



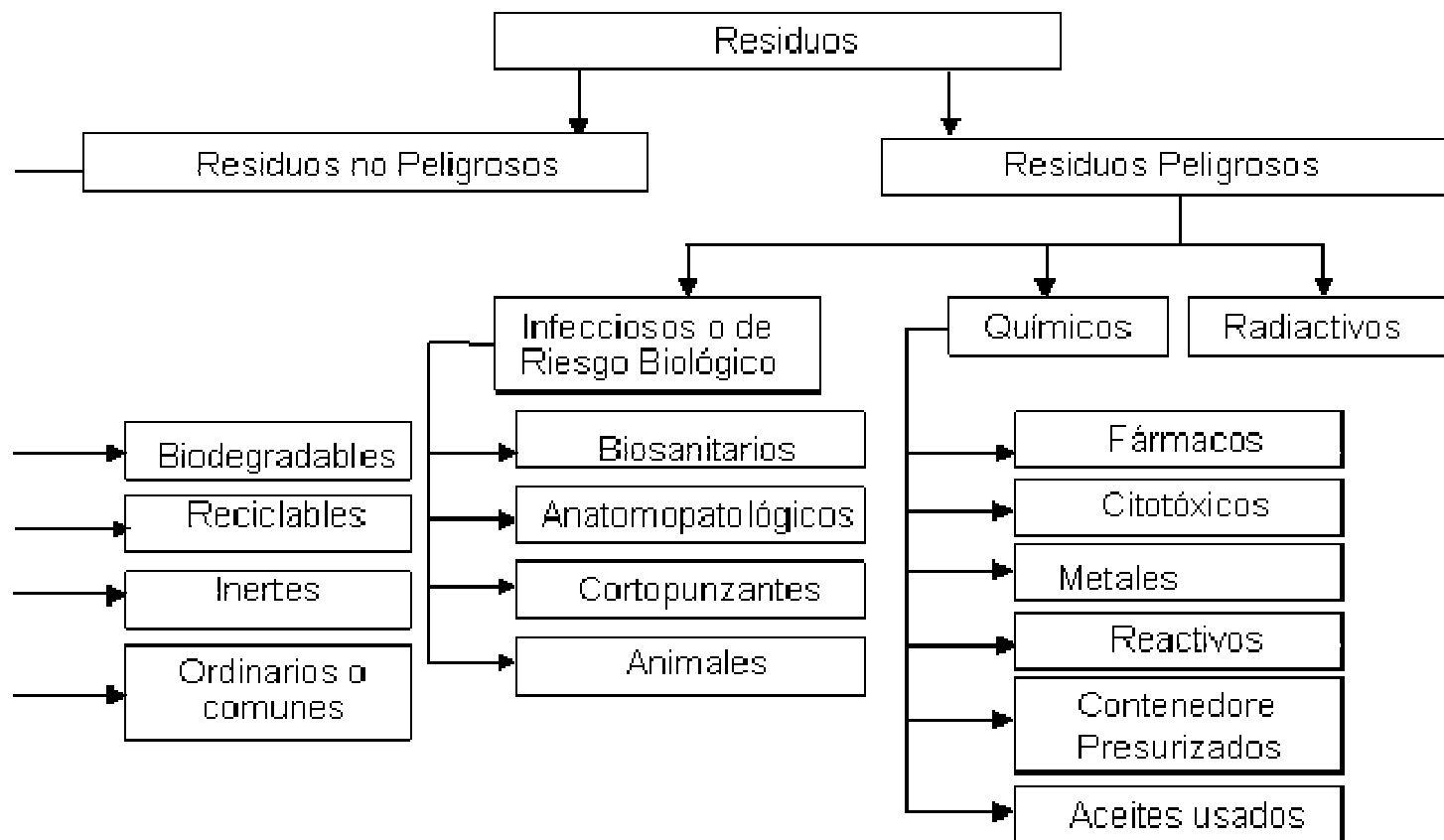
# **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

# CONCEPTO DE RESIDUOS

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien actividades domesticas, industriales, comerciales, institucionales , de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible al aprovechamiento o transformación de un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Se dividen en aprovechables y no aprovechables.



# CLASIFICACIÓN



**Clasificación Decreto 2676**



## **RESIDUOS NO PELIGROSOS**

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y el medio ambiente

**Reciclables:** Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima.

Entre estos residuos se encuentran:

- ❖ papeles y plásticos
- ❖ chatarra,
- ❖ vidrio
- ❖ telas
- ❖ partes y equipos obsoletos o en desuso



**Biodegradables:** Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente.

En estos restos se encuentran:

- ❖ Vegetales,
- ❖ Residuos alimenticios no infectados,
- ❖ Papel higiénico,
- ❖ Jabones y detergentes biodegradables,
- ❖ Madera
- ❖ Otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.



Ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades.

Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.



° Inertes: Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.







## **RESIDUOS PELIGROSOS:**

Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, Radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; las cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

**Biosanitarios.** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como:

gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.



**Anatomopatológicos:** Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.



**Cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.



**Animales:** Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas.



**Residuos Químicos:** Son los restos de sustancias químicas y sus empaques ó cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente.

Se pueden clasificar en:

**Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados:** Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los fraudulentos, alterados y sus empaques.



**Reactivos**: Son aquellos que por si solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.



**Otros residuos:** elemento o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio





**Residuos Radiactivos:** Son las sustancias emisoras de energía predecible y continúa de forma alfa, beta o en forma de fotones, cuya interacción con la materia, puede dar lugar a la emisión de rayos x y neutrones. Incluye trazadores y químicos para el tratamiento del cáncer, líquidos de pacientes con terapias a partir de sustancias radioactivas y equipos con fuentes radioactivas.







# Clasificación por origen

Se refiere a una clasificación sectorial y no existe límite en cuanto a la cantidad de categorías o agrupaciones que se pueden realizar.

A continuación se mencionan algunas categorías:

- Domiciliarios, urbanos o municipales
- Industriales
- Agrícolas, ganaderos y forestales
- Mineros
- Hospitalarios o de Centros de Atención de Salud
- De construcción
- Portuarios
- Radiactivos

# RECICLAJE





# QUÉ ES EL RECICLAJE?

Reciclar es el proceso mediante el cual se recuperan y se aprovechan los residuos que han sido desechados como basura, para ser utilizados como materia prima en la elaboración de nuevos bienes o elementos para el servicio del hombre. Es importante tener en cuenta que en todas las actividades humanas y en los diferentes espacios vitales como el hogar, el colegio, el trabajo y los lugares de recreación, se generan desechos que pueden ser recuperados y transformados mediante procesos específicos.

