



# ENERGÍA de los RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

**YOU  
ONLY  
LIVE  
ONCE**

## Información

Trabajo: **Energía de RSU**  
Asignatura: **Procesos y contextos educativos**  
Profesor: **Marina Corral y Juan Carlos Sáenz**  
Autora: **Inés Andrés**  
Máster: **Profesorado en Educación Secundaria,  
Formación Profesional, Bachillerato y  
Enseñanza de Idiomas**





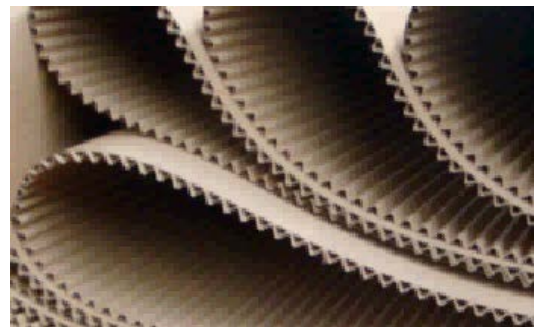


# ENERGÍA DE RSU



Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos.

En los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y en los que la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas.



## TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1. MATERIA ORGÁNICA.
2. PAPEL Y CARTÓN..
3. PLÁSTICOS.
4. VIDRIO.
5. METALES.
6. PILAS U OTROS



## CANTIDAD DE RSU



En España la cantidad de RSU generada por habitante y día es de alrededor de 1 kilogramo en las ciudades grandes y medianas, y algo menor en ciudades pequeñas y pueblos. En las zonas rurales se aprovechan mejor los residuos y se tira menor cantidad, mientras que las ciudades y el mayor nivel de vida fomentan el consumo y la producción de basura. En EEUU la media es de más de 2 kilogramos por habitante y día.



## RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LOS RSU

Gestionar adecuadamente los RSU es uno de los mayores problemas de muchos municipios en la actualidad. El tratamiento moderno del tema incluye varias fases:



RECOGIDA SELECTIVA  
RECOGIDA GENERAL  
PLANTAS DE SELECCIÓN  
RECICLAJE Y RECUPERACION  
DE MATERIALES  
COMPOSTAJE  
VERTIDO



