

CONTAMINACIÓN

Se denomina contaminación a la presencia de humos, gases y vapores tóxicos en la atmósfera o en el agua, así como la de polvos y gérmenes microbianos procedentes de los residuos de la actividad humana.

El problema de la contaminación se plantea en la actualidad de modo más agudo que en épocas anteriores, por que gran parte de los desechos tienen origen inorgánico y no son atacados por las bacterias desintegradoras.

El empeño en encontrar una solución se ve dificultado por el incremento demográfico y por el vertiginoso desarrollo industrial.

EL PELIGRO REAL DE LA CONTAMINACION

El problema de la contaminación, especialmente la del aire y agua llama cada vez más atención. Una institución está en cuenta regresiva de 5 mil días desde 1990, y dice que estamos corriendo el peligro que toda la vida, incluido plantas, animales y hombres, desaparezca de la faz de la Tierra. Ya han desaparecido 50 mil especies de animales, la mayoría insectos, otras especies tienen un número limitado de ejemplares y sus días de existencia son contados. Entre las plantas están desapareciendo bosques enteros por la razón combinada de la contaminación, la producción exagerada de madera, y la sequía. Con la desaparición de los árboles, muchas veces sigue la erosión completa de toda vegetación y el suelo fértil. El hombre depende de la naturaleza, de los animales y vegetación, para su alimentación.

Los factores más importantes de la contaminación son la combustión de combustibles fósiles, los agentes contaminantes de procesos industriales no tratados y dispuestos adecuadamente, el uso de herbicidas y pesticidas, el agua de alcantarillado dispuesta en los ríos y lagos.

De todos estos el factor de contaminación más importante es la combustión de combustibles fósiles por la inmensa cantidad de contaminantes que produce. Los combustibles fósiles incluyen el carbón, la madera, el lignito, y los hidrocarburos derivados del petróleo con el gas natural.

El proceso de combustión expresado químicamente es el siguiente:



Un hidrocarburo se quema combinándose con el oxígeno del aire y produce: agua, dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburo que no se ha quemado, carbono en partículas, y óxidos de nitrógeno. Revisando estos productos uno por uno: agua no es contaminante, dióxido de carbono no es considerado contaminante (pero en un ambiente que contiene un elevado porcentaje de dióxido de carbono, virus, bacterias y hongos multiplican y crecen más rápidamente), monóxido de carbono es venenoso porque bloquea la capacidad de la sangre de llevar oxígeno, es letal, los hidrocarburos que no se han quemado causan enfermedades respiratorias y dañan las hojas de plantas, igual el carbono en partículas, los óxidos de nitrógeno son carcinógenos. Otros productos contaminantes son: SO y SO₂, monóxido y dióxido de azufre, los que con agua forman ácido sulfhídrico y ácido sulfúrico, los cuales son muy peligrosos para la salud, y al igual a los óxidos de nitrógeno producen lluvia ácida. El plomo de la gasolina es dañina para la salud y afecta negativamente el crecimiento de niños.

El consumo mundial de petróleo es 20 millones de barriles por día. Aunque parte de esto es materia prima para una variedad de productos, combinando con la cantidad de gas natural, carbón, madera, y

lignito es por lo menos tanto que se quema como combustible, quiere decir que quemamos alrededor de 2,5 millones de toneladas de combustible fósiles diario, probablemente más.

Quemando 2,5 millones de toneladas de gasolina necesitamos 8,772 millones de toneladas de oxígeno, y producimos 7,719 millones de toneladas de dióxido de carbono y 3,552 millones de toneladas de agua.

Suponiendo, que esta cantidad de oxígeno sí reaccionaría con el hidrógeno cósmico en la estratosfera, nos podría traer 9,868 millones de toneladas de agua en forma de lluvia. En otras palabras, quemando 2,5 millones de toneladas de combustible fósil, nos deprivamos al mundo de 6.315.790 metros cúbicos de agua diario, lo que explicaría por lo menos en parte la escasez de lluvia en muchas partes.

El productor de oxígeno en la Tierra es la vegetación, especialmente los árboles y las plantas del mar. La vinculación de la vegetación a la lluvia es innegable, tomando en cuenta, que en los desiertos grandes prácticamente nunca llueve. Si con la contaminación dañamos la vegetación de la Tierra significativamente, perderemos parte de la producción de oxígeno, y si usamos oxígeno en grandes cantidades para la combustión de combustibles fósiles, el aire empobrecerá en oxígeno, que puede provocar sequías desastrosas, la progresiva erosión de la vegetación, y finalmente la desaparición total de toda vida de la faz de la Tierra.

Es indispensable y urgente poner en práctica un plan de reducción gradual hasta la eliminación total para el uso de los combustibles fósiles.

Contaminación atmosférica

Las industrias, los aparatos domésticos de calefacción y los motores de explosión liberan en la atmósfera una considerable cantidad de gases y de productos sólidos en forma de finas partículas capaces de mantenerse en suspensión. Las grandes ciudades están cubiertas por una espesa masa grisácea, constituida por humos grasos y pestilentes, que a veces alcanza una altura superior a los 2000 metros. Esta capa absorbe gran parte de la radiación solar y filtra casi todos los rayos ultravioleta.

La combustión del carbón y del petróleo lleva consigo el aumento del índice de anhídrido carbónico en el aire, que conduce a un recalentamiento de la atmósfera y de los mares y tiene repercusiones profundas en el equilibrio químico de la biosfera. Se produce también una cantidad apreciable de monóxido de carbono, sustancia altamente tóxica para los seres vivos. Otros contaminantes de la atmósfera son los derivados del azufre, diversos aldehídos y el hollín de las chimeneas.

Estos productos penetran en las vías respiratorias del hombre y de los animales y ocasionan graves irritaciones en las mismas. No suelen ser causa directa de mortandad, pero su acción agrava males ya existentes e incluso algunos de ellos se consideran cancerígenos.

La coincidencia en un área determinada de un espeso banco de niebla y de humos industriales origina el llamado *smog*, responsable de irritaciones y trastornos en las membranas conjuntivas y causante de agravación en las enfermedades broncopulmonares.

Tipos de contaminación atmosférica.

Las plantas industriales y diversos servicios, como gasolineras, tintorerías, baños y basureros, son algunas de las fuentes fijas generadoras de gases contaminantes.

La contaminación del aire por gases es analizada por investigadores del Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica de la Unidad Iztapalapa, quienes a partir de métodos bio- tecnológicos buscan abatir los efectos nocivos de tales contaminantes. Entre las técnicas estudiadas están la de biolavadores

y biofiltros.

El doctor Sergio Revah, profesor-investigador que encabeza el equipo de trabajo, formado por el doctor Fermín Pérez, también de la UAM, y los Dres. Richard Auria y Pierre Christen, del Instituto Francés de Cooperación en Investigación (ORSTOM), señalaron que los procesos biotecnológicos experimentados han arrojado alternativas viables para este agudo problema.

Indicó que los gases emanados al medio ambiente se han incrementado, tanto por las cantidades derivadas del crecimiento de la economía, como por la variedad, toda vez que el ser humano ha logrado sintetizar sustancias que no existían de manera natural apenas una década atrás.

Poco más de un millón de estas nuevas sustancias conocidas como xenobióticos se habían descrito en 1960, mas para 1980 su número aumentó considerablemente hasta llegar a los cinco millones de ellas.

Asimismo, dijo el académico universitario, hacia la atmósfera son emitidos compuestos orgánicos volátiles, tales como solventes, hidrocarburos, monómetros y gases de putrefacción. Aunque la cantidad arrojada al aire es menor que la de los gases de combustión su impacto puede ser alto debido a sus efectos tóxicos y por ser generadores de ozono en la atmósfera.

Si bien desde los años veinte se realizaban experimentos de purificación de gases mediante el contacto con una población microbiana, estos procesos biotecnológicos sólo han tenido resultados de fuerte impacto desde hace 15 años, principalmente en el sector industrial en donde se han observado importantes avances en lo que respecta a la reducción de la contaminación del aire por gases.

