

## BLOQUE 7. LA GESTIÓN DEL PLANETA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

**B7.1.** Gestión de los impactos ambientales; alternativas ante la problemática ambiental: desarrollo incontrolado, conservacionismo y desarrollo sostenible.

**B7.2.** Evaluación del impacto ambiental.

**B7.3.** Instrumentos de gestión ambiental.

**B7.4.** Relación entre desarrollo, calidad de vida y problemas ambientales en el ámbito internacional.

**B7.5.** Modelos de gestión de recursos. Los residuos

### EXPOSICIÓN:

**B7.6.** Influencia de los organismos nacionales e internacionales en materia ambiental.

**B7.7.** Legislación ambiental.

**B7.8.** Protección de los espacios naturales.

**B7.9.** Espacios naturales en España y, en particular, en Galicia.

### **B7.1. GESTIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ALTERNATIVAS ANTE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL:**

Definimos **gestión ambiental** como el conjunto de medidas encaminadas a evitar o reparar daños en el medio ambiente. Los objetivos de la gestión ambiental son:

- Defender los sistemas ambientales evitando su degradación.
- Proteger y conservar los recursos naturales mediante su uso racional y sostenible.
- Mejorar o conservar la calidad de vida de manera que sea compatible con el respeto al medio ambiente.

Ante la problemática ambiental, tradicionalmente se han propuesto tres alternativas o modelos de desarrollo:

#### **A) DESARROLLO INCONTROLADO**

- Modelo en el que prima el desarrollo económico al margen de la preservación del medio natural. Se basa en promover un crecimiento económico (generación de recursos y bienes de consumo) sin tener en cuenta el deterioro del sistema natural.

- No cuantifica los **costes ocultos o insumos**. Estos son los gastos ambientales, como el agotamiento de recursos, impactos o generación de residuos, que no se contabilizan en el precio de un producto, pero que provocan efectos nocivos en el ambiente, en la sociedad o en la salud.

- No permite mantener un crecimiento indefinido porque provoca el deterioro del sistema ecológico del que depende. Por ejemplo, agota los recursos.

- Las soluciones a los problemas del modelo se basan en confiar en los avances tecnológicos para encontrar nuevas fuentes de recursos.

#### **B) CONSERVACIONISMO**

- Prima la conservación del medio natural sobre el desarrollo económico. Propone detener el desarrollo económico para evitar daños en el entorno, proteger el medio ambiente mediante medidas restrictivas, evitar la superpoblación y el agotamiento de los recursos.

- Este modelo de desarrollo supuso un fuerte enfrentamiento entre los países ricos y los pobres. Los primeros ya habían alcanzado un fuerte desarrollo y empezaron a poner en duda su propio modelo de desarrollo de explotación incontrolada, mientras los países en vías de desarrollo necesitaban desarrollarse económicamente para erradicar la pobreza de su creciente población.

- Surgió en los años 70 con los informes del Club de Roma y la Conferencia de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente de Estocolmo de 1972. Hoy día este modelo no convence prácticamente a nadie.

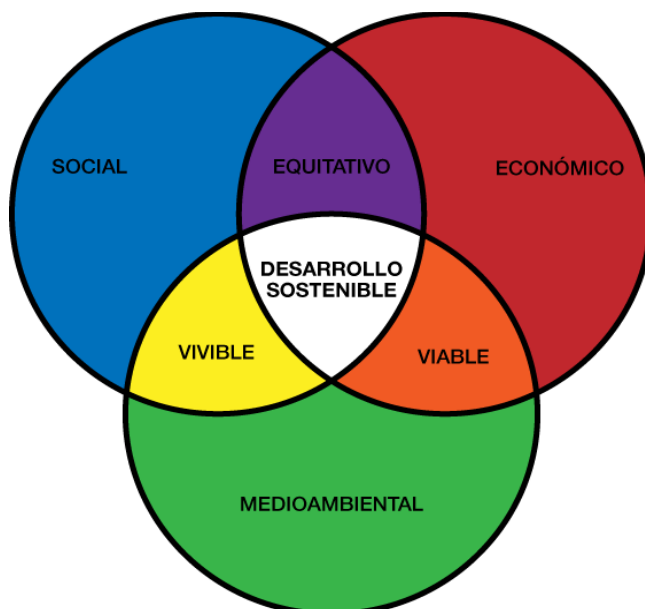
#### **C) DESARROLLO SOSTENIBLE O SOSTENIBILIDAD**

- Busca el equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio natural.

