

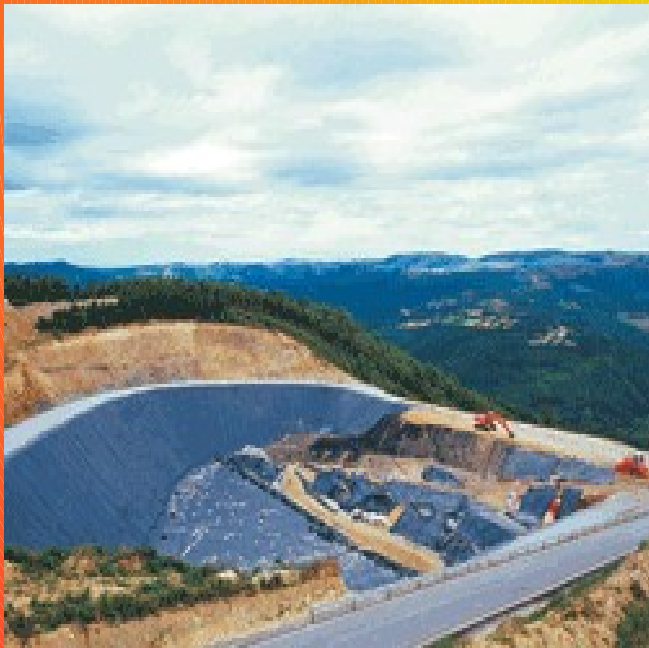
*Los residuos industriales y su
reciclaje.*

¿Qué son?

- **Son los que se generan en los procesos de fabricación de la industria y que carecen de valor como mercancía, en muchas ocasiones porque las técnicas necesarias para hacerlos útiles son caras y, por tanto, poco rentables económicamente para las empresas.**

Clasificación

- **Residuos industriales inertes.**
- **Residuos industriales similares a los RSU.**
- **Residuos industriales peligrosos.**



Residuos industriales inertes

Son escombros, gravas, arenas y demás materiales que no son riesgo para el ambiente.

Hay dos tratamientos: uno es reutilizarlos como relleno en obras públicas y construcciones; y otra es depositarlos en vertederos adecuados.



Inconvenientes de los residuos industriales inertes

Los inconvenientes son visuales, por eso hay que usarlos en lugares adecuados, como canteras abandonadas o minas al aire libre; y se deben recubrir con tierra y plantas para reconstruir el paisaje.



Residuos industriales similares a los RSU

Son los restos de comedores, basura de oficinas, etc. Se tratan de forma similar a los residuos sólidos urbanos (RSU).



Residuos industriales peligrosos

Son sustancias que, por su composición química o características (toxicidad, inflamabilidad, etc), son un peligro para la salud y el medio ambiente.



Inconvenientes de los residuos industriales peligrosos

Los inconvenientes es que muchas sustancias no se degradan naturalmente y entonces se acumulan y producen efectos; otras al degradarse producen sustancias más peligrosas que las originales.

Compuestos considerados en España residuos peligrosos

- **Metales pesados (As, Cd, Be, Pb, Se, Te, Hg, Sb, Ta)**
- **Compuestos de cobre solubles.**
- **Residuos de la industria del dióxido de titanio.**
- **Fenol, éteres, hidrocarburos cancerígenos**
- **Aceites usados.**
- **Compuestos farmacéuticos**
- **Alquitranes.**
- **Materiales químicos de laboratorio.**

Problemas de los residuos

El continuo aumento de la cantidad de residuos que generamos está provocando importantes problemas.

Se desechan muchos productos sin conciencia de lo que ocurre, y con esos residuos se debe hacer algo.

El problema es más grave porque algunos residuos son tóxicos. No hay una solución mínima al problema.

El reciclaje es la mejor opción, pero tiene límites.

El barco del Khian Sea

La historia del barco de bandera panameña Khian Sea es uno de los múltiples ejemplos de los problemas que encontramos en nuestra sociedad para eliminar los residuos.