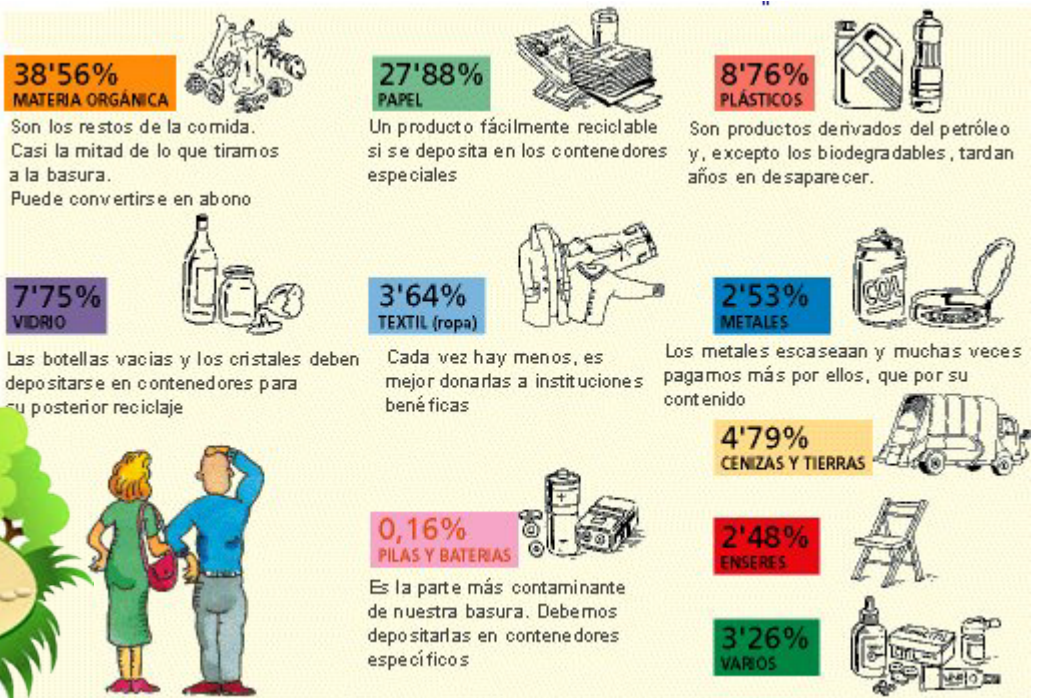
# RSU SEGÚN SU ORIGEN



En este grupo incluimos todos los demás residuos que genera la población que no estén en los de origen doméstico ordinario.

## Residuos origen doméstico

La generación de residuos domésticos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.



**Origen doméstico ordinario.** Por lo general, los residuos urbanos se componen de basura, desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, limpieza de las calles, etc.. Dentro de la basura encontramos materia orgánica, papel, cartón, plásticos, metales, etc..

**Origen doméstico voluminosos.** Por lo general son objetos voluminosos como electrodomésticos, muebles, embalajes, etc.. Para este tipo de residuos existen unos puntos donde hay una empresa que recopila todos esos objetos que no podemos tirar al contenedor normal, y ellos mismos los tratan.



## Residuos origen comercial



Estos residuos son producidos por establecimientos como tiendas, mercados, restaurantes, oficinas, hoteles, imprentas, estaciones de servicio, talleres mecánicos, etc..

Los tipos de residuos que pueden generar los establecimientos son papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales, residuos peligrosos y tóxicos.

## Residuos origen sanitario



Origen sanitario. Los residuos de origen sanitario son los producidos por hospitales, sanitarios, veterinarios, laboratorios, etc.. Los residuos generados por estos suelen ser residuos patológicos, residuos biomédicos, residuos radiactivos, etc..



La liberación de estos residuos al medio ambiente podría acarrear graves consecuencias a la zona de la población donde se haya liberado.



## Residuos de origen en obras de construcción o demolición de los edificios



Los residuos que tienen origen en construcciones y demoliciones vienen dados por obras nuevas en construcción, obras de renovación, ampliación de obras públicas, asfaltado de carreteras, etc..

Los tipos de residuos ocasionados son tierra, escombros, madera, acero, hormigón, suciedad, etc..

