CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

- **Análisis de contaminantes ambientales**
- **Instrumentos de gestión medioambiental en la industria**

Análisis de contaminantes ambientales

1. Contaminantes acuosos.
2. Contaminantes atmosféricos.
3. Contaminantes del suelo.
4. Anexos.

Introducción

Las muestras ambientales suelen ser muy complejas en su composición y muchos contaminantes se encuentran a nivel de trazas (microcontaminantes orgánicos), por lo que se necesitan técnicas instrumentales lo suficientemente sensibles para alcanzar dichos niveles de detección y, según los casos, laboriosas técnicas de preparación de la muestra.

En el presente capítulo se pretende hacer una breve revisión, pero a la vez lo más completa posible, sobre las principales técnicas instrumentales utilizadas en el análisis de contaminantes ambientales, en los tres medios objeto de estudio: agua, aire y suelo.

Para su análisis pueden emplearse tres tipos de métodos:

— *métodos oficiales:* exigidos por los organismos gubernamentales; se encuentran descritos en publicaciones como el BOE, Diarios Oficiales, etc.

— *métodos normalizados:* desarrollados por organizaciones especialistas, como:

- USEPA (Environmental Protection Agency - USA): métodos EPA.
- AWWA (American Water Works Association): Métodos Estándar.
- Diversos comités técnicos: internacionales (normas ISO), europeos (normas EN), españoles (normas UNE), etc.

Cada vez se tiende más a la utilización de estos métodos normalizados, ya que permiten la comparación de los resultados entre distintos laboratorios.

— *métodos propios del laboratorio:* en el caso de que no se encuentren métodos oficiales o normalizados para el analito objeto de ensayo o que no se encuentren descritos para la matriz que contiene al analito. Antes de su utilización, estos métodos deben ser validados de una manera rigurosa en el laboratorio.

© ITES-Paraninfo

1

Contaminantes acuosos

- ❑ 1.1. *Principales contaminantes acuosos.*
- ❑ 1.2. *Preparación de la muestra.*
- ❑ 1.3. *Análisis de contaminantes inorgánicos.*
- ❑ 1.4. *Análisis de contaminantes orgánicos.*

1.1. PRINCIPALES CONTAMINANTES ACUOSOS

Aunque existe una gran diversidad de sustancias contaminantes del medio acuoso, en la Tabla 1.1 se propone una clasificación de las mismas en grupos de contaminantes significativos, junto con sus efectos medioambientales asociados.

Varios organismos han publicado diversas listas de contaminantes, como la USEPA, que en 1978 elaboró una lista con 129 contaminantes prioritarios; en 1982, la Comunidad Europea dictó también una lista de contaminantes prioritarios (*European Community Priority Pollutant List*), conocida vulgarmente como la «Lista Negra», que contiene un total de 132 contaminantes prioritarios (los 129 compuestos de la USEPA más otros tres adicionales). En el **Anexo 4** del presente Capítulo se reproduce esta última lista.

1.2. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

1.2.1. Muestreo y almacenaje

El principal requisito exigido a una muestra es que ésta debe ser representativa del lugar de origen; los principales tipos de muestreo para el caso de muestras acuosas son:

— *Muestras simples:* son aquellas muestras tomadas en un tiempo y lugar determinado para su análisis individual.

— *Muestras compuestas:* son las obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples recogidas en el mismo punto y en diferentes tiempos.

— *Muestras integradas:* son las obtenidas por mezcla de muestras simples recogidas en puntos diferentes y simultáneamente.

Como norma general, las muestras simples suelen ser poco representativas y sólo proporcionan información puntual de la situación en un momento y lugar dados, pudiendo ser utilizadas en estudios previos o muestras muy homogéneas.

Contaminantes acuosos

TABLA 1.1. Principales contaminantes acuosos.

CONTAMINANTE	EFECTO MEDIOAMBIENTAL
Metales y compuestos organometálicos	Toxicidad
Compuestos inorgánicos	Toxicidad para la fauna y flora acuáticas
Nutrientes (compuestos de nitrógeno y fósforo)	Eutrofización
Radionucleidos	Toxicidad
Alteración de diversos parámetros fisico-químicos: acidez, alcalinidad, salinidad, turbidez, temperatura, características organolépticas, etc.	Calidad del agua
Materia orgánica en general	Calidad del agua. Nivel de oxígeno
Microcontaminantes orgánicos: pesticidas, policlorobifenilos, fenoles, hidrocarburos, etc.	Toxicidad
Agentes patógenos	Infecciones

La utilización de muestras compuestas es interesante en los casos en que las concentraciones de los analitos varían con el tiempo (la jornada de trabajo en un estudio de vertidos, depuradoras en las que las concentraciones de entrada y salida varían, etc.); si se utiliza este tipo de muestras compuestas, es importante combinarlas proporcionalmente al caudal con el que se recogen. Las muestras integradas deben utilizarse en aquellos casos en que pueda existir variabilidad de la composición de la muestra a lo largo del área de muestreo (ríos o embalses, donde hay que considerar diversos factores como la profundidad, distancia a la orilla, etc.).

Los principales equipos utilizados en el caso de muestras acuosas son:

— *Botellas toma-muestras:* se toma directamente mediante la botella o recipiente que se va a enviar al laboratorio o que se utilice para las determinaciones «in situ»; se emplean en la toma de muestras de redes de distribución, canales de riego, fuentes, pozos dotados de bomba de extracción, etc.

— *Botellas lastradas:* botellas de plástico o cristal, que se encuentran lastradas y unidas mediante una cuerda o cadena, la cual permite a la botella abrirse a la profundidad deseada; se utilizan en ríos, embalses, pozos sin bombas de extracción, etc.

— *Bailer:* son equipos con dos tapas y que a la profundidad deseada, estirando de una cuerda o tubo, se cierra tomando la muestra; se usa en el muestreo de aguas profundas (pozos, embalses, ríos, etc.).

— *Coliwasa (Composite Liquid Waste Sampler):* consiste en un tubo de cristal, plástico o metal, equipado con un cierre final que puede ser abierto cuando el tubo es introducido en el material que se quiere muestrear; se utiliza principalmente para muestrear líquidos que tienen varias fases inmiscibles.

— *Muestreadores automáticos:* existen dos variantes principales, los dependientes del tiempo (toman muestras discretas o compuestas, sin tener en cuenta las variaciones del caudal) y los dependientes del volumen (tienen en cuenta las variaciones de caudal).

Las principales **precauciones** que se deben tener en cuenta en el muestreo dependen fundamentalmente del tipo de analitos que se vayan a determinar:

© ITES-Paraninfo

— *Compuestos inorgánicos:* se suelen utilizar preferentemente envases de plástico, ya que algunos cationes metálicos pueden dejar residuos adsorbidos sobre las paredes de los recipientes de vidrio. También en el caso de análisis de metales conviene acidificar la muestra con HNO_3 hasta pH<2, para evitar la precipitación de los mismos.

— *Compuestos orgánicos:* se prefiere el uso de envases de vidrio, ya que las paredes de los recipientes de plástico pueden resultar porosas para algunos compuestos orgánicos volátiles (COV). El envase debe llenarse completamente, para evitar la pérdida de COV en los espacios vacíos y las muestras deben conservarse refrigeradas a 4°C (para evitar el crecimiento de microorganismos).

— *Análisis microbiológicos:* deben usarse envases desechables estériles, o bien envases reutilizables de vidrio que resistan altas temperaturas (180°C si se realiza una esterilización seca en horno, 120°C si se realiza una esterilización húmeda en autoclave).

El tiempo máximo de almacenamiento de la muestra antes de su análisis depende de los parámetros a determinar: así, por ejemplo, hay ciertos análisis que requieren su determinación lo antes posible (CO_2, Cl_2, DBO, O_2, sulfitos, etc.), mientras que en otros casos el tiempo de almacenamiento puede ser prolongado (hasta 6 meses para análisis de cationes metálicos).

En general, se recomienda el almacenamiento de la muestra en condiciones refrigeradas (en torno a 4°C) y en oscuridad; en algunos casos concretos puede ser necesaria la adición de algunos conservantes químicos (por ejemplo, acetato de zinc para el análisis de sulfuros) o biocidas (para evitar la degradación de algunos analitos por parte de los microorganismos presentes).

Para el caso de aguas superficiales que se destinen a la producción de agua potable, la Orden del 8 de Febrero de 1988 (BOE n° 53, de 2 de marzo de 1988) establece unos métodos de medida y frecuencia de muestreo para los diferentes parámetros que aparecen en los anexos de dicha orden. También existen normas UNE referentes a las técnicas de muestreo en aguas, concretamente la UNE-EN 25667 (que se corresponde con la norma internacional ISO 5667).

1.2.2. Extracción de muestras orgánicas

El procedimiento de extracción consiste en la separación de los analitos de la muestra en una matriz más compatible con el procedimiento analítico. Se clasifican como compuestos semivolátiles los compuestos orgánicos con puntos de ebullición superiores a 100°C y volátiles los que tienen puntos de ebullición comprendidos entre 30 y 100°C.

a) Extracción de compuestos semivolátiles

• *Extracción líquido-líquido (LLE) con disolventes orgánicos***:**

— Manual: mediante embudos de decantación (un inconveniente es la frecuente formación de emulsiones en la interfase).

— Automática: extractores continuos líquido-líquido.

En la elección del disolvente de extracción deben tenerse en cuenta las características de los compuestos orgánicos que se quieren extraer:

— Disolventes apolares y de baja polaridad (hexano, CCl_4, acetona, bencenometanol, diclorometano, tetrahidrofurano, etc.): extracción de compuestos orgánicos poco iónicos (insecticidas organoclorados, fosforados, PCBs, PAHs, etc.).

— Disolventes polares (MeOH, etc.): extracción de compuestos iónicos (herbicidas, etc.).

• *Extracción en fase sólida (SPE);* puede realizarse a través de:

— Cartuchos de extracción: el adsorbente es un soporte de sílica-gel modificado con un determinado polímero poroso (cadenas hidrocarbonadas C_{18}, polímeros de poliestireno-divinilbenceno, resinas del tipo Amberlita-XAD y poliuretano), según la aplicación concreta a que se destine. Las principales etapas a seguir en la secuencia de la SPE son:

• Acondicionamiento del adsorbente: normalmente con el disolvente orgánico de elución. El exceso de solvente se elimina posteriormente.

• Inyección de la muestra.

• Etapa de limpieza: los componentes matriz no deseados se eliminan con agua.

• Elución de la muestra con el disolvente orgánico adecuado: mediante presión, a vacío, on-line HPLC. En ciertos casos, se puede usar también la desorción térmica (teniendo en cuenta la inestabilidad térmica de los adsorbentes).

— Discos de extracción: también se pueden utilizar para la extracción en fase sólida discos de extracción que se acoplan a un sistema convencional de filtración. Las etapas de manejo son similares a las descritas para los cartuchos de extracción.

En general, la extracción en fase sólida (SPE) presenta algunas ventajas sobre la extracción líquido-líquido (LLE), entre las que cabe destacar:

— Mayores recuperaciones de los analitos.
— Mayor reproducibilidad.
— Posibilidad de usar fases especiales para aplicaciones específicas y de procesar simultáneamente múltiples muestras.
— Menor consumo de disolventes orgánicos.
— Mejores condiciones de muestreo in situ.
— Eliminación de la etapa final de evaporación del disolvente orgánico que requiere normalmente la extracción líquido-líquido.

b) Extracción de compuestos orgánicos volátiles

Aunque también se emplean los métodos de extracción comentados para los compuestos semivolátiles (extracción LLE y SPE), existen otros métodos específicos:

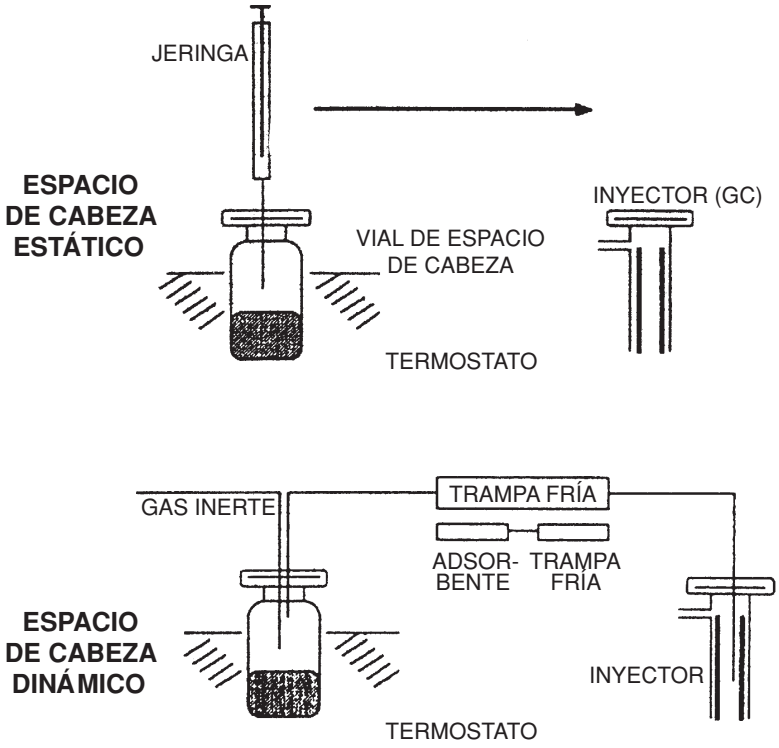
a) Espacio de cabeza (headspace: HS)

— **Estático**: la muestra (sólido, líquido) se coloca en un vial termostatizado y la fase vapor en equilibrio se inyecta en un cromatógrafo de gases.

— **Dinámico**: la fase vapor es conducida por un flujo de gas inerte. Se preconcentra por trampa fría sobre un adsorbente y posteriormente se efectúa una desorción térmica.

La Figura 1.1 muestra un esquema representativo de los sistemas de espacio de cabeza estático y dinámico.

© ITES-Paraninfo



FUENTE: *Water Analysis - Organic Micropollutants.* Hewlett Packard.

FIGURA 1.1. Esquema de espacio de cabeza (estático y dinámico) para extracción de VOCs.

b) Purga y atrapamiento (purge and trap: P&T)

Se burbujea un gas inerte a través de la muestra. Los compuestos purgados arrastrados por el gas inerte se tratan como en el caso del espacio de cabeza dinámico.

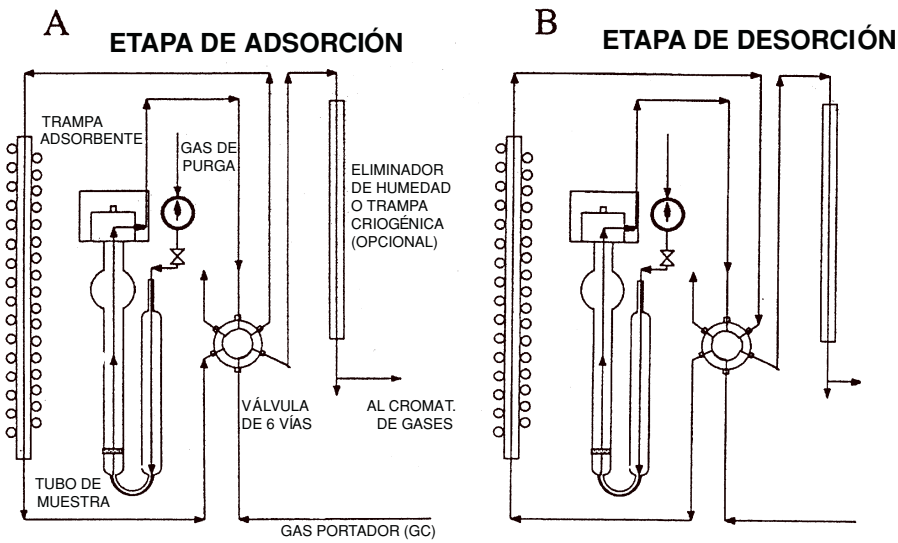
En la Figura 1.2 se representa un esquema del sistema de purga y atrapamiento.

1.2.3. Purificación de la muestra *(clean-up)*

La inyección directa de matrices complejas en un cromatógrafo puede ocasionar el deterioro de la columna cromatográfica; además, pueden contener sustancias que interfieran en el análisis de nuestros compuestos de interés. Los principales métodos de purificación de la muestra son:

1. Extracción líquido-líquido y extracción en fase sólida

Ya comentadas en el Apartado anterior.



FUENTE: *Water Analysis - Organic Micropollutants*. Hewlett Packard.

FIGURA 1.2. Esquema de preconcentrador de purga y trampa para compuestos orgánicos volátiles.

2. Cromatografía de adsorción en columna

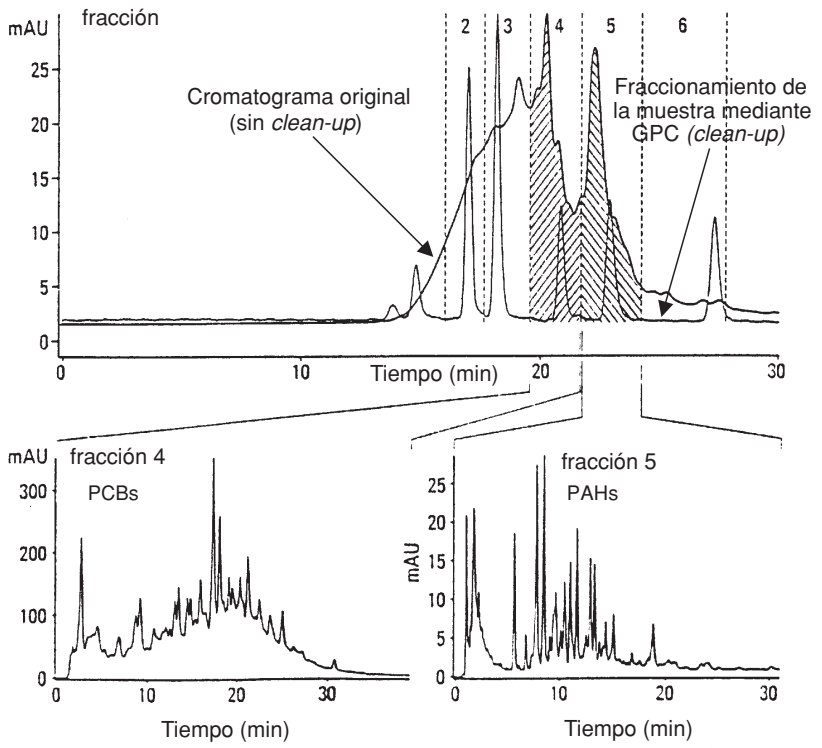
En columnas de vidrio rellenas de material adsorbente (sílica-gel, alúmina, florisil, carbón activo, zeolita, resinas XAD, etc) y elución del extracto orgánico con disolventes. Se necesita un paso posterior de concentración de la muestra (grandes volúmenes de eluyente orgánico).

3. Cromatografía de Permeabilidad en Gel (GPC)

Mediante cromatografía de permeabilidad en gel (GPC), también llamada cromatografía de exclusión molecular (SEC), se pueden separar las distintas fracciones de contaminantes en función de su tamaño (relacionado con su masa molecular). Se emplea mucho en fracciones de polaridad muy parecida que no se resuelven satisfactoriamente por cromatografía de adsorción. La ventaja es un menor consumo de disolventes, pero tiene el inconveniente de un mayor coste del equipo. La Figura 1.3 muestra un proceso de *clean-up* de una muestra mediante GPC, consiguiéndose la separación de las fracciones de PCBs (policlorobifenilos: fracción 4) y PAHs (Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos: fracción 5).

4. Derivatización

Se aplica para transformar compuestos muy polares en derivados menos polares, que son térmicamente más estables y más volátiles (requisito exigido por la



Análisis posterior de las fracciones purificadas de PCBs y PAHs.

FUENTE: *Water Analysis - Organic Micropollutants.* Hewlett Packard.

FIGURA 1.3. Purificación (clean-up) de una muestra que contiene PCBs y PAHs.

técnica de cromatografía de gases). Ejemplos: metilación de los fenoxiácidos (con CH_2N_2) y acetilación de fenoles (con anhídrido acético).

1.3. ANÁLISIS DE CONTAMINANTES INORGÁNICOS

Dentro de este Apartado se tratará el análisis de los aniones y los cationes inorgánicos por separado, debido a las distintas técnicas analíticas que se usan en cada caso.

1.3.1. Análisis de aniones inorgánicos

Existe una gran variedad de métodos aplicables al análisis de aniones inorgánicos, los cuales se pueden clasificar en los siguientes grupos principales:

a) Métodos «tradicionales»

- **Volumetrías:**

— Valoraciones ácido-base: CO_3^{2-}, HCO_3^-.
— Valoraciones de precipitación: Cl^- (método argentométrico).
— Valoraciones potenciométricas: Cl^-.

- **Gravimetrías**: SO_4^{2-}.
- **Turbidimetría**: SO_4^{2-}.
- **Espectrofotometría de absorción (colorimetría)**: F^- (método SFADNS: laca de Zr), Cl^- (método del ferrocianuro), Br^- (método del rojo de fenol), NO_2^- (formación de un azocompuesto), NO_3^- (medida directa en UV: 220 nm.), PO_4^{3-} (método del ácido vanadofosfomolíbdico y método del ácido ascórbico).
- **Electrodos selectivos**: F^-, Cl^-, Br^-, I^-, CN^-, etc.

b) Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)

En esta técnica cromatográfica, la fase móvil líquida (eluyente) se hace fluir a través de la columna cromatográfica, pasando continuamente al detector. Al introducir una muestra, sus componentes se desplazarán en la columna en función de sus coeficientes de distribución entre las dos fases, produciéndose la separación. Los solutos eluidos se miden a la salida de la columna mediante el detector.

El sistema de bombeo de la fase móvil se suele realizar mediante bombas de pistón (de flujo constante o de presión constante), con presiones de trabajo entre 100-200 atm. El sistema de inyección es a través de jeringas o mediante inyectores automáticos a través de un sistema de válvulas.

Las columnas empleadas habitualmente en HPLC tienen una longitud entre 5-30 cm (con un diámetro interno entre 4-6 mm). El relleno de la columna (fase estacionaria) suele ser generalmente de gel de sílice (diámetro de partícula: 5-10 mμ) o de polímeros de poliestireno y divinilbenceno, ligados químicamente a diversos grupos funcionales: grupos hidrocarbonados (C_{18}: ODS, C_8, etc.), grupos polares (amino, cianopropil, etc.), grupos de cambio iónico (ácido sulfónico, amonio cuaternario, etc.). Los polímeros de poliestireno y divinilbenceno son más estables que la sílice, que presenta limitaciones en cuanto al pH de utilización (pH: 2,0-8,5).

Según su polaridad, las fases estacionarias se pueden clasificar en:

— Fases normales: fase estacionaria polar (R-OH) y eluyente apolar (hexano).
— Fases reversas: fase estacionaria apolar (C_{18}) y eluyente polar (H_2O).

La fase móvil (eluyente) debe ser desgasificada (mediante ultrasonidos o con una purga de helio) y filtrada. Existen dos sistemas principales de elución:

— Elución isocrática: eluyente de composición y concentración constantes.
— Elución en gradiente: existe un gradiente en el eluyente, bien de concentración o bien de composición.

Los detectores usados en HPLC se pueden clasificar en los siguientes grupos principales:

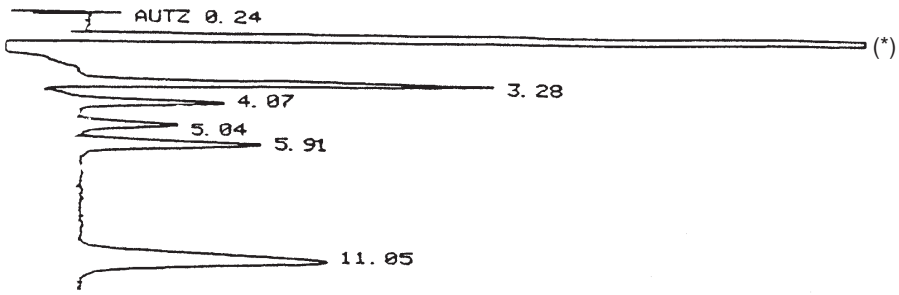
— Aquellos que miden propiedades características del soluto: UV-Visible, red de fotodiodos (DAD).
— Aquellos que miden propiedades del eluyente modificadas por el soluto: índice de refracción.

— Aquellos que separan el eluyente del soluto para proceder a una posterior detección del mismo: combinación HPLC-detector de masas.

Las principales aplicaciones de la técnica de HPLC son el análisis de: aniones y cationes inorgánicos, hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), fenoles, bencidinas, herbicidas fenoxiácidos, herbicidas de la fenilurea, triazinas, etc.