El Khian Sea fue alquilado en 1986 por la ciudad de Filadelfia para transportar cientos de toneladas de cenizas de incineradora a Panamá, en donde iban a ser usadas en la construcción de una carretera de acceso a una zona turística. Las cenizas contenían sustancias químicas tóxicas que podrían haber dañado unas frágiles marismas por las que pasaba la carretera y Panamá las rechazó. El Khian Sea se pasó los dos años siguientes yendo de un lugar a otro, intentando dejar su carga en países de los cinco continentes. El barco reapareció en 1988, con sus bodegas vacías y sin dar ninguna explicación de que había hecho con su carga. Se desconoce si las cenizas fueron descargadas ilegalmente en algún país o si terminaron en el fondo del mar.

Situación española

Por lo que se refiere a España, desde finales de los años 70 se aprobó una legislación con el objetivo de conseguir una eliminación segura de los residuos municipales y que el volumen de estos residuos fuera mínimo. La proporción de residuos que se descargan en vertederos no controlados disminuyó de un 60% a un 25% desde el año 1980 al 1995. En los años 80 se ha legislado sobre los residuos tóxicos y peligrosos. Desde 1991 se está haciendo un inventario de suelos contaminados y se van tratando los que se encuentran en situación más urgente. Junto a los progresos permanecen varios problemas importantes. Hay grandes diferencias entre Comunidades Autónomas y en algunas de ellas todavía se siguen vertiendo más de la mitad de las basuras a vertederos.

Minimización de la contaminación

Modelo tradicional.

La empresa no se preocupa de los residuos generados, los cuales van a parar directamente al agua, al suelo o a la atmósfera. Es, en otras palabras, el modelo tradicional.

Modelo limpio.

Aparece como necesidad el respeto de la sociedad por el medio ambiente y los recursos naturales; es la llamada ecoeficiencia: producir más limpio es más rentable que limpiar. Es asignar el máximo valor a los productos con el mínimo impacto ambiental.

Contaminación del aire

Los contaminantes atmosféricos más comunes que provienen de fuentes industriales son:

NO producidos por combustiones a alta temperatura. Plantas de fabricación de fertilizantes y explosivos.

SO emitidos principalmente como SO_2 , provienen de combustión de combustible y carbón de fuentes estacionarias. Una pequeña cantidad proviene de la combustión de naftas y combustibles diésel.

La refinación de minerales sulfurados genera grandes cantidades de SO_2 ; también la refinación del petróleo.

Estos óxidos de azufre reaccionan con el agua atmosférica para formar ácido sulfúrico en horas.

El SO_2 también se combina con óxidos de la atmósfera para formar aerosoles sulfúricos, otros constituyentes de la lluvia ácida.

H₂S emitido en grandes cantidades por fábricas de papel, plantas de limpieza y procesamiento de gas natural, refinerías de petróleo y ciertas plantas que fabrican fibras sintéticas.

El H_2S se oxida en la atmósfera para formar dióxido de azufre y agua.

CO se emite en grandes concentraciones en la producción de hierro colado y otros procesos metalúrgicos. Se libera en bajas concentraciones pero igualmente importantes en las instalaciones de quema de combustibles.

Compuestos orgánicos volátiles se emiten en gran cantidad de procesos, en general, en los relacionados con la industria del petróleo y gas natural; o con industrias que utilizan sus productos, por ejemplo: industrias de pinturas, de plásticos, etc.

Porcentaje de la contaminación del aire

CO	3,6%
SO ₂	82,1%
Hidrocarburos	25,4%
Partículas	70%
NO	50%

Control de la contaminación del aire

Hay tres tipos de mecanismos de control:

1.-Limpieza natural de la atmósfera por dilución.

2.-Control de la emisión de partículas:

Cámaras de sedimentación por gravedad

Colectores inerciales (separan las partículas por fuerza centrífuga)

Colectores húmedos (aumentan el tamaño de la partícula por medio del agua porque es más fácil recolectar partículas más grandes)

Colectores de tela y esterilla fibrosa (como una aspiradora; extraen partículas secas de corrientes gaseosas secas y a bajas temperatura). PES, precipitadores electroestáticos.

3.-Control de la emisión de gases:

Reducir la producción de gases indeseables

Absorción combustión CO_2 y H_2O

Reducción: cuando el compuesto puede transformarse en compuestos no tóxicos por reacción con un agente reductor; por ejemplo, pasar de NO a N_2 por reacción con H_2 , CO_2 , hidroc. y NH_3 .

Contaminación de suelos

Los residuos industriales se clasifican en:

1.-Materiales inertes

Asimilables a urbanos: los generados por pequeñas industrias y talleres, que por ser de cantidad mínima, producirse en ámbito urbano y ser de baja toxicidad se gestionan junto con los residuos urbanos.