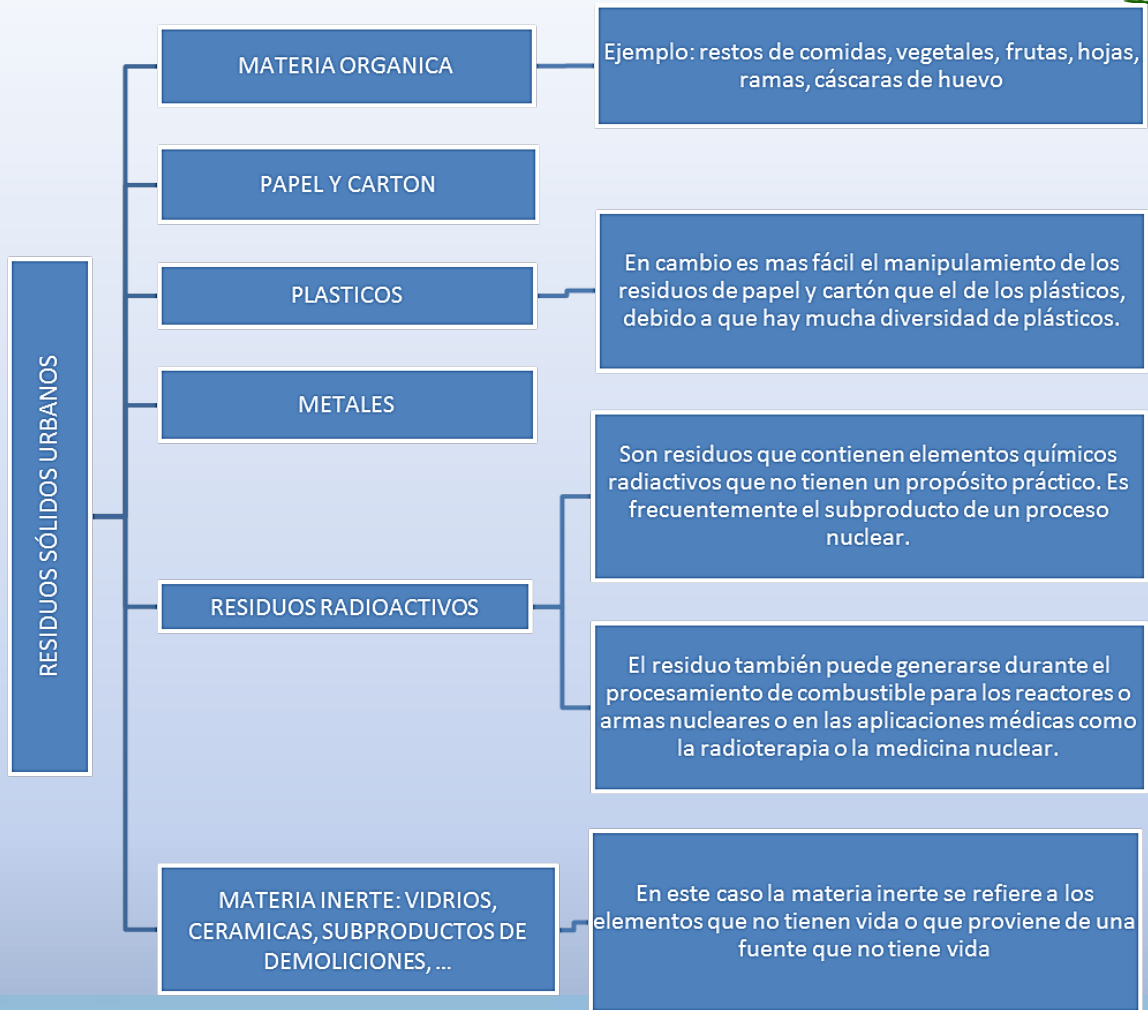


## Residuos de origen industrial

Los residuos de origen industrial los generan la construcción, fabricación ligera y pesada, fabricación de alimentos, etc.. Los residuos generados son de los procesos industriales y son materiales de chatarra, residuos industriales similares a los comerciales.



# TIPOS DE RSU







## Incineración controlada (Valoración energética)

La incineración es la combustión completa de la materia orgánica hasta su conversión en cenizas, usada sobre todo en el tratamiento de basuras. Tanto la incineración, como otros procesos de tratamiento de basuras a altas temperaturas son descritos como "tratamiento térmico".

La incineración es el procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante oxidación química en exceso de oxígeno. La incineración utiliza altas temperaturas, una atmósfera oxidante y en ocasiones agitación para destruir los residuos. Este proceso es muy utilizado para tratamiento de residuos sólidos urbanos, residuos industriales peligrosos y residuos hospitalarios. Los productos finales son básicamente gases de combustión, efluentes líquidos y cenizas (residuos no combustibles).



Algunos de los motivos por los que se usa este tratamiento pueden ser la destrucción de información o la destrucción de productos o compuestos químicos peligrosos. Los productos de la combustión son cenizas, gases, partículas y calor, que puede ser usado para generar energía eléctrica.

Se generan gases que deben ser tratados.



## Vertederos controlados



Antiguamente un vertedero tenía como definición lugar donde se acumulaban las basuras de manera descontrolada y sin ninguna medida de seguridad de ningún tipo. El grave problema de esos vertederos era la cantidad de plagas que generaba (ratas, cucarachas, etc.), los malos olores, desprendimiento de humos, la contaminación de aguas tanto superficiales como subterráneas.

Los vertederos controlados son agujeros en los que el suelo y los laterales son impermeabilizados para evitar la filtración. La basura se va colocando en capas que son recubiertas a diario con una capa de tierra para así evitar la propagación de ratas y el desprendimiento de olores, también reduciendo el peligro de incendios.



En estos vertederos se utiliza un sistema de drenajes para las aguas que rezuman y gases, como el metano, que se producen con la degradación de las basuras.