Doctor Sergio Revah

La investigación realizada en biolavadores en la Unidad Iztapalapa, fue iniciada con la colaboración del grupo industrial CYDSA, en cuyas instalaciones se han construido varias plantas a escala industrial hasta con una capacidad de tratamiento de flujos de 700m³/min, de corrientes contaminadas.

Por estos trabajos de escalamiento industrial de las plantas de tratamiento de gases, el grupo de trabajo del Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica de la Unidad antes mencionada, junto con el Grupo CYDSA, han sido merecedores de reconocimientos tales como el Premio Serfin de Ecología 1992 y del CIBA-Geigy 1994 en Innovación Tecnológica en Medio Ambiente.

Por otro lado, dentro de la biofiltración, el doctor Sergio Revah informó que se continúa el estudio de la remoción de compuestos volátiles recalcitrantes presentes en solventes y gasolina, como es el caso del tolueno. Dichos trabajos se realizan conjuntamente con los doctores Auria y Christen, del ORSTOM. Los estudios actuales permiten remover altos niveles de contaminantes en un equipo completamente computarizado construido con fondos ORSTOM-UAM-CONACYT.

Dato relevante:

En 1980 se Registraron 5 Millones de Sustancias Nocivas en el Aire

Otro tipo de contaminación atmosférica

Contaminación del cielo debida a los aviones

Todos los días miles de aviones vuelan por la atmósfera de la Tierra, sin embargo se desconoce cuanta contaminación se produce debido a los gases que producen sus motores. Las emisiones de los aviones

frecuentemente se pueden ver en la atmósfera en la forma de una nube que el avión va dejando en el cielo.

En un intento de cuantificar esta fuente de contaminación relativamente desconocida un grupo de científicos de la NASA está realizando una serie de experimentos para medir las emisiones de los motores de dos aviones de investigación de la NASA, un Boeing 737 y un Boeing 757.

Durante un experimento de dos semanas un avión T-39 con instrumentos a bordo para medir la emisión de partículas pequeñas (llamadas aerosoles) y de gases químicos de los motores del Boeing 737, va a volar detrás de él. Los datos obtenidos por el T-39 serán usados para estudiar cómo las emisiones de los motores del Boeing 737 se dispersan en la atmósfera y qué tan rápido lo hacen.

Por otro lado, desde la tierra un sistema basado en un rayo láser puede medir cuántos aerosoles se emiten por los motores. Las medidas de los aerosoles se pueden usar como trazadores para estudiar cómo el flujo de aire alrededor del jet, dispersa las emisiones en la atmósfera. Se ha probado que las emisiones de los motores de los jets afectan las concentraciones de vapor de agua y de aerosoles y que pueden afectar el proceso de formación de nubes y las concentraciones del ozono atmosférico. No obstante, hasta la fecha se han hecho muy pocas medidas de tales efectos.

También se medirán las emisiones de los motores, tanto del Boeing 737 como del Boeing 757, haciendo pruebas en tierra montando una sonda cerca de la parte trasera de los motores para medir cuántos aerosoles emite cada motor y sus tamaños relativos.

Los resultados de todos estos experimentos darán a los científicos resultados muy valiosos para tratar de entender mejor cómo las emisiones de los aviones están afectando nuestra atmósfera y cómo estas emisiones son dispersadas. Todas estas emisiones afectan la transparencia de la atmósfera y de ahí la visibilidad que tenemos de los objetos celestes, por lo cual será muy interesante poder cuantificar tales efectos.

Fuente: NASA news press release 96-33.

Contaminación Marina

Los mares, al recibir el agua de los ríos, sufren las consecuencias de la contaminación de éstos, y el plancton que ingiere elementos tóxicos puede transmitirlos a los peces, provocando de este modo una disminución en la producción pesquera en las zonas costeras y más particularmente en los estuarios.

La contaminación más grave del mar es la originada por los crudos petrolíferos cuando tienen accidentes los barcos que los transportan. Esto se produce con bastante frecuencia y sus efectos han sido catastróficos desde que surcan los océanos grandes superpetroleros con un desplazamiento bruto de más de 500 mil toneladas. Los hidrocarburos, al no ser miscibles con el agua, flotan en ella y forman una capa de espesor variable que se mueve a merced de las corrientes marinas. Parte del producto se disuelve y el resto acaba contaminado las playas, destruyendo la fauna costera e inutilizando los criaderos de moluscos. Las aves se ven afectadas también ya que, al posarse sobre la superficie negruzca, se empapan de petróleo, pierden las propiedades calorífugas e hidrófugas de su plumaje y mueren, si han ingerido el tóxico.

La lucha contra la contaminación causada por el petróleo presenta gran dificultad ya que el uso de detergentes tiene casi tantos inconvenientes como el propio contaminante y solo cabe, en tanto no se encuentre una solución técnica adecuada, extremar las precauciones para evitar la repetición de estos desastres ecológicos.

Agua en abundancia, acceso limitado y contaminación sin fin

- Greenpeace propone medidas emergentes

Recientemente Greenpeace de Centroamérica realizó un estudio en el que se demuestra que la población centroamericana, a pesar de poseer agua en abundancia, tiene acceso limitado al vital líquido y que su contaminación parece ser un problema sin fin. Se estima que en Guatemala, Honduras y Nicaragua aproximadamente un 55% de la población total en cada país tiene acceso a agua potable. Asimismo las aguas residuales constituyen el principal contaminante ambiental de los recursos hídricos.

RECURSOS HIDRICOS. La región centroamericana tiene una vasta riqueza en recursos hídricos. La extensión que abarcan los ríos y lagos es muy variable en la región. Guatemala tiene un total de 1,035 ríos navegables y mas de 300 cuerpos de agua que hacen un total de 950 Km², el Lago de Izabal, el mayor del país, tiene 589.6 Km².

En Honduras el río principal es el Choluteca donde drenan varias cuencas menores y el lago principal es el Yojoa con 89 Km². En Nicaragua las principales cuencas hidrográficas están constituidas alrededor de un sistema de lagos y lagunas, siendo los mas importantes el Lago de Nicaragua o Cocibolca con 8,264 Km² y el Lago de Managua o Xolotlán con 1,025.9 Km². Costa Rica

tiene un total de 34 cuencas y vastos recursos de agua subterráneo con un potencial calculado en 350 m³/seg de flujo constante.

En Centroamérica las zonas más pobladas, y por tanto con mayor demanda doméstica, industrial o agrícola del recurso tienen limitado acceso al agua. El caso de Nicaragua es crítico, el 97% de la precipitación ocurre en el Atlántico, y apenas el 3% en el Pacífico. Más del 80% de la población nicaragüense habita en la Región del Pacífico y Central y menos del 20% en la Región Atlántica.

CONTAMINACION DE LOS CUERPOS DE AGUA. Las principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua superficiales en la región son las aguas residuales o "aguas negras". En Honduras apenas un 30% de la población tiene acceso a alcantarillados. En Guatemala se producen alrededor de 253 millones de metros cúbico de desechos líquidos al año.

En El Salvador el 90% de los ríos presentan algún grado de contaminación. Se observan serios niveles de contaminación por coliformes fecales a tasas por encima de la norma de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Pero entre los casos más severos de contaminación en la región se encuentra el Lago de Managua, donde se ha reportado contaminación por metales pesados (mercurio, plomo, etc) hidrocarburos, nitrógeno y otros nutrientes.

Entre las recomendaciones que hace *Greenpeace* para detener o controlar la contaminación de los cuerpos de agua, se encuentra la necesaria legislación e implementación de programas destinados a prevenir la contaminación.