Una de las aplicaciones más extendidas del HPLC es el análisis de aniones inorgánicos, utilizándose la técnica del *intercambio iónico* (HPLC-INTERCAMBIO IONICO: IE-HPLC): se usa un relleno de columna con grupos intercambiadores aniónicos (normalmente sales de amonio cuaternario: $^{+}NR_3$), y como eluyentes se pueden usar los siguientes compuestos: $B_4O_7^{2-}$, mezclas HCO_3^-/ CO_3^{2-}, OH^-, ac. ftálico, etc. La detección de los aniones suele ser conductimétrica, debiéndose atenuar la conductividad de fondo del eluyente, mediante una supresión electrónica de la conductividad o mediante una supresión química (utilización de una post-columna supresora, en la que se neutraliza con un ácido (H_2SO_4) el eluyente básico empleado, disminuyendo de esta manera la conductividad de fondo debida al eluyente).

Los principales parámetros a optimizar son: el pH, la concentración y la velocidad de flujo del eluyente. La Figura 1.4 muestra un cromatograma correspondiente al análisis de aniones inorgánicos mediante HPLC-Intercambio Iónico.



TIEMPO DE RETENCIÓN (min)	COMPUESTO
(*)	Pico del eluyente
3,28	Cloruro (Cl^-)
4,07	Nitrito (NO_2^-)
5,04	Bromuro (Br^-)
5,91	Nitrato (NO_3^-)
11,05	Sulfato (SO_4^{2-})

Condiciones Eluyente: hidrogenoftalto de potasio 2mM; pH = 5,2; flujo = 0,85 ml/min
Detección: conductimétrica

FUENTE: Departamento de Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos.

FIGURA 1.4. Análisis de aniones inorgánicos mediante HPLC de intercambio iónico.

1.3.2. Análisis de cationes inorgánicos

a) Métodos tradicionales

— Métodos colorimétricos (ditizona, etc): Cd, Pb, Hg, etc.
— Valoraciones: Ca (EDTA).

b) HPLC-Intercambio Iónico

Para el análisis de cationes se usan resinas que llevan grupos intercambiadores catiónicos, por ejemplo el grupo sulfonato (SO_3^-), y como eluyentes: HCl, HNO_3, ácido oxálico, PDCA, m-fenilendiamina, etc. La aplicación más interesante la constituye la determinación y separación de metales de transición en distintos estados de oxidación: Fe(II) / Fe(III), Cr(III) / Cr(VI), V(IV)/ V(V), mediante complejación con distintos reactivos (ácidos tartárico, cítrico, oxálico).

c) Espectroscopia de Absorción/Emisión Atómica

Esta técnica se basa en que al aspirar una solución acuosa de sales inorgánicas en la llama caliente de un quemador (llama de aire-acetileno: 2.300°C o de óxido nitroso-acetileno: 3.000°C), una fracción significativa de sus constituyentes metálicos se reduce al estado elemental: se produce dentro de la llama una solución gaseosa o «plasma» de partículas elementales metálicas.

Según la técnica de medida, se distinguen los principales tipos de espectroscopia atómica:

— **Emisión atómica (AES):** se mide la luz emitida por los átomos excitados al volver al estado elemental. Se aplica a la determinación de los metales alcalinos: Na, Li, K y Cs.

— **Absorción atómica (AAS):** absorción por parte del vapor atómico de una radiación a una longitud de onda específica procedente de una fuente de luz. Se aplica al resto de elementos metálicos.

Los principales parámetros a optimizar en las técnicas de espectroscopia atómica son: la intensidad de la lámpara, la longitud de onda analítica, el tipo de llama, la relación combustible/oxidante y la altura del quemador.

Aunque el método descrito (espectroscopia atómica de llama) es el más extendido y empleado, existen **otros métodos aplicables a la técnica de espectroscopia atómica:**

Métodos de generación de vapor

— Método del vapor frío de mercurio: se emplea para el análisis de mercurio. Se añade $SnCl_2$ a la muestra para reducir el Hg^{2+} a Hg metálico; un flujo de aire o N_2 se usa para arrastrar el vapor de Hg hacia una célula de cuarzo colocada en el haz de luz del espectrofotómetro de absorción atómica. Este método, por tanto, no requiere la utilización de ninguna llama; los límites de detección se sitúan en torno a 0,02 ppb.

 © ITES-Paraninfo

— **Método de generación de hidruros:** aplicable a elementos que forman hidruros volátiles (As, Se, Te, Sb, Bi, Sn, Ge). Se añade $NaBH_4$ a la muestra acidificada y el H_2 reduce el analito a hidruro metálico volátil, que es arrastrado por una corriente de gas hacia una llama fría o una célula de cuarzo caliente, donde se producen átomos libres del analito que se miden por absorción atómica. Los límites de detección se sitúan en torno a 0,1 ppb.

Análisis por Inyección en Flujo (FIA) combinado con Absorción Atómica: FIA-AA

La muestra se introduce en una corriente de un líquido portador en cuyo seno puede sufrir transformaciones: aplicación a los métodos de generación de hidruros, análisis de micromuestras, muestras con alto contenido en sales, etc.

Métodos que emplean otras fuentes de atomización distintas a la llama

— **Cámara de grafito**: se alcanzan límites de detección más bajos que con la técnica de llama.

— **Espectroscopia de Emisión Atómica con fuente de plasma (ICP-AES)**: se emplea como fuente de atomización un plasma de argón (temperaturas en torno a los 10.000 K). Es una técnica muy sensible (análisis de ultratrazas) y se diferencia de las anteriores técnicas en que permite la determinación simultánea de varios metales con tiempos de medida muy cortos.

— Espectroscopia de masas con fuente de plasma (ICP-MS): el plasma se utiliza para provocar la ionización de los átomos de la muestra (no su excitación, que era lo que ocurría en la espectroscopia de emisión), los cuales se determinan en un espectrómetro de masas. Se alcanzan límites de detección al nivel de ultratrazas (ppt) para la mayoría de los elementos del sistema periódico, pudiéndose efectuar todas las determinaciones de forma prácticamente simultánea.

1.4. ANÁLISIS DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS

En una primera aproximación se pueden dividir los métodos de análisis de compuestos orgánicos en dos grandes grupos: los que determinan cuantitativamente compuestos orgánicos individuales (cromatografía líquida de alta resolución, cromatografía de gases, etc.) y los que determinan cuantitativamente una cantidad conjunta de materia orgánica que tiene alguna característica común, los cuales se denominan generalmente «parámetros indicadores de materia orgánica».

1.4.1. Parámetros indicadores de materia orgánica

• *Demanda Bioquímica de Oxígeno* (DBO_5): representa la cantidad de oxígeno consumida por microorganismos aerobios para la oxidación de la materia orgánica biodegradable presente en el agua; este parámetro no mide por tanto la materia orgánica total, sino sólo la fracción biodegradable. Experimentalmente

se mide la disminución del oxígeno disuelto (generalmente mediante métodos manométricos, o más recientemente, mediante sensores electrónicos de presión) de un agua incubada a 20°C durante 5 días en oscuridad; las unidades son: mg/l de O_2.

• *Demanda Química de Oxígeno* (DQO): representa la cantidad de oxígeno equivalente a la cantidad de agente oxidante químico fuerte ($K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$) empleado en la reacción de oxidación de la materia orgánica efectuada en medio ácido; el ensayo se lleva a cabo en presencia de sulfato de plata (que actúa como catalizador) y de sulfato de mercurio (II), el cual evita la interferencia de los iones cloruro. De una manera resumida, el método consiste en someter la muestra a un exceso conocido de $K_2Cr_2O_7$, en medio H_2SO_4 y a reflujo (abierto o cerrado); el $K_2Cr_2O_7$ no reducido se determina bien mediante valoración con sulfato de hierro (II) y amonio (FAS) e indicador ferroína, o bien mediante colorimetría (λ=620 nm). Las unidades son también mg de O_2/l.

Este ensayo mide materia orgánica total, aunque también incluye la contribución de compuestos inorgánicos reducidos (Fe^{2+}, Mn^{2+}, NO_2^-, S^{2-}, etc), si están presentes en la muestra.

• *Carbono Orgánico Total* (COT): es específico para la determinación de la materia orgánica total. Se suele llevar a cabo en equipos automatizados, los cuales incluyen dos determinaciones independientes:

— *Carbono total* (CT): la muestra se introduce en el tubo de combustión (que lleva un catalizador de Pt), el cual se encuentra calentado a 680°C en presencia de gas portador (aire de alta pureza). El CO_2 producido es transportado por el portador, deshumidificado y enviado a un detector de infrarrojos no dispersivo (NDIR).

— *Carbono Inorgánico* (CI): la muestra se introduce en un reactor (que contiene H_2O acidificada con ácido fosfórico) y a su través se hace burbujear gas portador. Sólo los componentes inorgánicos del carbono (CO_3^{2-}, HCO_3^- y CO_2 disuelto) son transformados en CO_2, que es detectado por NDIR.

— *Carbono Orgánico Total* (COT): se calcula por diferencia: COT = CT - CI.

• *Determinación de aceites y grasas:* otro parámetro que se refiere a la medida de un grupo de compuestos orgánicos en su conjunto es la determinación de aceites y grasas totales; este parámetro incluye los siguientes compuestos: hidrocarburos, aceites animales y vegetales, ceras, jabones y grasas. La técnica empleada es la extracción líquido-líquido (L/L) con un disolvente orgánico (tradicionalmente se ha venido usando triclorotrifluoroetano, aunque actualmente se tiende a no utilizar este CFC) y posteriormente se determina mediante:

— Gravimetría: destilar el disolvente y pesar el residuo sólido.

— Infrarrojo (método EPA 413.2): cuantificar la absorción a 2.930 cm^{-1}.

1.4.2. Cromatografia de gases (GC)

Es la técnica más aplicada a la determinación de compuestos orgánicos (volátiles y semivolátiles). La muestra se vaporiza en un inyector y es arrastrada por el gas portador (un gas inerte: He, N_2), que la introduce en la columna donde los diferentes componentes se separan según sus coeficientes de distribución en la fase estacionaria. Los analitos se identifican y cuantifican en un detector.

La inyección de la muestra se realiza normalmente mediante jeringas (manual o automatizado) a través de un séptum, existiendo los siguientes tipos de inyección:

— Directa en columna *(on-column):* la aguja llega hasta la columna, donde se deposita directamente la muestra.

— *Split/Splitless* (en columnas capilares): en *split* parte de la muestra se expulsa a la atmósfera y en la columna sólo entra una pequeña parte.

Las columnas usadas en cromatografía de gases pueden ser de dos tipos:

— De relleno: tubo de acero inoxidable o vidrio (longitud entre 2-4 m.) relleno de un soporte sólido impregnado de una fase líquida (fase estacionaria).

— Capilares: son las más utilizadas actualmente; consisten en tubos capilares de vidrio o sílice fundida, con una longitud típica entre 25-50 m y un diámetro interno entre 0,2-0,53 mm, en cuyas paredes se fija una película de fase líquida estacionaria (espesor: 0,5-2,65 mm). La utilización de estas columnas capilares en cromatografía de gases se representa habitualmente como CGC (cromatografía de gases capilar).

Las principales fases estacionarias utilizadas son siliconas (polisiloxanos) y polietilenglicol.

Los detectores empleados en cromatografía de gases son: FID (Detector de Ionización de Llama), ECD (Detector de Captura Electrónica), NPD (Detector de Nitrógeno-Fósforo), PID (Detector de Fotoionización), ELCD (Detector de Conductividad Electrolítica), MS (Espectrómetro de Masas), AED (Detector de Emisión Atómica) y FTIR (Infrarrojo por Transformada de Fourier).

1.4.3. Análisis de compuestos orgánicos volátiles

Se denominan compuestos orgánicos volátiles (COV) aquellos con una temperatura de ebullición entre 30-100°C. Los principales métodos aplicables al análisis de COV incluyen una etapa previa de extracción de los mismos; las técnicas de extracción más utilizadas son las de espacio de cabeza (HS) y la purga y atrapamiento (P&T):

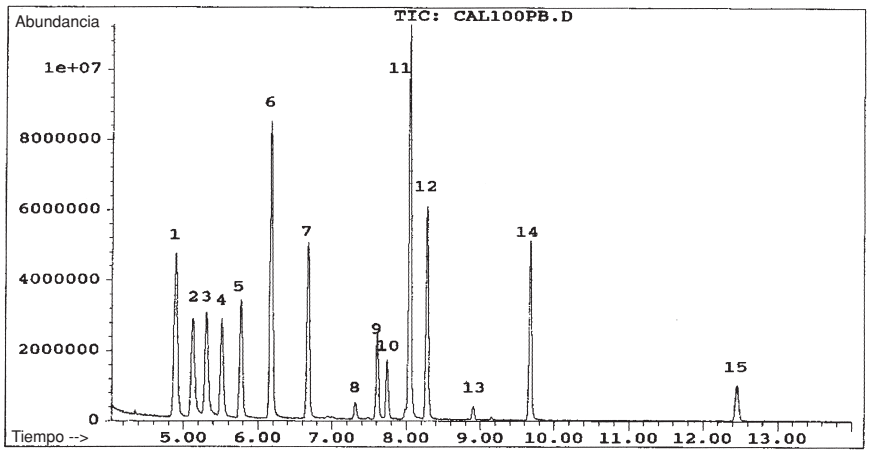
1. P&T/CGC/PID-ELCD. Límites de detección: 0,01-0,1 ppb. (Método EPA 502.2).
2. P&T/CGC/MS. Límites de detección: 0,1 ppb. (Método EPA 524.2).
3. HS/CGC/MS. Límites de detección: 10-100 ppb.
4. Análisis de Trihalometanos: puede emplearse también la inyección acuosa directa /CGC/ECD. Límites de detección: 0,5-1 ppb.

La Figura 1.5 muestra un cromatograma correspondiente al análisis de COV mediante P&T/CGC/MS.

1.4.4. Análisis de compuestos semivolátiles

Se denominan compuestos orgánicos semivolátiles aquellos con una temperatura de ebullición entre 100-320°C. Incluyen una gran variedad de compuestos: hidrocarburos halogenados, nitrosaminas, ftalatos, hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), compuestos nitroaromáticos, bencidinas, PCBs, pesticidas organoclorados, triazinas, fenoles, etc.

Los principales métodos aplicables son:



1 - CLOROFORMO
2 - 1,1,1-TRICLOROETANO
3 - TETRACLOROMETANO
4 - 1,2 DICLOROETANO
5 - TRICLOROACETONITRILO
6 - TRICLOROETENO
7 - BROMODICLOROMETANO
8 - 1,1-DICLORO-2-PROPANONA
9 - DICLOROACETONITRILO
10 - CLOROPICRINA
11 - TETRACLOROETENO
12 - DIBROMOCLOROMETANO
13 - 1,1,1,-TRICLORO-2-PROPANONA
14 - BROMOFORMO
15 - 1,2-DIBROMO-3-CLOROPROPANO

FUENTE: Departamento de Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos.

FIGURA 1.5. Análisis de una muestra de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) halogenados, mediante P&T/CGC/MS.

1. Extracción sólida (SPE)/CGC/MS. Límites de detección: 0,1-1 ppb (Método EPA 525).
2. Extracción líquido/líquido (LLE)/CGC/MS (Método EPA 625).

1.4.5. Análisis de hidrocarburos policíclicos aromaticos (PAHs)

Los PAHs tienen su origen principalmente en la combustión incompleta de combustibles fósiles (centrales térmicas, calefacciones domésticas), gases de escape de automóviles, productos de degradación de materiales (lubricantes, plásticos, etc.). La mayor parte de ellos presenta un alto poder cancerígeno.

Los principales métodos aplicables (con una fase previa de extracción, mediante LLE o SPE), son los siguientes:

1. HPLC/UV, HPLC/DAD, HPLC/FLUORESCENCIA (Método EPA 550.0). Límites de detección < 0,01 ppb.
2. CGC/MS. Límites de detección en torno a 0,1 ppb.

1.4.6. Análisis de pesticidas

Los pesticidas (plaguicidas) son compuestos de origen natural o sintético con propiedades biocidas para la fauna y la flora. Los principales grupos de pesticidas y sus métodos de análisis (previa extracción de la muestra mediante LLE o SPE) se relacionan a continuación:

Pesticidas organoclorados y organofosforados. Métodos

1. CGC/ECD (NPD). Límites de detección < 0,05 ppb (Método EPA 608).
2. HPLC/UV.

Herbicidas:

— Herbicidas fenoxiácidos:
  1. HPLC/DAD o UV.
  2. CGC/MS (requiere una metilación previa).
— Herbicidas derivados de la fenilurea:
  1. HPLC/DAD o UV.
— Herbicidas derivados de la triazina:
  1. HPLC/DAD o UV.
  2. CGC/MS.

1.4.7. Análisis de policlorobifenilos (PCBs)

Los PCBs son compuestos que se han usado principalmente como: fluidos dieléctricos, hidráulicos y líquidos de transferencia de calor; son muy estables a la biodegradación y liposolubles. Hay 209 isómeros y se comercializan como mezclas de isómeros con distintos grados de cloración (aroclores). Los principales métodos para su análisis incluyen el empleo de cromatografía de gases de alta resolución (HRGC):

1. HRGC/ECD: detección de grupos de isómeros.
2. HRGC/MS: identificación de isómeros concretos.

1.4.8. Análisis de fenoles

Los fenoles se utilizan en diversos campos como aditivos industriales, resinas, conservantes de la madera, pesticidas, etc. Los fenoles son compuestos polares de baja volatilidad, por lo que la cromatografía de gases no es muy adecuada para su determinación, aunque pueden utilizarse técnicas de derivatización para formar derivados más volátiles; los principales métodos para su análisis son:

1. Derivatización a acetatos (con anhídrido acético) /SPE o LLE/CGC/MS.
2. Derivatización a compuestos halogenados volátiles (con cloruro de pentafluorobencilo) /SPE o LLE/CGC/ECD.
3. SPE o LLE/HPLC/DAD o UV.

1.4.9. Análisis de dioxinas

Las dibenzodioxinas policloradas (PCDDs) y los dibenzofuranos policlorados (PCDFs) aparecen en el medio ambiente por:

— Subproductos en la síntesis de pesticidas organoclorados, PCBs, etc.
— Emisiones de incineradoras de RSU (combustión de organoclorados).
— Emisiones de escape de automóviles.

En concreto, la 2, 3, 7, 8-tetraclorodibenzo-p-dioxina es uno de los compuestos conocidos de mayor toxicidad (dosis letal en ratas: $DL_{50} = 0{,}04$ mg/kg). Al igual que en el caso de los PCBs, existen una gran variedad de isómeros, los cuales presentan distintos grados de toxicidad.

Los métodos para el análisis de dioxinas incluyen un proceso exhaustivo de purificación *(clean-up)* de la muestra, que puede realizarse de las siguientes maneras:

— Purificación en columnas multicapa:
Na_2SO_4-Sílica-Sílica/H_2SO_4-Sílica-Sílica/NaOH-Sílica-Sílica/$AgNO_3$-Sílica.
— Purificación en columnas de florisil, alúmina, etc.

A pesar de dicha etapa de purificación, la muestra puede contener otros compuestos, como PCBs o éteres bencilfenilpoliclorados, que tienen las mismas masas que las dioxinas de interés, por lo que se hace necesario para su detección el empleo de cromatógrafos de gases de alta resolución (con fases estacionarias generalmente de cianopropilsilicona); para la identificación de los isómeros concretos es necesario el uso de espectrómetros de masas de alta resolución (HRMS):

1. HRGC/ECD. Análisis de grupos de isómeros.
2. HRGC/MS. Análisis de grupos de isómeros.
3. HRGC/HRMS. Análisis de isómeros concretos.

© ITES-Paraninfo

2

Contaminantes atmosféricos

- ❑ 2.1. *Principales contaminantes atmosféricos.*
- ❑ 2.2. *Técnicas de muestreo.*
- ❑ 2.3. *Métodos de análisis.*

En el análisis de contaminantes atmosféricos debe distinguirse entre **emisión e inmisión**; el concepto de emisión se refiere a la medida de un contaminante que es lanzado o vertido por un foco emisor, mientras que la inmisión se refiere a la medida del contaminante a nivel del suelo y en un punto de muestreo que puede estar alejado del foco emisor.

En cuanto al muestreo de los contaminantes atmosféricos, se pueden dividir los métodos existentes en dos grandes grupos: **métodos continuos y discontinuos**. Los métodos continuos implican la captación y análisis del contaminante en el punto de muestreo, de forma continua y automática, mientras que los métodos discontinuos suponen la captación del contaminante en el punto de muestreo y su posterior transporte hasta el laboratorio, donde se realizará el análisis.

Tanto los métodos continuos como los discontinuos son aplicables en las medidas de emisión e inmisión.

2.1. PRINCIPALES CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

De una manera simplificada, se pueden clasificar los contaminantes atmosféricos en los siguientes grandes grupos de compuestos:

— Partículas: aerosoles, cenizas, sales, etc.
— Compuestos de azufre: SO_2, SO_3, SH_2, mercaptanos.
— Compuestos de nitrógeno: NO, NO_2, NH_3.
— Compuestos inorgánicos de carbono: CO, CO_2.
— Compuestos orgánicos: hidrocarburos, aldehídos, peróxidos orgánicos, etc.
— Compuestos de halógenos: HF, HCl, etc.

2.2. TÉCNICAS DE MUESTREO

En el caso de contaminantes atmosféricos, se pueden diferenciar tres tipos de muestreo:

— *Muestreo continuo:* se toman muestras continuas a lo largo de todo el año; puede ser en tiempo real (analizadores automáticos) o en periodos predefinidos (24 horas, etc.).

— *Muestreo periódico:* basado en un plan predefinido. Son frecuentes los muestreos estacionales (un mes o dos semanas cada estación) y los de mayor frecuencia (un día de cada ocho, etc.).

— *Muestreo puntual:* en determinados días y horas.

Los métodos de muestreo de contaminantes atmosféricos se pueden agrupar en cuatro categorías principales: muestreadores pasivos, muestreadores activos, analizadores automáticos y sensores remotos. Los muestreadores activos y pasivos corresponden a la metodología discontinua de muestreo, mientras que los analizadores automáticos y sensores remotos pertenecen a la metodología continua, proporcionando datos en tiempo real.

En las medidas de inmisión pueden emplearse los cuatro métodos descritos, aunque los más utilizados son los muestreadores activos y los analizadores automáticos; en las medidas de emisión sólo se utilizan los muestreadores activos y los analizadores automáticos.

1. *Muestreadores pasivos:* se basan en la difusión de los contaminantes hacia la superficie del muestreador (que suele consistir en un filtro impregnado con una solución adsorbente, la cual puede ser específica para un determinado contaminante); no se utilizan bombas para forzar el paso del aire a través del muestreador. Después del periodo de muestreo (generalmente semanas) se realiza una extracción y posterior análisis. Se aplica al análisis de compuestos gaseosos (no partículas).

2. *Muestreadores activos:* utilizan bombas para forzar el paso del aire a través del muestreador.

a) **Captadores de gases y partículas** (O.M. 10 de Agosto de 1976): son captadores de pequeño volumen que se emplean para la toma de muestras de partículas en suspensión en el aire y para muestras de gases, pudiéndose emplear al mismo tiempo para ambos. El equipo consta de un filtro para la retención de partículas, un borboteador para recoger las muestras de gases (o un medio sólido adsorbente: espuma de poliuretano), un contador de gas y una bomba aspirante.

En la Figura 2.1 se muestra un esquema de un captador de este tipo.

b) **Captadores de partículas** (O.M. 10 de Agosto de 1976): existen diversos tipos:

— Captadores de alto volumen: determinación gravimétrica de partículas en suspensión de tamaño superior a 0,1 μm.

— Captadores de medio volumen: utilizados principalmente en España para la captación de partículas de plomo.

— Captadores de material sedimentable: se usan para la determinación de partículas sedimentables, las cuales se depositan por gravedad en el interior de un frasco colector.

Ante la necesidad de establecer la captación de un determinado tamaño de partículas, parece ser que las futuras legislaciones europeas y nacionales se van a orientar hacia la captación de las llamadas partículas torácicas (PM_{10}) y las partículas respirables ($PM_{2,5}$), tal como se recoge en la norma UNE 77-213-1997.

c) **Captadores de precipitación:** se pueden clasificar en:

— Captadores abiertos *(bulk):* están continuamente abiertos durante un periodo determinado de tiempo en el que recogen precipitación y los gases y partículas que impactan.

— Captadores «sólo húmedos»: se abren y se cierran durante cada precipitación.