- **Se puede definir como el modelo de desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades.**

- Plantea que la sostenibilidad se ha de lograr a tres niveles: **económica, ecológica y social.**

- Fue propuesto en el "informe Bruntland" en el año **1987**. Posteriormente, se desarrolló en la **Cumbre de Río de Janeiro en 1992** donde se concretó en el programa 21. Se decidió, además que los países desarrollados destinarán el 0,7 de su PIB al desarrollo de los países en vías de desarrollo. En la Conferencia Río + 10 (2002) de Johannesburgo se comprobó que la ayuda no llegaba a la mitad.



### **B7.2. Evaluación del impacto ambiental.**

### **B7.3. Instrumentos de gestión ambiental.**

Para hacer efectiva la gestión ambiental se dispone de **instrumentos o herramientas**, que se clasifican en:

**A. Medidas preventivas**, si se llevan a cabo antes de la ejecución de un proyecto susceptible de dañar el medio ambiente, entre estas medidas destacamos cinco:

- 1. Evaluación del impacto ambiental.**
- 2. Educación ambiental.**
- 3. Investigación y desarrollo.**
- 4. Planificación u ordenación del territorio.**
- 5. Legislación ambiental.**

**B. Medidas correctoras**, si se llevan a cabo después de la ejecución de un proyecto que ha dañado el medio ambiente, entre estas medidas destacamos:

- 1. Rehabilitación y restauración de zonas deterioradas.**
- 2. Etiquetado ecológico.**
- 3. Ecoauditoría.**

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las medidas preventivas son aquellas que se desarrollan antes de la ejecución de un proyecto para evitar o reducir los daños que pueda producir sobre el medio ambiente.

#### **1. Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)**

La Evaluación de Impacto Ambiental se define como **el conjunto de análisis y técnicas que permiten identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar el impacto que la ejecución de una obra, proyecto o actividad pueda tener sobre el medio ambiente y sobre la salud y el bienestar humano**. Este proceso de análisis sirve para predecir los impactos ambientales que un proyecto o actividad daría lugar si se realizara, con objeto de establecer su aceptación, modificación o rechazo por parte de la Administración. Intenta determinar qué parámetros del ambiente se verán afectados y qué medidas preventivas se deben aplicar para corregir o disminuir sus efectos.

La evaluación de impacto ambiental consta de las siguientes fases:

**A. Realización de un estudio de impacto ambiental**, que debe contener, en primer lugar, la descripción de la obra o actividad que se pretende realizar. Además en el estudio se debe:

- a) Identificar y valorar los impactos posibles que la obra, actividad o proyecto tendrá sobre el medio. Debe estimar los efectos que tendrá sobre: la población, el paisaje, la fauna, la vegetación, el funcionamiento de los ecosistemas, la geología, los recursos (suelo, agua, aire, etc.), el clima, el patrimonio histórico-artístico o arqueológico, las relaciones sociales y la salud pública.
- b) Aportar medidas preventivas o correctoras al posible impacto. Ejemplo de medida preventiva: regar la tierra que se extrae del terreno con agua para que no se levante polvo y no se perjudique a los ciudadanos. Ejemplo de medida correctora: si se ha perforado el terreno para obtener un determinado recurso rellenar el hueco dejado para evitar el impacto visual.

**B. Presentación del estudio de impacto ambiental** al órgano oficial competente. Este estudio estará expuesto públicamente de forma que cualquier colectivo, grupo ecologista, etc. pueda hacer alegaciones.

**C.** Tras esta exposición pública, el órgano ambiental decidirá si se permite o no realizar la obra, actividad o proyecto. Esta decisión se conoce como **declaración de impacto ambiental (DIA)**. La DIA puede ser favorable (permite realizar la obra o actividad), desfavorable (no permite la ejecución de la obra o actividad).