## Vertederos recuperables



En este tipo de vertederos, los RSU se depositan alternados con capas de tierra. De este modo, al cabo de unos años, la fermentación de los residuos orgánicos posibilita el aprovechamiento del lugar, que puede ser convertido de nuevo en zona de aprovechamiento agrícola o simplemente en jardines.

Este procedimiento tiene la ventaja de su bajo coste por la posible reutilización posterior de la zona, pero a veces las distancias encarecen el transporte.

## Compostaje

El compost, composta o compuesto 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.

Compostaje como al ciclo aeróbico (con alta presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica.

Mecanización es el 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, 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 la putrefacción de los residuos orgánicos para impedir condiciones biológicas malolientes, aunque ciertos procesos industriales de compostaje usan la putrefacción por bacterias anaerobias.



## Compostaje



Esencialmente hay dos métodos para el compostaje aeróbico:

- Activo o caliente: se controla la temperatura para permitir el desarrollo de las bacterias más activas, matar la mayoría de patógenos y gérmenes y así producir compost útil de forma rápida.
- Pasivo o frío: sin control de temperatura, los procesos son los naturales a temperatura ambiente.

A veces se añaden otros ingredientes con el fin de enriquecer la mezcla final, controlar las condiciones del proceso o de activar los microorganismos responsables del mismo. Espolvorear cal en pequeñas cantidades puede controlar la aparición de un excesivo grado de acidez que reduzca la velocidad de fermentación. Las algas proporcionan importantes micronutrientes. Algunas rocas pulverizadas proporcionan minerales, al contrario que la arcilla.

La utilización de heces de animales carnívoros no es conveniente utilizarla dado que posee patógenos difícilmente eliminables. Aun así pueden ser útiles para el abonado de árboles, jardines, etc..

## Biodigestores

Un digestor de desechos orgánicos o biodigestor es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar en determinada dilución de agua para que se descomponga, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio.



Un biodigestor es un sistema natural que aprovecha la digestión anaeróbica de las bacterias que ya habitan en el estiércol, para transformar éste en biogás y fertilizante. El biogás puede ser empleado como combustible en las cocinas, o iluminación, y en grandes instalaciones se puede utilizar para alimentar un motor que genere energía eléctrica.





El reciclaje es un proceso que consiste en someter de nuevo 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 ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales y para eliminar de forma eficaz los desechos.

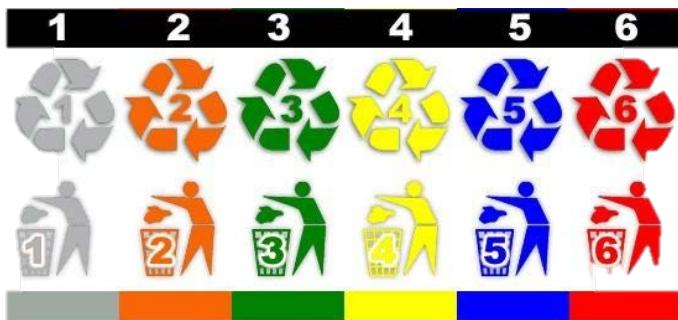
## SISTEMAS DE SEPARACIÓN DE RSU



El sistema de separación se lleva a cabo a través de cada persona al depositar en los distintos sitios específicos para cada residuo. Lo mas común son los siguientes contenedores:

- Contenedor amarillo(envases): en este se deben depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, tarrinas, bolsas, bandejas, etc..), de latas (bebidas, conservas, etc..).

GRIS	NARANJO	VERDE	AMARILLO	PAPEL	ROJO
Desechos en general	Orgánica	Envases de vidrio	Plástico y envases metálicos	Papel	Hospitalarios infecciosos



- Contenedor azul (papel y cartón): En este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc..), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc.. Es aconsejable plegar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor.
- Contenedor verde claro (vidrio): En este contenedor se deposita vidrio.
- Contenedor verde oscuro: En el se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia fecal.