2.-Tóxicos y peligrosos

Por lo general, la contaminación puntual en un determinado suelo está en relación con la actividad industrial que lo rodea, exceptuando los casos de exportación de residuos.

Control de la contaminación de suelos

Dado que los residuos inertes no tienen características peligrosas para el medio ambiente se depositan en vertederos controlados. Se debe tener en cuenta que el impacto ambiental en el entorno sea mínimo; la distancia desde el lugar de producción hasta el vertedero; la capacidad del vertedero; el costo y el costo de recuperación una vez sellado. Los residuos asimilables a urbanos se tratan junto con los residuos de poblaciones urbanas. El propósito es que grandes cantidades de desperdicios absorban cantidades relativamente pequeñas de residuos industriales para que se produzca una atenuación de los contaminantes por los desperdicios domésticos y el suelo circundante.

Alternativas de tratamiento

1.-No recuperación: se debe registrar la localización del espacio a fin de evitar su uso para actividades para las cuales el suelo ya no es adecuado.

2.-Contención: consiste en establecer medidas de seguridad que controlen la situación presente; eviten el progreso de la contaminación y acaben con los riesgos de contaminación.

a. Aislamiento: mediante barreras superficiales y/o subterráneas.

b. Reducción de las volatilizaciones.

c. Recogida y control de lixiviados: para impedir la dispersión de los contaminantes a través de las aguas.

3.-Recuperación:

a. In situ: biodegradación, vetrificación, degradación química, estabilización/ solidificación, lavado del suelo, aireación del suelo.

b. Ex situ:

-Degradación biológica: se diluyen con aguas negras y se tratan con microorganismos.

-Tratamientos químicos: oxidación-reducción, precipitación, intercambio iónico.

-Destrucción térmica: incineración y lavado del suelo.

-Depósitos de seguridad: vertederos para todos los residuos peligrosos. Es importante el control de aguas subterráneas.

Aguas residuales industriales

Los procesos industriales generan una gran variedad de aguas residuales, por ejemplo:

- Producción de energía por vaporización.**
- Transporte de calorías para condensación de vapor, refrigeración de fluidos o de aparatos.**
- Transporte de materias primas o de desechos.**
- Fabricación de productos en papeleras, textiles y alimenticias.**
- Transporte de iones en galvanoplastia.**
- Aclarado de piezas.**
- Lavado de gases (industria metalúrgica e industrias químicas).**
- Preparación de baños en electroforesis, aceites solubles.**

Proceso de tratamiento de las aguas industriales

Los contaminantes en suspensión, coloidales y disueltos (orgánicos e inorgánicos) se pueden separar mediante:

1.-Procesos físicos: sedimentación, tamizado y separación por membranas, flotación, evaporación y absorción.

2.-Procesos químicos: oxidación/reducción, precipitación, neutralización, floculación y coagulación e intercambio iónico.

3.-Procesos biológicos: asimilación de la materia orgánica degradable biológicamente por los microorganismos en presencia de oxígeno y nutrientes según la reacción: $\text{MATERIA ORGÁNICA} + \text{MICROORGANISMOS} + \text{O}_2 = \text{PRODUCTOS FINALES} + \text{NUEVOS MICROORGANISMOS} + \text{ENERGÍA}$

4.-Tratamiento con base en terrenos:

- pantanos: sedimentación, absorción, filtración, y descomposición bacteriana.

-Estanques o lagunas de oxidación.

-Lagunas aireadas.

-Otros.

Principales industrias en España que producen residuos peligrosos

Todas las actividades industriales generan residuos, pero de ellos destacan algunos sectores por la característica y cantidad de sus residuos. Así, el inventario de residuos realizado en España ha puesto de manifiesto los sectores empresariales con mayor potencial de generación de residuos. En España, cerca del 85% de los residuos peligrosos se generan en los siguientes sectores industriales:

- Industria química: 32,6%
- Fabricación de automóviles: 11,2%
- Fabricación productos metálicos: 10,2%
- Alimentación: 8,1%
- Industria papelera: 7,6%
- Industria cuero y curtidos: 7,1%
- Producción y transformación de metales: 4,1%
- Fabricación de material eléctrico: 3,4%