**D.** Si la DIA es favorable, **se realizará la obra o actividad**.

En la legislación española se consideran proyectos que requieren una EIA, los siguientes: *Refinerías de petróleo bruto; Centrales térmicas; Centrales nucleares; Instalaciones de almacenamiento o eliminación de residuos radiactivos; Plantas siderúrgicas integrales; Instalaciones de extracción, tratamiento o transformación de amianto o de productos derivados; Instalaciones químicas integradas; Construcción de autopistas, autovías, líneas de tren, aeropuertos, etc.; Puertos comerciales, puertos deportivos y vías navegables; Instalaciones de eliminación de residuos tóxicos o peligrosos; Construcción de presas; Primeras repoblaciones forestales cuando entrañen graves transformaciones ecológicas.* En la EIA se establecen relaciones entre dos tipos de variables: los factores ambientales y las acciones que vamos a efectuar, que se representan en matrices o cuadros de doble entrada. La matriz más conocida para la identificación de impactos ambientales es la de Leopold. Es una matriz en la que en las columnas figuran las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y en las filas las características del medio susceptibles de ser alteradas (los factores alterables o impactos).

## 2. Educación ambiental

La educación ambiental es un proceso orientado a desarrollar la concienciación y el interés frente a las cuestiones ambientales y su problemática global.

La finalidad de la educación ambiental es conseguir que las personas conozcan y desarrollen conductas correctas hacia su entorno.

**La educación ambiental es el instrumento más eficaz para evitar el deterioro ambiental, ya que está encaminada a educar a la ciudadanía en el respeto por el medio ambiente. Esta educación se puede impartir tanto desde el punto de vista formal o académico, por medio de su inclusión en los planes de estudio, como desde un punto de vista no formal, a través de los medios de comunicación.**

## 3. Investigación científica básica y desarrollo tecnológico

La investigación básica se incluye dentro de los programas marco de la UE de I+D y está basada en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías respetuosas con el medio ambiente, sobre el cambio climático, las relaciones entre la economía y el medio ambiente, los sistemas de depuración de efluentes y las observaciones vía satélite.

Los **Programas Marco de I+D** (investigación y desarrollo) están encaminados a lograr un desarrollo equilibrado entre la conservación de la naturaleza y la calidad de vida, ayudando con subvenciones a las empresas o centros públicos para la investigación.

## 4. Planificación del territorio u ordenación territorial

Consiste en ordenar la ocupación del territorio para una correcta gestión ambiental. Para ello el territorio se divide en unidades ambientales, asignando a cada unidad el uso para el que sea más apto: residencial, industrial, agrario, servicios, espacios protegidos etc., evitando o reduciendo los riesgos o impactos que estas actividades llevan asociados

## 5. Normativa legal. Ley de Protección de Espacios Naturales.

La normativa legal engloba una serie de normas legales que se dictan en cada país que prohíben o restringen determinados usos y costumbres que alteran el equilibrio del medio. Estas normas son muy importantes para proteger el medio ambiente ya que en ellas se determinan una serie de medidas preventivas o correctoras de los principales problemas ambientales entre las que destacamos la protección del ambiente atmosférico, de las aguas, de las costas, de los espacios naturales y de la fauna y flora silvestre, de las actividades mineras, de los incendios, legislación sobre residuos y sobre evaluación del impacto ambiental. **En España se aplica normativa ambiental internacional (convenios internacionales), europea, estatal y autonómica.**

## MEDIDAS CORRECTORAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Son medidas que intentan corregir o reparar los daños ambientales producidos.

Una vez producido un impacto se valora y se establece si es necesario aplicar medidas correctoras para reducir los efectos negativos del impacto. Por ejemplo, la medida correctora de la contaminación del agua por uso doméstico (detergentes, aceites, materia orgánica, etc.) es la depuración de las aguas residuales antes de su vertido al mar.

### 1. Rehabilitación y restauración de zonas deterioradas

Es el conjunto de acciones sobre el medio encaminadas a la mejora de un ecosistema degradado.

La **rehabilitación** consiste en mejorar sus condiciones, pero sin alcanzar las condiciones iniciales que tenía antes de su degradación.

La **restauración** consiste en conseguir las mismas condiciones que caracterizaba el ecosistema inicial. Una buena restauración será aquella que consiga un ecosistema con el máximo parecido original y que, además, sea capaz de automantenerse y evolucionar por sí solo sin la continua intervención del ser humano.

### 2. Ecoauditoría o auditoría ambiental

La ecoauditoría consiste en una evaluación periódica, por parte de un grupo de expertos (auditores), de los procesos, tecnologías y actividades de una determinada empresa, con el fin de detectar su grado de respeto hacia el medio ambiente.

Las ecoauditorías son voluntarias y se implantaron en la Unión Europea en 1995.