© ITES-Paraninfo

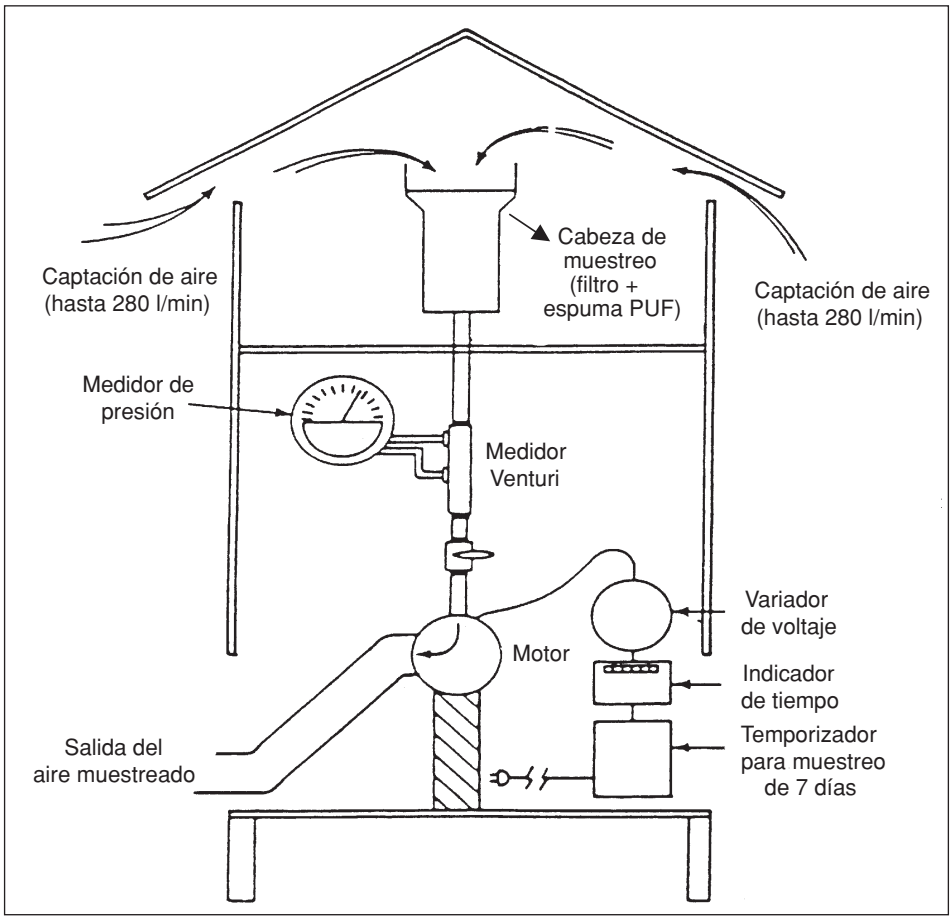


FIGURA 2.1. Captador de gases y partículas.

— Captadores húmedos y secos: obtienen dos muestras, una de precipitación y otra de «no precipitación»; los dos tipos de muestras se obtienen alternativamente, al existir dos recipientes, los cuales se abren según llueva o no.

d) **Captadores de compuestos orgánicos volátiles (COV)**: pueden consistir en:

— Captación en trampas: son tubos adsorbentes de carbón, tenax, espuma de poliuretano (PUF), resinas del tipo Amberlita XAD, gel de sílice, etc. La Figura 2.2 muestra el diseño de un cartucho de tenax.

— Captación en cánister: son botellas de acero inoxidable cuyo interior está teflonado o electropulido; en ellas se introduce el aire mediante vacío o presión.

3. *Analizadores automáticos:* en estos equipos se toma y se analiza la muestra en tiempo real, siendo específicos para cada tipo de contaminante; las técnicas de medida empleadas se describen en el Apartado siguiente.

4. *Sensores remotos:* se basan en un emisor de radiaciones de diferentes longitudes de onda y un receptor, separados ambos por una distancia que puede oscilar entre 200 m y varios kilómetros; los contaminantes presentes en este

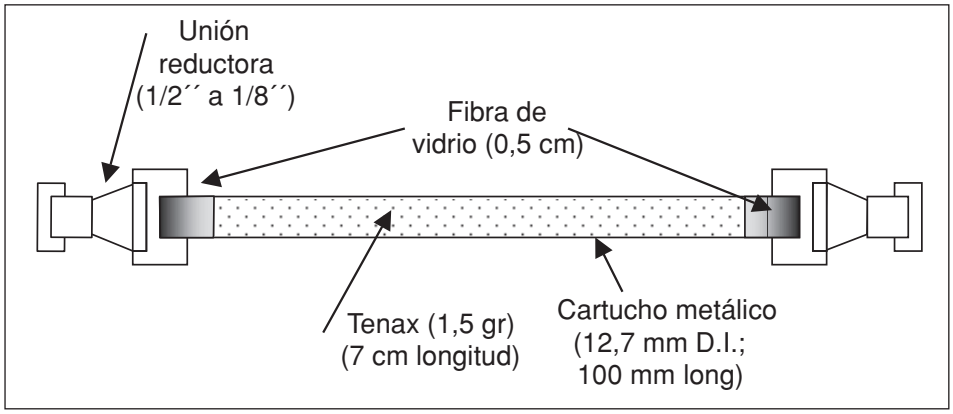


FIGURA 2.2. Esquema de un cartucho adsorbente de Tenax para la captación de COV.

camino óptico absorben estas radiaciones, cuantificándose posteriormente la intensidad de la absorción.

Para el caso concreto de medidas de emisión, los sistemas de muestreo pueden clasificarse en dos grupos:

— Sistemas extractivos: los gases deben acondicionarse para eliminar partículas y otras sustancias que puedan interferir en las medidas (extracción de la muestra), antes de que pasen a los instrumentos.

— Sistemas no extractivos: no requieren la extracción de la muestra (sólo un filtrado), realizándose las medidas in-situ.

2.3. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Existen diversos métodos de análisis, según se trate de métodos discontinuos o en continuo:

— *Técnicas analíticas en discontinuo:* las principales técnicas se muestran en la Tabla 2.1.

TABLA 2.1. Técnicas analíticas en discontinuo para el análisis de la contaminación atmosférica

TÉCNICA	Gases	Partículas	Precipitación
Gravimetría/Reflectometría		X	
Potenciometría/Conductimetría	X	X	X
Espectrofotometría de UV-Visible	X	X	X
Espectrometría de Absorción Atómica		X	X
Cromatografía iónica	X	X	X
Cromatografía de gases-detector de masas	X	X	X
Cromatografía líquida de alta eficacia	X	X	
FRX/DRX		X	

 © ITES-Paraninfo

— *Técnicas analíticas en continuo:* las principales técnicas empleadas en el análisis en continuo de muestras de inmisión se relacionan en la Tabla 2.2.

TABLA 2.2. Técnicas analíticas en continuo para el análisis de la contaminación atmosférica

Contaminante	Técnica	Norma ISO	Norma UNE
Dióxido de azufre (SO_2)	Fluorescencia ultravioleta	DIS 10498	—
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	Quimiluminiscencia	7996	77-212
Monóxido de carbono (CO)	Absorción de infrarrojo	DIS 4224	—
Ozono (O_3)	Absorción de ultravioleta	DIS 13964	—
Partículas	Absorción de radiación ß Transductor de elemento oscilante	DIS 10473 —	— —

3

Contaminantes del suelo

- ❑ 3.1. *Principales contaminantes del suelo.*
- ❑ 3.2. *Técnicas de muestreo.*
- ❑ 3.3. *Métodos de extracción y análisis.*

Se denomina «suelo contaminado» a una porción de terreno, superficial o subterráneo, cuya calidad ha sido alterada como consecuencia del vertido concreto, directo o indirecto, de residuos o productos tóxicos o peligrosos. Los contaminantes presentes en el suelo pueden producir los siguientes efectos perjudiciales:

— Contaminación de las aguas subterráneas a través de lixiviados.

— Contaminación de las aguas superficiales a través de la escorrentía.

— Contaminación del aire por combustión, evaporación, sublimación o arrastre por el viento.

— Envenenamiento por contacto directo.

— Envenenamiento a través de la cadena alimentaria.

— Fuego y explosión.

3.1. PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL SUELO

La contaminación del suelo puede aparecer como resultado de diversos tipos de actividades: industriales, agrícolas o de servicios, aunque puede considerarse el sector industrial como el principal agente contaminante (fugas de depósitos y tuberías enterradas, operaciones industriales sobre suelos mal protegidos, etc.).

Los contaminantes del suelo se pueden dividir en dos grandes grupos:

• *Contaminantes orgánicos:* los principales compuestos encontrados son los del grupo BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno), fenoles, policlorobifenilos (PCBs), hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), pesticidas y hexaclorociclohexano (HCH).

Estos contaminantes orgánicos pueden encontrarse en el suelo de cuatro formas distintas: vapor, disolución acuosa, líquido no acuoso y adsorbidos en los sólidos y coloides; es muy difícil prever la migración de un contaminante orgánico en el suelo, ya que intervienen una gran variedad de factores, tanto del suelo (estructura, parámetros físicos, químicos y microbiológicos, etc.) como del propio contaminante (algunas de las propiedades más influyentes son: solubilidad, adsorción, viscosidad, volatilidad, actividad biológica, reactividad química).

• *Contaminantes inorgánicos:* destacan los metales pesados. Se pueden clasificar en dos grupos:

— Contaminantes inorgánicos tóxicos sólo a altas concentraciones: cobre, zinc, manganeso, hierro y cromo.

— Contaminantes inorgánicos tóxicos a bajas concentraciones: cadmio, mercurio, plomo, níquel, selenio, arsénico.

La concentración y movilidad de los iones metálicos en el suelo está determinada por procesos de oxidación, reducción, adsorción, precipitación y desorción.

3.2. TÉCNICAS DE MUESTREO

Existen tres tipos principales de técnicas de muestreo para el caso de muestras sólidas:

— *Muestreo aleatorio:* la elección de los puntos a muestrear se realiza con referencia a unos ejes coordenados fijados en el área a estudiar; las coordenadas de los puntos se obtienen mediante tablas de números al azar, considerando suficiente como unidad una división 1/100 de su longitud.

— *Muestreo estratificado al azar:* la superficie se subdivide en áreas de igual forma y extensión, generalmente cuadrados; dentro de cada uno de ellos se realiza un muestreo al azar.

— *Muestreo sistemático:* se aplica al caso de áreas homogéneas de pequeña extensión; el primer punto a muestrear se selecciona al azar y para los posteriores se toma una muestra simple sistemáticamente (cada cierto número de pasos, metros, etc.).

Los principales equipos de muestreo utilizados para el caso de muestras sólidas y sedimentos son:

— *Dragas:* se usan para la extracción de la capa más externa del suelo o sedimentos (hasta 10-15 cm); suelen estar constituidas por dos palas que se mueven en sentidos opuestos.

— *Sondas tubulares:* suelen estar formadas por un cilindro de acero que lleva en su interior un tubo de plástico; en su extremo superior dispone de una válvula que permanece abierta durante la inmersión de la sonda y que se cierra una vez que se ha introducido el tubo de plástico a una cierta profundidad. Debido a que permiten tomar muestras a distintas profundidades, son muy utilizadas en el estudio de evoluciones temporales, etc.

— *Tubos:* se clavan de forma manual (generalmente unos centímetros) sobre el punto elegido; se usan para el muestreo de sedimentos recientes a poca profundidad.

3.3. MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS

En el caso de los contaminantes del suelo (de tipo orgánico o inorgánico), la sistemática de trabajo consiste esencialmente en la extracción del compuesto del suelo y la posterior determinación mediante diversos métodos analíticos.

a) Compuestos orgánicos

Los principales métodos de extracción se pueden dividir en dos grandes grupos:

© ITES-Paraninfo

Extracción de compuestos orgánicos semivolátiles:

— Extracción Soxhlet: consiste en el calentamiento a reflujo de un disolvente orgánico que se ha puesto en contacto con el suelo; se requieren tiempos de extracción bastante largos (en torno a 16 horas).

— Extracción mediante ultrasonidos: el suelo se pone en contacto con un disolvente orgánico y es sometido a un baño de ultrasonidos para aumentar la movilidad de los compuestos orgánicos y del disolvente.

— Extracción asistida por microondas (MAE) y extracción acelerada (AES): a la mezcla suelo-disolvente se le aplica la energía de un microondas o una alta presión.

— Extracción mediante fluidos supercríticos: un fluido supercrítico es un gas mantenido en condiciones de presión y temperatura superiores a las de su punto crítico, lo que le confiere propiedades intermedias entre gas y líquido (tienen viscosidades más bajas que los líquidos, presentando los solutos a extraer una mayor capacidad de difusión).

Las temperaturas de extracción son relativamente bajas, lo que permite la recuperación de los compuestos termolábiles; se consiguen altos porcentajes de recuperación con bajos tiempos de extracción (15-30 min). Como fluidos supercríticos se suelen emplear gases a temperatura ambiente, como el CO_2.

Extracción de compuestos orgánicos volátiles (COV)

Se emplean las mismas técnicas descritas para la extracción de COV en aguas, es decir, el espacio de cabeza (HS) y la técnica de purga y atrapamiento (P&T).

Una vez realizada la extracción de los compuestos orgánicos del suelo, se procede a su determinación mediante las técnicas mencionadas en el Apartado 1.4 (análisis de contaminantes orgánicos acuosos).

b) Compuestos inorgánicos

Como se ha comentado anteriormente, la determinación de contaminantes inorgánicos en el suelo se centra fundamentalmente en el análisis de los metales pesados. Los principales métodos de extracción de metales de la matriz sólida son los siguientes:

— Digestión en sistema abierto: digestión del suelo durante varias horas, con un ácido fuerte o una mezcla de diferentes ácidos, a reflujo.

— Digestión por microondas: una mezcla de ácido fuerte y suelo se somete a la energía de un microondas, lo que permite acortar considerablemente los tiempos de digestión (en torno a 15 minutos).

— Disgregación con fundentes alcalinos: se mezcla el suelo con un fundente alcalino (Na_2O_2, $LiBO_2$) y se somete a altas temperaturas (600-1.000°C).

Una vez realizada la extracción de los metales se procede a su determinación mediante las técnicas comentadas en el Apartado 1.3.2, siendo las más empleadas la espectroscopia de absorción y emisión atómica (AAS y AES) y la espectrofotometría de emisión de plasma (ICP-AES).

4

Anexos

- ❑ A.1. *Otras técnicas instrumentales.*
- ❑ A.2. *Toxicidad de los contaminantes.*
- ❑ A.3. *Lista de los principales acrónimos usados en el capítulo.*
- ❑ A.4. *Lista de contaminantes prioritarios de la Unión Europea.*

ANEXO A.1. OTRAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES

Existen otros tipos de técnicas instrumentales cuya aplicación no está muy extendida en el campo del análisis medioambiental, aunque presentan algunas aplicaciones concretas:

A.1.1. Electroforesis capilar

En esta técnica se aplica una diferencia de potencial entre los dos extremos de un capilar de separación (de sílice). Es una técnica de análisis en fase líquida y se utiliza principalmente para la determinación de microcontaminantes orgánicos e inorgánicos cargados eléctricamente, aunque también puede aplicarse a compuestos orgánicos no cargados (electroforesis capilar micelar).

A.1.2. Inmunoanálisis

Son técnicas inmunológicas que utilizan anticuerpos específicos para algunos tipos de microcontaminantes orgánicos. El ensayo más frecuente está basado en la técnica ELISA (Inmunoensayo Enzimático Competitivo) y sus principales aplicaciones son la detección y cuantificación de pesticidas y algunos tipos de hidrocarburos (PAHs, etc.).

A.1.3. Espectroscopia infrarroja

Las principales aplicaciones de la espectroscopia infrarroja (IR) en el campo del análisis medioambiental son las siguientes:

- *Como detector del cromatógrafo de gases:* GC-FTIR. Sus aplicaciones son:

— Análisis de pesticidas.
— Identificación de mezclas complejas.
— Análisis de productos de degradación de pesticidas (isómeros).
— Control de reacciones.
• *Como detector del cromatógrafo líquido:* HPLC-FTIR.
— Análisis de compuestos orgánicos inestables térmicamente.
• *Análisis de surfactantes no iónicos en aguas residuales:* mediante identificación del grupo etoxilato (1.110 cm^{-1}).
• *Identificación de contaminantes atmosféricos.*

A.1.4. Resonancia magnética nuclear

La Resonancia magnética nuclear (RMN) es una técnica muy poco utilizada en el campo medioambiental, debido a la baja sensibilidad que presenta y a su elevado costo. Alguno usos específicos en los que se puede aplicar son:
• *Identificación de contaminantes por comparación con patrones conocidos.*
• *Determinación de estructuras nuevas de contaminantes orgánicos:*
— PAHs con diferentes posiciones y grados de sustitución: metilpirenos, metilantracenos, metilcrisenos, etc.
— Pesticidas: cuantificación de epímeros, pureza enantiomérica, etc.
— Otras aplicaciones: análisis de aceites, petróleos, etc.

ANEXO A.2. TOXICIDAD DE LOS CONTAMINANTES

La toxicidad de los distintos contaminantes ambientales se suele medir a través de un parámetro denominado **Dosis Letal al 50% (DL_{50})**, que se define como la cantidad estadística de contaminante que produce la muerte en el 50% de los miembros de una población numerosa de animales de experimentación. Se expresa en mg. de veneno por kg. de animal.

En la Tabla A.2.1 se muestra una clasificación de la toxicidad de los contaminantes en base al parámetro DL_{50}.

TABLA A.2.1. Toxicidad de los contaminantes en base a la DL_{50}.

Nivel de toxicidad	Categoría	DL_{50} (mg/kg), para ratas en dosis única oral	DL_{50} (ppm), para ratas en 4 horas de exposición
1	Extremadamente Tóxico	1 o menos	< 10
2	Altamente Tóxico	1 - 50	10 - 100
3	Moderadamente Tóxico	50 - 500	100 - 1.000
4	Poco Tóxico	500 - 5.000	1.000 - 10.000
5	Prácticamente No Tóxico	5.000 - 15.000	10.000 - 100.000
6	Inocuo	15.000 o más	> 100.000

© ITES-Paraninfo

De una forma resumida, se pueden clasificar los efectos fisiológicos que producen los contaminantes de la siguiente manera:

Irritantes:

— Del tracto respiratorio superior: ácidos y álcalis, aldehídos, SO_2, SO_3.
— Del tracto respiratorio superior y tejido pulmonar: ozono, éteres, halógenos.
— Del tejido pulmonar: NO_x, fosgeno, $AsCl_3$, hidrocarburos aromáticos.
— Oculares: nitrato de peroxiacetilo (PAN), smog fotoquímico.

Asfixiantes:

— Simples: CO_2, N_2, He, Ne.
— Químicos: CO, CN^-, NO_2^-, SH_2.

Anestésicos y narcóticos:

— Hidrocarburos alifáticos, olefínicos, éteres, alcoholes, cetonas, ésteres.

Tóxicos que dañan el tejido pulmonar:

— Polvos pneumoconióticos: asbestos, caolín, mica, polvo de algodón.
— Polvos inertes: $CaCO_3$, $MgCO_3$, polvos metálicos.
— Polvos alergénicos: polen, polvos de madera, resinas, fibras vegetales.

Tóxicos sistémicos o generales:

— Hepatotóxicos: hidrocarburos halogenados y nitrosaminas.
— Nefrotóxicos: hidrocarburos halogenados y aromáticos, metales pesados.
— Neurotóxicos: Hg, Mn, alquilos de Pb, pesticidas organofosforados, CS_2.
— Hematotóxicos: Pb, hidrocarburos aromáticos (benceno).

Cancerígenos, mutágenos y teratógenos:

— Hidrocarburos aromáticos, PAHs, peróxidos orgánicos.

Sustancias productoras de dermatosis:

— Irritantes primarios: ácidos y álcalis, cromatos, disolventes orgánicos.
— Sensibilizadores alergénicos: hexametilentetraminas, resinas epoxi.
— Efectos de fotosensibilización: algunos pesticidas organoclorados.

ANEXO A.3. LISTA DE LOS PRINCIPALES ACRÓNIMOS USADOS EN EL CAPÍTULO

AAS	Espectroscopia de Absorción Atómica.
AED	Detector de Emisión Atómica.
AES	Espectroscopia de Emisión Atómica.
BTEX	Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno.
CGC	Cromatografía de Gases Capilar.
COT	Carbono Orgánico Total.
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles.
DAD	Detector de Red de Fotodiodos.
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno.
DL_{50}	Dosis Letal al 50%.
DQO	Demanda Química de Oxígeno.
ECD	Detector de Captura Electrónica.
ELCD	Detector de Conductividad Electrolítica.
FIA	Análisis por Inyección de Flujo.
FID	Detector de Ionización de Llama.
FTIR	Detector de Infrarrojo por Transformada de Fourier.
GC	Cromatografía de Gases.
GPC	Cromatografía de Permeabilidad en Gel.
HCH	Hexaclorociclohexano.
HPLC	Cromatografía Líquida de Alta Eficacia.
HRGC	Cromatografía de Gases de Alta Resolución.
HRMS	Espectrometría de Masas de Alta Resolución.
HS	Preconcentrador de Espacio de Cabeza.
ICP	Acoplamiento Inductivo de Plasma.
IR	Detector de Infrarrojo.
LLE	Extracción Líquido-Líquido.
MAE	Extracción Asistida por Microondas.
MS	Espectrometría de Masas.
NPD	Detector de Nitrógeno-Fósforo.
PAH	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos.
PAN	Nitrato de Peroxiacetilo.
PCB	Policlorobifenilos.
PCDD	Dibenzodioxinas policloradas.
PCDF	Dibenzofuranos policlorados.
PID	Detector de Fotoionización.
P&T	Preconcentrador de Purga y Atrapamiento.
PUF	Espuma de Poliuretano.
RMN	Resonancia Magnética Nuclear.
SEC	Cromatografía de Exclusión Molecular.
SPE	Extracción en Fase Sólida.
UV	Detector de Ultravioleta.