# CICLO DEL RECICLAJE





# PAPEL DEL CONSUMIDOR

- ① Reducir los desperdicios
- ① Propiciar o cultivar el reciclaje de los materiales
- ① Elegir aquellos productos cuyos envases son retornables o fácilmente reciclables.
- ① Por ejemplo: preferir las bebidas cuyos envases son retornables, que el papel sea correctamente usado y separar en la fuente

# RAZONES PARA RECICLAR

- Porque reciclando evitamos la tala de 17 a 20 árboles por cada tonelada de papeles que recuperamos.



En Colombia consumimos más de 700 mil toneladas de cartones y papeles que equivalen a la tala de 12 millones de árboles .







🌍 La protección del medio ambiente que nos rodea.





 Porque es un proceso de impacto social que beneficia y reivindica a las familias que desarrollan éstas actividades.





🌐 Porque se evita la contaminación de los suelos y los cuerpos de agua, a la vez que se contribuye al aumento de la vida útil del relleno sanitario.



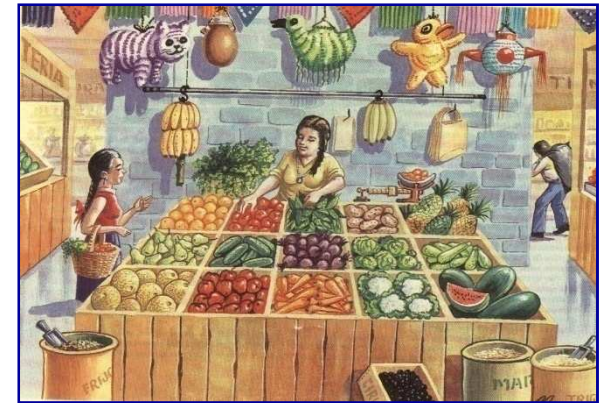
# LAS TRES R's

RECICLA



REDUCE

REDUCE



RECICLA



REUSA



REUSA

# LAS TRES ERRES

**Reducir:** Elegir los productos que tengan menos envoltorios, sobre todo los que utilicen materiales reciclables, y emplear menos bolsas de plástico para la compra. El consumo de energía también es muy importante, por eso hay que apagar los electrodomésticos que no se estén usando y evitar emitir venenos al aire procedentes de motores de explosión si no se necesita en el momento.





**Reutilizar:** Cuantos más objetos volvamos a utilizar menos basura produciremos y menos recursos tendremos que emplear.



**Reciclar:** Obtener, a partir distintos elementos, los materiales de los que están hechos para volver a utilizarlos en la fabricación de productos parecidos. El papel, el cartón, el vidrio y los restos de comida pueden reciclarse sin problema.



# CURIOSIDADES

- La manera más eficiente de librarse de los desperdicios generados en la actividad diaria, es precisamente la más sencilla: no generarlos. Elegir a la hora de la compra aquellos productos que, tras su uso, tengan la menor cantidad de desperdicio posible.



Antes de convertirse en «basura», es decir, mezclarlos de manera irresponsable con otros desechos y con el medio ambiente, se pueden aprovechar más del 91,7% de los desperdicios para reutilizarlos. Cuando se convierten en basura apenas se logra rescatar un 30%.





Algunos aerosoles y aparatos de aire acondicionado, con sus gases CFC's provocan (catalizan, aumentan mucho) la destrucción de la capa de ozono , que nos protege de los rayos UV solares. Este proceso es irreversible y permanente, es decir, las partículas de CFC's que hay en la atmósfera siguen causando estragos y lo seguirán haciendo de manera continua hasta que se halle una solución efectiva al problema.



Existen varios sistemas para deshacernos de la basura, pero ninguno resuelve el problema de la basura por completo: incineración, destilación, trituración, compactación, etc. La mejor forma de deshacernos de la basura es reciclándola.





# CURIOSIDADES

- Para reciclar la basura, primero es necesario separarla. Todos los desechos que se producen en una casa, se pueden dividir en dos grupos: desechos orgánicos y desechos inorgánicos.
- Por mucho que insistan **JAMÁS** debemos lavar en casa los envases antes de llevarlos a sus contenedores, puesto que esta actividad traslada el problema al agua y aquí es mucho más complicado el tratamiento.



# **TIEMPO DE DEGRADACIÓN DE ALGUNOS ELEMENTOS**

## TIEMPO DE DEGRADACIÓN

Hoja de planta  
1 semana



## TIEMPO DE DEGRADACIÓN



**Papel**  
**3 a 4 semanas**





# TIEMPO DE DEGRADACIÓN

**Cáscara de  
fruta de 3 a 4  
semanas**



## TIEMPO DE DEGRADACIÓN



**Tela de algodón  
1 a 5 meses**





# TIEMPO DE DEGRADACIÓN

**Bolsas de plástico  
10 a 20 Años**



## TIEMPO DE DEGRADACIÓN

**Lata 100 años**



**Envases de plástico  
500 años**

## TIEMPO DE DEGRADACIÓN




**Pilas  
1,000 años**

**Pañal desechable  
500 años**



**Llantas de autos  
500 Años**





# **GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RECICLABLES**

## **VIDRIO**





# RECICLAJE DE VIDRIO

## GENERALIDADES DEL VIDRIO

### Componentes

- Arena cuyo componente básico es el óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ )
- Caliza cuyo principal aporte es el óxido de calcio ( $\text{CaO}$ )
- Feldespato, el aporte principal está en el óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- Carbonato de sodio, aporta el óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) se utiliza como fundente
- Casco (Cullet). Vidrio reciclado o vidrio ecológico, principal materia prima.

En la industria manufacturera de vidrio, el material que se maneja es el vidrio envase blanco, verde, ámbar con una producción del orden de 360.000 ton/año. La industria es eminentemente nacional y no se realizan importaciones de estos materiales.

El material reciclado utilizado en el proceso productivo son 180.000 ton/año, de un total de vidrio producido de 360 Ton/día, por lo tanto el material reciclado representa el 50% de total de insumos utilizados en el proceso, el otro representa la materia prima virgen utilizada.