Si la ecoauditoría revela que la empresa contribuye al desarrollo sostenible, ya que utiliza procesos de fabricación y tecnológicas que provocan poco impacto ambiental y fomenta el ahorro de recursos, la empresa obtendrá subvenciones y tendrá derecho a usar un logotipo que acredita que respeta el medio ambiente.



### 3. Etiquetado ecológico o Ecoetiquetado

La etiqueta ecológica es una etiqueta que se otorga a aquellos productos respetuosos con el medio ambiente y que previamente han sido sometidos, de forma voluntaria, a un análisis del ciclo de vida (ACV) completo del producto para evaluar todas y cada una de sus fases: obtención de las materias primas, producción, distribución, uso y eliminación de residuos.

Si el producto pasa la prueba con éxito, es decir, no daña al medio ambiente a lo largo de todo el proceso de producción incluida la eliminación de residuos, se le concede el logotipo propuesto por la UE, que puede ser exhibido con fines publicitarios y que garantiza que es un producto respetuoso con el medio ambiente.

En España la ecoetiqueta entró en vigor en 1993 y el organismo que la concede es AENOR (Asociación Española de Normalización).

Los objetivos del etiquetado ecológico son promover el diseño, la producción, la comercialización y la utilización de productos que no tengan repercusiones sobre el medio ambiente durante todo su ciclo de vida. La ecoetiqueta contribuye a que el producto tenga una buena imagen ante los ciudadanos.



### B7.4. Relación entre desarrollo, calidad de vida y problemas ambientales en el ámbito internacional.

La dinámica de nuestra sociedad está determinada, entre otras circunstancias, por la tensión existente entre los países ricos e industrializados del Norte (26% de la población mundial y con el 80% de la producción bruta) y los pobres del Sur, en vías de industrialización (74% de la población y con el 20% de la producción).

Los países del norte ven como amenaza el hecho de que los países del Sur, al iniciar su propio desarrollo y dada su elevada población, contribuyan de forma desmesurada al deterioro del Planeta. Esta es una de las razones que hacen necesaria una política ecológica de ámbito mundial y que exista una relación de equilibrio entre la preservación del medio ambiente y la necesidad de acelerar el progreso socioeconómico de los países menos desarrollados.

El proceso de globalización ha llevado consigo que se agranden más las diferencias entre países ricos y países pobres, por lo que es necesario la puesta en marcha de acciones conjuntas, que frenen el deterioro ambiental y que partan de unos principios de igualdad.

Las pautas ambientales seguidas en la actualidad están basadas en la **Carta de la Tierra** y en la **Agenda 21**. La Carta de la Tierra consta de 27 principios con los que los países firmantes se comprometieron a colaborar para la solución global de los problemas ambientales, basándose en el desarrollo sostenible, en la toma de conciencia de las responsabilidades comunes y propias de los Estados. La Agenda 21 establece una serie de recomendaciones para la promoción del desarrollo sostenible en materia de progreso social, económico y ambiental en el siglo XXI.

Muchos autores consideran que para conseguir una **sociedad sostenible** se ha de **poner freno al crecimiento demográfico**, se han de **mejorar las economías de cada país** y la renta por persona, **erradicando la pobreza** y se ha de proporcionar una adecuada educación ambiental.

**El crecimiento de la población** se considera un problema ambiental porque implica un incremento de la demanda de alimentos y de bienes materiales, y acelera el proceso del agotamiento de recursos, aumentando la generación de residuos y otros impactos.

**Para la erradicación de la pobreza y la mejora de las condiciones de vida** es necesario un crecimiento económico ya que existe una relación directa entre éste y la esperanza de vida. El crecimiento económico implica un aumento del PIB (precio en dinero de todos los bienes producidos en un año por la economía de un país). El grado de desarrollo de un país se valora por su PIB o también por la **Renta per cápita (RPC)** que se obtiene al dividir el PIB entre el número de habitantes del país. El problema de estos parámetros es que no reflejan el coste ambiental que suponen los impactos de mejorar el desarrollo económico de un país. Por eso hay que unir estos esfuerzos a la **educación ambiental** que debe ser permanente, general y capaz de reaccionar ante los cambios que se produzcan en un mundo en rápida evolución.