© ITES-Paraninfo

ANEXO A.4. LISTA DE CONTAMINANTES PRIORITARIOS DE LA COMUNIDAD EUROPEA

Nº	Compuesto	Grupo Analítico 1	Método Analítico 1	Método Analítico 2	Método Analítico 3	Método Extracción 1	Método Extracción 2	Método Extracción 3
1	Aldrín	OCP	CGC/ECD	CGV/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
2	2-amino-4-clorofenol	CP	CGC/MS	HPLC/DAD	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
3	Antraceno	PAH	HPLC/ELD	CGC/MS	HPLC/DAD	L-L	SPE	DIRECT
4	Arsénico	INORG						
5	Etilazinfos	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
6	Metilazinfos	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
7	Benceno	VA	CGC/MS	CGC/FID	CGC/PID	P-T	L-L	HS
8	Bencidina	BD	HPLC/ECD	HPLC/MS	CGC/MS	L-L	SPE	DER
9	Cloruro de bencilo	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	L-L	P-T	CLS
10	Cloruro de bencilideno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	L-L	P-T	CLS
11	Bifenilo	MISC		CGC/PID	HPLC/DAD	L-L	SPE	
12	Cadmio	INORG						
13	Tetracloruro de carbono	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
14	Hidrato de cloral	COH	CGC/MS			P-T	HS	
15	Clordano	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
16	Ácido cloroacético	CCOOH	CGC/ECD	CGC/MS		L-L	SPE	
17	2-cloroanilina	CA	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/NPD	L-L	SPE	
18	3-cloroanilina	CA	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/NPD	L-L	SPE	
19	4-cloroanilina	CA	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/NPD	L-L	SPE	
20	Clorobencenos	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	L-L	P-T	CLSA
21	1-cloro-2,4-dinitrobenceno	CNB	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
22	2-Cloroetanol	COH	CGC/MS			L-L	P-T	
23	Cloroformo	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
24	4-cloro-3-metilfenol	CP	CGC/MS	HPLC/DAD	HPLC/MS	L-L	SPE	DER

Nº	Compuesto	Grupo Analítico 1	Método Analítico 1	Método Analítico 2	Método Analítico 3	Método Extracción 1	Método Extracción 2	Método Extracción 3
25	1-cloronaftaleno	SVHO	CGC/MS	CGC/ECD		L-L	SPE	CLSA
26	Cloronaftalenos	SVHO	CGC/MS	CGC/ECD		L-L	SPE	CLSA
27	4-cloro-2-nitroanilina	CA	HPLC/MS	CGC/MS		L-L	SPE	DER
28	1-cloro-2-nitrobenceno	CNB	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
29	1-cloro-3-nitrobenceno	CNB	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
31	1-cloro-4-nitrobenceno	CNB	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
31	4-cloro-2-nitrobenceno	CNB	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
32	Cloronitrotoluenos	CNT	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
33	2-clorofenol	CP	CGC/MS	HPLC/DAD	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
34	3-clorofenol	CP	CGC/MS	HPLC/DAD	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
35	4-clorofenol	CP	CGC/MS	HPLC/DAD	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
36	Cloropreno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
37	3-cloropreno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
38	2-clorotolueno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	L-L	P-T	CLSA
39	3-clorotolueno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	L-L	P-T	CLSA
40	4-clorotolueno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	L-L	P-T	CLSA
41	2-cloro-4-toluidina	CT	CGC/MS	HPLC/MS		L-L	SPE	
42	Clorotoluidinas	CT	CGC/MS	HPLC/MS		L-L	SPE	
43	Coumafos	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
44	2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina	TRIA	HPLC/DAD	CGC/MS	CGC/AED	SPE	L-L	
45	2,4-D	PhAP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	SPE	L-L	DER
46	DDT	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
47	Demetón	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
48	1,2-dibromometano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS

Nº	Compuesto	Grupo Analítico 1	Método Analítico 1	Método Analítico 2	Método Analítico 3	Método Extracción 1	Método Extracción 2	Método Extracción 3
49	Dicloruro de dibutilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	SPE
50	Óxido de dibutilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	SPE
51	Sales de dibutilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	SPE
52	Dicloroanilinas	CA	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/NPD	L-L	DPE	
53	1,2-diclorobenceno	SVHO	CGC/MS	CGC/ECD		P-T	L-L	CLSA
54	1,3-diclorobenceno	SVHO	CGC/MS	CGC/ECD		P-T	L-L	CLSA
55	1,4-diclorobenceno	SVHO	CGC/MS	CGC/ECD		P-T	L-L	CLSA
56	Diclorobencidinas	BD	HPLC/ECD	HPLC/MS	CGC/MS	L-L	SPE	DER
57	Diclorodiisopropiléter	CE	CGC/MS			P-T	HS	CLSA
58	1,1-dicloroetano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
59	1,2-dicloroetano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
60	1,1-dicloroetileno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
61	1,2-dicloroetileno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
62	diclorometano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
63	Dicloronitrobencenos	CNB	CGC/MS	HPLC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
64	2,4-diclorofenol	CP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
65	1,2-dicloropropano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
66	1,3-dicloropropen-2-ol	COH	CGC/MS			L-L	P-T	
67	1,3-dicloropropeno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
68	2,3-dicloropropeno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
69	Diclorprop	PhAP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	SPE	L-L	DER
70	Diclorvos	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
71	Dieldrin	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
72	Dietilamina	A	CGC/MS			?	HS	SPE

Nº	Compuesto	Grupo Analítico 1	Método Analítico 1	Método Analítico 2	Método Analítico 3	Método Extracción 1	Método Extracción 2	Método Extracción 3
73	Dimetoato	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
74	Dimetilamina	A	CGC/MS			?	HS	SPE
75	Disulfoton	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
76	Endosulfan	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
77	Endrin	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
78	Epiclorohidrina	CE	CGC/MS			P-T	HS	CLSA
79	Etilbenceno	VA	CGC/MS	CGC/FID	CGC/PID	P-T	L-L	HS
80	Fenitrotion	OPP	HPLC/MS	CGC/MS?		L-L	SPE	
81	Fenton	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
82	Heptaclor	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
83	Hexaclorobenceno	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
84	Hexaclorobutadieno	SVHO	CGC/ECD	CGC/MS		P-T	L-L	CLSA
85	Hexaclorociclohexano (Lindano)	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
86	Hexacloroetano	SVHO	CGC/ECD	CGC/MS		P-T	L-L	CLSA
87	Isopropilbenceno	VA	CGC/MS	CGC/FID	CGC/PID	P-T	L-L	HS
88	Linuron	PU	HPLC/DAD	HPLS/MS		SPE	L-L	
89	Malation	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
90	MCPA	PhAP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	SPE	L-L	
91	Mecoprop	PhAP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	SPE	L-L	DER
92	Mercurio	INORG						
93	Metamidofos	OPP	CGC/MS?	HPLC/MS		L-L	SPE	
94	Mevinfos	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
95	Monolinuron	PU	HPLC/DAD	HPLC/MS		SPE	L-L	
96	Naftaleno	PAH	HPLC/FLD	CGC/MS	HPLC/DAD	L-L	SPE	DIRECT

Nº	Compuesto	Grupo Analítico 1	Método Analítico 1	Método Analítico 2	Método Analítico 3	Método Extracción 1	Método Extracción 2	Método Extracción 3
97	Ometoato	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
98	Metiloxidemeton	OPP	HPLC/MS	CGC/MS?		L-L	SPE	
99	PAH	PAH	HPLC/FLD	CGC/MS	HPLC/DAD	L-L	SPE	DIRECT
100	Paration	OPP	CGC/MS	CGC/NPD	HPLC/MS	L-L	SPE	
101	PCB	PCB	CGC/ECD	CGC/MS		L-L	SPE	
102	Pentaclorofenol	CP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
103	Foxim	OPP	HPLC/MS	CGC/MS?		L-L	SPE	
104	Propanil	MISC	HPLC/MS	HPLC/DAD		SPE	L-L	
105	Pirazon	MISC	HPLC/MS	CGC/MS	HPLC/DAD	SPE	L-L	
106	Simazina	TRIA	HPLC/DAD	CGC/MS	CGC/AED	SPE	L-L	
107	2,4,5-T	PhAP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	SPE	L-L	DER
108	Tetrabutilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	
109	1,2,4,5-tetraclorobenceno	SVHO	CGC/ECD	CGC/MS		P-T	L-L	CLSA
110	1,1,2,2,-tetracloroetano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
111	Tetracloroetileno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
112	Tolueno	VA	CGC/MS	CGC/FID	CGC/PID	P-T	L-L	HS
113	Triazofos	OPP	HPLC/MS	CGC/MS		L-L	SPE	
114	Tributilfosfato	MISC	CGC/MS	CGC/NPD	CGC/AED	L-L	SPE	
115	Óxido de tributilestaño	ORGSN	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	
116	Triclorfon	OPP	HPLC/MS	CGC/MS?		L-L	SPE	
117	Triclorobenceno	SVHO	CGC/ECD	CGC/MS		L-L	SPE	
118	1,2,4-triclorobenceno	SVHO	CGC/ECD	CGC/MS		L-L	SPE	CLSA
119	1,1,1-tricloroetano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
120	1,1,2-tricloroetano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS

Nº	Compuesto	Grupo Analítico 1	Método Analítico 1	Método Analítico 2	Método Analítico 3	Método Extracción 1	Método Extracción 2	Método Extracción 3
121	Tricloroetileno	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
122	Triclorofenol	CP	HPLC/DAD	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	SPE	DER
123	1,1,2-triclorotrifluoroetano	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
124	Trifuralina	MISC	CGC/MS	CGC/NPD	CGC/AED	L-L	SPE	
125	Acetato de trifenilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	
126	Cloruro de trifenilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	
127	Hidróxido de trifenilestaño	ORGSn	CGC/AED	CGC/MS	HPLC/MS	L-L	DER	
128	Cloruro de vinilo	VHO	CGC/MS	CGC/ECD	CGC/ELCD	P-T	L-L	HS
129	Xilenos	VA	CGC/MS	CGC/FID	CGC/PID	P-T	HS	HS
130	Isodrina	OCP	CGC/ECD	CGC/MS	CGC/AED	L-L	SPE	
131	Atrazina	TRIA	HPLC/DAD	CGC/MS	CGC/AED	SPE	L-L	
132	Betazona	MISC	HPLC/DAD	HPLC/MS	CGC/MS	SPE	L-L	DER

LISTA DE ACRÓNIMOS USADOS EN LA TABLA

Nº:	Número del compuesto en la lista de Contaminantes Prioritarios de la Comunidad Europea.
COMPUESTO:	Nomenclatura del compuesto usada por la Comunidad Europea.
GRUPO	Grupo al que pertenece el compuesto.
OCP	Pesticidas Organoclorados.
CP	Clorofenoles.
PAH	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos.
INORG	Compuestos Inorgánicos - Metales.
OPP	Pesticidas Organofosforados.
VA	Compuestos Aromáticos Volátiles.
AA	Compuestos de tipo Amino Aromáticos.
VHO	Compuestos Organohalogenados Volátiles.
COH	Compuestos Hidroxílicos Halogenados.
CCOOH	Compuestos Carboxílicos Halogenados.
CA	Cloroanilinas.
CNB	Cloronitrobencenos.
SVHO	Compuestos Organohalogenados Semivolátiles.
CNT	Cloronitrotoluenos.
CT	Clorotoluidinas.
TRIA	Triazinas.
PhAP	Pesticidas Fenoxiácidos.
ORGSn	Compuestos Organoestánnicos.
BD	Bencidinas.
CE	Cloroéteres.
A	Aminas.
PU	Compuestos derivados de la fenilurea.
MISC	Otro tipo de compuestos.
MÉTODO ANALÍTICO	Métodos Analíticos aplicables.
CGC	Cromatografía de Gases Capilar.
ECD	Detector de Captura Electrónica.
NPD	Detector de Nitrógeno-Fósforo.
PID	Detector de Fotoionización.
ELCD	Detector de Conductividad Electrolítica.
MS	Detector de Espectrometría de Masas.
AED	Detector de Emisión Atómica.
HPLC	Cromatografía Líquida de Alta Eficacia.
DAD	Detector de Red de Fotodiodos.
FLD	Detector de Fluorescencia.
MÉTODO EXTRACCIÓN	Métodos de Extracción de la Muestra.
L-L	Extracción Líquido-Líquido.
SPE	Extracción en Fase Sólida.
DER	Derivatización.

DIRECT	Inyección Directa de la muestra.
P-T	Preconcentrador de Purga y Trampa.
CLSA	Preconcentrador por Arrastre en Circuito Cerrado.
HS	Preconcentrador de Espacio de Cabeza.

BIBLIOGRAFÍA ANÁLISIS DE CONTAMINANTES

APHA, AWWA, WPCF. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales,* 1995.

BRAITHWAITE, A; SMITH, F.J. *Chromatographic Methods.*Chapman and Hall, 1985.

CIEMAT. *Curso sobre Medidas de Contaminantes Orgánicos Ambientales,* Madrid, 1996.

DABRIO, M.V. *Cromatografía de Gases.* Alhambra, 1971.

GARCÍA DE MARINA, A; DEL CASTILLO, B. *Cromatografía Líquida de Alta Resolución.* Limusa, 1988.

HADDAD, P.R; JACKSON, P.E. *Ion Chromatography Principles and Applications.* Elsevier, 1990.

HARRISON, R.M.; PERRY, R. *Handbook of Air Pollution Analysis.* Chapman and Hall, 1986.

HERMANN RUMP, H. *Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil.* Wiley-VCHm Weinheim, 1999.

HEWLETT-PACKARD. *Water Analysis-Organic Micropollutants,* 1994.

HEWLETT-PACKARD. *Environmental Analysis,* 1990.

KEITH, L.H. *Identification and Analysis or Organic Pollutants in Water.* Ann Arbor Science Publishers Inc., Michigan, 1976.

MARÍN GALVÍN, R. *Análisis de Aguas y Ensayos de Tratamiento.* Gestió I Promoció Editorial, Barcelona, 1995.

MARR, I.L., CRESSER, M.S., GÓMEZ ARIZA, J.L.. *Química Analítica del Medio Ambiente.* Universidad de Sevilla, Sevilla, 1983.

MERCK. *Liquid Chromatography in Environmental Analysis.*

PRYDE, A; GILBERT, M.T. *Applications of High Performance Liquid Chromatography.* Chapman and Hall, 1979.

RODIER, J. *Análisis de las Aguas. Aguas Naturales, Aguss Residuales, Aguas de Mar.* Omega, Barcelona, 1981.

SAWIKI, E; MULIK, J.D; WITTGENSTEIN. *Ion Chromatographic Analysis of Environmental Pollutants.* Ann Arbor Science, 1981.

SMITH JR, F.C; CHANG, R.C. *The Practice of Ion Chromatography.* John Wiley & Sons, 1983.

SNYDER, L.R.; KIRKLAND, J.J. *Introduction to Modern Liquid Chromatography.* John Wiley & Sons, 1974.

© ITES-Paraninfo

Instrumentos de gestión medioambiental en la industria

1. Evaluación de impacto ambiental.
2. Sistemas de gestión medioambiental.
3. Auditorías medioambientales.
4. Reglamento (CE) n.° 761/2001.
5. Anexo.

1

Evaluación de impacto ambiental

- 1.1. *Introducción.*
- 1.2. *Legislación en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- 1.3. *Procedimiento administrativo.*
- 1.4. *Metodología de los Estudios de Impacto Ambiental.*

1.1. INTRODUCCIÓN

La legislación y el derecho medioambientales han evolucionado desde la mera adopción de medidas correctoras hasta un enfoque preventivo en la toma de decisiones; dicho enfoque es la manera ideal de compatibilizar el desarrollo económico y la protección del medio ambiente, es decir, avanzar en la línea de un desarrollo sostenible.

La Evaluación de Impacto Ambiental, denominada abreviadamente EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un **proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado**, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes. Queda claro entonces que las EIA se aplican a proyectos, no a actividades ya en funcionamiento (los impactos ambientales ocasionados por actividades ya implantadas se evalúan mediante auditorías medioambientales).

Las EIA son actualmente uno de los instrumentos más poderosos que existen para preservar el medio ambiente y los recursos naturales, introduciendo la variable ambiental en la toma de decisiones sobre la conveniencia de realizar un determinado proyecto.

1.2. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.2.1. Legislación Europea

Hasta hace poco, a nivel de la Unión Europea la legislación básica sobre EIA ha sido la **Directiva 85/337/CEE**, de 27 de junio de 1985 (DOCE N° L 175/40, 05-07-85), relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos

públicos y privados sobre el medio ambiente; aunque fue promulgada en 1985, no entró en vigor hasta tres años después (el 3 de julio de 1988). El objetivo principal de esta Directiva fue la armonización a nivel europeo de la normativa sobre la EIA, desarrollando las mismas condiciones de competencia en todos los países miembros de la UE, a la hora de evaluar y desarrollar proyectos que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Básicamente, la Directiva supuso la introducción de un requisito previo a la concesión del permiso administrativo para llevar a cabo un determinado proyecto, exigiendo la valoración completa de los posibles impactos ambientales que generaría dicha actividad.

La Directiva comprendía 14 artículos y tres anexos: el Anexo I incluye la lista de proyectos que en todo caso deberán someterse a EIA (9 tipos de proyectos), el Anexo II incluye la lista de proyectos para los que se recomienda la EIA cuando los Estados miembros consideren que sus características los exigen (82 tipos de proyectos), y el Anexo III contiene la información que debe aportar el responsable del proyecto.

Posteriormente, se promulgó la **Directiva 97/11/CE** del Consejo, de 3 de marzo de 1997 (DOCE N° L 073/1997, 14-03-1997), por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Esta nueva Directiva amplía el número de proyectos que deberán someterse obligatoriamente a EIA (Anexo I: se consideran 21 tipos de proyectos) y establece unas normas para determinar cuándo los proyectos recogidos en el Anexo II (82 tipos de proyectos) deberán someterse a EIA; las posibilidades que contempla la Directiva para este caso son dos: que los Estados miembros estudien caso por caso o que establezcan umbrales o criterios de selección, teniendo siempre en cuenta los criterios recogidos en el Anexo III de la Directiva.

1.2.2. Legislación Estatal

En el Estado español, la primera legislación nacional que reguló las EIA corresponde al **Real Decreto Legislativo 1.302/86**, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE N.° 155/1986, 30-06-1986), el cual supuso la trasposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 85/337/CEE. Posteriormente, el **Real Decreto 1.131/88**, de 30 de septiembre, aprobó el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1.302/86.

El Real Decreto 1.302/86 establecía en su Anexo la lista de proyectos que debían someterse al trámite de EIA, la cual incluía los nueve tipos de proyectos recogidos en el Anexo I de la Directiva 85/337/CEE y añadía tres más; sin embargo, el RD 1.302/86 no consideraba de ninguna manera las 82 actividades que la citada Directiva Europea contemplaba en su Anexo II, tarea que en principio se suponía que debían realizar las Comunidades Autónomas, adaptándolo a las circunstancias y situación de cada una de ellas.

Posteriormente, se promulgó la **Ley 6/2001**, de 8 de mayo (BOE N° 111/2001, 09-05-2001), de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta Ley tiene por objeto incorporar plenamente al derecho interno español las modificaciones introducidas por la Directiva 97/11/CE y considera dos tipos de proyectos:

© ITES-Paraninfo

— Proyectos que obligatoriamente deberán someterse a EIA (recogidos en su Anexo I). Se clasifican en 9 grandes grupos: Grupo 1 (Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería), Grupo 2 (Industria extractiva), Grupo 3 (Industria energética), Grupo 4 (Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales), Grupo 5 (Industria química, petroquímica, textil y papelera), Grupo 6 (Proyectos de infraestructuras), Grupo 7 (Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua), Grupo 8 (Proyectos de tratamiento y gestión de residuos) y Grupo 9 (Otros proyectos).

— Proyectos que sólo deberán someterse a EIA cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso (recogidos en su Anexo II), decisión que deberá ajustarse a los criterios establecidos en su Anexo III, los cuales tienen en cuenta tres apartados principales: características de los proyectos, ubicación de los mismos y características del potencial impacto.

1.2.3. Legislación autonómica

A continuación se indican las principales normas y leyes autonómicas relacionadas con la Evaluación de Impacto Ambiental:

Andalucía:

— Orden de 12 de julio de 1988, por la que se dictan normas para el cumplimiento de la obligación de incluir un Estudio de Impacto Ambiental en proyectos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. BOJA n° 66 (19-08-88).

— Decreto 292/95, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto de la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA n° 166 (28-12-95).

Aragón

— Decreto 118/89, de 19 de septiembre, de la Diputación General de Aragón, sobre Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. BOA n° 103 (02-10-89).

— Decreto 148/1990, de 9 de noviembre, por el que se regula el procedimiento para la Declaración de Impacto Ambiental en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA n.° 143 (05-12-90). Corrección de errores: BOA n° 27 (06-03-91).

— Decreto 45/94, de 4 de marzo, de la Diputación General de Aragón, de Evaluación de Impacto Ambiental. BOA n° 35 (18-03-94). Corrección de errores: BOA n° 43 (08-04-94).

Asturias

— Ley 1/87, de 30 de marzo, de coordinación y ordenación territorial. BOPA n° 86 (14-04-87).

Baleares

— Decreto 4/1986, de 23 de enero, de implantación y regulación de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. BOCAIB n° 5 (10-02-86).

Canarias

— Ley 11/1990, de 13 de julio, de prevención del impacto ecológico. BOCA n° 92 (23-07-90).
— Decreto 40/94, de 8 de abril, sobre la obligatoriedad del estudio de impacto ecológico en los proyectos de obras de promoción pública. BOCA n° 65 (27-05-94).

Cantabria

— Decreto 59/91, de 29 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria. BOCT n° 97 (15-05-91).

Castilla y León

— Decreto Legislativo 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Medioambientales de Castilla y León. BOCYL n° 209 (27-10-2000).

Castilla-La Mancha

— Decreto 39/1990, de 27 de marzo, sobre asignación de competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cataluña

— Decreto114/1988, de 7 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental. DOGC n° 1.000 (03-06-88).

Extremadura

— Decreto 45/91, de 16 de abril, sobre medidas de protección del ecosistema de la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE n° 31 (25-04-91).

Galicia

— Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia. DOG n° 188 (25-09-90). Corrección de errores: DOG n° 236 (30-11-90).

 © ITES-Paraninfo

— Decreto 327/91, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia. DOG n° 199 (15-10-91).

— Ley 1/95, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia. DOG n° 29 (10-02-95). Corrección de errores: DOG n° 72 (12-04-95).

La Rioja

— Decreto 15/95, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección de la Comunidad Autónoma de La Rioja. BOR n° 50 (22-04-95).

Madrid

— Ley 3/1988, de 13 de octubre, para la Gestión del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. BOCM n° 249 (19-10-88). Corrección de errores: BOCM (11-11-88).

— Ley 10/1991, de 4 de abril, para la Protección del Medio Ambiente. BOCM n° 91 (18-04-91). Corrección de errores: BOCM n° 94 (22-04-91).

Murcia

— Orden de 4 de julio de 1985, sobre introducción del trámite de informe de la Dirección Regional de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, en las actuaciones de esta Consejería susceptibles de producir Impacto Ambiental.

— Ley 1/95, de Protección del Medio Ambiente en la Región de Murcia. BOM: n° 78 (03-04-95). Corrección de errores: BOM n° 83 (08-04-95).

Navarra

— Decreto Foral 229/93, de 19 de julio, por el que se regulan los Estudios sobre Afecciones Medioambientales de los planes y proyectos de obras a realizar en el medio natural. BON n° 95 (04-08-93).

— Decreto Foral 580/95, de 4 de diciembre, de asignación de funciones relativas a la Evaluación de Impacto Ambiental. BON n° 159 (27-12-95).

País Vasco

— Decreto 27/1989, de 14 de febrero, por el que se define el órgano ambiental competente a efectos de normativa de Evaluación de Impacto Ambiental y de Residuos Tóxicos y Peligrosos. BOPV n° 38 (24-02-89).

Valencia

— Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental. DOGV n° 1.021 (08-03-89).

— Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. DOGV n° 1412 (30-10-90).

1.3. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

Antes de proceder a la exposición del trámite administrativo contemplado en la normativa sobre EIA, es necesaria la aclaración de ciertos términos que aparecen en dicho procedimiento:

— *Proyecto:* todo documento técnico que define o condiciona de modo necesario la realización de planes y programas, la realización de construcciones o de otras instalaciones y obras, así como otras intervenciones en el medio natural o en el paisaje, incluidas las destinadas a la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables.

— *Titular del proyecto o promotor*: es la persona física o jurídica que solicita una autorización relativa a un proyecto privado, o bien la autoridad pública que toma la iniciativa respecto a la puesta en marcha de un proyecto.

— *Autoridad competente sustantiva*: aquella que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder la autorización para su realización.

— *Autoridad competente de medio ambiente*: la que, conforme al Real Decreto 1.131/88, ha de formular la Declaración de Impacto Ambiental.

— *Estudio de Impacto Ambiental*: es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, sobre el que se produce la Declaración de Impacto Ambiental. Dicho estudio deberá identificar, describir y valorar los efectos notables previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales.

— *Declaración de Impacto Ambiental*: es el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que se determina (respecto a los efectos ambientales previsibles) la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

El *procedimiento administrativo* a seguir en las EIA, definido en el Real Decreto 1.131/88, se resume a continuación:

Fase de iniciación y consultas

Con el fin de facilitar la elaboración del estudio de impacto ambiental, la Administración pondrá a disposición del titular del proyecto los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder. La persona física o jurídica, pública o privada, que pretenda realizar el proyecto, comunicará al órgano competente de medio ambiente dicha intención, acompañando una memoria-resumen que recoja las características más significativas del proyecto a realizar (una copia de dicha memoria se remitirá también al órgano con competencia sustantiva).

En el plazo de 10 días (desde la presentación de la memoria-resumen), el órgano administrativo de medio ambiente podrá efectuar consultas a las personas, instituciones y administraciones previsiblemente afectadas por la ejecución del

© ITES-Paraninfo

proyecto, con relación al impacto ambiental que estimen se derivará de dicho proyecto, así como cualquier propuesta que estimen conveniente para una mayor protección del medio ambiente y que debería ser incluida en el estudio de impacto ambiental; la contestación debe producirse en un plazo máximo de 30 días.

Información al titular del proyecto

Una vez recibidas las contestaciones a las consultas realizadas, el órgano administrativo de medio ambiente, en un plazo de 20 días, facilitará al titular del proyecto el contenido de aquéllas, así como la consideración de los aspectos más significativos que deban tenerse en cuenta en la realización del estudio de impacto ambiental.

Trámite de información pública

Una vez elaborado el estudio de impacto ambiental por parte del titular del proyecto, el procedimiento administrativo de la EIA incluye la información pública de dicho estudio. Pueden distinguirse dos casos:

a) El trámite de información pública está previsto en el procedimiento sustantivo: el órgano sustantivo someterá el estudio de impacto ambiental al trámite de información pública. Con carácter previo a la resolución administrativa que se adopte, el órgano sustantivo remitirá el expediente (documento técnico del proyecto, estudio de impacto ambiental y el resultado de la información pública) al órgano administrativo de medio ambiente, acompañado de las observaciones que estime oportunas, al objeto de que éste formule la declaración de impacto ambiental.

b) El trámite de información pública no está previsto en el procedimiento sustantivo: el órgano administrativo de medio ambiente procederá directamente a someter el estudio de impacto ambiental al trámite de información pública, durante 30 días, y a recabar los informes que considere oportunos. Antes de efectuar la declaración de impacto ambiental, el órgano administrativo de medio ambiente, a la vista del contenido de las alegaciones y observaciones formuladas en el periodo de información pública, y dentro de los 30 días siguientes a la terminación de dicho trámite, comunicará al titular del proyecto los aspectos en que, en su caso, el estudio haya de ser completado, fijándose un plazo de 20 días para su cumplimiento, transcurrido el cual procederá a formular la declaración de impacto ambiental.