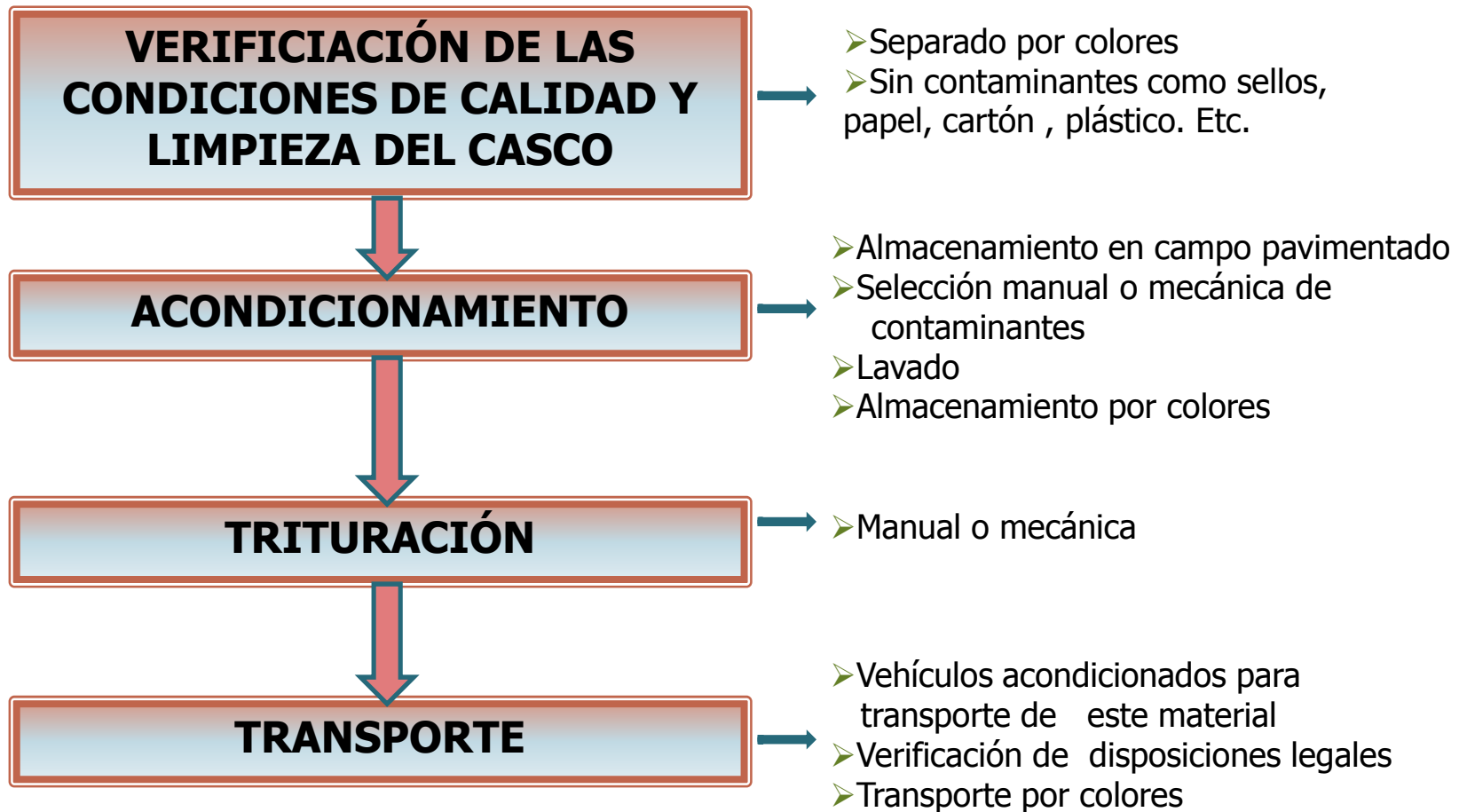
# RECICLADO DE VIDRIO



**CIRCUITO DE RECICLADO DEL VIDRIO**



# APROVECHAMIENTO DEL VIDRIO





# BENEFICIOS DEL APROVECHAMIENTO DEL VIDRIO

- Protege el medio ambiente y conserva los recursos naturales no renovables, como lo son las minas de arena, caliza y feldespato.
- Reduce las emisiones de chimenea
- Financia obras de acción social, con el resultado de la recolección de cascots.
- Ahorra costos en la recolección y disposición de residuos
- Reduce el consumo de materias primas no renovables.
- Reduce los consumos de energía para la producción de vidrio
- Genera nuevos empleos
- Reduce los residuos sólidos
- Genera, a través de las campañas de recolección de vidrio, educación a la comunidad sobre el manejo responsable e integral de los residuos.



# **GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RECICLABLES**

## **PLASTICO**



# RECICLAJE DE PLASTICO

## Residuos plásticos aprovechables

Plásticos	Código	Aplicaciones típicas
Polietileno Tereftalato (PET)		Botellas de gaseosas, agua, aceite y vinos; envases farmacéuticos; tejas; películas para el empaque de alimentos; cuerdas, cintas de grabación; alfombras; zuncho; rafia; fibras.
Polietileno de alta densidad (PE-AD)		Tuberías; embalajes y láminas industriales; tanques, bidones, canastas o cubetas para leche, cerveza, refrescos, transporte de frutas; botellas; recubrimiento de cables; contenedores para transporte; vajillas plásticas; letrinas; cuñetes para pintura; bañeras; cerramientos; juguetes; barreras viales; conos de señalización.
Cloruro de polivinilo PVC Suspensión - Rígido		Tuberías y accesorios para sistemas de suministro de agua potable, riego y alcantarillado; ductos, canaletas de drenaje y bajantes; componentes para la construcción, tales como: perfiles y paneles para revestimientos exteriores, ventanas, puertas, cielorasos y barandas; tejas y tabletas para pisos; partes de electrodomésticos y computadores; vallas publicitarias, tarjetas bancarias y otros elementos de artes gráficas; envases de alimentos, detergentes y lubricantes; empaques tipo blister.
PVC Suspensión - Flexible		Membranas para impermeabilización de suelos o techos, recubrimientos aislantes para cables conductores; empaques y dispositivos de uso hospitalario (como bolsas para almacenar suero o sangre, equipos para venoclisis), mangueras para riego, suelas para calzado, películas para empaque.
PVC-Emulsión		Papel decorativo para recubrimientos interiores de paredes, cueros sintéticos para muebles y calzado, juguetes, recubrimientos en rollo para pisos.
Polietileno de baja densidad (PE-BD, PE-LBD)		Películas para envolver productos, películas para uso agrícola y de invernadero; láminas adhesivas; botellas y recipientes varios; tuberías de irrigación y mangueras de conducción de agua; bolsas y sacos, tapas, juguetes; revestimientos; contenedores flexibles.
Polipropileno (PP)		Película para empaques flexibles, confitería, pasabocas, bolsa de reempaque, laminaciones, bolsas en general. Rafia, cuerda industrial, fibra textil, zuncho, muebles plásticos, utensilios domésticos, geotextiles, mallas plásticas, carcasas de baterías, vasos desechables, vasos plásticos, tarrinas, empaques para detergentes, tubería, botellas, botellones, juguetería.