Igualmente, concientizar a la ciudadanía para que apoye los esfuerzos de Organizaciones no Gubernamentales para monitorear el cumplimiento del derecho del ciudadano a agua de buena calidad;

Finalmente, la organización ambientalista recomienda a las autoridades nacionales, regionales, y organismos internacionales, que establezcan los mecanismos que garanticen la administración integral de los recursos hídricos, incluyendo el manejo de cuencas y el ciclo vital del agua.

Contaminación Radiactiva

Desde que el hombre utiliza la fisión atómica como fuente de energía, una nueva y grave amenaza de contaminación se cierne sobre toda la biosfera. Las partículas radioactivas pueden liberarse de tres modos: por la explosión nuclear, por la utilización de agua como elemento refrigerante en un reactor atómico y a través de los residuos radioactivos que no hayan sido eliminados en condiciones adecuadas.

Las pruebas nucleares se siguen realizando en la actualidad, a pesar de las censuras de que son objeto, y, aunque se verifiquen bajo tierra o en regiones desérticas, no desaparece totalmente el peligro que implican. El agua de refrigeración de las centrales sería fuente de contaminación solo en el caso de accidente material. La radiactividad ambiental, sin embargo, puede aumentar durante las operaciones de limpieza del reactor o por expulsión de algún radioelemento, como el tritio. Los desechos radioactivos han de colocarse en recipientes herméticos e introducirse en cavidades subterráneas o arrojarse en las partes más profundas de las fosas oceánicas.

Estas medidas no suprimen completamente el riesgo, ya que, según algunos científicos, las corrientes marinas, son capaces de provocar en dichos recipientes escapes radioactivos, que se transmitirán por la circulación del agua o a través de los seres vivos y de complejas cadenas alimentarias.

El Efecto Invernadero

La Tierra se calienta gracias a la energía del Sol. Cuando esta energía llega a la atmósfera, una parte es reflejada de nuevo al espacio, otra pequeña parte es absorbida, y la restante llega a la Tierra y calienta su superficie.

Pero cuando la Tierra refleja a su vez la energía hacia la atmósfera, ocurre algo diferente. En lugar de atravesarla y llegar al espacio, los gases de la atmósfera absorben una gran parte de esta energía. Esto contribuye a mantener caliente el planeta.

De esta manera, la atmósfera deja que la radiación solar la atraviese para calentar la Tierra, pero no deja salir la radiación que— la Tierra irradia hacia el espacio. En un invernadero ocurre lo mismo, salvo que en el invernadero se utiliza cristal, en vez de gases, para retener el calor. Por eso llamamos a este fenómeno efecto invernadero.

Los gases invernadero de la atmósfera cumplen la función de mantener la temperatura media adecuada para la Tierra, a pesar de que las temperaturas varíen mucho de un lugar a otro. Si estos gases aumentaran, retendrían demasiado calor. Esto provocaría el recalentamiento del planeta.

El contenido en dióxido de carbono de la atmósfera ha venido aumentando un 0,4% cada año como consecuencia del uso de combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón; la destrucción de bosques tropicales por el método de cortar y quemar también ha sido un factor relevante que ha influido en el ciclo del carbono. La concentración de otros gases que contribuyen al efecto invernadero, como el metano y los clorofluorocarbonos, está aumentando todavía más rápido. El efecto neto de estos incrementos podría ser un aumento global de la temperatura, estimado en 2 a 6 °C en los próximos 100 años. Un calentamiento de esta magnitud alteraría el clima en todo el mundo, afectaría a las cosechas y haría que el nivel del mar subiera significativamente. De ocurrir esto, millones de personas se verían afectadas por las inundaciones.

CO : EL PRINCIPAL CULPABLE

El carbón, el petróleo y el gas natural son combustibles fósiles. Los quemamos en nuestras calderas, fábricas, coches y centrales térmicas para producir calor y energía. Se llaman combustibles fósiles

porque se han formado a lo largo de millones de años de los restos de plantas y animales enterrados bajo el suelo.

Pero los combustibles fósiles contienen grandes cantidades de carbono y, cuando se queman, liberan la energía que han acumulado durante millones de años, Entonces emiten dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. Este gas contribuye a aumentar el efecto invernadero.

No sólo quemamos combustibles fósiles liberando CO₂ a la atmósfera. También estamos destruyendo la selva a fin de ganar terreno para la agricultura, La quema de la selva es una verdadera tragedia para la Tierra, puesto que su combustión libera grandes cantidades de CO₂ a la atmósfera. Además, desaparecen los árboles que podrían absorber este gas. Así, la deforestación contribuye doblemente al efecto invernadero. La selva nos ha proporcionado muchas sustancias de gran utilidad. También constituye el hábitat de muchas tribus que están desapareciendo y de una importante fauna.

OTROS CULPABLES

El dióxido de carbono es el más abundante gas invernadero, pero hay otros muchos. Hasta ahora se han identificado unos 30, y es probable que existan otros de los que aún no tenemos conocimiento.

Muchos gases invernadero existen en la atmósfera en pequeñísimas cantidades. Sin embargo desgraciadamente, su poder de atrapar el calor es aterrador. Se estima que el del metano es unas 30 veces mayor que el del dióxido de carbono; el óxido de nitrógeno, 150 veces; el ozono de superficie, 2.000 veces; y el CFC, de 10 a 23.000 veces!

Para colmo de males, algunos de estos gases tienen una vida muy larga en la atmósfera: aunque el ozono de superficie sólo dura unas semanas, el óxido de nitrógeno puede sobrevivir unos 170 años, Se calcula que algunos CFCs duran aproximadamente un siglo, y otros tienen una vida de hasta 20,000 años. Estas estadísticas nos demuestran que vamos a tener que enfrentarnos con un recalentamiento de la Tierra durante mucho tiempo.

¿ QUÉ PODEMOS HACER ?

Podemos hacer cosas para ayudar a que el efecto invernadero no vaya en aumento:

- Mejorar el aislamiento y la calefacción de nuestras casas.
- Usar bombillas de bajo consumo.
- Apagar las luces y la calefacción cuando no las necesitemos.
- Utilizar el transporte público siempre que se pueda.
- No usar aerosoles
- Comprar papel reciclado, o sea, fabricado a partir de papel usado.

Política medioambiental y acción protectora del medio ambiente

El V Programa de Medio ambiente de la Unión Europea

Entre los muchos avances que a escala institucional se vienen dando en materia medioambiental, son de especial interés las formulaciones del V Programa de la Unión Europea: "nueva estrategia en favor del medio ambiente y el desarrollo sostenible", cuyo planteamiento introductorio transcribimos a continuación:

"El objetivo general de la Comunidad es aumentar y mantener el bienestar de todos sus ciudadanos. Junto con la unión económica y monetaria, el mercado interior va a ser el aglutinante de los Estados

miembros y sus habitantes y el catalizador para la creación de un marco en el que realizar su desarrollo económico. A largo plazo, la eficacia del mercado interior va a depender de las contribuciones respectivas del desarrollo industrial, energético y regional y de la política agraria, y de que la política de transportes sirva realmente para suministrar mercancías. Todas estas políticas son interdependientes: el factor que, en última instancia, puede limitar su eficacia y crecimiento al entrar en contacto unas con otras es el nivel de tolerancia del medio natural".

Dos principios fundamentales animan el Programa: subsidiariedad y responsabilidad. En virtud del primero, se entiende que un desarrollo sostenible sólo es posible si cada agente trabaja de forma coordinada con los demás en el cuidado y protección del medio ambiente. En virtud de este principio, la Unión Europea sólo actúa allí donde se agota la capacidad de acción de los Estados Miembros.

Complementario de éste principio es el de "responsabilidad compartida" por el que se trata de articular la actuación de todos los agentes sociales que tienen relación con la problemática medioambiental. Estos agentes son:

– Los poderes públicos:

• A nivel de gobierno, a través de la legislación, la planificación económica y la fiscalidad.

• A nivel regional y local, a través de sus competencias en ordenación del territorio, desarrollo de infraestructuras, gestión medioambiental, transporte y servicios públicos.