#### LA HUELLA ECOLÓGICA

Es una forma de evaluar si nuestro consumo actual es sostenible o no. Se expresa como la **superficie terrestre (en hectáreas) necesaria para la producción de todos los recursos** (alimentos, madera, energía...) **que se consumen**, para eliminar todos los residuos generados y para que se desarrolle la vegetación necesaria para absorber el CO<sub>2</sub> emitido por la quema de combustibles fósiles. Se puede calcular en forma individual, para un país o para todos los habitantes de la Tierra. Actualmente, su valor es de 2,2 hectáreas por habitante, sin embargo, la capacidad de la Tierra es de 1,9 hectáreas.

Aunque es un valor poco fiable, es importante para fomentar la conciencia ecológica.



### B7.5. Modelos de gestión de recursos. Los residuos

Se define como **residuo cualquier material resultado de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza cuando su poseedor o productor lo destina al abandono.**

Las causas que inciden en la generación de los residuos son: el crecimiento demográfico, la vida en las ciudades, el consumo exagerado, la explotación incontrolada de los recursos naturales, etc.

#### Clasificación de los residuos

Según su origen distinguimos distintos tipos de residuos, entre los que destacamos por su conflictividad: **los residuos sólidos urbanos, los residuos agropecuarios, residuos forestales, residuos sanitarios, residuos industriales, residuos radiactivos.**

#### 1. Los residuos sólidos urbanos: (RSU)

Son aquellos que se producen en el ámbito urbano o en su zona de influencia. Son los que producimos en nuestros domicilios, en oficinas, comercios, hospitales, escuelas, limpieza de zonas verdes y recreativas, abandono de enseres, muebles, vehículos, etc.

Se caracterizan por su elevada heterogeneidad, están constituidos por materiales distintos. Algunos tienen la propiedad de ser combustible como la madera, papel, cartón, plástico, etc. Otros son fermentables como la materia orgánica, y otros, como los metálicos, el vidrio, o los escombros son inertes.

En general, un mayor nivel económico implica un mayor consumo y, por tanto, más residuos. Por otra parte, también influye la estación del año, si se trata de zonas turísticas o residenciales, etc.

En España, como media, cada ciudadano produce alrededor de 1,5 Kg de residuos al día.

Los residuos sólidos urbanos contienen principalmente: materia orgánica, papel, plásticos, vidrio y envases de metal. También se encuentran aunque en menor proporción otras sustancias como madera, tejidos, goma, cerámica, etc.

- **La materia orgánica:** procede de los desechos animales o vegetales procedentes de los alimentos, los restos de los vegetales que generan en nuestros jardines como hojas secas, poda, etc.

La materia orgánica de los RSU se puede utilizar para la **obtención del compost**, mediante un proceso conocido como compostaje, que se utiliza como abono.

- **El papel y cartón:** aunque el papel se incorpora a los ciclos naturales y se descompone con facilidad, el problema está en la gran demanda de papel que conlleva una excesiva explotación forestal y en la elevada contaminación que ocasiona su fabricación. Para evitar estos impactos es muy importante fomentar el proceso de reciclaje de papel.
- **Los plásticos:** los plásticos se emplean para la fabricación de envases o embalajes, la mayoría de ellos de un solo uso como recipientes para líquidos, contenedores para alimentos, bolsas, etc.

El reciclado de plásticos puede ser mecánico, energético o químico. En el reciclado mecánico el material recuperado se utiliza como materia prima para fabricar de nuevos plásticos.

El reciclado energético supone el aprovechamiento como combustible de los residuos plásticos. El reciclado químico permite la obtención de diversos productos intermedios.

- **El vidrio:** es un material muy utilizado para envases o contenedores de alimentos. Está compuesto por arena de cuarzo, carbonato sódico y piedra caliza. El vidrio es un producto que puede ser reutilizado de 30 a 40 veces y que además, puede reciclarse en su totalidad sin que ello signifique la pérdida de sus propiedades.
- **El metal:** los envases de metal comprenden una amplia gama de productos: envases para pinturas, aceites, alimentos, bebidas, etc. El aluminio es el metal más utilizado. También se emplea en muchos envoltorios de alimentos.
- **Otros residuos:** El **brik o tetrabrik**. Está compuesto por un 75% de cartón, un 20% de plástico y un 5% de aluminio. Son envases muy útiles para conservar los alimentos y son cómodos de manejar y almacenar. Son difícilmente reciclables pues la separación de sus componentes implica un elevado coste energético.

El **PVC (cloruro de polivinilo)** es uno de los plásticos más contaminantes. Su uso ha estado muy extendido para la fabricación de productos como botellas de agua mineral o tarjetas de crédito. En la actualidad tiende a sustituirse por otro tipo de plástico denominado PET, que es un envase reciclable y reutilizable.