## Residuos plásticos aprovechables

<p>Poliestireno (PS) Espumado Expandido</p>		<p>Su principal aplicación es la fabricación de envases y empaques tanto de uso permanente como de un solo uso (desechables). Aplicaciones dirigidas a la industria, como elementos para equipos eléctricos y electrodomésticos; carcazas; gabinetes interiores contraportas de neveras; estuches para casetes de audio y video. Aplicaciones en la industria farmacéutica y accesorios médicos. Juguetería y recipientes de cosméticos. Elementos en la industria de la construcción: encofrados; concretos aligerados: difusores de luz; divisiones de baño; cielorrasos; rejillas arquitectónicas. Industria Automotriz artículos escolares y de oficina. Elementos decorativos para el hogar; publicidad y promocionales.</p>
<p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policarbonato (PC)</li> <li>• Acrilonitrilo</li> <li>Butadieno</li> <li>Estireno (ABS)</li> <li>• Estireno</li> <li>Acrilonitrilo(SAN)</li> <li>• Poliamida (PA)</li> <li>• Nylon</li> <li>• Acetatos(POM)</li> </ul>		<p>Botellones para agua Discos compactos Carcazas para computadores y equipos de tecnología Películas Envases para alimentos</p>

# RECICLAJE DE PLASTICOS

El reciclaje de plásticos puede llevarse a cabo mediante procesos mecánicos químicos. El reciclaje se clasifica en la siguiente forma:

- **Reciclaje mecánico pos-industrial (primario):** Es el que tiene lugar dentro del mismo proceso en que se genera el residuo. Hace referencia al reciclaje industrial y se lleva a cabo normalmente mediante la molienda (ó densificación, según se requiera) y la reincorporación del material plástico recuperado al proceso de fabricación.
- **Reciclaje mecánico pos-consumo (secundario):** Se denomina así al proceso para recuperar, mediante reciclaje mecánico, los residuos de productos hechos con materiales plásticos, una vez que éstos han terminado su vida útil.
- **Reciclaje químico (terciario):** Es el tratamiento de residuos plásticos mediante procesos físico-químicos, en los cuales las moléculas de los plásticos son craqueadas (rotas), con el fin de obtener de ellos monómeros o productos con algún valor para la industria petroquímica y convertirlos nuevamente en materias primas.
- **Incineración con recuperación de energía (cuaternario):** Es el proceso que, mediante combustión controlada (incineración) aprovecha el alto contenido energético de los residuos plásticos como combustible alternativo.

## OPCIONES PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PLASTICOS

Reducción de la fuente



Reutilización



Reciclaje mecánico (primario o pos industrial; secundario o pos consumo)



Reciclaje químico (o terciario)



Incineración (reciclaje cuaternario)

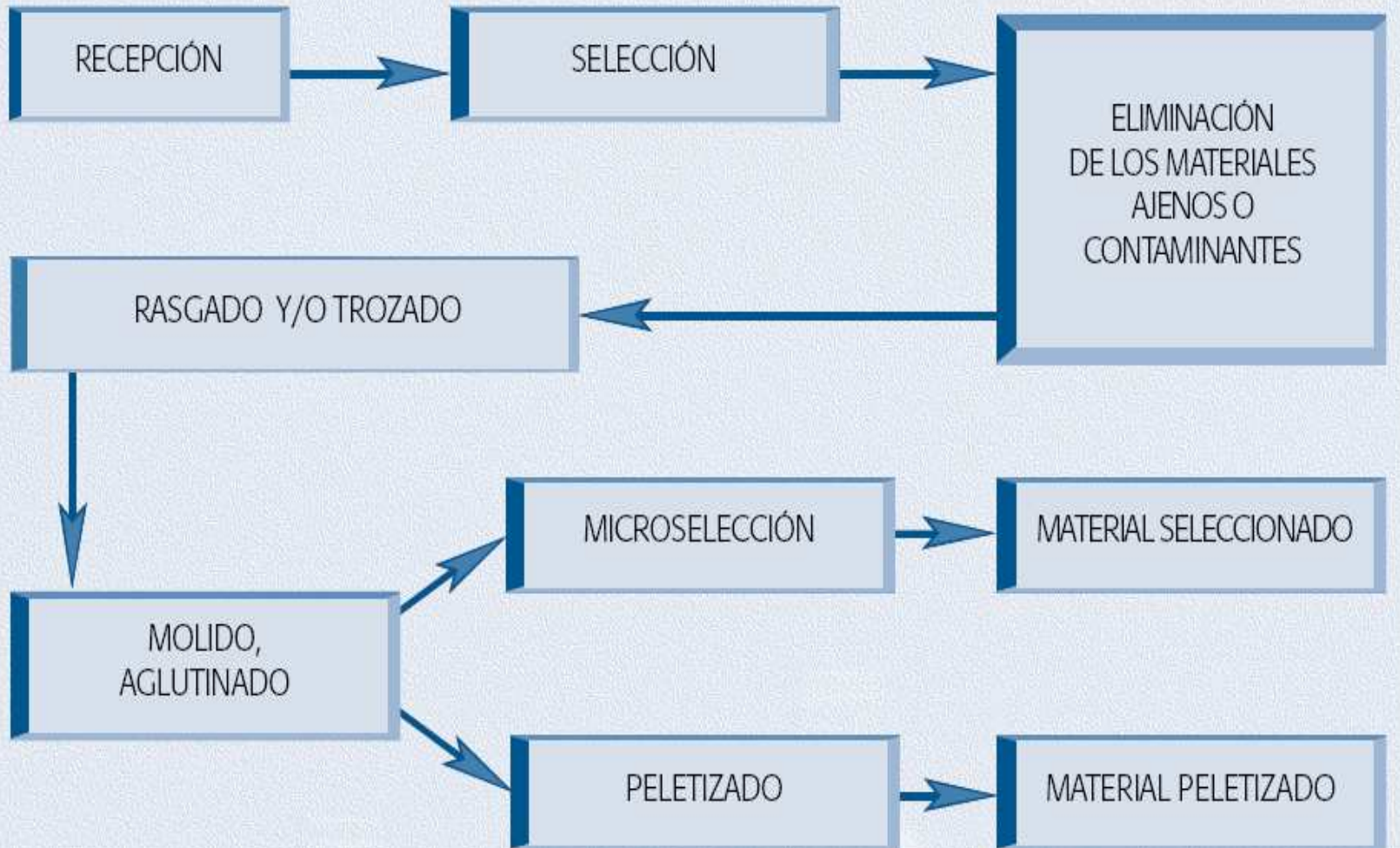


Disposición final:

- en rellenos sanitarios
- incineración sin recuperación de energía
- incineración con recuperación de energía



## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RECUPERACION DE PLASTICOS



# APLICACIONES DE LOS RESIDUOS RECUPERADOS

Sistemas de aspersión

Válvulas

Comederos para aves

Protectores de botes

Reemplazo del triplex

Protectores de guardabarros

Tapones

Textiles

Cajas

Juguetería

Tacones para zapatos

Ganchos para colgar

Adhesivos

Asfaltos modificados


Estuches

Papeleras

Portalápices

Elementos decorativos





# **GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RECICLABLES**

## **PAPEL Y CARTÓN**

# RECICLAJE DE PAPEL Y CARTÓN

Los residuos de papel y cartón son susceptibles de aprovecharse de diferentes maneras, mediante procesos como: Reutilización, reciclaje y aprovechamiento energético. Las anteriores opciones permiten cerrar el ciclo de vida de estos productos de manera beneficiosa para el medio ambiente. Aquellos materiales compuestos que no puedan ser aprovechados bajo ninguno de los anteriores esquemas deben ser dispuestos adecuadamente.