– Las empresas públicas y privadas, que se beneficiarán de cuotas de mercado nuevas y crecientes si incorporan "calidad medioambiental" en sus productos.

– La opinión pública, en su triple vertiente de ciudadanos usuarios del entorno medioambiental, de agentes generadores de contaminación (residuos urbanos) y de consumidores. Se estima de gran importancia la actuación de organizaciones no gubernamentales (ONG), asociaciones de ecologistas y asociaciones de consumidores.

El V Programa europeo de medioambiente insiste en que el actual modelo productivo de muchos sectores (industria, agricultura, turismo, energía, transportes) no es sostenible y no podrá mantenerse indefinidamente. En este sentido es necesario integrar la acción medioambiental en el resto de las políticas de la Unión, especialmente las políticas económicas y las que tienen relación con sectores productivos. Por ello, más que proponer medidas medioambientales específicas, establece principios horizontales de actuación:

- Promover la integración de consideraciones medioambientales en la planificación sectorial y la ordenación del territorio.
- Reforzar la toma de datos para conocimiento y vigilancia de la situación del medio ambiente.
- Favorecer el empleo de instrumentos económicos y fiscales.
- Reforzar la investigación y el desarrollo de tecnologías austeras en el uso de recursos y con menor impacto medioambiental.
- Aumentar la transferencia en los procesos de decisión y facilitar la comprensión de los problemas mediante la información, formación y sensibilización.

En el V Programa se propone aplicar tales principios en cinco sectores prioritarios, (industrias, energía, transporte, agricultura y turismo), tal como se explica en capítulos posteriores.

Fomento de la protección medioambiental.

En este capítulo recogemos aquellos instrumentos (normativos o de fomento) susceptibles de movilización en estrategias de desarrollo sostenible, en el ámbito de las políticas medioambientales.

En lo que toca a políticas medioambientales es obligada la referencia, siquiera mínima a los principales ámbitos normativos: calidad de las aguas, gestión de residuos, impacto ambiental y protección contra la contaminación. Igualmente se han recogido las principales acciones de fomento promovidas desde la Administración Central, que en la mayor parte de los casos se ejecutan con régimen de cooperación y colaboración con las CCAA. Aunque gran parte de estas acciones de fomento van ligadas – por razones de prioridad social– a áreas de concentración industrial, urbana y turística, son también aplicables en entornos locales más reducidos y en enclaves rurales (casos claros pueden ser la gestión de residuos urbanos, la calidad de las aguas, la defensa contra la contaminación nitrítica de los suelos).

Protección contra la contaminación industrial y urbana

La política medioambiental incide en una gran variedad de áreas temáticas, que se configuran en una gama también amplia de instrumentos. En este capítulo haremos especial mención en tres tipos: a) legislación de protección, b) programas de fomento, y c) protección de los marchamos de calidad ambiental. En este primer epígrafe, nos centramos en los instrumentos legislativos. Las principales materias reguladas se agrupan en las áreas que a continuación se expresan:

Normativa sobre impacto ambiental (RD 1302/86 BOE 30– 6– 86, y RD 1131/88 BOE 5– 10– 88)

La evaluación de impacto ambiental es preceptiva en determinados proyectos (plantas petroquímicas, químicas, siderúrgicas, centrales térmicas y nucleares, almacenamiento de residuos radiactivos, vías de comunicación, puertos y aeropuertos, grandes presas, extracción de amianto y minerales, hulla y lignito a cielo abierto, plantas de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, primeras repoblaciones forestales).

Todo proyecto relativo a algunas de dichas actividades, debe incluir un estudio de evaluación de impacto ambiental, cuyo destinatario es la Administración medioambiental competente, quien celebra consultas y somete el expediente a información pública. A partir de todo ello se formula una Declaración de Impacto Ambiental, que se remite a la Administración que debe dictar resolución.

Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (Decreto 2414/61 BOE 7– 12– 61, Reglamento de Actividades molestas insalubres y peligrosas)

Existe una relación para actividades molestas (son aquellas que resulten incómodas por ruidos, vibraciones, escapes, emanaciones, olores, polvos en suspensión o sustancias que evacúan); otra relación para actividades insalubres (las que evacúan o desprenden sustancias perjudiciales para la salud humana o para la riqueza agrícola, pecuaria, forestal o piscícola); y finalmente, se incluyen en la relación de actividades peligrosas las que manipulan, fabrican o almacenan productos que pueden originar riesgos graves (explosiones, combustiones, radiaciones u otros) para las personas o bienes.

La principal competencia para la vigilancia de estas actividades radica en los Ayuntamientos, en cuyas Ordenanzas se delimitan los emplazamientos de estas actividades. La petición de licencia y autorización entraña un procedimiento administrativo complejo, que incluye un período de información pública de 15 días. La autorización es competencia del Ayuntamiento.

Residuos Sólidos y Urbanos (Ley 42/75 sobre desechos sólidos y residuos urbanos, modificado por RD Ley 1163/86; Directiva 75/442 CEE)

Se consideran residuos sólidos urbanos (RSU) los que proceden de los domicilios particulares, industriales, talleres, granjas agropecuarias (salvo las que almacenan sus residuos en suelo no

urbanizable), actividades comerciales y sanitarias, limpieza de calles, parques y jardines y recogida de animales muertos, muebles, enseres o vehículos abandonados.

La gestión de los RSU plantea dificultades fuertes, principalmente derivadas del hecho de que la generación de basura crece con más rapidez que la capacidad de tratamiento y eliminación. La acción ciudadana (cooperación en la clasificación de tipos de basura, en el correcto envasado y almacenamiento de la misma) y la acción municipal (servicios de recogida selectiva e instalaciones de almacenamiento y tratamiento) son determinantes para realizar una buena gestión de residuos.

Los Ayuntamientos están obligados (Ley 7/85 de Bases del régimen Local artº 26) a hacerse cargo de los residuos sólidos urbanos, pudiendo establecer al efecto un servicio de recogida y tratamiento. Pero también los productores o poseedores de residuos pueden hacerse cargo de su gestión y disponer de sus propios depósitos o vertederos (que están sometidos a la normativa sobre actividades molestas, insalubres o peligrosas). La gestión de los residuos puede ser encomendada a empresas especializadas.

Es obligatoria la definición de los procedimientos de recogida y gestión, mediante Planes de Gestión, a nivel comarcal, de Mancomunidad, de provincia y de Comunidad Autónoma. Sin embargo, no existe un plan nacional que establezca objetivos, medios y acciones coordinadas.

Actualmente la producción nacional de basura doméstica es de 0,992 KG/habitante/día, lo que en España supone 14,2 millones TM/año, de las cuales un 30% se elimina mediante vertido incontrolado, un 4,5% se incinera, un 11% se recicla mediante compostaje y un 54,5% se elimina mediante vertido controlado. Las tasas de recuperación (% reciclado sobre residuo generado) siguen siendo reducidas: 30% para el vidrio hueco, 36,5 para el papel, 11% para el plástico, 3,5% para chatarra.

Residuos Tóxicos y Peligrosos (Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, RD 833/88 Reglamento de RSP y Directiva 78/319/CEE)

Son aquellos que contienen sustancias en concentración tal que representan un riesgo para la salud, los recursos naturales y el medioambiente. Dichas sustancias están claramente especificadas en el Anexo de la Ley 20/86. Existe una gran variedad de RTP (no menos de 34 tipos diferentes).

La instalación o modificación de plantas generadoras o importadoras de RTP requiere autorización de la Comunidad Autónoma. La solicitud debe ir acompañada de un estudio.

Las actividades de gestión de RTP están también sometidas a autorización administrativa de la Comunidad Autónoma, a la normativa sobre actividades molestas, insalubres o peligrosas y a inspección y control de la Comunidad Autónoma. Se requiere una fianza equivalente al 5% del importe de las obras de las instalaciones de gestión, como garantía del cumplimiento de las obligaciones.

