orgánica y resto) y los residuos de envases. Mediante un **tractor-pala** los residuos son arrastrados hasta la tolva, que constituye el inicio de la línea.

La planta ha sido reformada, con la automatización del proceso de selección de envases y la fusión de las dos antiguas líneas, la de residuos en masa y la de envases, en una sola, contando ambos tipos de residuos con una entrada común a la planta, aunque se tratan por separado.



Figura 28. Aspecto general de la línea amarilla de envases ligeros

Los residuos son conducidos desde los alimentadores, a través de cintas transportadoras hasta la **cabina de triaje inicial**, donde manualmente se separan voluminosos, papel-cartón y chatarra grande. Todo lo que no se ha separado en esta preselección pasa a un **tromel giratorio**, que es un cilindro hueco con paredes perforadas con orificios de 8 cm de diámetro que permite la separación de material grueso de otro más fino, que será el que atraviese los orificios. La entrada del tromel cuenta con unas cuchillas que se encargan de romper las bolsas de basura.

De este tromel salen dos líneas de separación:

Línea 1.- La materia orgánica separada por el tromel, junto con los demás componentes de tamaño inferior a 8 cm, pasará por un imán férreo que aparta el hierro que pueda ir acompañando a esa materia. Esta fracción es llevada mediante una cinta transportadora a las **eras de compostaje** donde permanecerá unas ocho semanas hasta su transformación en **compost**.



Fig. 29 Eras del compost



Fig 30. Maquina volteadora

El **proceso de compostaje** consiste en la fermentación aerobia de la materia orgánica de nuestras basuras de una forma controlada y acelerada, imitando el proceso que de forma natural ocurre en el suelo para transformar la materia orgánica presente en los residuos y desechos (por ejemplo estiércol), en compuestos estables, que aprovechan las plantas como nutrientes y mejoran la estructura de la tierra. En el CT se obtiene el compost mediante la técnica de pilas aireadas, que consiste en hacer hileras con la materia orgánica que se remueve semanalmente mediante una máquina volteadora, a la vez que se humedece, para que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40-60%.

Al cabo de 8 a 12 semanas y tras comprobar que la relación de carbono/nitrógeno es la adecuada (entre 25 y 35), el compost, ya maduro, se conduce a una planta de afino, donde se criba para obtener un material final homogéneo y fino. En esta etapa una cinta de alimentación lleva el compost hasta un tromel giratorio cuyos orificios tienen un diámetro de 2,5 cm., donde se separan aquellas impurezas de tamaño mayor y se conducen al vertedero de rechazos.

El compost clasificado en la línea de afino pasa a un mesa densimétrica, en la que se separan los materiales pesados (piedras, restos de vidrio, etc.) y mediante la acción de un ciclón aspirador los elementos ligeros y el polvo, obteniéndose nuevamente un rechazo que se conduce al vertedero. El compost refinado pasa a la zona de almacenamiento para su posterior comercialización.

Un compost maduro y de calidad se caracteriza por tener un color marrón oscuro, por ser inodoro, no poseer materiales inertes, como vidrio, papel, no contener semillas sin germinar ni patógenos, no tener unos niveles de metales pesados que puedan contaminar los lugares donde se use, y tiene que haberse estabilizado la materia orgánica y encontrarse maduro.



Figura 31. Compost maduro

Línea 2.- Los materiales retenidos en el interior del tromel, pasan a través de cintas transportadoras a unos **separadores balísticos** donde se realiza una triple clasificación, según su densidad y tamaño: materiales ligeros o planares, materiales rodantes, y materiales finos.

2.1. Los materiales finos son conducidos por unas cintas transportadoras hacia las eras de compostaje.

2.2. Los materiales planares o ligeros, compuestos por papel, cartón y plástico film, pasan mediante una cinta de evacuación a la cabina de triaje secundario, donde se separan en los diferentes materiales.

2.3. Los materiales rodantes, compuestos por envases de plástico, metal y tipo brick, pasan a la planta de selección de envases, donde son sometidos a un proceso de clasificación automatizada. Un electroimán separa los materiales férricos, a continuación de este se encuentra un imán de Foucault que separa los materiales de aluminio. El resto de residuos no metálicos se dirigen hacia los primeros **separadores ópticos**, que consisten en un haz de luz infrarroja que detecta el tipo de material y mediante un soplo de aire realiza la separación del material seleccionado. Se obtienen, por tanto, las fracciones de aluminio, hierro, plástico PET, PEAD, envase BRICK y plástico mezcla. Una vez separados, se acumulan en diferentes tolvas hasta que haya suficiente cantidad para ser enviados a la prensa donde se forman las balas de los distintos tipos de materiales seleccionados, para ser recogidas por las empresas recicladoras.