# FUENTES DE GENERACIÓN

FUENTES	TIPOS DE PAPEL SOBRENTE
Industria	Corrugado Kraft Plegadiza Archivo Blanco Periódico-directorio
Residencial o domestico	Plegadiza Periódico-directorio Archivo
Comercio	Corrugado Archivo
Servicios	Archivo Periódico

Para fabricar una tonelada de papel	Materia prima kg m <sup>3</sup> madera árboles	Consumo de agua litros	Consumo de energía Kw/h Tep	Generación de residuos Kg
Papel de fibra virgen, pasta química	 3,5 m <sup>3</sup> 14 árboles 2.300 kg	 15 m <sup>3</sup>	 9.600 kw/h 0,4 tep	 1.500 kg
Papel reciclado	 1.250-1.400 kg papel usado	 8 m <sup>3</sup>	 3.600 kw/h 0,15 tep	 100 kg





## **Los procesos que se utilizan para obtener papel reciclado son los siguientes:**

- Clasificación, preparación y embalaje.
- Operación de pulpado
- Eliminación de objetos
- Destintado
- Lavados y espesados sucesivos
- Máquina de papel



# VENTAJAS DEL RECICLADO DEL PAPEL

## **Beneficios ambientales:**

- Se salva masa forestal de ser talada.
- Se reduce la necesidad de plantar monocultivos de coníferas y eucaliptos.
- Reducimos en un 85% el consumo de agua y un 65% el de energía.
- Disminuyen los efluentes contaminantes en un 35%.
- Evitamos su utilización en incineradoras y reducimos el espacio de los vertederos.

## **Beneficios económicos:**

- Reducción de la inversión de las industrias del sector.
- Ahorro en el gasto de recursos.



# **APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS NO PELIGROSOS**



# **CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS NO PELIGROSOS**

De acuerdo con el tipo de generador:

- Naturales
- Agrícolas
- Forestales
- Industriales
- Institucionales y Comerciales
- Domésticos



# CARACTERIZACIÓN DE LOS RO NP

Para la evaluación de las diversas alternativas tecnológicas para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos es necesario conocer las características físicas y químicas del residuo tales como:

- Contenido de humedad
- Materia orgánica seca
- Contenido de proteína
- Contenido de nutrientes y macronutrientes



# ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO

- COMPOSTAJE
- LOMBRICULTURA
- COMBUSTIÓN
- DIGESTION ANAEROBICA
- ALIMENTACION ANIMAL
- LECHO HIDROPONICO
- FERMENTACIÓN ALCOHOLICA
- GASIFICACIÓN
- PIRÓLISIS
- LICUEFACCION
- FABRICACIÓN DE JABONES
- ELABORACIÓN DE PAPEL
- AGLOMERADOS
- APROVECHAMIENTO DE ACEITES VEGETALES
- ELABORACIÓN DE PINCELES Y CEPILLOS