La normativa en vigor establece con precisión las obligaciones de los productores, de los gestores y de quienes realizan traslados de RTP, así como el cuadro de infracciones y sanciones.

Entre las obligaciones de los productores figuran una declaración anual de producción y destino de residuos. Se estima que solamente un 10% de los productores (empresas que generan más de 10.000 KG de residuos/año) cumplen esta norma. También es frecuente el incumplimiento de la obligación de los gestores autorizados de remitir a la Administración medioambiental una memoria anual.

El nuevo Código Penal refuerza la legislación antipolución, sancionando con multa el establecimiento de depósitos clandestinos para almacenamiento de residuos, o que incumplan la legislación específica, aumentando la cuantía cuando se trata de residuos tóxicos o peligrosos. El nuevo Código contempla además sanciones específicas para funcionarios o facultativos que dolosamente colaboren con las

industrias contaminantes.

Calidad de agua

La legislación de aguas es extensa y compleja, abarcando tres ámbitos principales:

- a) Calidad de agua para consumo humano (Directiva 75/440/CEE, y OM 11- 5- 88, BOE 24- 5- 88 y OM 1- 7- 87). La regulación vigente establece los parámetros de calidad que deben tener las aguas superficiales en los tramos en que existen tomas para abastecimiento de aguas potables, así como los métodos oficiales de análisis de las aguas potables, (mención aparte, naturalmente, de la regulación técnico- sanitaria referente a la calidad de las aguas para consumo humano).
- b) Calidad de aguas para otros usos (Directivas 76/160/CEE; 78/659/CEE; 79/923/CEE; RRDD 734/88 y 927/88). La regulación vigente establece los parámetros de calidad de las aguas aptas para baño, o para la vida y cría de fauna acuicola.
- c) Calidad de los vertidos (Directivas 76/464/CEE, 80/68/CEE, 91/271/CEE, 91/892/CEE, Ley 29/85 de Aguas, RD 849/86, RD 419/95 BOE 14- 4- 93, OM 1- 12- 92, OM 12- 11- 87 BOE 23- 11- 87).

La legislación vigente somete a autorización administrativa el vertido de aguas y productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales. La autorización – caso de producirse– establece los requisitos referentes a instalaciones de depuración, elementos de control, los límites en la composición del efluente y el importe del canon de vertido (este canon es gestionado y recaudado por los Organismos de cuenca, y se destina a la protección de la calidad de las aguas). Además, la autorización de vertido es obligatoria para que cobren vigor las licencias administrativas sobre establecimiento, modificación, traslado de instalaciones o industrias. Si hay riesgo de contaminación grave, el Gobierno puede prohibir, en zonas concretas, las actividades que lo causan, en tanto que los Organismos de cuenca pueden suspender temporalmente las autorizaciones de vertido.

Pueden constituirse empresas cuya actividad sea el tratamiento y vertido de las aguas residuales de terceros.

La obligatoriedad de que en plazos fijos (para el año 2005 en todo caso) todos los EEMM de la Unión Europea cuenten con sistemas colectores y depuradores de aguas residuales adecuados está establecida en la Directiva 91/271/CEE (DOCE 30- 5- 91). Dichos sistemas incluyen:

- Sistemas colectores para aguas residuales urbanas (fechas tope: entre 31- 12- 1998 y 31- 12- 2005 según tamaños de población y nivel de "sensibilidad" medioambiental de la zona).
- Sistemas de tratamiento secundario antes de vertido para aguas residuales urbanas (fechas tope: entre 31- 12- 2000 y 31- 12- 2005, según tamaños de población). Los vertidos en zonas sensibles procedentes de poblaciones superiores a 10.000 habitantes requieren un tratamiento más riguroso (fecha tope: 31- 12- 1998).
- Control administrativo mediante autorizaciones específicas del tratamiento de las aguas residuales industriales biodegradables, para los vertidos procedentes de instalaciones de dimensión equivalente superior a 4000 habitantes (fecha tope: 31- 12- 2000).
- Supresión de la evacuación de lodos a aguas de superficie y control administrativo de la evacuación de lodos (fecha tope: 31- 12- 98).

Por otra parte, existe un plan comunitario de acción para evitar que la contaminación por nitratos fluya a través de las aguas de escorrentia hacia las corrientes superficiales y subterráneas (Directiva 91/676/CEE), que será en breve de aplicación en España. La acción de dicha directiva se basa en la delimitación de zonas vulnerables desde el punto de vista de la contaminación nítrica. Sobre dichas

zonas se aplicarán programas de acción que incluyen limitaciones a la adición de fertilizantes al suelo agrícola, así como la puesta en marcha de códigos de prácticas agrarias correctas.

Envases y embalajes

En el momento de finalizarse la redacción del presente informe, es inminente la aprobación por el Gobierno del RD de Envases y Embalajes. En términos generales, su intencionalidad es la de apostar claramente por el uso de materiales reciclables y envases retornables, aun cuando ello incida en un encarecimiento del producto final.

Contaminación atmosférica

La legislación sobre esta materia es muy prolija, por lo que en este apartado nos limitaremos a mencionar solamente la regulación básica. Esta arranca de la Ley 38/72 (BOE 26- 12- 72) sobre protección del medio ambiente atmosférico y Decreto de desarrollo 833/75 (BOE 22- 4- 75). Dichas normas (salvo en los aspectos de regulación comunitaria transpuestos a derecho interno, y que se refieren básicamente a calidad del aire), permanecen en vigor.

a) Normativa sobre calidad de aire (inmisión)

Además de la normativa nacional ya comentada, es de aplicación la modificación establecida por RD 1613/85 referente a SO₂ y partículas, así como la normativa comunitaria, transpuesta por sucesivas normas nacionales: RRDD, sobre SO₂ y partículas sobre NO₂ y plomo.

En conjunto, la regulación vigente en materia de calidad del aire establece en primer lugar, y para las situaciones admisibles, los niveles de inmisión, criterios de ponderación, e índices de contaminación en las inmisiones. Tratamiento paralelo, aunque no idéntico, tienen las situaciones que conllevan la declaración de zonas de atmósfera contaminada o de emergencia. Los parámetros referidos a dichas situaciones están claramente especificados en los Anexos del citado Decreto 833/75 y – en su caso– en la norma comunitaria correspondiente.

Las corporaciones Locales disponen de competencias sobre calidad del aire en los aspectos siguientes: aplicación de los parámetros de calidad mediante las Ordenanzas Municipales y vigilancia del cumplimiento de las mismas, vigilancia y medición de los niveles de emisión (zonas declaradas de atmósfera contaminada y siempre que dispongan de equipo y servicios adecuados), además de la facultad para otorgar licencias de instalación, apertura, modificación y traslado de establecimientos o actividades industriales.

Existe una regulación específica sobre procedimiento de autorización de instalación y vigilancia de funcionamiento de las instalaciones industriales en aplicación de la norma de control de emisiones (OM de 18- 10- 76, BOE 3- 12- 76). Algunas instalaciones específicas cuentan con normativa propia en materia de emisiones gaseosas contaminantes. Tal es el caso de los grandes centros de combustión, de potencia superior a 50 MW térmicos (RD 646/91, BOE 25- 4- 91) o instalaciones de incineración de residuos (RD 1088/92).

b) Normativa sobre control de emisiones.

En el referido Decreto 833/75, el Anexo III contiene una exhaustiva relación de sectores productivos caracterizados como potencialmente contaminadores, quienes están obligados a respetar los niveles de emisión definidos en el Anexo IV (SO₂, partículas sólidas y polvos, CO, derivados del flúor, NO₂ y otros óxidos del nitrógeno, ácidos del azufre, nitrógeno, cloro y flúor, óxidos de arsénico y antimonio y cloro libre). En dicha norma se establece además un régimen especial para instalación, ampliación,

modificación o traslado de actividades contaminantes, que incluye la posibilidad de denegar las solicitudes, dando especial audiencia a los Ayuntamientos afectados.