Declaración de Impacto Ambiental

Determinará, en base solamente a los efectos ambientales, la conveniencia o no de realizar el proyecto, y en caso afirmativo, fijará las condiciones en que deberá realizarse; dichas condiciones, además de contener especificaciones concretas sobre protección del medio ambiente, formarán un todo coherente con las exigidas para la autorización del proyecto y deberán adaptarse a las innovaciones tecnológicas que se produzcan. La declaración de impacto ambiental (que debe

hacerse pública) también incluirá las prescripciones pertinentes sobre la forma de realizar el seguimiento de las actuaciones, de conformidad con el programa de vigilancia ambiental.

Remisión de la Declaración de Impacto Ambiental

El órgano administrativo de medio ambiente remitirá, en el plazo de 30 días tras la recepción del expediente, la declaración de impacto ambiental al órgano sustantivo, que es el encargado de dictar la resolución administrativa de autorización del proyecto.

Resolución de discrepancias

En caso de discrepancias entre el órgano con competencia sustantiva y el órgano administrativo de medio ambiente respecto de la conveniencia de ejecutar el proyecto o sobre el contenido del condicionado de la declaración de impacto ambiental, resolverá el Consejo de Ministros o el Órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, según la Administración que haya tramitado el expediente.

La Figura 1.1 muestra un esquema del procedimiento administrativo de la EIA.

1.4. METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es el documento técnico que constituye la parte central del procedimiento administrativo de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); dicho estudio deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada los efectos previsibles más significativos que la ejecución del proyecto produciría sobre el medio ambiente.

El contenido mínimo del EsIA, según el R.D. 1.131/88, debe incluir los siguientes apartados:

— Descripción del proyecto y sus acciones.

— Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.

— Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.

— Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.

— Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.

— Programa de vigilancia ambiental.

— Documento de síntesis.

La Figura 1.2 muestra el esquema metodológico de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). A continuación se desarrollan los anteriores apartados:

1.4.1. Descripción del proyecto y examen de alternativas

Se tratará de dar una visión genérica del proyecto, relacionando aquellas características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés para el

© ITES-Paraninfo

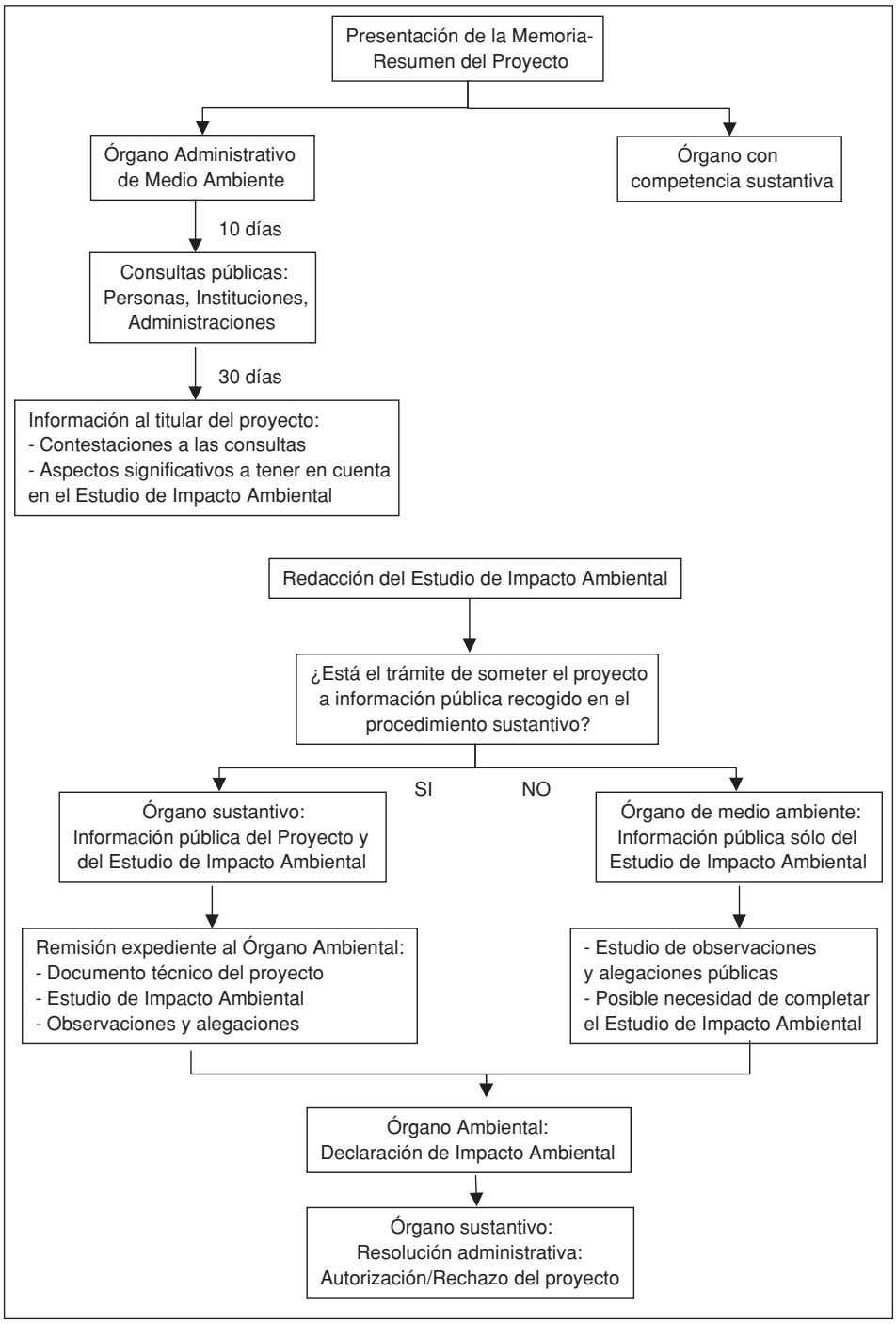


FIGURA 1.1. Procedimiento administrativo de la Evaluación de Impacto Ambiental.

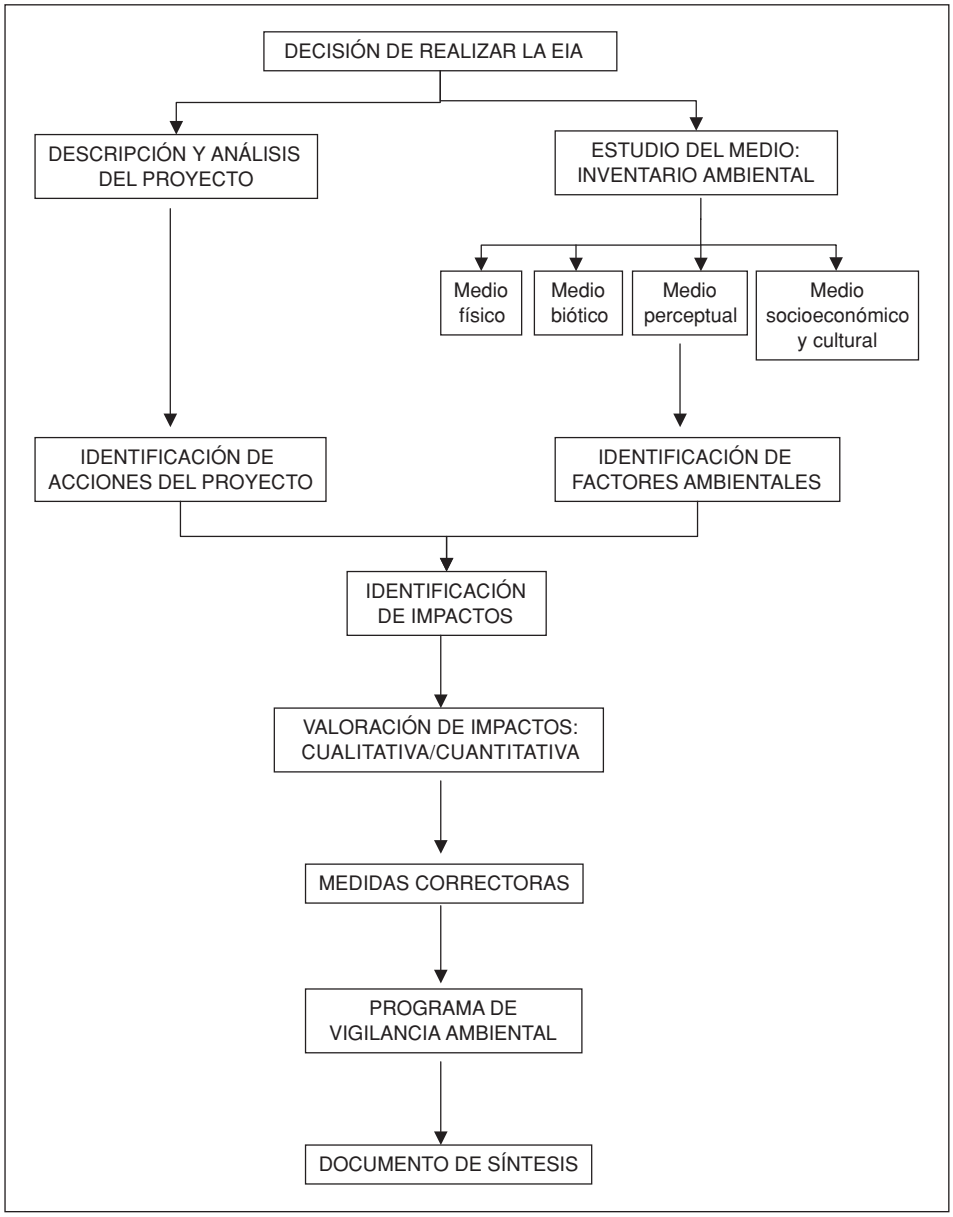


FIGURA 1.2. Esquema metodológico de un Estudio de Impacto Ambiental.

estudio; el proyecto deberá considerarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio. Los principales factores a incluir son:

— Descripción de las características físicas del conjunto del proyecto, de los requerimientos en materia de ocupación de suelo y de los materiales y maquinaria que se vayan a utilizar.

© ITES-Paraninfo

— Descripción de todas las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre el medio ambiente, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

— Descripción y estimación de los residuos, vertidos o emisiones (contaminación del agua, del aire, del suelo, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, etc.) que se derivarán de la fase de funcionamiento.

— Examen de alternativas. Para la valoración de las mismas se tendrán en cuenta los siguientes factores: la localización del proyecto, el proceso tecnológico empleado, las posibilidades de ampliación del proceso productivo y la posibilidad de introducir medidas correctoras; en cualquier caso, se deberá contemplar la alternativa de «no actuar», rechazando el proyecto.

1.4.2. Inventario ambiental: estudio del medio

Se hará una evaluación del medio receptor con objeto de definir el estado preoperacional de referencia, que permitirá determinar las alteraciones potenciales que ocasionará la puesta en marcha del proyecto; comparando esta situación preoperacional (situación sin proyecto o «estado cero») con la situación final prevista tras la fase de valoración de los impactos, se obtendrá una idea de la magnitud alcanzada por dichos impactos.

Una manera habitual de abordar el estudio de la situación preoperacional es desglosarlo en los siguientes grandes bloques temáticos: medio físico, medio biótico, medio perceptual y medio socioeconómico y cultural.

a) Medio físico

— Zona de localización del proyecto y posibles áreas de influencia.

— Clima: regímenes de temperaturas y precipitaciones, humedad, balance hídrico y clasificación climática.

— Atmósfera y calidad del aire: niveles de inmisión, índices de calidad del aire, capacidad dispersante de la atmósfera, ruidos.

— Hidrología superficial y subterránea: calidad del agua (índices químicos o biológicos), estudios hidrogeológicos, etc. Las alteraciones que las acciones del proyecto pueden provocar en el medio hidrológico se pueden resumir en cuatro grandes bloques: modificaciones en los flujos de agua superficial y subterránea, efectos barrera, impermeabilización de las áreas de recarga de acuíferos y cambios en la calidad del agua.

— Geología-geomorfología. Los principales factores a tener en cuenta son: la capacidad de drenaje de los materiales, la estabilidad de taludes y desmontes, la morfología del área de actuación (para evitar excesivos movimientos de tierras y desmontes) y las características geotécnicas de los materiales a emplear (que podrían provocar fenómenos de erosión, de inestabilidad de taludes, de impermeabilización del suelo, etc.).

— Edafología: clasificación edafológica del suelo, estudio de la productividad agrícola y vegetal.

b) Medio biótico

— Vegetación: descripción de la vegetación existente, estado de conservación, presencia de especies singulares, etc.

— Fauna: descripción de la fauna existente (tanto terrestre como acuática), hábitats, etc. Un estudio completo de la fauna debe incluir los siguientes apartados:

• Inventario de las especies presentes en el territorio, indicando su distribución espacial y abundancia.

• Identificación del dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto producido por el proyecto sobre los patrones de comportamiento y los movimientos locales y generales de dichas especies.

• Localización de las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas (zonas de nidificación, etc.).

c) Medio perceptual: paisaje

El estudio del paisaje se aborda mediante tres parámetros principales:

— Visibilidad: se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto determinado; se estudia mediante datos topográficos (altitud, orientación, pendiente, etc.).

— Calidad paisajística: se estudian las características intrínsecas del punto, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.

— Fragilidad: es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él.

d) Medio socioeconómico y cultural

— Actividades económicas predominantes (sectores primario, secundario, terciario) y datos económicos: renta per cápita, etc.

— Usos del suelo en la zona (agrícolas, ganaderos, industriales, etc.).

— Demografía: densidad de población, dinámica y estructura poblacional, etc.

— Sistema territorial: estructura espacial de núcleos, infraestructuras y equipamientos, planificación territorial, etc.

— Factores socio-culturales: patrimonio historico-artístico, tradiciones (romerías, fiestas), vías pecuarias, etc.

— Medio institucional: Órganos de la Administración competentes, planes que afecten a la zona (planes sectoriales, de infraestructuras, etc.).

1.4.3. Identificación y valoración de impactos

Esta fase se puede dividir en dos grandes apartados:

a) Identificación de impactos

La identificación de los previsibles impactos ambientales se realizará a partir del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y los distintos factores ambientales considerados. Los principales métodos de identificación de impactos son los siguientes:

© ITES-Paraninfo

— *Listas de chequeo:* son listas específicas que incluyen los principales factores ambientales susceptibles de ser alterados por el proyecto. Se usan como punto de partida en el estudio de los impactos y para evaluaciones preliminares; tienen como deficiencias la no detección de impactos indirectos ni de interrelaciones entre factores ambientales. Existen diversos tipos de listas, según su grado de complejidad: listas simples (se analizan factores sin valorarlos ni interpretarlos), listas descriptivas (se analizan factores y se da la información referida a los efectos sobre el medio ambiente), listas de verificación y escala (incluyen la información de las listas descriptivas más una escala subjetiva de valoración de los efectos medioambientales) y listas de verificación, escala y ponderación (incluyen la información de las listas de verificación y escala más unas relaciones de ponderación de factores en las escalas de valoración).

— *Diagramas de redes:* son métodos orientados a poner de manifiesto la interacción entre factores ambientales y la detección de efectos secundarios.

— *Sistemas cartográficos:* estos métodos se basan generalmente en la superposición de los elementos del proyecto sobre los factores cartografiados del inventario ambiental y socioeconómico, valorándose el impacto de cada acción en función del valor del factor afectado. Dichos métodos tienen en cuenta las características del territorio, pero sin llegar a una evaluación profunda de los impactos. Las técnicas empleadas por estos métodos suelen incluir los fotogramas aéreos y la teledetección; las limitaciones impuestas por las dificultades de la superposición de numerosa cartografía han sido superadas por el desarrollo de técnicas informáticas, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Existen diversos métodos cartográficos desarrollados (método de Tricart, sistema de planificación ecológica de Falque), siendo uno de los más representativos el método de McHarg, en el que al final se obtienen unos mapas de aptitud del territorio para los diversos usos.

— *Guías metodológicas:* destacan las Guías Metodológicas del MOPU (elaboradas para los casos concretos de construcción de carreteras y ferrocarriles, grandes presas, repoblaciones forestales y aeropuertos) y la Guía del Banco Mundial.

— *Matrices causa-efecto:* también se pueden usar como métodos de valoración cualitativa de impactos, por lo que se comentarán a continuación.

b) Métodos de valoración de impactos

Los métodos disponibles para la valoración de impactos se dividen en dos grandes grupos: cualitativos y cuantitativos.

b.1) Métodos cualitativos

*L*os más empleados son las **matrices causa-efecto**. Dichas matrices son sobre todo métodos de valoración preliminar que realizan un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción del proyecto y sus efectos sobre un factor del medio; resultan de gran utilidad en la valoración cualitativa de varias alternativas de un proyecto (comparación de la incidencia que un mismo proyecto puede tener en diferentes localizaciones o empleando distintos procesos productivos o con diversas medidas correctoras).

Dentro de un mismo proyecto, es frecuente la construcción de dos matrices: una para valorar los impactos durante la fase de construcción y otra para la fase de funcionamiento.

Entre las matrices causa-efecto destaca la **Matriz de Leopold**: es un cuadro de doble entrada (matriz) donde en las columnas se representan las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y en las filas los factores del medio que pueden ser afectados. En cada cuadrícula de intersección o «elemento tipo» se analizan las posibles interacciones entre acciones del proyecto y factores del medio (identificación de impactos); las cuadrículas en las que se hayan identificado impactos se marcan trazando una diagonal en las mismas. Un ejemplo de matriz de Leopold se muestra en la Figura 1.3.

Una vez identificados los previsibles impactos, se hace necesaria una valoración de los mismos; cada cuadrícula de interacción admite dos valores:

— En la parte superior de la cuadrícula (por encima de la diagonal) se representa el parámetro «Magnitud» (extensión del impacto) precedido de signo (+ o -), según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima).

— En el triángulo inferior de la cuadrícula se representa el parámetro «Importancia» (intensidad o grado de incidencia), también en una escala del 1 al 10; la importancia expresa el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones. La importancia del impacto es, pues, el parámetro mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, basándose esta última en una serie de parámetros de tipo cualitativo, como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. Estos parámetros están establecidos en el Real Decreto 1.131/88 y se definen a continuación:

- *Signo*: determina el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) del impacto.
- *Intensidad (I)*: se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado, en el ámbito específico en que actúa; se valora en una escala del 1 (afección mínima) al 12 (destrucción total del factor).
- *Extensión (EX)*: es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del entorno del proyecto en que se manifiesta el efecto); se valora en una escala del 1 (impacto puntual: muy localizado) al 8 (impacto total: muy generalizado). En el caso del que el efecto se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en su valoración normal.
- *Momento (MO):* se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado; se valora en una escala que incluye las siguientes situaciones: inmediato (tiempo transcurrido nulo: 4), a medio plazo (tiempo de uno a cinco años: 2) y a largo plazo (tiempo de manifestación superior a cinco años: 1). Al igual que en el caso anterior, si hubiese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en su valoración normal.
- *Persistencia (PE):* es el tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales

© ITES-Paraninfo

INSTRUCCIONES

1.- Identificar las acciones del proyecto que puedan provocar un impacto sobre el medio ambiente, marcando con una línea diagonal cada una de las casillas de intersección que identifiquen un impacto.
2.- Una vez identificados todos los impactos, calificar en la esquina superior izquierda de cada casilla la MAGNITUD del impacto, con un valor de 1 a 10 (10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima). En la esquina inferior derecha de cada casilla calificar la IMPORTANCIA del impacto, también con un valor de 1 a 10 (10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima).
3.- A la matriz debe acompañarle un texto donde se discutan los impactos más significativos, identificados por las casillas con mayores calificaciones.

	1	2	3	4	5
A		4/2			6/3
B		8/2	7/7	3/1	9/8

			ACCIONES DEL PROYECTO																	
			FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE FUNCIONAMIENTO									
			Preparación del terreno: movimiento tierras, allanamiento, etc.	Construcción de infraestructuras: caminos, vías de acceso, etc.	Construcción de instalaciones: líneas eléctricas, de agua, etc.	Uso de maquinaria pesada	Mantenimiento de equipos: cambios de aceite, etc.	Abandono de escombreras y vertederos	Vertidos	Ruido	Uso de recursos naturales: agua, etc.	Vertido de efluentes líquidos	Emisiones atmosféricas	Generación de residuos sólidos	Ruido	Olores	Mantenimiento de equipos: cambios de aceite, etc.	Gestión: empleo, productividad, comercio, etc.
FACTORES DEL MEDIO	MEDIO FÍSICO	Geomorfología																		
		Contaminación suelo																		
		Recursos minerales																		
		Edafología y erosión																		
		Calidad aguas superficiales																		
		Calidad aguas subterráneas																		
		Calidad aguas marinas																		
		Contaminac. atmosférica																		
		Clima (micro, macro)																		
	MEDIO BIÓTICO	Flora: vegetación																		
		Flora: cosechas																		
		Flora: especies en peligro																		
		Flora: barreras/corredores																		
		Fauna: macrofauna																		
		Fauna: microfauna																		
		Fauna: especies en peligro																		
		Fauna: barreras/corredores																		
	PAISAJE	Visibilidad																		
		Calidad paisajística																		
		Fragilidad																		
	MEDIO SOCIAL ECONÓMICO Y CULTURAL	Demografía																		
		Empleo																		
		Mejora infraestructuras																		
		Actividades económicas																		
		Patrimonio histórico/arte																		
		Usos potenciales del suelo																		
		Nivel aceptación proyecto																		

FIGURA 1.3. Ejemplo de Matriz de Leopold para la identificación de impactos medioambientales.

previas a la acción, por medios naturales o mediante medidas correctoras; se valora según la siguiente escala: fugaz (permanencia del efecto durante menos de un año: 1), temporal (duración entre uno y diez años: 2) y permanente (duración superior a los diez años: 4).

• *Reversibilidad (RV)*: se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquélla deja de actuar sobre el medio; se valora según la siguiente escala: reversible a corto plazo (1), a medio plazo (2) e irreversible (4). Los intervalos de tiempo asignados a dichos periodos coinciden con los del parámetro anterior.

• *Recuperabilidad (MC):* se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado (posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación) por medio de la intervención humana (medidas correctoras); se valora según la siguiente escala: totalmente recuperable (de manera inmediata: 1; a medio plazo: 2), mitigable (recuperación parcial: 4) e irrecuperable (8). En caso de ser irrecuperable, pero existiendo la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será de 4.

• *Sinergia (SI)*: se refiere al reforzamiento de dos o más efectos simples; se produce sinergia cuando la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar cuando ambos efectos se manifiestan de forma independiente no simultánea; la escala de valoración es la siguiente: sin sinergismo (1), sinérgico (2) y muy sinérgico (4).

• *Acumulación (AC)*: incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera; la escala de valoración es la siguiente: simple (no acumulativo: 1) y acumulativo (4).

• *Efecto (EF):* se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, es decir, a la relación causa-efecto; los efectos pueden clasificarse en directos (4) o indirectos (1).

• *Periodicidad (PR):* regularidad de la manifestación del efecto; se clasifican en continuos (constante en el tiempo: 4), periódicos (de manera cíclica o recurrente: 2), irregulares (impredecibles en el tiempo: 1) y discontinuos (1).

Una vez valorados convenientemente los anteriores parámetros, se procede a calcular la **importancia del impacto (I)**, la cual puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$\mathbf{I} = \pm (3\,I + 2\,EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La Figura 1.4 muestra un cuadro sinóptico de los anteriores parámetros. La importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100; según el valor de la importancia, los impactos se pueden clasificar en:

— Compatibles ($I < 25$): aquellos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisan medidas correctoras ni protectoras.

— Moderados ($25 < I < 50$): aquellos cuya recuperación no precisa medidas correctoras o protectoras intensivas, y en los que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

— Severos ($50 < I < 75$): aquellos en los que la recuperación del medio exige medidas correctoras o protectoras, y en los que, aun con dichas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.

— Críticos ($I > 75$): aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras.