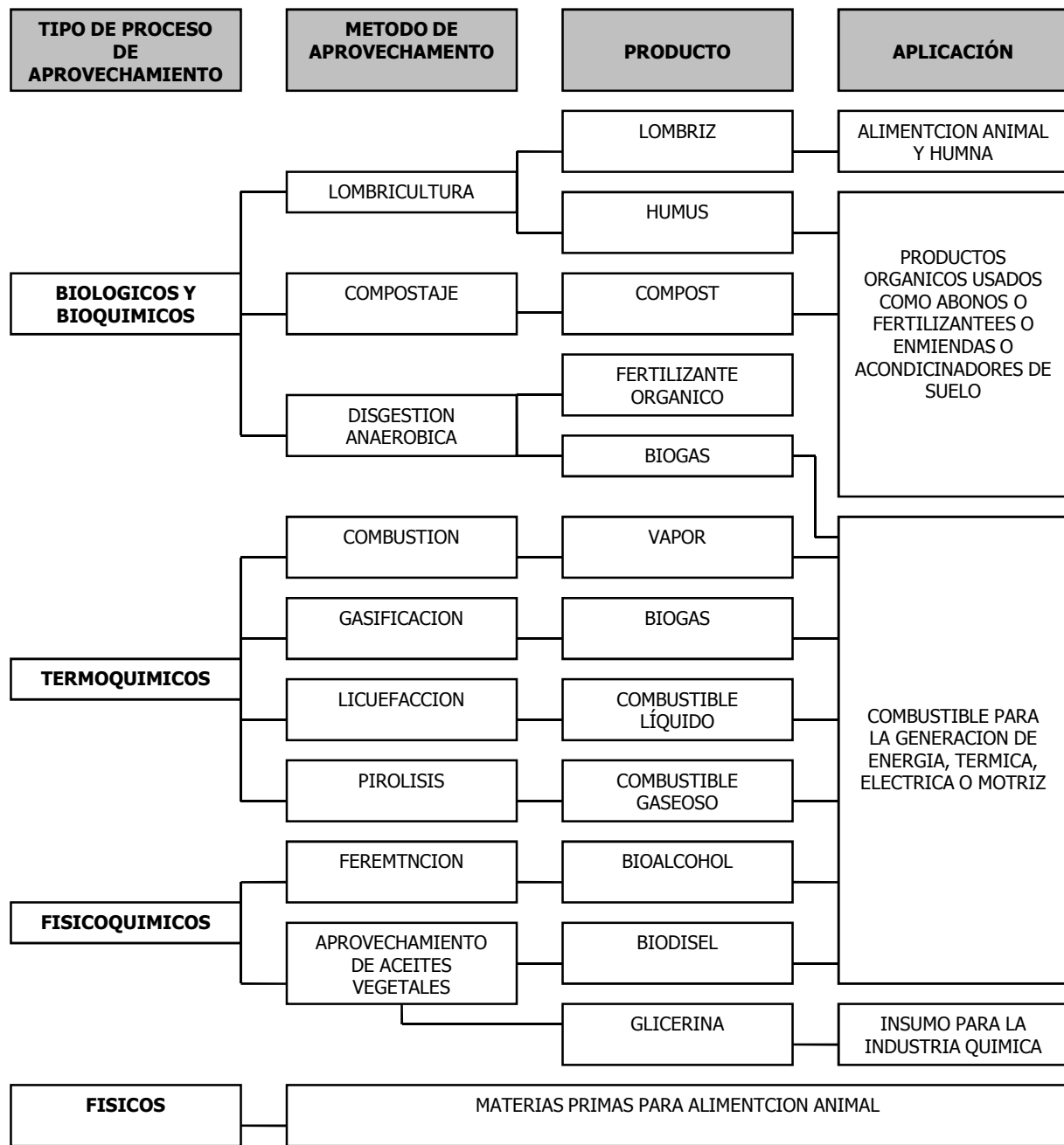




# **BENEFICIOS DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RO NP**

- Ahorro energético
- Económicos: reducción de costos asociados con la disposición y la generación de productos útiles comercializables
- Sociales: generación de empleo
- Ambientales: recuperación de suelos
- Incremento de la vida útil de los rellenos sanitarios
- Proveer una fuente alternativa de nutrientes para alimentación animal

# MÉTODOS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RO NP





# **MÉTODOS DE APROVECHAMIENTO**

# MÉTODOS BIOLÓGICOS O BIOQUÍMICOS

**LOMBRICULTURA:** es la crianza intensiva de lombrices de tierra las que confinadas en lechos ingieren residuos orgánicos en descomposición excretando luego de su proceso digestivo un producto primario denominado "lombricompuesto" rico en nutrientes para toda clase de cultivos.



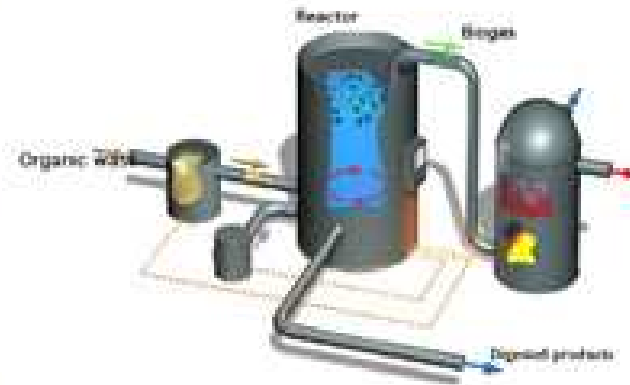
# MÉTODOS BIOLÓGICOS O BIOQUÍMICOS

**COMPOSTAJE:** proceso biológico aerobio o anaerobio o ambos de degradación con matriz sólida y con autocalentamiento. La matriz consta de material orgánico como por ejm. Estiércol, residuos de animales, virutas de madera, residuos vegetales y residuos de comida, los cuales sirven como fuente de nutrientes para el crecimiento microbiano; un sitio para los metabolitos, el intercambio de gas y el asilamiento térmico.



# MÉTODOS BIOLÓGICOS O BIOQUÍMICOS

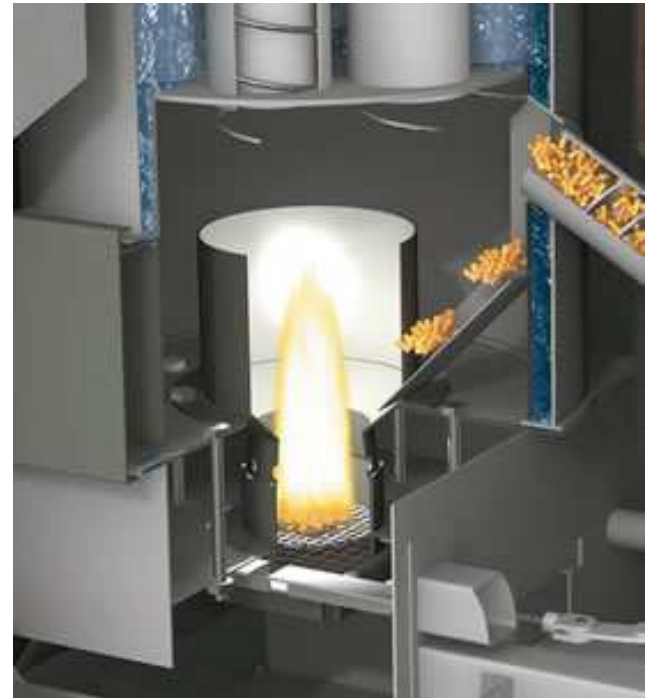
**DIGESTIÓN ANAEROBIA:** es un proceso mediante el cual los residuos se descomponen por la acción de microorganismos anaerobios para producir biogas (compuesto gaseoso de metano, gas carbónico y agua) y otro compuesto líquido o semisólido que puede ser empleado como fertilizante orgánico.





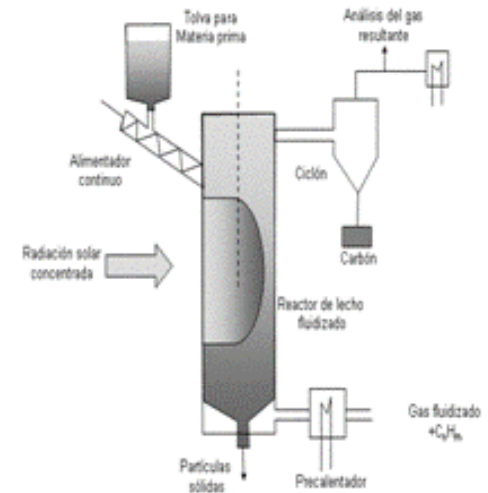
# MÉTODOS TERMOQUÍMICOS

**COMBUSTIÓN PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA:** los residuos sólidos como combustibles, son quemados en una caldera para producir vapor de alta presión el cual puede ser aprovechado para generar electricidad, energía motriz o térmica.



# MÉTODOS TERMOQUÍMICOS

**GASIFICACIÓN PARA PRODUCCIÓN DE BIOGAS:** es un proceso térmico que permite la conversión de los residuos en un combustible gaseoso (biogas), mediante un proceso de oxidación parcial y con temperaturas que llegan a los  $1000^{\circ}\text{C}$  en presencia de pequeñas cantidades de aire. El proceso origina casi exclusivamente combustible gaseoso llamado gas pobre a causa de su bajo valor calórico, con rango de  $1100 \text{ Kcal/m}^3$  a  $1300 \text{ Kcal/m}^3$ .