# Recogida selectiva



La recogida selectiva consiste básicamente en agrupar y clasificar los residuos de acuerdo con sus características y propiedades, con el fin de facilitar posteriormente su tratamiento. Se basa en que somos los propios ciudadanos los que realizamos la selección de los productos recuperables, colocándolos en recipientes independientes. Las ventajas de una correcta recogida selectiva son:



- Acerca y hace comprensible al ciudadano el gran problema que constituye los residuos.
- Permite ahorrar una considerable cantidad de materias primas y energía.
- Disminuye el volumen de residuos a tratar o eliminar.
- Disminuye el impacto medioambiental, los costes de tratamiento basuras,...

## Los puntos limpios:

En las instalaciones de los puntos limpios se recogen de forma gratuita los residuos domésticos que, por su gran volumen o por su peligrosidad, no deben arrojarse a la bolsa de la basura ni depositarse en los contenedores de la calle. Designados por los ayuntamientos para recoger aquellos restos que no tienen cabida en los contenedores, bien por su gran tamaño o por su naturaleza: restos de poda, muebles, chatarra, residuos tóxicos, y otros.



# Sistemas y mecanizados de separación



Los residuos sólidos urbanos se someten a dos procesos mecánicos para seguidamente ser separados. Estos procedimientos son la trituración y la criba:

**CRIBADO:** este método consiste en la separación basada en el tamaño de los residuos.



**Cribas tromel:** es un tambor cilíndrico que gira y por donde los materiales más pequeños pasan a través de las cribas.



**Cribas de disco:** consisten en filas de hileras giratorias donde se depositan los residuos. Los materiales más pequeños son los que se cuelan por las aberturas que hay entre los discos.

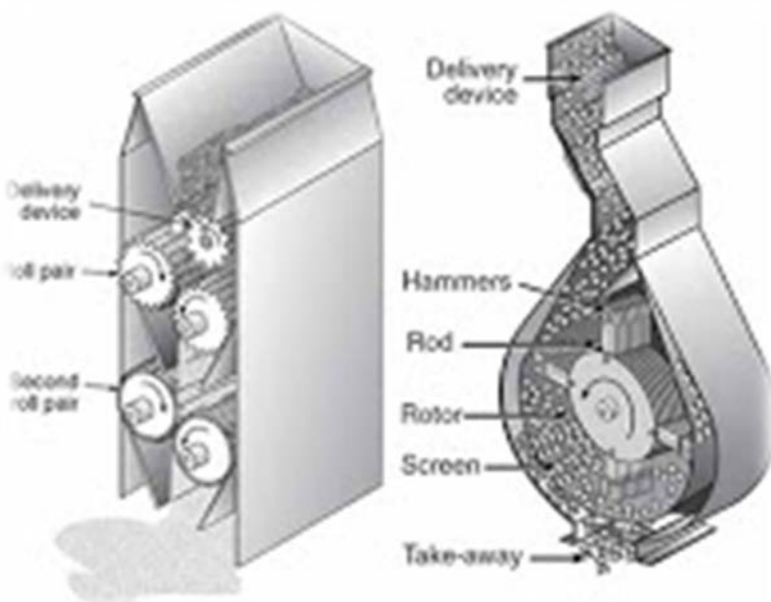
**Criba vibratoria:** Es una especie de mesa vibratoria con orificios. Se cuelan los materiales más pequeños y quedan retenidos los más grandes.



**TRITURACIÓN:** consiste en la disminución del tamaño de las partículas de los RSU y e lleva a cabo mediante molinos.

Hay dos tipos:

- Molino de martillos: utilizados para materiales duros.(dibujo de la derecha)
- Molino de cuchilla: utilizado para materiales blandos.(dibujo de la izquierda)





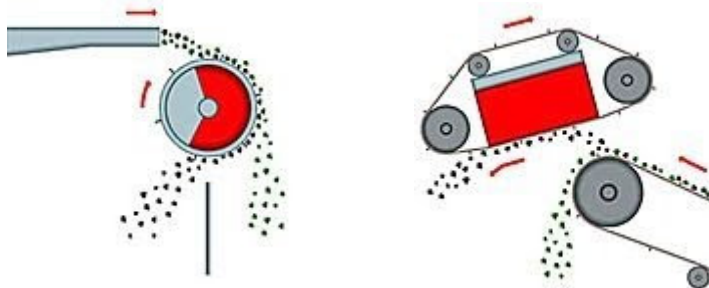
Tras los procesos mecanizados de criba y trituración se procede a la separación de los residuos a través de los siguientes métodos:

**SEPARACIÓN NEUMÁTICA:** La separación neumática consiste en la separación de los distintos materiales en base a la diferencia de densidad.