© ITES-Paraninfo

NATURALEZA (±) (Signo)	**INTENSIDAD (I)** (Grado de destrucción)
- Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	- Baja 1 - Media 2 - Alta 4 - Muy alta 8 - Total 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	**MOMENTO (MO)** (Plazo de manifestación)
- Puntual 1 - Parcial 2 - Extensa 4 - Total 8 - Crítica (+4)	- Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	**REVERSIBILIDAD (RV)** (Reconstrucción por medios naturales)
- Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4	- Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
SINERGIA (SI) (Reforzamiento de dos o más efectos)	**ACUMULACIÓN (AC)** (Incremento progresivo)
- Sin sinergismo (simple) 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4	- Simple 1 - Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	**PERIODICIDAD (PR)** (Regularidad de la manifestación)
- Indirecto (secundario) 1 - Directo 4	- Irregular o aperiódico y discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	**IMPORTANCIA (I)**
- Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8	**I = ± (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + + AC + EF + PR + MC)**

FIGURA 1.4. Parámetros utilizados en el cálculo de la Importancia del impacto medioambiental.

En la matriz se marcarán unos círculos rojos sobre las cuadrículas que representen los impactos más significativos: son las llamadas «banderas rojas o alertas», que identifican principalmente los impactos severos y/o críticos.

Hay que destacar que los valores de las cuadrículas (elementos tipo) de la matriz no son comparables entre sí; sin embargo, sí lo son cuadrículas que ocupen lugares equivalentes en matrices que representen distintas alternativas de un mismo proyecto.

Las principales ventajas e inconvenientes de las matrices causa-efecto son:

— Ventajas:

• Son métodos muy rápidos, que permiten tomar decisiones subjetivas rápidas.

• Proporcionan una visualización rápida y fácil de los impactos.

— Inconvenientes:

• Los criterios de valoración presentan un alto grado de subjetividad: para evitar en lo posible tal efecto, los equipos evaluadores deben tener una composición multidisciplinar.

• Los valores de las cuadrículas de la matriz no son comparables entre sí.

b.2) Métodos cuantitativos

— Métodos parciales: modelos de predicción.

• Modelos de predicción de la calidad del aire (modelos de dispersión de contaminantes en la atmósfera: modelo gaussiano, etc.).

• Modelos de dilución de vertidos directos en el agua (analizan la capacidad de autodepuración de un cauce).

— Métodos globales: el más empleado es el **Método Batelle-Columbus**. Dicho método permite la evaluación cuantitativa y sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos. El método define una lista de indicadores de impacto que incluye 78 *parámetros ambientales* representativos del impacto ambiental provocado por las acciones del proyecto; dichos parámetros se ordenan en 18 *componentes ambientales*, las cuales se agrupan a su vez en cuatro *categorías ambientales* (Ecología, Contaminación, Aspectos estéticos y Aspectos de interés humano). La Figura 1.5 muestra la clasificación de los parámetros ambientales; la elección de los parámetros ambientales se realiza en base a las siguientes características: deben ser representativos de la calidad del medio, deben ser fácilmente medibles sobre el terreno, deben responder a las exigencias del proyecto y deben ser evaluables a nivel de proyecto.

Como las medidas realizadas sobre dichos parámetros presentan unidades diferentes, el primer paso consiste en transformar dichas unidades heterogéneas (inconmensurables) en unidades homogéneas (conmensurables), las cuales ya pueden compararse entre sí. La secuencia de pasos a seguir es la siguiente:

1. Transformar las unidades inconmensurables de los parámetros en unidades conmensurables, denominadas «unidades de Calidad Ambiental (CA)»; para tal fin se emplean funciones de transformación, las cuales son diferentes para cada parámetro. Dichas funciones transforman las unidades originales de los parámetros en unidades de calidad ambiental, las cuales varían en una escala de

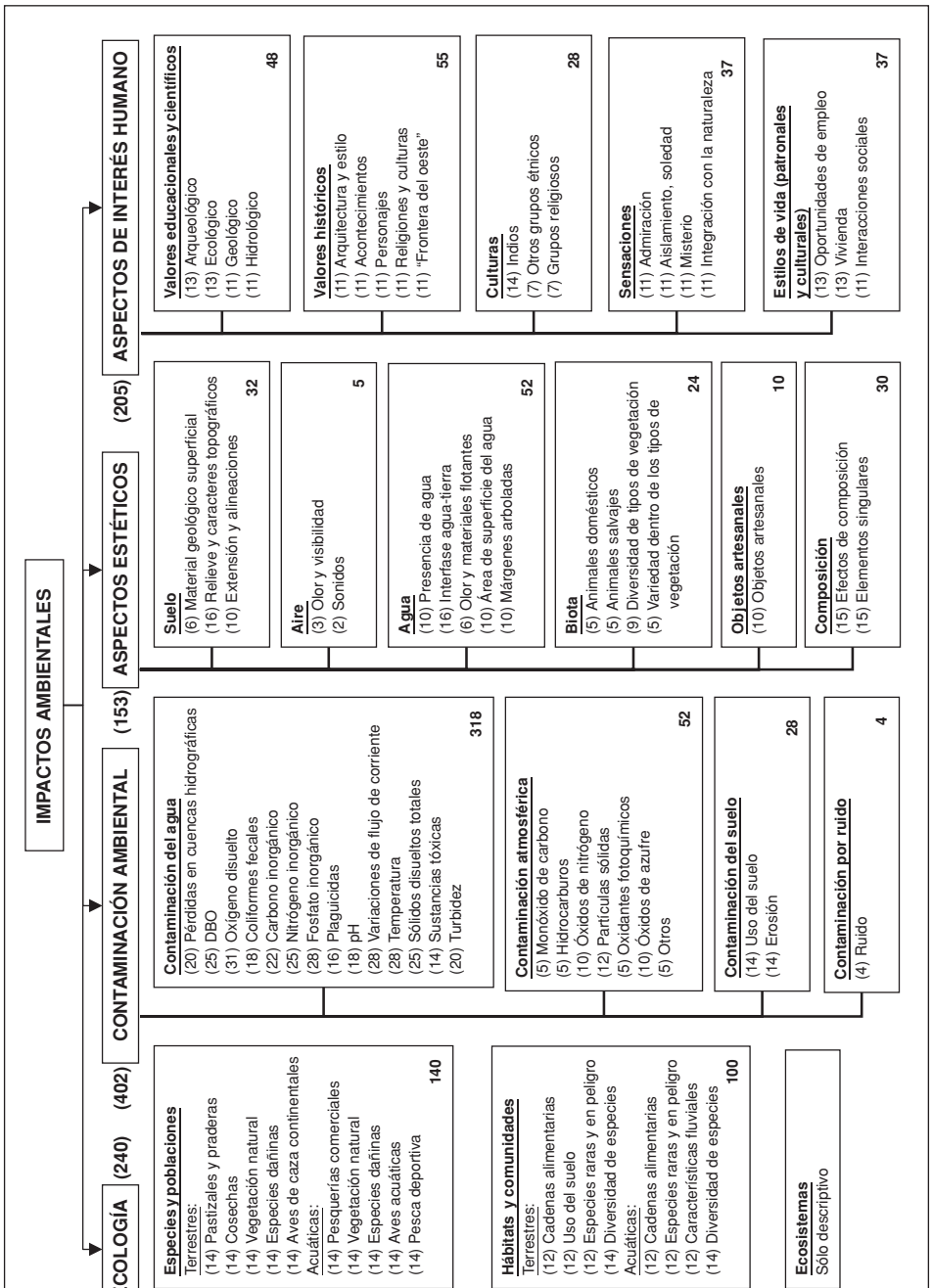


FIGURA 1.5. Clasificación de los principales parámetros ambientales según el método Battelle-Columbus.

0 a 1 (0 representa una calidad pésima y 1 una calidad óptima del parámetro). La Figura 1.6 muestra la forma de algunas de las funciones de transformación.

2. Ponderar la importancia del parámetro considerado, según su importancia relativa dentro del medio ambiente. Este método Batelle asigna arbitrariamente un valor de 1.000 unidades al total de parámetros ambientales considerados (el valor de 1.000 corresponde a la situación de calidad óptima del medio ambiente); dicho método asigna también a cada parámetro un peso relativo o índice ponderal, expresado en «unidades de importancia (UIP)», el cual representa la contribución relativa que se atribuye a cada parámetro dentro del sistema medioambiental total.

La Figura 1.5, en la que se representan los parámetros ambientales del método Batelle, incluye el índice ponderal (UIP) para cada parámetro considerado, así como los sumatorios correspondientes a los componentes y a las categorías ambientales.

3. Obtención de las unidades conmensurables o «unidades de impacto ambiental (UIA)» para cada parámetro ambiental, como resultado de multiplicar el índice de calidad ambiental por su índice ponderal:

$$UIA = CA \times UIP$$

4. Evaluación final: por diferencia entre la situación ambiental del medio si se lleva a cabo el proyecto («con proyecto») y la que tendría si éste no se realiza («sin proyecto»), se obtendría el impacto ambiental neto sobre cada parámetro considerado:

$$UIA_{neto} = UIA_{con\ proyecto} - UIA_{sin\ proyecto}$$

Dicho impacto neto puede ser negativo (la calidad ambiental disminuye con el proyecto) o positivo (la calidad ambiental se ve beneficiada por el proyecto).

Considerando que las UIA evaluadas para cada parámetro son conmensurables, se pueden sumar y evaluar el impacto global de distintas alternativas de un mismo proyecto; dicha evaluación global también sirve para tomar las medidas conducentes a minimizar el impacto ambiental del proyecto y para apreciar la degradación del medio como resultado del mismo, tanto en su conjunto como por distintos sectores ambientales (componentes y categorías ambientales).

El impacto total del proyecto será la suma de los impactos individuales correspondientes a cada parámetro considerado, expresados en UIA.

5. Sistemas de alerta: al igual que ocurría con la matriz cualitativa de Leopold, el método Batelle también dispone de un sistema de alerta («banderas rojas») que permite detectar los impactos ambientales más significativos y las situaciones críticas.

1.4.4. Medidas correctoras

Se entiende por medidas protectoras y correctoras todas aquellas acciones dirigidas a reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto. Así, el Real Decreto 1.131/88, indica que:

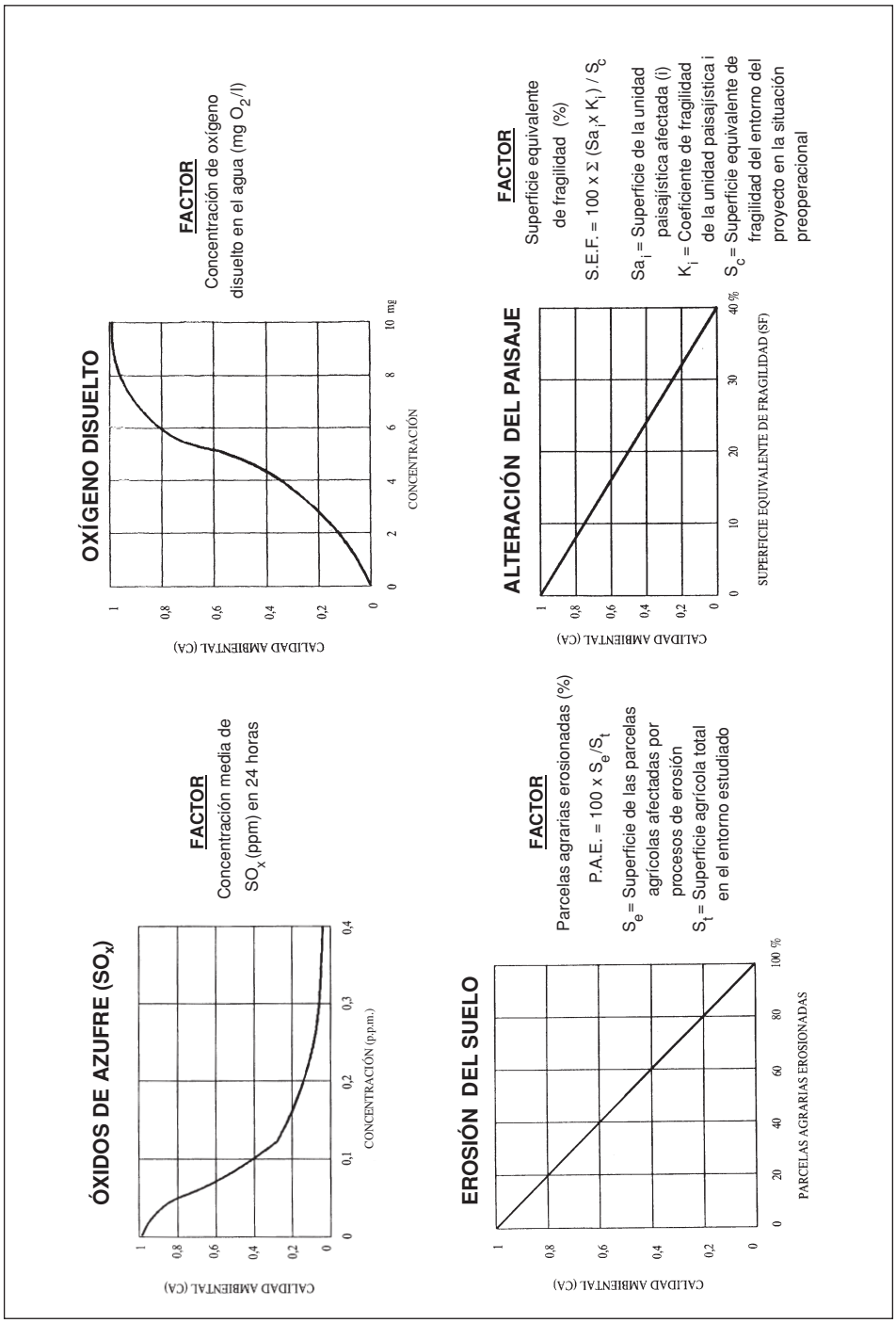


FIGURA 1.6. Funciones de transformación de parámetros ambientales en unidades conmensurables.

— Deberán describirse las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente.

— En defecto de las anteriores medidas, se describirán otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.

La aplicación de este tipo de medidas puede llevarse a cabo en diferentes fases de desarrollo del proyecto: en el propio diseño (cuando se redacta el proyecto), en la fase de construcción y en la fase de funcionamiento.

Una clasificación de dichas medidas en base a su tipología es la siguiente:

- Medidas protectoras: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, etc.).
- Medidas correctoras: actúan sobre impactos recuperables y se destinan a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos correspondientes a los procesos productivos, las condiciones de funcionamiento de la actividad, los factores del medio como agente transmisor y/o receptor, etc.
- Medidas compensatorias: se refieren a impactos irrecuperables e inevitables; su misión es contrapesar y compensar de alguna manera la alteración del factor (pago de tasas por contaminación, creación de nuevas zonas verdes, etc.).

1.4.5. Programa de Vigilancia Ambiental

El Real Decreto 1.131/88 especifica que la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe incluir un «Programa de Vigilancia Ambiental», el cual establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

El Programa de Vigilancia Ambiental debe centrarse en los siguientes aspectos:

— Verificación de la correcta introducción y grado de eficacia de las medidas correctoras, protectoras y compensatorias propuestas.

— Medida de los impactos residuales (aquellos que persisten después de aplicar las medidas correctoras).

— Medida de otros impactos no previstos y de posterior aparición a la ejecución del proyecto, sean consecuencia o no de las medidas correctoras.

1.4.6. Documento de síntesis

El objetivo final de toda EIA no es sólo evitar aquellas acciones del proyecto que perjudiquen la calidad medioambiental del entorno, sino informar a la sociedad de su coste ambiental. El Documento de síntesis comprenderá:

— Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas.

— Las conclusiones relativas al examen y elección de las distintas alternativas.

— La propuesta de medidas correctoras y el programa de vigilancia, tanto en la fase de ejecución de la actividad proyectada cono en la de su funcionamiento.

El Documento de síntesis no deberá exceder de 25 páginas y se redactará en términos asequibles a la comprensión general.

© ITES-Paraninfo

2

Sistemas de gestión medioambiental

- 2.1. *Introducción.*
- 2.2. *Las Normas de la Serie ISO 14000.*
- 2.3. *La Norma ISO 14001.*
- 2.4. *El Reglamento Europeo de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).*
- 2.5. *Diferencias entre la Norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS Europeo.*
- 2.6. *Certificación y verificación medioambientales.*

2.1. INTRODUCCIÓN

Los antecedentes de los sistemas de gestión medioambiental (SGM) y de las auditorías medioambientales surgen en Estados Unidos, a mediados de la década de los setenta, como consecuencia del desarrollo de la normativa medioambiental y de la mayor gravedad de las sanciones impuestas por su incumplimiento; así nació la auditoría de gestión medioambiental, que tenía como objetivo principal comprobar el cumplimiento de la legislación. Las obligaciones legales han sido el elemento motor, tanto en Estados Unidos como en Europa, para que las empresas abordasen la implantación de sistemas de gestión medioambiental para evaluar su situación interna ambiental.

Ya en 1989, el Gobierno holandés publicó unas recomendaciones para el establecimiento de un sistema de gestión medioambiental en las industrias con fuerte incidencia ambiental. En Estados Unidos, la revisión de la *Clean Air Act* de 1990 (Ley del Aire Limpio) introdujo en su Título V que todas las industrias potencialmente contaminadoras de la atmósfera tienen que identificar y evaluar la incidencia de sus emisiones en la calidad del aire y presentar planes específicos de cómo y cuándo van a llevar a cabo las actuaciones precisas en sus instalaciones para cumplir los requisitos de la ley; en realidad, se trata de revisiones ambientales muy completas, aunque referidas solamente al ámbito de la contaminación atmosférica. De manera similar, la *Environmental Protection Act* (1990) del Reino Unido y regulaciones semejantes en gran parte de los países industrializados incluyen la misma clase de exigencias medioambientales.

Todas estas actuaciones culminan con la aparición de los sistemas de gestión medioambiental (SGM) propiamente dichos; el primero en aparecer fue el Reglamento (CEE) 1.836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales. Posteriormente, en 1996, apareció la Norma Internacional ISO 14001, referente a los sistemas de gestión medioambiental.

En la Tabla 2.1 se muestra un cronograma de los acontecimientos más relevantes en materia de medio ambiente.

TABLA 2.1. Cronograma de acontecimientos relevantes relacionados con el medio ambiente.

1955	Primera Conferencia Internacional sobre «El papel del hombre en cambiar la faz de la Tierra» - Princeton, New Jersey (USA).
1972	1° Informe del Club de Roma: «Los límites del crecimiento». 1ª Conferencia del Medio Ambiente Humano de la ONU - Estocolmo.
1987	Informe Brundtland: «Nuestro futuro común». Aparece el término *desarrollo sostenible*.
1989	Holanda publica el 1° Plan Nacional de Política Medioambiental (NEPP), conocido como el *Plan Verde*. Canadá y Nueva Zelanda le siguen en un plazo inferior a dos años. La Cámara de Comercio Internacional (CCI) define las *ecoauditorías*.
1991	La Cámara de Comercio Internacional (CCI) elabora una Guía para la realización de las ecoauditorías y una Carta para el desarrollo sostenible (con 16 principios).
1992	Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU (Cumbre de Río). Consta de 27 principios.
1993	Se publica el Reglamento (CEE) 1.836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental.
1996	Se publica la Norma ISO 14001:1996: Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización. Se publica la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

La aplicación de los SGM puede proporcionar a las empresas los siguientes beneficios potenciales:

a) Área legal

— Ordena y facilita el cumplimiento de las obligaciones formales y materiales exigidas por la legislación medioambiental aplicable y su adaptación a posibles cambios.

— Reduce los riesgos de incumplimiento de la normativa legal y de daños al medio ambiente: se evitan multas y sanciones, demandas judiciales, etc.

© ITES-Paraninfo

b) Área de inversiones y costes medioambientales

— Permite identificar los costes ambientales.
— Facilita el acceso a las ayudas económicas de protección ambiental.
— Reduce los costes derivados de la «no gestión» (tasas y cánones, sanciones, consumo de recursos, accidentes, etc.).
— Reduce las primas de seguros de responsabilidad civil relativos al impacto ambiental.

c) Área de producción

— Permite mejorar y optimizar los procesos productivos (se favorece el control y ahorro de materias primas, la reducción del consumo de agua y energía, el aprovechamiento de los residuos, el control y eficacia de los procesos, etc.).
— Reduce los costes productivos.

d) Área de gestión

— Integra la gestión medioambiental en la gestión global de la empresa.
— Afianza y complementa otros sistemas de gestión (calidad, seguridad industrial, etc.).

e) Área comercial y de marketing

— Refuerza las estrategias de diferenciación de productos (etiquetas ecológicas, etc.).
— Facilita el aumento de la cuota de mercado.
— Posibilita la participación en nuevas oportunidades de negocio y el desarrollo de tecnologías y productos.
— Aumenta la confianza de accionistas, inversores, compañías de seguros, etc.
— Mejora la imagen interna y externa de la empresa, facilitando la integración en su entorno, la credibilidad ante las partes interesadas y la participación en desarrollos legislativos.

2.2. LAS NORMAS DE LA SERIE ISO 14000

ISO (*International Standard Organization*) es una institución internacional no gubernamental que se organiza en comités técnicos, los cuales son los encargados de elaborar las Normas ISO (normas de cumplimiento voluntario por parte de las empresas).

La serie 14000 de las Normas ISO corresponde a la temática de la gestión medioambiental y se elaboran por el comité técnico ISO/TC 207, en el que participa España a través de su representante AENOR (Asociación Española de Normalización); las Normas de la serie ISO 14000 establecen herramientas y siste-

mas para la gestión de numerosas obligaciones ambientales y para la evaluación de productos.

Las Normas de la serie ISO 14000 se pueden clasificar en dos grandes grupos: Normas de evaluación de la organización y Normas de evaluación del producto.

a) Normas de evaluación de la organización

Sistemas de Gestión Medioambiental

- ISO 14001: Sistemas de gestión medioambiental. Especificaciones con guía para su uso.
- ISO 14004: Sistemas de gestión medioambiental. Guías y principios generales. Sistemas y técnicas de soporte.

Auditoría Ambiental

- ISO 14010: Guías para la auditoría medioambiental. Principios generales.
- ISO 14011: Guías para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de sistemas de gestión medioambiental.
- ISO 14012: Guías para la auditoría medioambiental. Criterios de calificación para los auditores medioambientales.

Evaluación del comportamiento medioambiental

- ISO 14031: Guías para la evaluación del comportamiento medioambiental.

b) Normas de evaluación del producto

Aspectos ambientales en las normas de productos

- ISO 14060 (Guía 64): Guía de los aspectos ambientales en las normas de productos.

Etiquetado ecológico

- ISO 14020: Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Principios generales.
- ISO 14024: Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios y procedimientos.
- ISO 14021: Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo II. Autodeclaraciones medioambientales.
- ISO 14025: Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo III. Guía y procedimientos.

© ITES-Paraninfo

Evaluación del ciclo de vida

- ISO 14040: Gestión Medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y estructura.
- ISO 14041: Gestión Medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Definición del objetivo y del alcance y análisis de inventario.
- ISO 14042: Gestión Medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Evaluación del impacto.
- ISO 14043: Gestión Medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Interpretación.
- ISO 14048: Gestión Medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Formato de la documentación de datos.
- ISO 14049: Gestión Medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Ejemplos para la aplicación de la Norma ISO 14041.

Existe una Norma adicional consistente en un glosario de términos y definiciones:

- ISO 14050: Gestión medioambiental. Vocabulario.

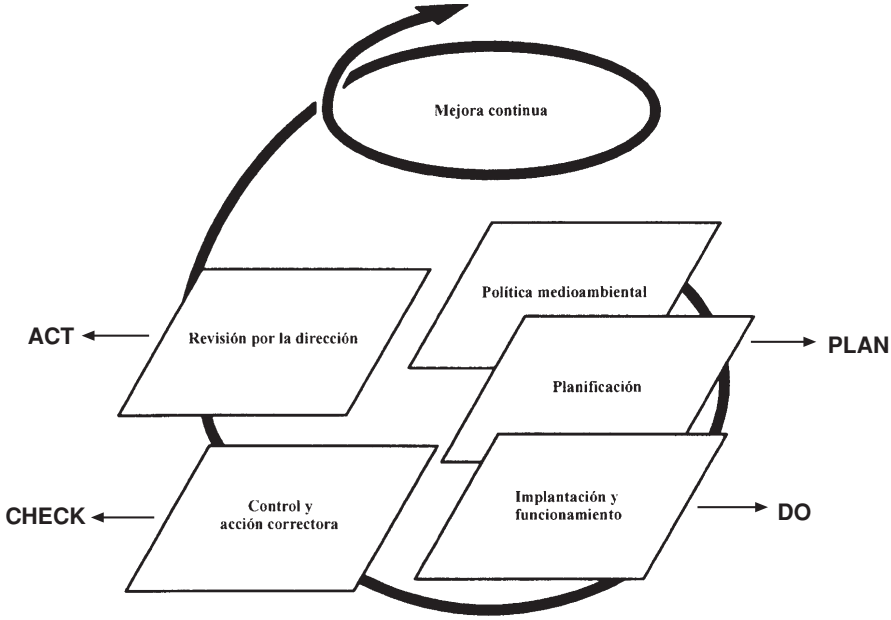
2.3. LA NORMA ISO 14001

La Norma ISO 14001, referente a los Sistemas de Gestión Medioambiental (SGM), especifica los requisitos para que un sistema de gestión medioambiental capacite a una organización para formular una política y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información acerca de los impactos medioambientales significativos. Así pues, esta Norma es de aplicación a cualquier empresa que desee:

— Implantar, mantener al día y mejorar un SGM.
— Asegurarse de su conformidad con su política medioambiental declarada.
— Demostrar a terceros tal conformidad.
— Procurar la certificación/registro de su sistema de gestión medioambiental por una organización externa.
— Llevar a cabo una autoevaluación y una autodeclaración de conformidad con esta Norma Internacional.