La utilización de envoltorios con finalidades publicitarias y promoción ha provocado que un 60% del volumen de determinados productos sea el empaquetado. También es preocupante el incremento de ciertos residuos problemáticos, como las pilas, los fluorescentes, los disolventes y los pesticidas.

#### **Efectos de los R.S.U.**

- Olores desagradables, provocados por la descomposición de la materia orgánica presente.
- Riesgo para la salud, pues si se acumulan de forma incontrolada favorecen la proliferación de ratas, moscas, que son portadores de enfermedades.
- Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas, en estas últimas por lixiviados (arrastré por lavado), cuando el agua de lluvia arrastra sustancias en disolución.
- Contaminación del aire por combustiones, controladas o incontroladas.
- Degradación del paisaje.

**2. Residuos agropecuarios:** se originan por las actividades agrícolas y ganaderas. Se incluyen los residuos orgánicos de siega, poda y los residuos agroquímicos como abonos químicos y pesticidas. Entre los residuos ganaderos destacan los **purines** por su alto poder contaminante de las aguas y los suelos y los excrementos de los animales.

La dificultad en el correcto procesado de estos residuos estriba en su abundancia y en que sus fuentes de producción están muy dispersas en el territorio.

**3. Los residuos forestales:** se originan por las actividades en los bosques: explotaciones madereras y la limpieza de los mismos. Los principales productos son ramas, hojas, cortezas, raíces, serrines. Pueden utilizarse para la **obtención de energía (biomasa)** o para **producir abono** al ser descompuestos por microorganismos fermentadores (**compostaje**). Su control es necesario con el fin de evitar los problemas de contaminación del suelo y del agua, así como el riesgo de incendios.

**4. Los residuos sanitarios:** son los residuos generados en hospitales, clínicas y en laboratorios farmacéuticos. Además de los **residuos asimilables a los domésticos**, distinguimos:

1º) **Residuos biosanitarios peligrosos:** que poseen agentes infecciosos y, por tanto, con capacidad de contagio y toxicidad. Es obligatorio someterlos a tratamientos de desinfección.

2º) **Residuos químico-sanitarios**, son residuos peligrosos que contienen sustancias químicas con capacidad de contaminación ambiental y humana; como medicamentos caducados, reactivos de los laboratorios, etc. Son residuos tóxicos y peligrosos, por lo que es necesario aplicar tratamientos para disminuir su peligrosidad.

3º) **Residuos radiactivos de baja y media actividad**, proceden de los departamentos de medicina nuclear (rayos gamma) y radioterapia (rayos X). Su gestión se realiza como el resto de residuos radiactivos a través de ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos).

**5. Los residuos industriales:** los residuos industriales corresponden a una variada gama de sustancias que dependen de la industria. Algunos de estos residuos son asimilables a los RSU presentan tratamiento similar a los domésticos. Otros residuos son tóxicos, peligrosos y radiactivos, necesitan un tratamiento especial en instalaciones de tratamientos de residuos.

Los **residuos tóxicos y peligrosos** se definen como aquellos que contienen determinadas sustancias o materias en cantidades que suponen un riesgo tanto para la salud humana como para los recursos naturales y el medio ambiente.

Entre los productos que contienen sustancias tóxicas destacan:

- Los productos de limpieza: aerosoles, limpiadores con amoníaco, lejías, abrillantadores, limpiahornos, quitamanchas, quitaesmaltes.
- Los productos del automóvil: anticongelantes, aceites, baterías...
- Otros productos como: medicamentos, pinturas, disolventes, insecticidas, fertilizantes, productos de fotografía...

Los productores de residuos industriales tienen la obligación de inventariar sus residuos y declararlos a la administración.

**6. Los residuos radiactivos:** son todos aquellos materiales que contienen isótopos radiactivos en unas proporciones tales que se considere que pueden ser perjudiciales. Las fuentes de residuos radiactivos son las centrales nucleares, la industria, los hospitales (equipos de medicina nuclear) y la investigación.