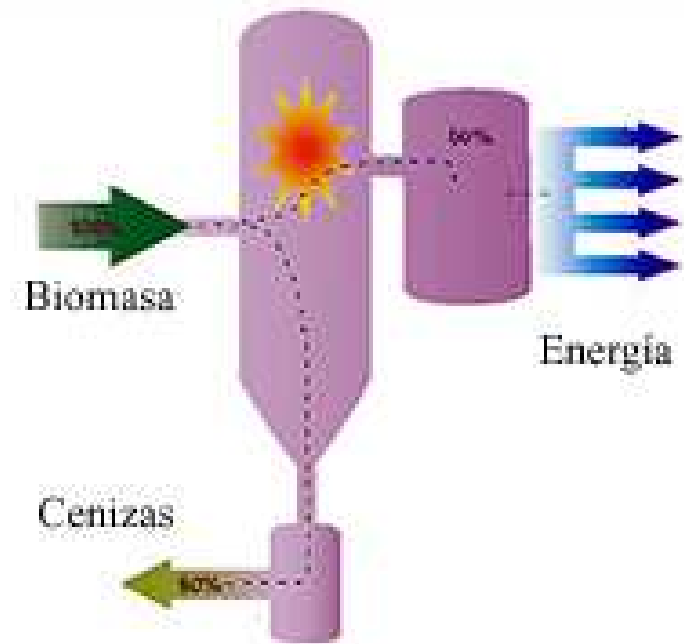


# MÉTODOS TERMOQUÍMICOS

- **LICUEFACCIÓN:** los combustibles líquidos pueden ser producidos a partir de residuos orgánicos, mediante el proceso de licuefacción. Esta puede ser dividida en dos tipos:
  - Licuefacción indirecta: con la cual se produce metanol o hidrocarburos, es una fase sucesiva a la gasificación, el material tiene un poder calórico de 500 kcal/kg
  - Licuefacción directa: permite obtener líquidos orgánicos oxigenados (aceites pesados). Los aceites que se producen tienen características fuertemente dependiente del material base y de los parámetros característicos del proceso; poder calorífico entre 7000 kcal/kg y 8000 kcal/kg.

# MÉTODOS TERMOQUÍMICOS

**PIRÓLISIS:** es la combustión incompleta de residuos orgánicos en ausencia de oxígeno, a unos 500°C, se utiliza desde hace mucho tiempo para producir carbón vegetal.



# MÉTODOS FISICOQUÍMICOS

## **FERMENTACIÓN:**

consiste en convertir en alcohol etílico, (etanol), la biomasa rica en carbohidratos bajo forma de azúcares, almidón y celulosa, por medio de la acción de fermentos que reaccionan en presencia del aire.



# MÉTODOS FISICOQUÍMICOS

## **APROVECHAMIENTO DE ACEITES VEGETALES:**

Los aceites vegetales pueden ser usados en la obtención de biodiesel. El proceso implica una refinación del aceite vegetal, luego una esterificación mediante su reacción con metanol o etanol en presencia de un catalizador (NaOH o KOH) obteniéndose el éster correspondiente y glicerina





# MÉTODOS FÍSICOS PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

El aprovechamiento de residuos orgánicos a través de este método es una practica ampliamente utilizada específicamente en el caso de subproductos tanto de origen animal como vegetal, que los convierten en productos aprovechables. En este caso los residuos se constituyen una fuente nutricional muy importante para la alimentación animal





# **MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

# RESIDUOS PELIGROSOS

Durante las últimas décadas ha surgido una gran preocupación ambiental y de salud por los problemas que originan los residuos, principalmente los denominados peligrosos. Esta preocupación que nació en los países con mayor desarrollo económico, obligó a encarar problemas de contaminación del medio



# GESTIÓN DE RESIDUOS

Se entiende por gestión, el conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado.

**Gestión** de operaciones de manipulación, envasado, recogida, clasificación, etiquetado, traslado y almacenamiento dentro del



PERSONAL CALIFICADO Y FLOTA DE VEHICULOS



## Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:

- a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- c) Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- d) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos, la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.



Los residuos químicos exigen el cumplimiento de especiales medidas de prevención por representar riesgos para la salud o el medio ambiente. Por este motivo se debe tener una atención especial a la hora de manipularlos, identificarlos y envasarlos una vez que sean empleados para su posterior eliminación, pues si esta identificación es incorrecta, puede constituir un riesgo adicional a los ya propios de la actividad del laboratorio.

Grupo I: Disolventes halogenados.

Grupo II: Disolventes no halogenados.

Grupo III: Disoluciones acuosas.

Grupo IV: Ácidos.

Grupo V: Aceites.

Grupo VI: Sólidos.

Grupo VII: Especiales.



# ENVASES

Los envases destinados a contener los residuos, están fabricados principalmente de materiales termoplásticos. Los productos utilizados más corrientemente son: el polietileno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el polipropileno, en forma de polímeros puros o copolímeros con otras resinas. A estos productos se les adiciona: plastificantes, estabilizantes, antioxidantes, colorantes o reforzadores todo ello para mejorar las propiedades físico-químicas.

## **RESIDUOS QUÍMICOS LÍQUIDOS (ácidos, bases, disolventes, etc)**

Envases de polietileno de alta densidad y alto peso molecular.

## **RESIDUOS QUÍMICOS SÓLIDOS**

Bidones de apertura total de polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Tapa de polietileno de alta densidad. Cierre de acero galvanizado. En todos los casos se incluirá material adsorbente apropiado.

## **RESIDUOS BIOSANITARIOS (cortantes y punzantes)**

Contenedores de polipropileno rígido. Resistentes a choques, perforaciones y disolventes.





# ALMACENAMIENTO

- Los residuos hasta ser almacenados en el almacén temporal, permanecerán en los laboratorios, preferentemente en el suelo, en casos determinados, sobre recipientes apropiados (cubetos, bandejas, etc.) para la recogida de posibles derrames, en lugares que no sean de paso para evitar tropiezos, y alejados de cualquier fuente de calor.
- Una vez en el almacén temporal, no podrán almacenarse en la misma



## **NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS**

Antes de añadir cualquier tipo de residuo a un envase, asegurarse de que el envase es el correcto y está debidamente etiquetado.

Los envases deberán permanecer siempre cerrados y sólo se abrirán el tiempo imprescindible para introducir algún residuo.

Si se duda en la clasificación de algún residuo, así como de posibles reacciones, situarlo en un envase por separado. No mezclar.

El vertido de los residuos en los envases correspondientes se ha de efectuar de una forma lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal, como la producción de gases o un incremento excesivo de la temperatura. Una vez acabada la operación se cerrará el envase hasta la próxima utilización. De esta forma se reducirá la exposición a los residuos generados, así como el riesgo de posibles derrames.

- Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad.

- Los residuos de los cuales se desconozcan sus propiedades deberán considerarse como peligrosos, tomando las máximas precauciones.