La definición que proporciona la Norma sobre el sistema de gestión medioambiental es la siguiente: «Es la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental».

Los principales apartados en que se articula la Norma son: política medioambiental, planificación, implantación y funcionamiento, comprobación y acción correctora, revisión por la Dirección; a partir de este último apartado se revisa y se actualiza de nuevo la política medioambiental de la empresa, generándose lo que se llama un «ciclo o espiral de mejora continua», la cual se define como «un proceso de intensificación del sistema de gestión medioambiental para la obtención de mejoras en el comportamiento global, de acuerdo con la política medioambiental de la organización». Dicho ciclo de mejora continua se esquematiza en la Figura 2.1.



FUENTE: Norma ISO 14001.

FIGURA 2.1. Ciclo de mejora continua.

De la observación de los principales apartados en que se divide la Norma ISO 14001 (al igual que las Normas de control de calidad ISO 9000), se hace evidente que también dicha Norma se basa en el denominado «ciclo de Deming» (o «ciclo PDCA»):

— **Plan** (Planifica): Política medioambiental (Apdo. 4.2) y Planificación (Apdo. 4.3).
— **Do** (Realiza): Implantación y funcionamiento (Apdo. 4.4).
— **Check** (Revisa): Comprobación y acción correctora (Apdo. 4.5).
— **Act** (Actúa): Revisión por la Dirección (Apdo. 4.6).

2.3.1. Apartados de la Norma ISO 14001

A continuación se desarrollan los distintos Apartados de la Norma, cuyo índice se muestra en la Figura 2.2.

a) Política medioambiental (Apartado 4.2 de la Norma)

La Norma define la política medioambiental como «la declaración por parte de la organización de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas medioambientales». Asimismo, la Norma indica que la Alta Dirección de la empresa (consistente en un individuo

 © ITES-Paraninfo

NORMA ISO 14001: ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
2. NORMAS PARA CONSULTA.
3. DEFINICIONES.
4. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.
   4.1. Requisitos generales.
   4.2. Política medioambiental.
   4.3. Planificación.
      4.3.1. Aspectos medioambientales.
      4.3.2. Requisitos legales y otros requisitos.
      4.3.3. Objetivos y metas.
      4.3.4. Programa(s) de gestión medioambiental.
   4.4. Implantación y funcionamiento.
      4.4.1. Estructura y responsabilidades.
      4.4.2. Formación, sensibilización y competencia profesional.
      4.4.3. Comunicación.
      4.4.4. Documentación del sistema de gestión medioambiental.
      4.4.5. Control de la documentación.
      4.4.6. Control operacional.
      4.4.7. Planes de emergencia y capacidad de respuesta.
   4.5. Comprobación y acción correctora.
      4.5.1. Seguimiento y medición.
      4.5.2. No conformidad, acción correctora y acción preventiva.
      4.5.3. Registros.
      4.5.4. Auditoría del sistema de gestión medioambiental.
   4.6. Revisión por la Dirección.
ANEXOS
A DIRECTRICES PARA EL EMPLEO DE LA ESPECIFICACIÓN.
B CORRESPONDENCIAS ENTRE LA NORMA ISO 14001 Y LA NORMA ISO 9001.
C BIBLIOGRAFÍA.

FUENTE: *Norma ISO 14001.*

FIGURA 2.2. Índice de la Norma ISO 14001.

o grupo de individuos con responsabilidad ejecutiva en la organización) debe definir la política medioambiental de la organización y asegurar que dicha política cumple unos determinados requisitos:

— Debe ser apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos medioambientales de sus actividades, productos o servicios (por ejemplo, la política medioambiental de una gran fábrica que produce varias toneladas diarias de productos tóxicos debería tener un alcance distinto al de una pequeña empresa con una producción de 100 kg de productos tóxicos por día).

— Debe incluir los siguientes compromisos:

- compromiso de mejora continua.
- compromiso de prevención de la contaminación.
- compromiso de cumplimiento con la legislación y la reglamentación medioambiental aplicable.

— Debe proporcionar el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales.

— Debe estar documentada, implantada, mantenida al día y comunicada a todos los empleados.

— Debe estar a disposición del público.

Un ejemplo de una posible política medioambiental que cumple los requisitos de la ISO 14001 se muestra en la Figura 2.3.

b) Planificación (Apartado 4.3 de la Norma)

Una vez definida la política medioambiental, es decir, fijados los compromisos y el marco de actuación en el que debe desarrollarse el sistema de gestión medioambiental, el siguiente paso antes de la implantación y puesta en marcha del mismo consiste en establecer un plan que le permita a la organización poner en práctica esta política y llevar a cabo la mejora continua del sistema. Los principales aspectos que debe considerar dicho plan son los siguientes:

EJEMPLO DE POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

La empresa «EPS» se compromete con la protección del medioambiente y con la salud y seguridad de sus empleados, clientes y vecinos. Proporcionaremos a nuestros clientes servicios seguros y fiables de una manera sensible y responsable con el medioambiente; nuestro compromiso es el de llevar a cabo nuestras actividades según las directrices para el desarrollo sostenible y amparados en los siguientes principios:

— Cumplir en todo momento la legislación medioambiental vigente, dentro de una política de mejora continua.

— Nos centraremos en la prevención de la contaminación antes de que ésta se produzca, reduciendo la generación de residuos mediante la implantación de programas de segregación en origen, para favorecer su posterior reutilización y/o reciclaje.

— Fomentaremos la utilización racional de la energía a través del establecimiento de programas de optimización.

— Nos comprometemos a prevenir, controlar y minimizar los efectos medioambientales que nuestra actividad industrial genere sobre el entorno.

— Consideraremos todos los factores medioambientales en nuestras decisiones operativas, de compras, de planificación y de producción.

— Continuaremos esforzándonos en el desarrollo e implantación de tecnologías para la reducción de las emisiones contaminantes.

— Educaremos y formaremos a nuestros empleados para ser medioambientalmente responsables durante el desarrollo de su actividad productiva.

— Proseguiremos con la evaluación periódica de los efectos de nuestras instalaciones y productos sobre el medioambiente y sobre las comunidades en que vivimos y trabajamos, con el objetivo de impulsar la mejora continua de los mismos.

— Mantendremos una actitud abierta de información al público y de colaboración con las autoridades medioambientales.

FIGURA 2.3. Ejemplo de política medioambiental.

© ITES-Paraninfo

Aspectos medioambientales (Apartado 4.3.1 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener al día los procedimientos para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre los que se pueda esperar que tenga influencia, para determinar aquellos que puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente; la organización debe asegurarse de que los aspectos relacionados con estos impactos significativos se consideren cuando se establezcan sus objetivos medioambientales y debe mantener dicha información actualizada.

Los «aspectos medioambientales» son los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización, que pueden interactuar con el medio ambiente; los «impactos medioambientales» son los cambios en el medio ambiente, adversos o beneficiosos, que resultan de las actividades, productos y servicios de una organización. Así pues, entre los aspectos medioambientales y los impactos medioambientales existe una relación causa-efecto, de manera que un aspecto medioambiental puede producir un determinado impacto.

A continuación se exponen algunos ejemplos de aspectos e impactos medioambientales:

— Aspectos medioambientales: vertidos acuosos, emisiones a la atmósfera, consumos de agua y energía (uso de recursos naturales), generación de residuos, ruidos y vibraciones, etc.

— Impactos medioambientales: contaminación del agua, contaminación del aire, contaminación del suelo, contaminación acústica, agotamiento de recursos naturales, eliminación de flora y/o fauna, alteración de ecosistemas, degradación del paisaje, etc.

La Norma recomienda realizar una revisión medioambiental inicial (en el Reglamento EMAS dicha revisión es obligatoria), para que la empresa pueda conocer su situación actual con respecto al medio ambiente; dicha revisión inicial debe cubrir al menos cuatro áreas clave: requisitos legales y reglamentarios, una identificación de los aspectos medioambientales significativos, un examen de todas las prácticas y procedimientos de gestión medioambiental y una evaluación de la información obtenida a partir de las investigaciones sobre incidentes previos.

Con respecto a la identificación de los aspectos medioambientales y evaluación de los impactos medioambientales asociados, habrá que considerar tres tipos de situaciones de funcionamiento: normal (condiciones de funcionamiento normales), anormal (situaciones de parada y arranque de las actividades, mantenimientos, etc.) y emergencia (situaciones potenciales derivadas de accidentes, fugas tóxicas, incendios, etc.).

Una posible metodología a seguir es la indicada en la norma ISO 14004 (o en su equivalente española UNE 150005), la cual incluye cuatro etapas de actuación:

— Etapa 1: Elección de la actividad o del proceso a estudiar. Dicha actividad debe abarcar un campo lo suficientemente importante como para que el examen sea representativo, pero que no sea demasiado complejo, para que sea fácilmente comprensible.

— Etapa 2: Identificación de los aspectos medioambientales de la actividad.

— Etapa 3: Identificación de los impactos medioambientales, reales y potenciales, beneficiosos y negativos, asociados a cada aspecto identificado.

Un ejemplo-resumen de las tres etapas anteriores se muestra en la Tabla 2.2.

TABLA 2.2. Ejemplo de identificación de aspectos e impactos medioambientales.

Actividad, producto o servicio	Aspecto	Impacto (positivo + negativo -)
Actividad: — uso, depósito y transporte de reactivos químicos/ disolventes — proceso productivo en general — caldera — circuitos de refrigeración	— Posibilidad de vertido accidental — Vertido aguas residuales, emisiones a la atmósfera, residuos — Emisiones de SO_2, NO_x, COV, partículas, etc. — Vertido de agua a alta T0, biocidas, inhibidores de corrosión, etc.	— Contaminación del suelo o del agua **(-)** — Contaminación del agua, de la atmósfera, del suelo **(-)** — Contaminación de la atmósfera **(-)** — Contaminación de aguas superficiales **(-)**
Producto: cualquier producto	Nueva formulación del producto: ↓ volumen	Conservación de los recursos naturales **(+)**
Servicio: — mantenimiento de vehículos y general de la planta — depósito de gasoil	— Aceites usados (motores, compresores, etc.) — Trapos manchados de aceite — Fugas y derrames (carga y llenado) de gasóleo	— Contaminación de suelo y agua **(-)** — Residuos sólidos **(-)** — Contaminación de suelo y agua **(-)**

— Etapa 4: Evaluación de la importancia de los impactos. Se jerarquizan los impactos, clasificándolos en significativos y no significativos; para tal clasificación se utilizan criterios medioambientales y criterios económicos:

- Criterios medioambientales: grado del impacto, severidad del impacto, probabilidad de ocurrencia, etc.
- Criterios económicos: existencia de disposiciones legales y reglamentarias, dificultad de cambiar el impacto, coste de cambiar el impacto, preocupación de las partes interesadas, efecto sobre la imagen de la empresa, etc.

Requisitos legales y otros requisitos (Apartado 4.3.2 de la Norma):

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener al día un procedimiento para la identificación y el acceso a los requisitos legales, y otros requisitos a los que la organización se someta y que sean aplicables a los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios (códigos de buenas prácticas industriales, acuerdos con autoridades públicas, etc.). Para identificar la reglamentación en materia de medio ambiente y las modificaciones vigentes, se pueden consultar varias fuentes: organismos oficiales, asociaciones o

agrupaciones industriales, bases de datos comerciales, servicios de consultoría profesional, etc.

Objetivos y metas (Apartado 4.3.3 de la Norma):

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener documentados los objetivos y metas medioambientales; en el establecimiento de dichos objetivos, la organización debe considerar los requisitos legales, los aspectos medioambientales significativos, sus opciones tecnológicas y requisitos financieros, operacionales y de negocio, así como la opinión de las partes interesadas. Asimismo, los objetivos y metas ambientales deben ser consecuentes con la política medioambiental, incluido el compromiso de prevención de la contaminación.

Un *objetivo medioambiental* es «un fin medioambiental de carácter general, que tiene su origen en la política medioambiental que una organización se marca a sí misma, y que está cuantificado siempre que sea posible», mientras que una *meta medioambiental* es un requisito detallado de actuación, cuantificado cuando sea posible, aplicable a la organización o a parte de la misma, que proviene de los objetivos medioambientales y que debe establecerse y cumplirse en orden a alcanzar dichos objetivos». En definitiva, los objetivos son grandes propósitos generales en materia medioambiental que han sido identificados en la política; a continuación, ya pueden fijarse las metas medioambientales para alcanzar dichos objetivos (conviene que las metas sean específicas y medibles).

Algunos de los objetivos que puede plantearse una empresa son los siguientes: reducción de la generación de residuos, reducción de los vertidos y emisiones contaminantes, diseño de productos limitando su impacto ambiental en las diferentes fases de su ciclo de vida, limitación de cualquier impacto medioambiental negativo de nuevas actividades, sensibilización de los empleados y de la sociedad ante los problemas medioambientales, etc.

Una vez establecidos los objetivos y metas, conviene que la organización establezca unos indicadores que puedan medir los progresos realizados en su comportamiento medioambiental; algunos ejemplos de indicadores son: la cantidad de materias primas o energía utilizadas, la cantidad de emisiones de cada sustancia, la cantidad de residuos producidos por cantidad de productos manufacturados, el rendimiento en la utilización de los materiales y de la energía, el número de incidentes/accidentes relacionados con el medio ambiente, el porcentaje de residuos reciclados, las cantidades generadas de determinados contaminantes específicos (NO_x, SO_2, etc), las inversiones en protección medioambiental, el número de demandas judiciales, etc.

Un ejemplo concreto de los tres parámetros comentados (objetivos, metas e indicadores) se muestra a continuación:

- Objetivo: disminuir las necesidades energéticas para las operaciones de fabricación.
- Meta: disminuir en un 10% el consumo de energía con respecto al año anterior.
- Indicador: cantidad de carburante y de electricidad utilizada por unidad de producción.

Programa(s) de gestión medioambiental (Apartado 4.3.4 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener al día un programa o programas para lograr sus objetivos y metas; dicho programa debe incluir:

— Una asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en cada función y nivel relevante de la organización.
— Los medios y el calendario que señale el tiempo en que han de ser alcanzados.

Un ejemplo de programa medioambiental se muestra en la Tabla 2.3.

TABLA 2.3. Ejemplo de programa medioambiental.

Objetivo	Meta	Indicador	Acción	Responsable	Calendario
Disminución del consumo de agua	Reducción del consumo en un 15%	Consumo de agua por unidad de producción	Instalación de un equipo de reciclaje del agua de aclarado del proceso A para su uso en el proceso B	Sr. López: Jefe de Producción	Instalación en un plazo de 9 meses
Objetivo 2	Meta 2	Indicador 2	Acción 2	Responsable 2	Calendario 2
Objetivo n	Meta n	Indicador n	Acción n	Responsable n	Calendario n

c) Implantación y funcionamiento (Apartado 4.4 de la Norma)

Una vez realizada la planificación medioambiental del sistema de gestión, el siguiente paso consiste en movilizar a la organización para la aplicación real de las actividades necesarias para el cumplimiento de la política, los objetivos y las metas medioambientales: Este es el objetivo de los requisitos de implantación y funcionamiento, recogidos en el Apartado 4.4 de la Norma. La empresa deberá establecer la estructura necesaria para proporcionar los medios y los recursos necesarios que aseguren el funcionamiento del sistema en las condiciones especificadas.

Este Apartado se organiza en los siguientes subapartados:

Estructura y responsabilidades (Apartado 4.4.1 de la Norma)

La Norma indica lo siguiente:

1. Se deberán definir y documentar las funciones, responsabilidades y autoridad del personal, y se debe informar al respecto para facilitar la eficacia de la gestión medioambiental; las responsabilidades medioambientales no deben considerarse como restringidas a la función medioambiental, sino que pueden también incluir otras áreas de la organización distintas a las medioambientales, como la gestión operativa y las funciones de apoyo.

 © ITES-Paraninfo

La «responsabilidad» delimita el campo dentro del cual existe el compromiso y la libertad para actuar con el objetivo de conseguir los fines encomendados disponiendo de los recursos adecuados; la «autoridad» otorga el derecho a realizar acciones y tomar decisiones. Las distintas responsabilidades deben ser asignadas y la autoridad adecuadamente delegada (la responsabilidad no se delega: un director puede delegar autoridad en un subordinado, es decir, delega el derecho a tomar decisiones, pero él sigue siendo el responsable); la delegación de autoridad permite distribuir la capacidad de decidir por los distintos niveles de la organización, lo que hace que las decisiones se tomen más rápidamente y la organización se agilice.

La Dirección debe mantener documentadas las distintas funciones, las responsabilidades asignadas y la autoridad delegada; para tal fin se pueden utilizar distintos tipos de documentos, como el Manual de Gestión Medioambiental, procedimientos documentados del SGM, un Manual de Funciones, etc. La información de las atribuciones anteriores al personal de la empresa se puede llevar a cabo mediante comunicaciones internas o mediante procesos formativos.

2. La Dirección deberá proveer los recursos esenciales (humanos, tecnológicos y financieros) para la implantación y control del sistema de gestión medioambiental (SGM).

3. La Alta Dirección deberá designar uno o varios representantes específicos que deberán tener definidas sus funciones, autoridad y responsabilidades para:

- Asegurar que los requisitos del SGM están establecidos, implantados y mantenidos al día según la Norma.
- Informar del funcionamiento del SGM a la Alta Dirección para su revisión y mantenimiento al día.

En empresas grandes puede haber más de un representante de la Dirección con las atribuciones anteriores; en PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas), esta responsabilidad puede ser asumida por un individuo. La Norma ISO 14001 deja abierto el perfil de los posibles candidatos, aunque en la Norma UNE-150005 (equivalente a la ISO 14004) se recomienda que la responsabilidad técnica sobre la eficacia y las competencias del SGM se confíen a una persona con experiencia que tenga las competencias, los recursos y la autoridad suficientes.

En la Tabla 2.4 se representa un posible reparto de responsabilidades medioambientales entre los distintos niveles directivos y departamentos que forman parte del organigrama de la empresa.

Formación, sensibilización y competencia profesional (Apartado 4.4.2 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe identificar las necesidades de formación (estableciendo y manteniendo al día procedimientos para tal fin) y que todo el personal cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente debe recibir una formación adecuada y debe tener una competencia profesional adecuada (educación, formación y experiencia).

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para hacer conscientes a sus empleados de:

— La importancia del cumplimiento de la política medioambiental y de los requisitos del SGM.
— Los impactos medioambientales significativos de sus actividades y los beneficios para el medio ambiente de un mejor comportamiento personal.

TABLA 2.4. Reparto de responsabilidades medioambientales en la empresa.

Responsabilidades medioambientales	Responsable
Definir la política medioambiental	Alta Dirección: Presidente, Director General, Consejo de Administración
Poner a punto la política medioambiental	Alta Dirección, Responsable medioambiental
Poner a punto los objetivos, metas y programas medioambientales	Responsable medioambiental Todos los responsables implicados
Vigilar todos los resultados del SGM	Responsable medioambiental
Asegurar la conformidad interna del SGM	Responsable medioambiental Todos los responsables implicados
Asegurar la mejora continua	Responsable medioambiental Todos los responsables implicados
Identificar las expectativas de los clientes	Responsable de ventas y marketing
Identificar las expectativas de los proveedores	Responsable de compras
Garantizar la conformidad con los procedimientos definidos	Todo el personal

— Sus funciones y responsabilidades en el logro del correcto cumplimiento de la política medioambiental y demás requisitos del SGM.
— Las consecuencias potenciales de la falta de seguimiento de los procedimientos de funcionamiento especificados.

Además, la Norma indica en su Apartado 4.5.3 (Registros) que la empresa debe conservar los registros correspondientes a las actividades de formación llevadas a cabo.

Un ejemplo de programa de formación se muestra en la Tabla 2.5.

TABLA 2.5. Ejemplo de programa de formación.

Formación	Destinatarios	Objetivos
Sensibilización con la importancia estratégica de la gestión medioambiental	Alta Dirección	Obtener su compromiso con la política medioambiental de la organización
Sensibilización con los problemas medioambientales en general	El conjunto del personal	Obtener su compromiso con la política medioambiental, para crear un sentimiento de responsabilidad individual
Mejora de la capacitación	Empleados con responsabilidades medioambientales	Mejorar los resultados en algunos campos y operaciones específicas
Estudio de la conformidad	Empleados cuyas acciones pueden afectar a la conformidad	Garantizar la conformidad con las exigencias internas y reglamentarias

© ITES-Paraninfo

Comunicación (Apartado 4.4.3 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener al día procedimientos para:

— La comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización.

— Recibir, documentar y responder a las comunicaciones relevantes de partes interesadas externas.

Además, la organización debe considerar procesos para comunicaciones externas en sus aspectos medioambientales significativos.

De una manera simplificada, se pueden diferenciar tres vías posibles de comunicación en la empresa:

• Comunicación interna vertical: se realiza entre distintos niveles jerárquicos dentro de la empresa, y puede ser:

— Descendente: se realiza desde los niveles directivos hacia los niveles con menor categoría jerárquica. La información a comunicar puede ser la política, objetivos y metas medioambientales, el perfil de responsabilidades y autoridad de la empresa, los indicadores de comportamiento medioambiental, información de carácter general sobre medio ambiente, etc. Los medios a utilizar para realizar dicha comunicación pueden ser: informes jerárquicos, boletines en tablones de anuncios y diversas publicaciones, jornadas informativas, etc.

— Ascendente: se realiza desde los niveles con menor categoría jerárquica hasta los niveles directivos. Se comunicará todo tipo de información generada en materia medioambiental, mediante diversos canales de comunicación: buzón «verde» de sugerencias, jornadas, etc.

• Comunicación interna horizontal: es la que se establece entre personas de categoría similar. Se comunicará todo tipo de información que se considere relevante, mediante informes, registros del sistema, reuniones, grupos de trabajo, etc.

• Comunicación externa:

— Comunicaciones «motivadas por la parte externa interesada»: una parte externa (clientes, autoridades, particulares) se pone en contacto con la empresa, recabando un determinado tipo de información. La empresa deberá contestar a las comunicaciones que considere relevantes (las relativas a quejas y denuncias, las procedentes de clientes, autoridades administrativas, comunidades de vecinos, etc.).

— Comunicaciones «motivadas por la propia empresa»: la Norma no exige la publicación por parte de la empresa de ningún informe relativo a sus aspectos e impactos medioambientales (el Reglamento EMAS europeo es más exigente en este punto, obligando a la empresa a publicar una declaración medioambiental); sin embargo, la Norma indica que la empresa debería «considerar» tales comunicaciones externas de carácter general, para lo cual puede utilizar varios sistemas: reuniones con representantes de la comunidad de vecinos, visitas programadas, publicación de informes medioambientales anuales, medios de comunicación y anuncios publicitarios, etc.

Documentación del sistema de gestión medioambiental (Apartado 4.4.4 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener al día la información para describir los elementos básicos del sistema de gestión y su interrelación y para orientar sobre la documentación de referencia.

En diversos Apartados de la Norma se recogen exigencias concretas de documentación:

• Se exige documentación para: la política medioambiental (Apartado 4.2), los objetivos y metas medioambientales (Apartado 4.3.3), las funciones, responsabilidades y autoridad (Apartado 4.4.1).

• Se exigen procedimientos documentados para: el control operacional (Apartado 4.4.6) y para el seguimiento y medición (Apartado 4.5.1).

Al igual que en los Sistemas de Calidad existe el «Manual de Calidad», la documentación base de los Sistemas de Gestión Medioambiental también puede recogerse en un documento análogo: el «Manual de Gestión Medioambiental», el cual se define como el conjunto de documentos que describen todas las disposiciones o normas que la organización ha establecido para llevar a cabo una gestión medioambiental conforme a su política y objetivos medioambientales. Sin embargo, hay que recalcar que la Norma ISO 14001 no exige la existencia de un Manual Medioambiental, dejando a la empresa una gran libertad a la hora de organizar y establecer la estructura documental de su SGM.