Contaminación por Pesticidas

1. INTRODUCCION

España, como estado miembro de la Comunidad Europea desde 1986, ha ido incorporando a su ordenamiento jurídico, la normativa europea en materia de medioambiente, y concretamente la relativa a aguas.

Los pesticidas para los que la Comunidad Europea ha establecido límites en aguas son compuestos persistentes, bioacumulables y con propiedades cancerígenas o mutagénicas, por lo que es fundamental su control.

Estos compuestos son isómeros de triclorobenceno (TCB), Hexaclorobutadieno, Hexaclorobenceno (HCB), isómeros de hexaclorociclohexano (HCH), Aldrín, Dieldrín, Isodrín, Endrín, Paratión e isómeros de DDT

La mayoría de estos compuestos, a excepción del Paratión, son organoclorados, muy poco solubles en agua y, por contra, liposolubles. Se acumulan en el tejido adiposo de los animales, que los toman por ingestión o por vía cutánea.

2. MARCO LEGISLATIVO

La normativa comunitaria en materia de aguas, puede clasificarse en tres ámbitos:

- 1. Directivas que regulan los vertidos al medio acuático.
- 2. Directivas que regulan la calidad de las aguas para consumo humano.
- 3. Directivas que regulan la calidad de las aguas para otros usos.
- 4. Directivas que regulan la calidad integrada.

1. Directivas que regulan los vertidos al medio acuático:

Entre las directivas que regulan los vertidos al medio acuático, con incidencia directa en los procesos contaminantes de origen industrial destaca la *Directiva Marco del Consejo 76/464/CEE* de 4 de Mayo de 1976 [1], relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad, aplicable tanto a aguas marinas como continentales. En el Anexo de esta directiva, se establece una Lista I de contaminantes prioritarios (17 grupos de sustancias) escogidas principalmente por su alta toxicidad, persistencia y bioacumulación, y para las cuales, en directivas derivadas posteriores, se establecen valores límites de emisión y objetivos de calidad en aguas, sedimentos y biota.

Estos dos parámetros, los define la directiva como:

- Valores límite de emisión:

a) Concentración máxima de una sustancia permitida en los vertidos.

b) Si fuera procedente, cantidad máxima de una sustancia de esta clase, expresada en unidad de peso del contaminante por unidad de elemento característico de la actividad contaminante (por ejemplo, unidad de peso por materia prima ó por unidad de producto).

- Objetivos de calidad en aguas:

Se establecen principalmente en función de la toxicidad, persistencia y bioacumulación de las sustancias en los organismos vivos y en los sedimentos, determinadas con arreglo a los datos científicos concluyentes más recientes, habida cuenta de las diferencias entre aguas de mar y continentales.

Además de la Lista I, en el Anexo se establece una segunda lista de sustancias, Lista II, susceptibles de figurar en Lista I, pero para las cuales no se han legislado todavía ni valores límites de emisión, ni objetivos de calidad en el medio receptor.

De las sustancias objeto de estudio, todas menos una se encuentran en Lista I (Paratión). Las directivas derivadas de la 76/464/CEE que regulan los compuestos estudiados son la 80/68/CEE [2], 84/491/CEE [3], 86/280/CEE [4], 88/347/CEE [5], y 90/415/CEE [6].

- *Directiva del Consejo 84/491/CEE de 9 de Octubre de 1984, relativa a los valores límite y a los objetivos de calidad para los vertidos de hexaclorociclohexano (HCH).*

Los valores límite se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Valores límite del HCH. Directiva 84/491/CEE

Sector Industrial a)	Unidad de medida	Valores Límite d)	
1. Instalación producción HCH	Gramos de HCH por tonelada de HCH producida b)	2	
		Miligramos de HCH por litro vertido c)	2
	2. Instalación de extracción de lindano	Gramos de HCH por tonelada de HCH tratada b)	4
		Miligramos de HCH por litro vertido c)	2
	3. Instalación donde se efectúa producción de HCH y la extracción de lindano	Gramos de HCH por tonelada de HCH producida b)	5
		Miligramos de HCH por litro vertido c)	2

a) Los valores límite que se indican en el cuadro incluyen igualmente los vertidos eventuales que procedan de la formulación de lindano en el mismo lugar.

b) Valores límites en peso (medida mensual)

c) Valores límite en concentración (concentración media mensual de HCH ponderada según el caudal del efluente)

d) Valores límite aplicables a la cantidad total de HCH presente en todos los vertidos que contengan HCH, y que procedan del lugar del establecimiento industrial.

Objetivos de calidad del HCH: El objetivo de calidad establecido es 100 ng/L para la suma de los isómeros en aguas interiores superficiales, y 20 ng/L para la suma de los isómeros en aguas de estuarios y aguas marinas.

- *Directiva del Consejo 86/280/CEE de 12 de Junio de 1986, relativa a los valores límite y objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la Lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.*

En ésta directiva se encuentran los valores límite y los objetivos de calidad de DDT y sus isómeros. Las tablas 2 y 3 reúnen los valores límite y los objetivos de calidad, respectivamente para el DDT y sus isómeros.

Tabla 2: Valores límite para DDT e isómeros b) . Directiva 86/280/CEE

Tipo de instalaciones industriales	Tipo de valor medio	Valores límites expresados en		g/t de sustancias producidas, tratadas ó utilizadas	mg/L de agua vertida
	Producción de DDT a) incluida formulación de DDT en el mismo emplazamiento	Mes	8	0.7	
		Día	16	1.3	
		Mes	4	0.2	
		Día	8	0.4	

a) La suma de isómeros 1,1,1-tricloro-2,2 bis (p-clorofenil)etano; 1,1,1-Tricloro-2-(o-clorofenil)-2-(p-clorofenil)etano; 1,1,1-dicloro-2,2 bis (p-clorofenil)etileno; y 1,1,1-dicloro-2,2 bis (p-clorofenil)etano.

b) En lo que se refiere a las nuevas instalaciones, los mejores medios técnicos disponibles deberán permitir preveer, en el caso del DDT, normas de vertido inferiores a 1g/t de sustancias producidas.

c) Podrá establecerse un procedimiento de control simplificado si los vertidos anuales no exceden de 1 kg por año.

Tabla 3: Objetivos de calidad de DDT e isómeros. Directiva 86/280/CEE

Medios	Objetivos de Calidad	Unidad de Medición
– Aguas interiores de superficie	10 para el isómero para DDT 25 para el DDT total	mg/L
– Aguas de estuarios		
– Aguas costeras interiores distintas de aguas de estuarios		
– Aguas marinas territoriales		

Se aplica el principio "standstill", por el cual la concentración de DDT en las aguas, los sedimentos y/o los moluscos y/o crustaceos y/o los peces no deberá aumentar de forma significativa con el tiempo.

- *Directiva del Consejo 88/347/CEE* de 16 de Junio de 1988, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 86/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la Lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.

En esta Directiva se establecen los valores límite y los objetivos de calidad de Hexaclorobutadieno, Hexaclorobenceno, Aldrín, Isodrín, Dieldrín y Endrín.

Las tablas 4 y 5 reúnen los valores límite y los objetivos de calidad, respectivamente para el Hexaclorobutadieno.

Tabla 4: Valores límite para hexaclorobutadieno. Directiva 88/347/CEE

	Tipo de Valor Medio	Valores Límite expresados en		Peso	Concentración
Tipo de Instalaciones Industriales a) b)	Producción de Percloroetileno (PER) y de Tetracloruro de carbono (CCl ₄) por percloración	mes	1.5 g de HCBd/t de capacidad de producción total de PER+CCl ₄	1.5 mg/L de HCBd	
		día	3 g de HCBd/t de capacidad de producción total de PER+CCl ₄	3 mg/L de HCBd	

a) Podrá establecerse un procedimiento de control simplificado si los vertidos anuales no exceden 1 kg por año.

b) Entre las instalaciones industriales, se hace referencia en particular a las instalaciones que utilizan HCBd para aplicaciones técnicas.