- Todos los laboratorios deberán tener las fichas de datos de los productos químicos



YODO RESUBLIMADO	
<b>SEGURIDAD PERSONAL:</b> Llevar ropa de protección durante su manipulación. Proteger la respiración con una máscara y llevar guantes impermeables. Protegerse con gafas adecuadas. En caso de incendio no respirar los humos.	$I_2$ P.m. 253,8
<b>RIESGOS ESPECÍFICOS DEL PRODUCTO:</b> Emite vapores muy tóxicos. Produce irritación en piel, ojos y vías respiratorias.	LOTE
<b>CONSEJOS DE PRUDENCIA PARA EMBALAJES, ALMACENAJE Y CONSERVACION:</b> Tener el recipiente bien cerrado y en lugar fresco. Mantener lejos del calor, llamas o chispas. Evitar contacto con piel y ojos. Evitar respirar sus emanaciones.	PESO NETO
<b>CAJA PRODUCTORA:</b> <b>LUGAR DE ORIGEN:</b>	KGRS.
	 
	CORROSIVO TOXICO

- Siempre manipularlos en un laboratorio.



- Los envases no se llenarán más del 80% aproximadamente de su capacidad, con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones. Una vez llenados hasta el 80%, cerrar y trasladar al almacén temporal para su recogida.
- No mezclar residuos líquidos inmiscibles. La existencia de varias fases dificulta su tratamiento posterior.
- Los residuos sólidos nunca se compactarán.
- El transporte de envases de 30 litros o más se realizará en carretillas para evitar riesgos de rotura y derrame, así como lesiones físicas causadas por sobreesfuerzos.





# **ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

# MODELO DE GESTIÓN

## Ciclo continuo PHVA





# PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN

## DIAGNOSTICO

- Cantidad y frecuencia de generación
- Caracterización de residuos
- Clasificación de residuos generados
- Lugar en el que se generan
- Causas de generación de residuos
- Almacenamiento: descripción del lugar, identificación, presentación y medio para realizarlo
- Costos actuales de manejo y empresas encargadas
- Técnicas actuales de aprovechamiento
- Tratamiento actual dado a los residuos
- Legislación aplicable



# IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

- Minimización
- Separación en la fuente y presentación diferenciada
- Transporte
- Almacenamiento temporal
- Aprovechamiento
- Tratamiento
- Disposición final
- Planes de contingencia
- Divulgación y sensibilización



# LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

Para garantizar una gestión adecuada de los residuos existe una amplia legislación que debe aplicarse a los diferentes tipos de residuos (peligrosos o no peligrosos). A continuación se lista de manera general, la normatividad vigente aplicable:

- Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial.
- Ley 09 de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias
- Decreto 1594 de 1984. Usos del agua y residuos líquidos
- Resolución 2309 de 1986. Reglamenta la gestión de residuos especiales.
- Decreto 786 de 1990. Por el cual se reglamenta parcialmente el título IX de la ley 09 de 1979, en cuanto a la práctica de autopsias clínicas y médico - legales, así como viscerotomías y se dictan otras disposiciones.



# LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la recomendación No. 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.
- Ley 142 de 1994, Ley de Servicios Públicos Domiciliarios
- Ley 430 de 1998 Referente a desechos peligrosos.
- **Decreto número 2676 de 2000** (diciembre 22) por el cual se reglamenta la Gestión Integral de los Residuos Biológicos y modificaciones de marzo del 2002.
- Decreto 2763 de 2001, "Por el cual se modifica el Decreto 2676 de 2000", en donde prórroga por ocho meses, contados a partir de la expedición del Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares MPGIRH, el término establecido en el artículo 20 del Decreto 2676 de 2000, para la implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares que deben realizar los generadores de residuos hospitalarios y similares.





# LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

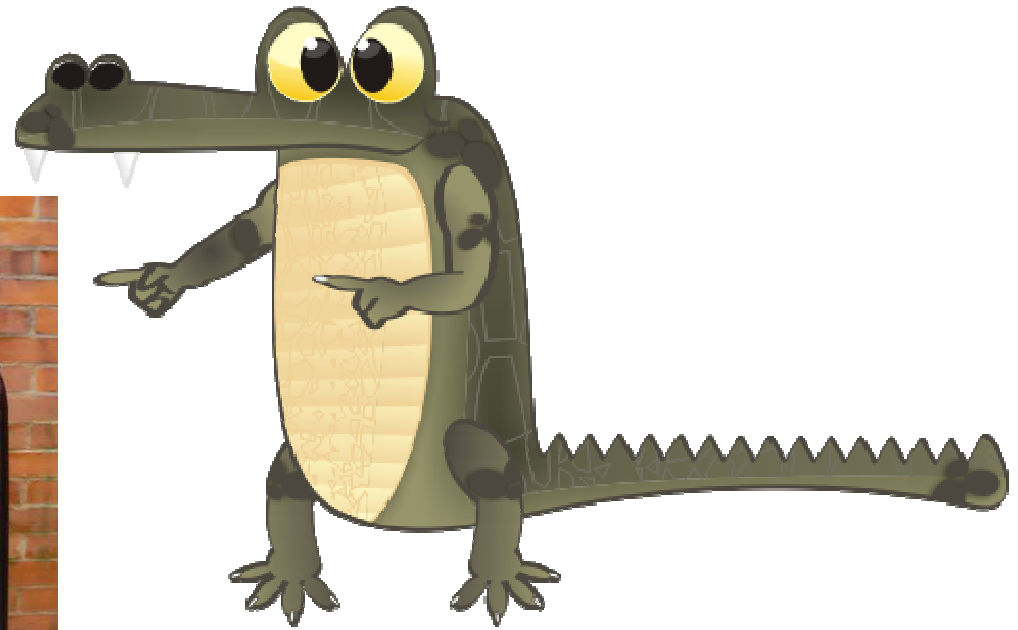
- Decreto 1713 de 2002. por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Resolución 01164 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente (septiembre 6) Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares del Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud.
- Decreto 1669 de 2002. Manejo de residuos anatomopatológicos humanos.
- Ley 1609 de 2002. por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
- **Decreto 4741 de 2005.** Por el cual se reglamenta la gestión de residuos peligroso.
- Decreto 4126 de 2005. se amplía el alcance de generadores de residuos hospitalarios y similares



# LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

- Resolución 1043 de 2006. Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar sus servicios e implementar el componente de auditoria para el mejoramiento de la calidad de la atención y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1669 de 2002, expide el: "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000".
- Resolución 1164: "Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares".

# MUCHAS GRACIAS



PAPEL   
CARTÓN

LATAS   
VIDRIOS  
PLÁSTICOS

SERVILLETAS  
ICOPOR  
RESTOS DE COMIDA  
EMPAQUES DE  
ALIMENTOS