**Stoners o separadores de inertes:** Son mesas disimétricas que oscilan en vertical, los materiales ligeros son arrastrados por la corriente de aire que se inyecta por debajo de la mesa y los materiales más pesados quedan depositados sobre la mesa. Se suele utilizar este método para residuos de construcción.

**Separación magnética:** este método de separación funciona mediante imanes y se separan materiales férricos (latas de hojalata, aceros y acero inoxidable). En las instalaciones de IRM se utilizan sistemas overband (electroimanes).

Existen dos tipos de separación magnética según el tipo de imán utilizado:  
Imán fijo:



**CORRIENTES DE FOUCAULT:** Este método se utiliza para los metales no férricos como por ejemplo el aluminio. Consiste en establecer fuerzas electromagnéticas variables por lo que en materiales no férricos se producen fuerzas de repulsión magnéticas

## OTROS MÉTODOS DE SEPARACIÓN

Además de los métodos ya citados existen otros tipos:

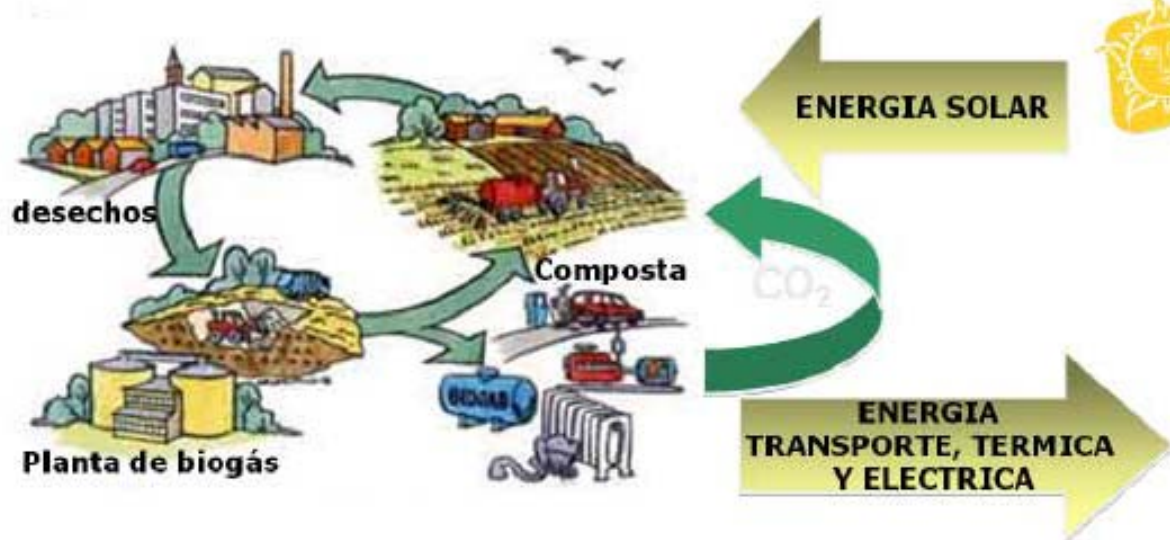
**Flotación:** consiste en introducir los residuos en agua, flotarán los menos densos. Este método se emplea para casos muy particulares como por ejemplo la separación de plásticos.

**Separación electrostática:** Este método consiste en hacer pasar los residuos a través de campos electromagnéticos muy intensos de forma que los plásticos se cargan eléctricamente y serán atraídos a dos placas cargadas de distinta polaridad. Este método se emplea puntualmente para plásticos.





# OPCIONES DE APROVECHAMIENTO DE LOS RSU



# ESQUEMA - RESUMEN PROCESO CICLICO DE MANUFACTURA Y GESTIÓN DE RSU