Tabla 5: Objetivos de calidad para hexaclorobutadieno. Directiva 88/347/CEE

Medio	Objetivos de Calidad	Unidad de Medida
– Aguas interiores de superficie	0.1	mg/L
– Aguas de estuarios		
– Aguas costeras interiores distintas de las aguas de estuarios		
– Aguas marinas territoriales		

Se aplica el principio "standstill", por el cual la concentración de HCB en los sedimentos y/o los moluscos y/o crustáceos y/o los peces no deberá aumentar de forma significativa con el tiempo. Las tablas 6 y 7 reúnen los valores límite y los objetivos de calidad, respectivamente para el Hexaclorobenceno.

Tabla 6: Valores límite para Hexaclorobenceno. Directiva 88/347/CEE

	Tipo de Valor Medio	Valores Límite expresados en		
			Peso	Concentración

	1. Producción y transformación de HCB	mes	10 g de HCB/L de capacidad de producción de HCB	1 mg/L de HCB
		día	20 g de HCB/L de capacidad de producción	2 mg/L de HCB
	2. Producción de percloroetileno (PER) y de tetracloruro de carbono (CCl ₄) por percloración	mes	1.5 g de HCB/t de capacidad de producción total de PER+CCl ₄	1.5 mg/L de HCB
		día	3 g de HCB/t de capacidad de producción total de PER+CCl ₄	3 mg/L de HCB

a) Podrá establecerse un procedimiento de control simplificado si los vertidos anuales no exceden 1 kg por año.

b) Entre las instalaciones industriales, se hace referencia en particular a las instalaciones industriales que produzcan quinceno y tecneno, a las instalaciones de producción de cloro por electrolisis alcalina de cloruros alcalinos con electrodo de grafito, a las instalaciones de tratamiento del caucho, a las de fabricación de productos pirotécnicos y a las de producción de vinilcloruro.

Tabla 7: Objetivos de calidad para hexaclorobenceno. Directiva 88/347/CEE

Medio	Objetivos de Calidad	Unidad de Medida
- Aguas interiores de superficie - Aguas de estuarios - Aguas costeras interiores distintas de las aguas de estuarios - Aguas marinas territoriales	0.03	mg/L

Se aplica el principio "standstill", por el cual la concentración de HCB en los sedimentos y/o los moluscos y/o crustaceos y/o los peces no deberá aumentar de forma significativa con el tiempo.

Las tablas 8 y 9 reúnen los valores límite y los objetivos de calidad, respectivamente para aldrín, isodrin, dieltrin y endrin.

Tabla 8: Valores límite para aldrín, isodrin, dieltrin y endrin. Directiva 88/347/CEE a)

	Tipo de Valor Medio	Valor límite expresado en		
			Peso	

				Concentración mg/L de agua residual c)
	Producción de aldrín y/ó dielldrín y/ó endrín, incluyendo la formulación de dichas sustancias en el mismo lugar	mes	3g por tonelada de capacidad de producción total (g/t)	2
		día	15 g por tonelada de capacidad de producción total (g/t)	10 d)

a) Los valores límite que figuran en la presente sección se aplicarán a los vertidos totales de aldrín, dielldrín y endrín. En el caso en el que los efluentes procedentes de la producción ó del uso de aldrín, dielldrín y/ó endrín (incluidos los productos preparados a partir de dichas sustancias) contengan también isodrín, los valores límite fijados más arriba se aplicarán a los vertidos totales de aldrín, dielldrín, endrín y isodrín.

b) Entre las instalaciones industriales contempladas, se hace referencia, en particular, a las instalaciones que preparan productos a base de aldrín y/ó dielldrín y/ó endrín en un lugar distinto al de producción.

c) Dichas cifras tienen en cuenta el caudal total de la instalación.

d) Si fuera posible, los valores diarios no deberían exceder el doble del valor mensual.

Tabla 9: Objetivos de calidad aldrín, isodrín, dielldrín y endrín. Directiva 88/347/CEE

Medio	Sustancia	Objetivos de calidad ng/L	
– Aguas interiores de superficie	Aldrín	10	
		Dielldrín	10
		Endrín	5
		Isodrín	5
– Aguas de estuarios			
– Aguas costeras interiores distintas de las aguas de estuarios			
– Aguas marinas territoriales			

Se aplica el principio "standstill", por el cual la concentración de aldrín y/ó dielldrín y/ó endrín y/ó isodrín en los sedimentos y/ó los moluscos y/ó crustaceos y/ó los peces no deberá aumentar de forma significativa con el tiempo.

- Directiva del Consejo 90/415/CEE de 27 de Julio de 1990 por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 87/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la Lista I del Anexo de la Directiva

En esta Directiva se establecen los valores límite y los objetivos de calidad de isómeros de Triclorobenceno (TCB).

Las tablas 10 y 11 reúnen los valores límite y los objetivos de calidad, respectivamente para los isómeros de triclorobenceno.

Tabla 10: Valores límite para los isómeros de triclorobenceno. Directiva 90/415/CEE

Tipo de Instalaciones Industriales	Tipo de Valor Medio	Valores Límite expresados en		Peso (g/t) a)	Concentración (mg/L)
	1) Producción de TCB por deshidrocloración del HCH y/o transformación de TCB	mes	10	1	
		día	20	2	
	2) Producción y/o transformación de clorobenzenos por cloración del benceno	mes	0.5	0.05	
		día	1	0.1	

a) Se proporcionarán los valores límite de emisión de TCB (suma de los 3 isómeros):

- para el sector 1): en relación con la capacidad global de producción de TCB.
- para el sector 2): en relación con la capacidad global de producción ó de transformación del mono y diclorobenceno.

Tabla 11: Objetivos de calidad para los isómeros de triclorobenceno. Directiva 90/415/CEE.

Medio	Objetivos de Calidad	Unidad de Medida
– Aguas interiores de superficie	0.4 (suma isómeros)	mg/L
– Aguas de estuarios		
– Aguas costeras interiores distintas de las aguas de estuarios		
– Aguas marinas territoriales		

Se aplica el principio "standstill", por el cual la concentración debida a los vertidos de TCB (Triclorobenzenos) y que afecte a las concentraciones en los sedimentos y/o los moluscos y/o crustaceos y/o los peces no deberá aumentar directa ó indirectamente, de forma significativa con el tiempo.

- *Directiva del Consejo 80/68/CEE* de 17 de Diciembre de 1979 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.

Esta Directiva regula la calidad de las aguas subterráneas, que al igual que en la Directiva 76/464/CEE, se establece en sus anexos 2 listas de contaminantes prioritarios (listas I y II).

Respecto a los contaminantes de Lista I, se indica que se prohíbe cualquier vertido directo (Artículo 4. Punto 1). De los compuestos estudiados, se incluyen, dentro de esta lista, los isómeros de triclorobenceno, los isómeros de hexaclorociclohexano, hexaclorobutadieno, hexaclorobenceno, aldrín, isodrín, endrín, pp'-DDE, op-DDT y pp'-DDT.

Respecto de las sustancias de Lista II, se indica que los Estados Miembros tomarán todas las medidas que juzguen necesarias a fin de limitar todo vertido indirecto de sustancias de Lista II (Artículo 5. Punto 2). De los compuestos estudiados en este trabajo, el paratión se encuentra incluido en esta lista II.

2. Directivas que regulan la calidad de las aguas para consumo humano:

- *Directiva del Consejo 75/440/CEE* de 16 de Junio de 1975 [7] relativa a la calidad requerida a las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (aguas prepotables).

En esta Directiva se establecen los objetivos de calidad en aguas superficiales para el conjunto de plaguicidas (tabla 12), considerando éste únicamente como el sumatorio de los isómeros de HCH, dieldrín y paratión, en función del tratamiento realizado en la producción de aguas potables:

Tipo A1: tratamiento físico simple y desinfección.