La gestión de los residuos radiactivos se basa en su aislamiento e inmovilización mediante el principio de las barreras. Se trata de interponer una serie de sucesivas barreras, artificiales o naturales, entre el residuo y la biosfera. Las distintas barreras que se superponen son:

- Barreras físico-químicas: formadas por los bidones que albergan los residuos, así como contenedores donde se introducen los bidones (pueden ser de cemento, vidrio...)
- Barrera de ingeniería: instalaciones donde se ubican los contenedores.
- Barrera geológica: terreno que rodea la instalación, de poca actividad geológica y formado por rocas impermeables.

La gestión de los residuos radiactivos se realiza en cada país por las empresas nacionales. En España, la empresa ENRESA se encarga de la eliminación en el centro de almacenamiento de El Cabril (Córdoba), que recoge los residuos de baja y media actividad.

## LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

En siguiente tabla se muestra la evolución del tratamiento de los residuos sólidos urbanos en España.

EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO DE RSU EN ESPAÑA (miles de toneladas/año)				
TRATAMIENTO	1.978	1.986	1.997	2007
Vertido incontrolado	4.927	3.204	2.555	245
Vertido controlado	1.812	4.780	7.520	11.306
Compostaje	779	2.042	3.029	7.866
Incineración (total)	510	542	1057	2.212
con recuperación de energía	191	296	869	2.146
sin recuperación de energía	319	246	188	66
Recogida selectiva	.....	.....	980	2.949
<b>TOTAL</b>	<b>8.028</b>	<b>10.569</b>	<b>16.198</b>	<b>24.57</b>

Salvo el primer tipo de tratamiento, el vertido incontrolado, que sólo presenta inconvenientes, todos ellos presentan ventajas e inconvenientes en su utilización.

**Jerarquía de los sistemas de gestión de residuos.** Se define como el orden de preferencias para el manejo de residuos, que considera como primera alternativa la prevención de su generación, luego su recuperación (la reutilización, el reciclaje del mismo o de uno o más de sus componentes y la valorización energética del residuo, total o parcial), dejando como última alternativa su eliminación.



**DIAGRAMA DE JERARQUÍA**



1. **Prevención de residuos.** El término genérico “prevención de residuos” se puede utilizar como sinónimo de reducción en la generación de residuos. La prevención de residuos tiene consideración en la **Directiva marco europea sobre residuos**. Esta prevención pretende fomentar específicamente la concienciación del acto de prevenir la producción de residuos, es decir, todo aquello que se pueda y se deba hacer antes de eliminar un producto para reducir los volúmenes de recogida de residuos y la nocividad de los recursos generados.

**El mejor residuo es el residuo que no se produce.**

La **prevención de residuos** también se puede definir como **el conjunto de medidas destinadas a evitar que una sustancia, una materia o un producto se conviertan en residuo**. Estas medidas pretenden reducir:

- La cantidad de residuos generados, también mediante la reutilización o la prolongación de la vida útil de los productos.
- Los efectos nocivos de los residuos en el medio ambiente y la salud humana después de su tratamiento.
- La cantidad de sustancias nocivas procedentes de materiales y productos eliminados.

#### **¿Por qué es importante prevenir los residuos?**

La prevención de los residuos es una cuestión urgente para todos los países de la Unión Europea. La cantidad de residuos domésticos generados se ha duplicado en los últimos 40 años.

El año 2007, en los Estados miembros de la Unión Europea se generaron una media de 522 kg de residuos municipales por persona (fuente: Eurostat). Estos residuos son el resultado de modalidades de producción y de consumo no sostenibles.

**El consumo de productos, por ejemplo, incluida la producción, el transporte y la distribución, representa casi un 50% de las emisiones que contribuyen al cambio climático.**

El aumento de la cantidad de residuos a gestionar implica la necesidad de desarrollar la recogida selectiva y las infraestructuras de tratamiento, que comportan unos costes significativos que pueden representar una carga demasiado pesada para los presupuestos de las autoridades públicas locales y regionales.

En este contexto, la prevención se ha convertido en un concepto simple y básico en materia de gestión de residuos, sobre todo como factor técnico para la solución del problema de las cantidades cada vez más elevadas de residuos a escala local y mundial, pero también como elemento para recordar la importancia de la disminución de los recursos naturales.