Figura 32. Aspecto de la línea verde o de materia orgánica y resto

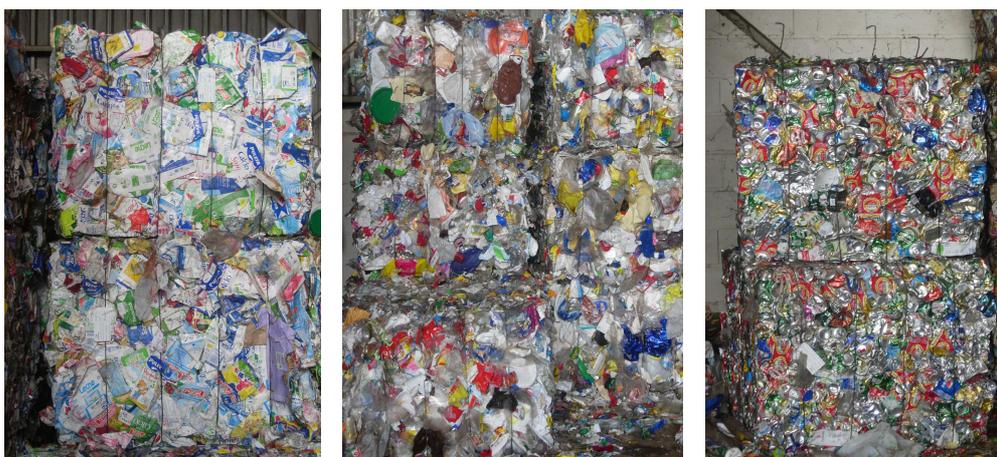


Figura 33. Balas de los distintos materiales recuperados en el CT

El proceso de selección no tiene una eficacia del 100%, por lo que habrá material que no haya sido seleccionado que constituye el rechazo, que es llevado al vertedero controlado.



Figura 34. Salida de los camiones del rechazo

VERTEDERO DE RECHAZOS

En Albacete, hasta el 31 de enero de 2003 que se puso en marcha el Centro de Tratamiento de RU, los residuos recogidos se llevaban directamente al Vertedero Controlado de Alta Densidad "La Torrecica" sin ningún tratamiento previo a la eliminación. El tratamiento de residuos en este vertedero consistía en la extensión y compactación, sin cobertura diaria de tierras. Con este método se pretendía prolongar lo máximo posible la descomposición aeróbica de la materia orgánica contenida en los RU. Los residuos se disponían en parcelas para su extensión de residuos en capas finas, evitando depositar una nueva tongada, hasta pasado un período de tiempo que favoreciese el proceso de oxidación aerobio.

En la actualidad este vertedero se encuentra clausurado y en proceso de sellado y desgasificación, que consiste en cubrirlo e integrarlo en el paisaje. Para ello se compacta e impermeabiliza la superficie del vertedero con una capa de arcilla o geotextil, aproximadamente de 30 a 100 cm. y se realiza la desgasificación mediante tuberías que recogen el metano producido durante la descomposición de los residuos.



Figura 35. Sellado del antiguo vertedero de alta densidad

Después se prepara el suelo que va a servir de soporte a la cobertura vegetal, para ello se extiende una primera capa de tierra con un espesor aproximado de 50 cm. (si se va a revegetar con especies arbóreas el espesor tiene que ser aproximadamente de 2 m), se compacta y se vierte la última capa de tierra vegetal aproximadamente de 20-30 cm, que es la que va a sostener la revegetación. Esta revegetación se puede realizar con especies herbáceas (gramíneas), arbustivas o arbóreas.

Actualmente el **vertedero controlado de Albacete**, integrado en el Centro de Tratamiento, consiste en una celda hacia arriba, que alcanzará unos 15 o 20 metros de altura. En este vertedero se deposita una capa de rechazo de 1,80 metros de espesor y encima 30 cm. de tierra.



Figura 36. Vertedero controlado

Los vertidos se compactan diariamente con una compactadora-trituradora llamada "tana" de unas 40 TN de peso.

Se considera un vertedero controlado porque posee las siguientes características:

- La celda esta impermeabilizada y cuenta con un sistema de recogida de lixiviados que los lleva hasta unas balsas, para evitar una posible contaminación de las aguas subterráneas. El agua de lixiviados se recoge mediante un sistema de tuberías y es almacenada en la balsa de lixiviados par su posterior tratamiento.
- Posee unos respiraderos para evacuar los gases producidos en la descomposición, evitando que se acumulen y puedan producir posibles explosión.
- Posee un vallado para impedir la entrada a personas ajenas a las instalaciones.

PLANES Y PROGRAMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006).
- Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).
- Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010).
- Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001-2006).
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006).
- Plan Nacional de Vehículos al final de su vida útil (2001-2006).
- Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso (2001-2006).
- Plan Nacional de Residuos Industriales (Resolución de 24 de julio de 1989).
- Programa Nacional de Pilas y Baterías Usadas (Resolución de 25 de noviembre de 1999).
- Plan de Gestión de Residuos Urbanos en Castilla La Mancha (Decreto 70/1999, DOCM, 5 de junio de 1999).
- Plan de Castilla La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (Decreto 189/2005, DOCM, 16 de diciembre de 2005).

NORMATIVA BÁSICA DE RESIDUOS

- Ley 10/98, de Residuos.
- Ley 11/97, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 20/1986, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- R.D. 833/88, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- R.D. 952/97, que modifica el R.D. 833/88.
- R.D. 1481/2001, sobre eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1383/2002, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- R.D. 653/2003, sobre incineración de residuos.
- R.D. 9/2005, sobre suelos contaminados.
- R.D. 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ordenanza Municipal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Albacete (B.O.P. 29 de octubre de 1993).