Tipo A2: tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección.

Tipo A3: tratamiento físico y químico intensivo, afino y desinfección.

Tabla 12: Objetivos de calidad en aguas para el sumatorio de plaguicidas. Directiva 75/440/CEE

Calidad del Agua	Objetivo de Calidad (mg/L)
Tipo A1	0.001
Tipo A2	0.0025
Tipo A3	0.005

- *Directiva del Consejo 79/869/CEE* de 9 de octubre de 1975 [8] relativa a los métodos de medición y a la frecuencia de los muestreos y del análisis de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados Miembros.

En ésta directiva se establecen, para el conjunto "plaguicidas total" (incluye paratión, hexaclorociclohexano y dieldrín), el límite de detección en 0.1 µg/L, la precisión en el análisis del 50%, la exactitud del 50%, y el método de medición de referencia, cromatografía gaseosa ó líquida tras extracción mediante disolventes apropiados y purificación.

- *Directiva del Consejo 80/778/CEE* de 15 de Julio de 1980 [9] relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (aguas potables).

Se establece la concentración máxima admisible en aguas potables de plaguicidas y productos similares y para otros compuestos organoclorados (tabla 13).

Tabla 13: Concentraciones máximas admisibles en aguas potables. Directiva 80/778/CEE.

Parámetros	Concentración máx. admisible	Expresión	Concentración máx.
------------	------------------------------	-----------	--------------------

Plaguicidas y productos similares: a)		
– por sustancia individualizada	µg/L	0.1
– en total		0.5
Otros compuestos organoclorados no incluidos en el apartado anterior b)	µg/L	1

a) Se entienden por plaguicidas y productos similares: los insecticidas (organoclorados persistentes, organofosforados, y carbamatos), los herbicidas, los fungicidas, los PCBs y los PCTs.

b) Se hace la observación de que la concentración de haloformos se deberá reducir en la medida de lo posible.

3. Directivas que regulan la calidad de las aguas para otros usos (baños y condiciones biológicas):

Los compuestos objeto de estudio están incluidas en las directivas 76/160/CEE [10] y 79/923/CEE [11].

- *Directiva del Consejo 76/160/CEE* de 8 de Diciembre de 1976 sobre la calidad del aguas de baño.

En "otras sustancias consideradas como indicadoras de contaminación", se incluyen los plaguicidas paratión, HCH, dieldrín, aunque no se establecen concentraciones máximas admisibles para ninguna de ellas, se indica que las autoridades competentes deberán comprobar el contenido cuando una inspección efectuada en la zona revele la posible presencia del parámetro ó un deterioro de la calidad de las aguas.

- *Directiva del Consejo 79/923/CEE* de 30 de Octubre de 1979 relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.

No se establecen valores concretos como concentraciones máximas permisibles para ninguna de las sustancias objeto de estudio.

En su art. 3 se indica que los estados miembros fijarán valores para los parámetros incluidos en el anexo, valores guía G e imperativos I.

En el anexo, se incluyen las sustancias organocloradas en su conjunto, para las cuales se legislará de acuerdo a los siguientes criterios:

Valor G: La limitación de la concentración de cada sustancia en la carne del molusco deberá ser tal que contribuya a una buena calidad de los moluscos.

Valor I: La concentración de cada sustancia en el agua para cría de moluscos ó en la carne de los moluscos no deberá rebasar un nivel que provoque efectos nocivos endichos moluscos y sus larvas.

Es de destacar, dentro de este apartado la *Directiva del Consejo 78/659/CEE* de 18 de julio de 1978 relativa a la calidad de las aguas continentales que requieran protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces (ciprínidos y salmónidos) [12], en la cual para contaminantes orgánicos, solo se establecen en el Anexo valores límites para los compuestos fenólicos, además de una observación general en la que se indica que para la fijación de los valores de los parámetros, se ha partido de la hipótesis de que los demás parámetros, sean estos mencionados o no en el presente Anexo, resultan favorables. Ello implica que las concentraciones de sustancias nocivas que aquí no se mencionan serán muy débiles.

4. Directivas que regulan la calidad integrada:

Recientemente se ha aprobado la *Directiva del Consejo 96/61/CE*, de 24 de Septiembre de 1996 [13] , relativa a la "prevención y al control integrado de la contaminación". Ésta norma viene a completar varias directivas, entre ellas, la 76/464/CEE.

Esta norma establece los principios generales sobre las actuaciones de los titulares de determinadas actividades, para la prevención y la reducción de las emisiones al agua, al suelo y a la atmósfera, es decir, considerando el medio ambiente en su globalidad.

A excepción de la 96/61/CE, todas las Directivas anteriormente mencionadas se encuentran actualmente traspuestas al derecho español, por lo que son de obligado cumplimiento, como estado miembro de la Unión Europea.

Reciclaje de Aluminio

Con procesos de reciclaje de la basura para reutilizarla en la industria y otras actividades productivas se puede disminuir la sobrecarga de los tiraderos y rellenos sanitarios, así como reducir la explotación de los recursos naturales, al tiempo que se obtienen importantes beneficios económicos.

El doctor Edmundo Ducoing, profesor-investigador de la Unidad Iztapalapa, expuso lo anterior al explicar el proyecto de investigación sobre manejo de residuos sólidos que se desarrolla en el laboratorio de Contaminación hidrológica del Departamento de Hidrobiología de la citada sede académica.

El concepto que se tiene de basura es de algo que se tira porque ya no sirve; esta es una idea propia de una sociedad de consumo; empero, el académico universitario señaló que en el caso de los desechos industriales existe la posibilidad de convertirlos nuevamente en materia prima susceptible de ser aplicada en otro ramo industrial.

El manejo de residuos tiene que ser una tarea de corresponsabilidad entre quienes generan desperdicio, como el caso del sector industrial. Por ello, dijo el profesor Ducoing, el equipo de investigación de la UAM pretende ampliar contactos con diversas empresas para incorporarlas en acciones de reciclaje de sus desechos.

En este sentido, el investigador comentó la posibilidad del establecimiento de un convenio de esa casa de estudios con la compañía CYDSA, con la cual se llevará a cabo un programa de este tipo para reconvertir parte de sus residuos industriales.

Doctor Edmundo Ducoing

Lo que para una fábrica es desecho, para otra es materia prima, y de este modo, lo que puede irse directo a la basura pasa a convertirse en algo útil, obteniéndose un proceso rentable del reciclamiento, afirmó el doctor Edmundo Ducoing.

Con el reciclaje del aluminio, ejemplificó el doctor Ducoing, el país obtiene 80 millones de dólares anuales, y con esto, restamos presión a las minas y a los recursos naturales.

Al reciclar la basura se aminora el desperdicio para los rellenos sanitarios, cuya vida promedio es de siete años, indicó el académico, quien agregó que en los cerca de dos mil municipios existentes en el país, los tiraderos son a cielo abierto.

Los tiraderos de basura a cielo abierto no cuentan con una capa protectora en su fondo, por lo que ahí es donde comienzan los problemas de contaminación al filtrarse sustancias nocivas o tóxicas en los

mantos de aguas subterráneas. Tal es el caso del tiradero ubicado en Morelia, Michoacán, que se encuentra cercano a una zona de recarga del acuífero, aseguró.

Finalmente, el profesor del Departamento de Hidrobiología señaló que diariamente se generan alrededor de 25 mil toneladas de basura en todo el país, de las cuales, el 50 por ciento corresponde a desechos orgánicos, a los que también puede reconvertírseles en materia orgánica, necesaria en zonas áridas del país y que puede ayudar a la fertilización de dichas tierras.

Dato relevante:

México Ahorra 80 Millones de Dólares Anuales al Reciclar el Aluminio

BIBLIOGRAFÍA

- Enciclopedia Descubrir**
- Enciclopedia Larousse**
- Paginas de Internet, relacionadas con el Medio Ambiente y la Contaminación.**

2

2

2

2