2. **La recuperación de los residuos:** puede ser de dos tipos:

##### **a) Recuperación material:** mediante procesos como la reutilización y el reciclaje.

- **Reutilización:** se trata de utilizar nuevamente un residuo en su forma original, ya sea para el mismo uso o para usos distintos. Ejemplo, los envases retornables que pueden ser reutilizables muchas veces.
- **Reciclaje:** se aprovecha un residuo como materia prima para la fabricación de nuevos productos. Por este procedimiento se puede utilizar hasta el 85% de los residuos, principalmente papel, plásticos, metales y sobre todo el vidrio realizándose una separación en origen o en destino. Con este tratamiento se ahorran una gran cantidad de recursos materiales y energéticos, eliminando al mismo tiempo los residuos.
- **Regeneración de residuos:** consiste en tratar residuos para que estos recuperen las cualidades que permitan utilizarlos de nuevo. Un ejemplo son los aceites minerales que usan los automóviles que una vez tratados pueden volver a utilizarse.

##### **b) Recuperación energética:** este tipo de tratamiento se está imponiendo en las incineradoras con recuperación de energía, también llamada **planta de valorización energética**. En la actualidad hay 10 incineradoras en el territorio español de este tipo. En Galicia hay una en Cerceda (La Coruña).

**Una planta de valorización energética** es una instalación industrial donde tiene lugar la incineración controlada y en las condiciones legalmente establecidas (a una temperatura mínima de 850°C durante al menos 2 segundos) de la fracción resto de residuos urbanos y asimilables a urbanos. El calor generado en este proceso de combustión es aprovechado en una turbina de vapor aneja al horno para producir electricidad. Tras la combustión, los residuos reducen aproximadamente su volumen un 80% y su peso, un 75%. Las cenizas volantes, las escorias y los gases generados durante el proceso reciben el tratamiento más adecuado.

**3. Eliminación de los residuos:** es la etapa final de los residuos tanto para los que no han podido reciclarse o transformarse, como para los residuos obtenidos de estos últimos tratamientos. La forma de eliminación varía según el tipo de que se trate, pero básicamente se utilizan dos mecanismos:

- Deposición o enterramiento del vertido, tanto en suelo como en aguas.
- Incineración sin obtención de energía.

La deposición se realiza en **vertederos controlados**. La principal ventaja de este sistema es que, por el momento, resulta barato frente a otros sistemas. Los vertederos se sitúan en terrenos impermeables, y si no es así, el fondo y las paredes se impermeabilizan. De este modo se garantiza que los lixiviados (líquido formado por la disolución de los componentes de los residuos con las aguas de infiltración y que contiene gran cantidad de contaminantes) puedan ser drenados y recogidos evitando que se infiltren en el suelo y contaminen los acuíferos. Estos lixiviados son, pues, recogidos y tratados en estaciones depuradoras de aguas residuales.

También existe un sistema de tuberías que permite la evacuación de los gases que se generan en los procesos de fermentación anaeróbica de los residuos orgánicos. Es muy importante que estos gases dispongan de una buena evacuación, ya que de no ser así podrían provocar una explosión o un incendio, incluso después de que el vertedero sea clausurado.

Estos gases constituyen el llamado **biogás** cuyo principal componente es metano 50%, se recogen en algunos vertederos para producir energía. Estos son, por tanto, vertederos con recuperación de energía.

Una vez clausurado el vertedero, al colmatarse el área que los alberga, se recubre de capas de tierra que hacen posible la rehabilitación del espacio para otros fines.

No obstante los vertederos tienen una serie de inconvenientes como:

- Ocupación e inutilización de grandes superficies de terreno útil.
- Peligro de contaminación del subsuelo y aguas subterráneas por los lixiviados.
- Peligro de incendios y explosiones debido a los gases de fermentación.
- Malos olores.
- Peligroso de proliferación de organismos indeseables (ratas)
- Período de funcionamiento limitado.

La **incineración sin obtención de energía**: se realiza en las plantas incineradoras donde tiene lugar la combustión controlada de los residuos para ello se somete a los residuos a altas temperaturas (850 – 1000°C), produciéndose la oxidación de la materia orgánica. La principal ventaja de este sistema es que reduce un 80% el volumen de los residuos. Como resultado de la combustión se obtienen cenizas y escorias (material incombustible), así como gases (algunos tóxicos como las dioxinas), partículas en suspensión que deben ser filtradas o depuradas para evitar que pasen a la atmósfera, incrementando en estos procesos el coste final de la incineración.

Las escorias y cenizas se pueden utilizar como material de relleno en obras públicas y la fracción metálica puede ser aprovechada en fundiciones.

En los casos en los que los residuos obtenidos no puedan utilizarse para estos usos se transportan a los vertederos controlados.