Una posible organización de la documentación del SGM (análoga a la de los sistemas de calidad), estructurada en niveles jerárquicos documentales, se muestra a continuación:

— Nivel I: Manual de Gestión Medioambiental (es el documento de nivel más alto y describe el sistema en su conjunto).

— Nivel II: Procedimientos operativos (son los documentos que describen un proceso en particular y las tareas asociadas a él, generalmente realizadas por personal diferente, indicando cómo, cuándo, quién, dónde y con qué equipamiento se llevará a cabo el cumplimiento de dicho proceso); todos los procedimientos existentes pueden recogerse y agruparse en un Manual de Procedimientos.

— Nivel III: Instrucciones de trabajo y registros medioambientales. Las instrucciones de trabajo son los documentos que utiliza el personal de la empresa para completar cada una de las tareas listadas en un determinado procedimiento operativo: la tarea a realizar se descompone en pasos identificables, indicando a la persona lo que debe realizar en cada paso; los registros medioambientales son los documentos descriptivos que proporcionan una evidencia objetiva de la realización de las tareas asociadas al sistema de gestión medioambiental.

Si la empresa ya dispone de un sistema de calidad, la implantación del sistema de gestión medioambiental puede abordarse de tres maneras distintas:

• Sistemas paralelos: totalmente independientes.

• Sistemas integrados: un sistema único.

• Híbrido: sistemas independientes con referencias cruzadas entre ambos sistemas.

Control de la documentación (Apartado 4.4.5 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe establecer y mantener al día procedimientos para controlar toda la documentación requerida en la Norma, con el objeto de que:

— Pueda ser localizada (la Norma UNE 150005 recomienda que los documentos incluyan el nombre de la organización, del departamento, de la función, de la actividad y de la persona de contacto adecuada).

© ITES-Paraninfo

— Sea examinada, revisada y aprobada por personal autorizado.

— Las versiones actualizadas de los documentos correspondientes estén disponibles en cualquier punto en el que se realicen operaciones esenciales para el funcionamiento del sistema.

— Los documentos obsoletos se retiren rápidamente de todos los puntos de difusión y utilización, y los que se guarden con fines legales o para conservar la información estén adecuadamente identificados.

Además, toda la documentación debe:

— Ser legible: documentos fácilmente comprensibles.

— Ser fechada: también se deben incluir las fechas de revisión.

— Ser fácilmente identificable (por ejemplo, mediante sistemas de codificación para cada tipo de documento, junto con la asignación de un título único), conservada ordenadamente y archivada durante un periodo de tiempo determinado.

Por último, otro requisito de la Norma con respecto al control de la documentación es el de establecer y mantener actualizados procedimientos y responsabilidades relativos a la elaboración y modificación de los documentos; un esquema de control en la modificación de documentos debería incluir las siguientes etapas: revisión y aprobación de las modificaciones, actualización del estado de revisión del documento, distribución de los nuevos documentos y retirada de los documentos obsoletos.

Control operacional (Apartado 4.4.6 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe identificar las operaciones y actividades que estén asociadas a los aspectos medioambientales significativos. Esta identificación puede llevarse a cabo a la vez que se realiza la identificación de los aspectos medioambientales significativos (requisito exigido en el Apartado 4.3.1 de la Norma), ya que éstos son provocados por las operaciones y actividades que deben ser identificadas según el presente Apartado. Para identificar dichas operaciones y actividades debe explorarse y revisarse todo el conjunto de actividades que tienen lugar en la empresa y no sólo las de producción; así, la Norma UNE 150005 indica que deberán revisarse las siguientes actividades: los procesos de producción y mantenimiento, el almacenamiento de materias primas y su transporte, el almacenamiento de productos, el transporte, los laboratorios, el diseño e ingeniería de las actividades de investigación y desarrollo, las compras, los subcontratistas, el servicio a los consumidores, la adquisición, construcción o modificación de edificios, fábricas e instalaciones, el marketing y la publicidad.

La Norma también indica que la empresa debe planificar dichas actividades, mediante los requisitos siguientes:

— Establecimiento de procedimientos documentados para diversas actividades: manipulación y almacenamiento de compuestos peligrosos, gestión de residuos sólidos, control de vertidos y emisiones, condiciones de sistemas y parámetros en los inicios de proceso, condiciones de parada de máquina, etc.

— Establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos: dichos criterios de funcionamiento (condiciones dentro de las cuales deben desarrollarse las actividades) determinarán si la actividad debe ser objeto de una acción correctora o no.

— Establecimiento de procedimientos relativos a aspectos medioambientales significativos de los bienes y servicios suministrados por proveedores y subcontratistas.

Planes de emergencia y capacidad de respuesta (Apartado 4.4.7 de la Norma)

La Norma indica que la organización debe:

— Establecer y mantener al día procedimientos para identificar y responder a accidentes potenciales y situaciones de emergencia, previniendo y reduciendo los impactos medioambientales asociados con ellos. La Norma UNE 150005 indica una serie de posibles situaciones de emergencia que se deben tener en cuenta:

- Emisiones accidentales a la atmósfera.
- Vertidos accidentales en agua o en tierra.
- Efectos específicos de los vertidos accidentales sobre el medio ambiente en general y sobre el ecosistema en particular.
- condiciones anómalas de explotación.
- accidentes (incendios, explosiones, etc.).

— Examinar y revisar sus planes de emergencia y procedimientos de respuesta, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia. La información que deben incluir los planes de emergencia es:

- La organización en caso de emergencia y las responsabilidades.
- Una lista del personal clave (expertos en sustancias peligrosas, personal médico, etc.).
- Los datos de los servicios de emergencia (bomberos, ambulancias, etc.).
- Un plan de comunicación interna (comunicación entre el personal identificado en el plan de emergencia) y externa (teléfonos de autoridades y entidades a las que se deba notificar la emergencia).
- Las medidas a adoptar en las diferentes situaciones de emergencia.
- Las informaciones relativas a materiales peligrosos, incluyendo su posible impacto sobre el medio ambiente (identificación de las áreas de almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas, descripción de las mismas y sus efectos potenciales, etc.), y las medidas a adoptar en caso de vertido accidental (métodos de contención y limpieza, planes de evacuación de edificios e instalaciones, etc.).

— Comprobar periódicamente tales procedimientos cuando sea posible, para lo cual se pueden programar planes de entrenamiento y ejercicios simulados que permitan comprobar la eficacia del plan de emergencia.

d) Comprobación y acción correctora (Apartado 4.5 de la Norma)

Una vez que el sistema de gestión medioambiental está implantado y en funcionamiento, el siguiente paso es establecer unos métodos de control y verificación del mismo, realizando operaciones de medida, vigilancia y evaluación. Este Apartado de la Norma se ocupa de dichas tareas y se organiza en los siguientes subapartados:

Seguimiento y medición (Apartado 4.5.1 de la Norma)

Con respecto a este Apartado, la Norma indica lo siguiente:

— La organización debe establecer y mantener al día procedimientos documentados para controlar y medir de forma regular las características clave de sus

© ITES-Paraninfo

operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente (dichas características clave pueden evaluarse mediante la medida de diversos indicadores medioambientales: caudales de vertido y de emisiones a la atmósfera, cantidad de residuos generados, etc.); dichos procedimientos documentados deben contener la información suficiente para asegurar su apropiada aplicación y la validez de los resultados de las medidas. También deben incluirse los siguientes documentos: registros de la información de seguimiento del funcionamiento, de los controles operacionales relevantes y la conformidad de los objetivos y metas medioambientales de la organización.

— Los equipos de inspección deben estar calibrados y someterse a mantenimiento; los registros de este proceso deben conservarse de acuerdo con los procedimientos de la organización.

Para la calibración de los equipos deben utilizarse patrones de referencia que aseguren la trazabilidad del proceso; dicha calibración puede ser externa (realizada por un organismo externo a la empresa) o interna (realizada en los laboratorios de la propia empresa). Es conveniente establecer un plan de mantenimiento preventivo de los equipos (limpieza, reposición de consumibles, etc.); así mismo, también resulta conveniente identificar el estado de los equipos (operativo/no operativo) mediante etiquetas adhesivas pegadas al equipo o cualquier otro sistema de identificación.

— La empresa debe establecer y mantener al día un procedimiento documentado para la evaluación periódica del cumplimiento de la legislación medioambiental aplicable. En el Apartado 4.3.2 de la Norma se indicaba la necesidad de la identificación de los requisitos legales que sean de aplicación a la empresa; en este Apartado lo que se requiere es el aseguramiento del cumplimiento de dicha legislación.

No conformidad, acción correctora y acción preventiva (Apartado 4.5.2 de la Norma)

En este Apartado se indica que:

— La organización debe establecer procedimientos para controlar e investigar las no conformidades, estableciendo las acciones correctoras y preventivas pertinentes. Las «no conformidades» son desviaciones o incumplimientos de alguno de los elementos o requisitos establecidos en el SGM (acciones contrarias a algún punto de la política medioambiental, incumplimiento de la legislación, incumplimiento de objetivos y metas medioambientales, emisiones y vertidos fuera de los límites de control, etc.). Según el Anexo de la Norma, los procedimientos para evaluar las no conformidades deberían incluir los siguientes puntos:

- Detección de la no conformidad.
- Identificación de su causa.
- Estudio e implantación de las acciones correctoras necesarias.
- Implantación o modificación de los controles necesarios para evitar que se vuelva a repetir la no conformidad.
- Registro de cualquier cambio en los procedimientos escritos que resulte de la acción correctora.

— Las acciones correctoras o preventivas llevadas a cabo para eliminar las causas de las no conformidades deben ser proporcionales a la magnitud de los

problemas y del impacto medioambiental detectados. Se distinguen dos tipos principales de actuaciones:

- Acciones correctoras: se aplican a problemas reales que han surgido en la empresa (no conformidades); se debe encontrar la causa de la no conformidad, buscar soluciones y comprobar que las soluciones son adecuadas para evitar la repetición de la no conformidad.
- Acciones preventivas: se aplican a problemas potenciales (problemas que no se han dado pero que podrían darse). La metodología a seguir es distinta al caso de las acciones correctoras, ya que hay que estimar los efectos del problema potencial, su probabilidad de ocurrencia, etc.; para tal fin se suelen usar herramientas estadísticas.

Registros (Apartado 4.5.3 de la Norma)

Los registros son los documentos que sirven para demostrar que la empresa cumple con los requisitos establecidos en el SGM, además de ser elementos de confirmación y apoyo en la toma de decisiones para la mejora continua del SGM. Los principales tipos de registros medioambientales que se pueden incluir en la documentación del SGM son los siguientes:

— Información sobre la legislación medioambiental aplicable.
— Registro de quejas.
— Registros de formación.
— Información sobre el proceso productivo.
— Información sobre los productos.
— Registros de inspección, mantenimiento y calibración.
— Información pertinente sobre los contratistas y proveedores.
— Registros de incidentes.
— Información sobre la preparación y la reacción en caso de emergencias.
— Registro sobre impactos medioambientales significativos.
— Resultado de auditorías.
— Revisiones de la Dirección.

La Norma indica que la empresa debe establecer y mantener al día procedimientos para:

— Identificar los registros medioambientales: los registros deben tener un formato definido (con diversos campos a cumplimentar) y una identificación inequívoca mediante un sistema de codificación (título, número de referencia identificativo, referencia al documento que lo ha generado, etc.).

— Conservar los registros medioambientales: los registros deben estar guardados, conservados (debe establecerse el periodo de tiempo de conservación), protegidos contra daños, deterioros o pérdida y mantenidos al día. Lo más útil es establecer un criterio de archivo funcional y coherente que permita localizar fácilmente los registros; así mismo, es conveniente establecer criterios adecuados para el acceso del personal a los registros (acceso solamente del personal autorizado a los registros confidenciales, etc.).

— Eliminar los registros medioambientales: una vez superado el tiempo fijado para la conservación de los registros, se procederá a darles un destino final, que puede ser alguno de los siguientes: destrucción, traslado (cambio de localización: un almacén, etc.) o mantenerlos en su sitio (si no hay problemas de espacio de almacenamiento).

© ITES-Paraninfo

Auditoría del sistema de gestión medioambiental (Apartado 4.5.4 de la Norma)

La empresa debe realizar de forma periódica auditorías del sistema de gestión medioambiental, con el objeto de:

- Determinar si el SGM ha sido adecuadamente implantado y si se cumplen los requisitos establecidos por la Norma y otro tipo de requisitos (legales, etc.).
- Suministrar información sobre los resultados de las auditorías a la Dirección.

La empresa debe establecer un programa y procedimientos para llevar a cabo las auditorías, los cuales deberían abarcar los siguientes campos:

— Alcance de las auditorías (actividades y áreas que deben contemplar las auditorías).
— La frecuencia de las auditorías (en el Reglamento Europeo 1.836/93 se indica una frecuencia máxima de tres años para la realización de las auditorías medioambientales).
— La metodología a emplear (la manera de desarrollar la auditoría).
— Las responsabilidades asociadas a las tareas a realizar.
— La comunicación de los resultados de las auditorías.
— La competencia profesional del auditor o equipo auditor (las auditorías pueden realizarse por personal interno de la empresa o por personal externo; en ambos casos se debe garantizar la imparcialidad y objetividad del personal auditor).

Tal como se comentó en el Apartado 2.2 del presente Capítulo, existe una serie de Normas ISO referentes a la realización de las auditorías medioambientales:

— ISO 14010: Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales.
— ISO 14011: Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental.
— ISO 14012: Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para los auditores medioambientales.

e) Revisión por la Dirección (Apartado 4.6 de la Norma)

Para asegurar la adecuación y la eficacia continuada del SGM, la Alta Dirección de la empresa debe realizar revisiones del mismo, a intervalos definidos; la revisión es el último paso dentro del ciclo de mejora continua de la empresa. Los principales aspectos a incluir en dicha revisión son:

— Los resultados de las auditorías (y otras revisiones anteriores del SGM).
— La extensión en que se han cumplido los objetivos y metas medioambientales.
— La adecuación continuada del SGM con relación a las condiciones cambiantes y a la información (aparición de nueva legislación, avances científicos y tecnológicos, preferencias de mercado, posición financiera y competitiva de la empresa, etc.).
— Los motivos de preocupación que surjan entre las partes interesadas (quejas, reclamaciones, sugerencias de los empleados, etc.).

Las observaciones y conclusiones obtenidas a partir de dichas revisiones pueden dar lugar a cambios en diversos elementos del SGM, como por ejemplo:

- Cambios en la planificación del SGM: en el alcance del sistema, en la política medioambiental, en los objetivos y metas medioambientales, etc.
- Cambios en la implantación del SGM: adopción de nuevas medidas para mejorar el grado de implantación del sistema, cambios organizativos en la empresa, etc.

2.3.2. El proceso de certificación

Una vez desarrollado e implantado el SGM según los requisitos expuestos en los Apartados anteriores, se debe proceder a su certificación por un órgano de certificación acreditado y de acuerdo con procedimientos de certificación reconocidos (auditoría de certificación). Este proceso de certificación se detalla con más amplitud en el Apartado 2.6 del presente Capítulo.

2.4. EL REGLAMENTO EUROPEO DE GESTIÓN Y AUDITORÍA MEDIOAMBIENTALES (EMAS):

La Unión Europea diseñó en 1993 un sistema de gestión medioambiental (por lo tanto es anterior a la Norma ISO 14001:1996) en el que podían participar, de forma voluntaria, las empresas que desarrollasen actividades industriales, para evaluar y mejorar los impactos ambientales de dichas actividades y facilitar la correspondiente información al público; dicho sistema se publicó en **el Reglamento (CEE) 1.836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (D.O.C.E. n° L 168, 10.7.93)**.

La aplicación en España del Reglamento (CEE) 1.836/93 (al que también se conoce con el nombre de «Reglamento EMAS» - *Environmental Management and Audit Scheme*) se encuentra regulada por el Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1.836/93.

Una diferencia significativa con la Norma ISO 14001 es que ésta puede aplicarse a cualquier organización o empresa, mientras que en el Reglamento (CEE) 1.836/93 sólo podían participar las empresas del sector industrial (el artículo 2 del citado Reglamento definía *actividad industrial* como «toda actividad recogida en las secciones C y D de la clasificación de actividades económicas en la Unión Europea: códigos NACE, recogidos en el Reglamento (CEE) n° 3.037/90 del Consejo, de 9 de octubre de 1990, relativo a la nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea; así mismo, también se consideraban actividades industriales las relacionadas con la producción de electricidad, gas, vapor y agua caliente, y el reciclado, tratamiento, destrucción o eliminación de residuos sólidos o líquidos). Sin embargo, el Reglamento (CEE) 1.836/93 en su artículo 14 indicaba que podría aplicarse de manera experimental a otros sectores distintos de los industriales, como el del comercio, el de los servicios públicos, etc.

Los pasos a seguir para implantar el Reglamento (CEE) 1.836/93 se indicaban en su *Artículo 3* y tenían una estructura parecida a la Norma ISO 14001 (con algunas particularidades significativas que marcan la diferencia entre ambos sistemas).

© ITES-Paraninfo

Actualmente, el Reglamento (CEE) 1.836/93 se encuentra derogado y ha sido sustituido por el Reglamento (CE) N° 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) (D.O.C.E. N° L 114, 24-04-2001).

El objetivo principal de este nuevo Reglamento EMAS es el de racionalizar la relación con la Norma ISO 14001, ya que ambos son sistemas de gestión medioambiental que tienen un gran número de características comunes (aunque todavía persisten algunas diferencias significativas que particularizan ambos sistemas). Así pues, el nuevo EMAS se puede aplicar a cualquier organización y no sólo a las industrias (al igual que la ISO 14001) y *adopta íntegramente los requisitos del sistema de gestión medioambiental contenidos en la Norma ISO 14001* (*Apartado 4* de la Norma, comentado en el Apartado 2.3.1 del presente Capítulo).

Sin embargo, el nuevo EMAS contiene una serie de **requisitos adicionales a la Norma** que las organizaciones deberán cumplir si quieren implantar el EMAS. Dichos requisitos se encuentran recogidos en el *Anexo I.B* del EMAS y se pueden resumir en los siguientes aspectos:

— *Respeto a la legislación:* las organizaciones deben poder demostrar que conocen la legislación medioambiental aplicable y que existen procedimientos para poder cumplir dicha legislación con carácter permanente.
— *Comportamiento medioambiental:* las organizaciones deben poder demostrar que el sistema de gestión y los procedimientos de auditoría tratan el comportamiento real de la organización en relación con los aspectos medioambientales identificados y los objetivos/metas previstos.
— *Comunicación y relaciones externas:* las organizaciones deben poder demostrar que mantienen un diálogo abierto con el público y otras partes interesadas, incluidas comunidades locales y usuarios.
— *Implicación de los trabajadores:* se fomentará una participación activa de los trabajadores en el proceso de mejora continua del comportamiento medioambiental de la organización, mediante sistemas como libros de sugerencias o trabajos en grupo.

Un esquema de las principales etapas a seguir en la implantación del EMAS se muestra en la Figura 2.4.

2.5. DIFERENCIAS ENTRE LA NORMA ISO 14001 Y EL REGLAMENTO EMAS

Como se ha comentado anteriormente, el Reglamento EMAS también posee algunas particularidades que no se contemplan en la Norma ISO 14001 y que diferencian ambos sistemas de gestión medioambiental. Dichas **diferencias** se resumen a continuación:

1. *Análisis medioambiental inicial:* el EMAS indica que se debe realizar un análisis preliminar global de las actividades, productos y servicios con el fin de establecer la situación actual de la organización con respecto al medio ambiente («situación de partida»); a este análisis medioambiental inicial también se le denomina «revisión ambiental inicial (RAI)» o «preauditoría». Los requisitos a cumplir por dicho análisis inicial se especifican en el *Anexo VII* del EMAS y los

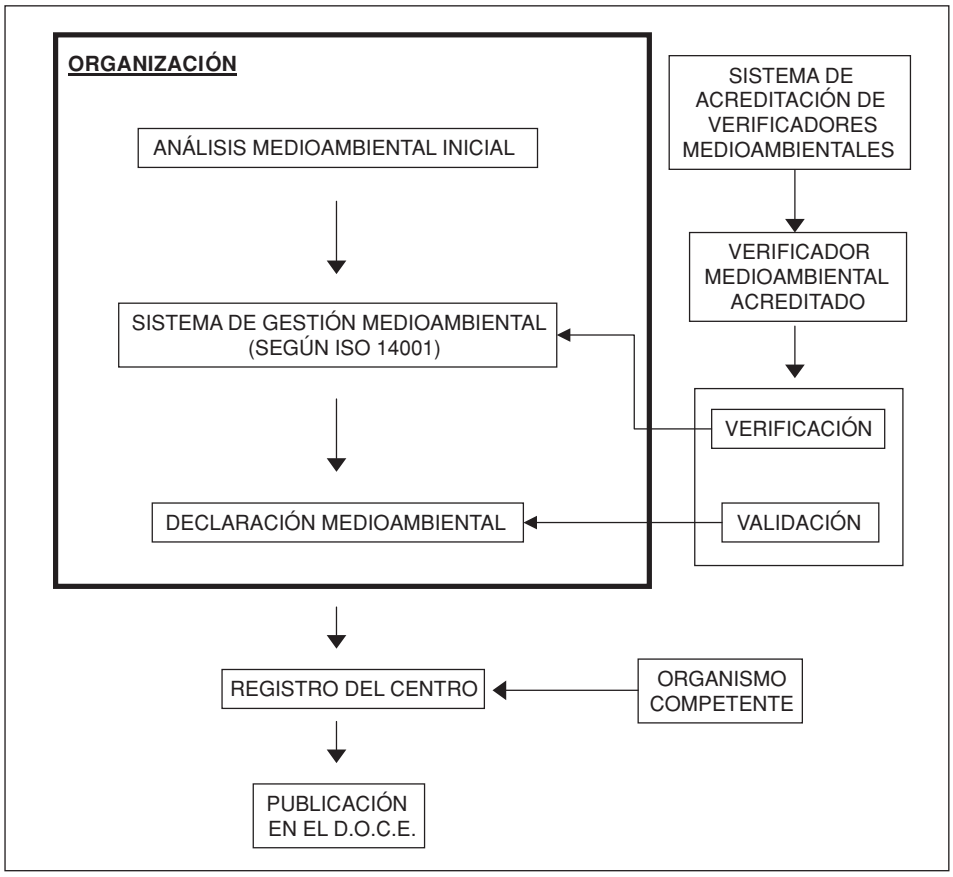


FIGURA 2.4. Etapas a seguir en la implantación del Reglamento EMAS.

aspectos medioambientales a evaluar se detallan en el *Anexo VI*, destacando los aspectos medioambientales directos referentes a emisiones atmosféricas, vertidos al agua, gestión de residuos sólidos (en especial, los residuos peligrosos), contaminación del suelo, consumo de recursos naturales (energía, agua), consumo de materias primas, cuestiones locales (ruido, olores, polvo, etc.), riesgo de accidentes medioambientales, etc.

La Norma ISO 14001 no exige realizar este análisis medioambiental inicial, sólo lo recomienda.

2. *Auditoría medioambiental:* tanto el EMAS como la Norma ISO 14001 exigen la realización de auditorías medioambientales para evaluar el comportamiento medioambiental de la organización, pero el EMAS especifica los requisitos para llevar a cabo dichas auditorías medioambientales internas (*Anexo II* del EMAS) mientras que la ISO 14001 sólo proporciona indicaciones generales sobre las mismas. Además, el EMAS fija una periodicidad máxima de 3 años para los ciclos de auditorías, mientras que la ISO 14001 no indica ninguna periodicidad para las mismas.

 © ITES-Paraninfo

3. *Declaración medioambiental:* el EMAS indica que la organización deberá realizar una declaración medioambiental, que debe ponerse a disposición del público; el propósito de dicha declaración medioambiental es informar al público y a todas las partes interesadas acerca del comportamiento medioambiental de la empresa. La declaración medioambiental debe contener la siguiente información *(Anexo III* del EMAS):

- Descripción de las actividades, productos y servicios de la organización.
- Política medioambiental y breve descripción del sistema de gestión medioambiental.
- Descripción de todos los aspectos medioambientales significativos.
- Descripción de los objetivos y metas medioambientales.
- Resumen de datos cuantitativos sobre emisiones, vertidos, generación de residuos, consumo de materias primas, energía y agua, ruidos, etc.
- Otros factores relativos al comportamiento medioambiental.
- Nombre y número de acreditación del verificador medioambiental y fecha de validación.

La Norma ISO 14001 no incluye ningún requisito referente a la necesidad de realizar algún informe público similar a la declaración medioambiental del EMAS.

4. *Verificación y validación medioambiental:* el EMAS indica que un verificador medioambiental acreditado deberá:

- Verificar el sistema de gestión medioambiental y el programa de auditorías implantados, para comprobar si cumplen los requisitos exigidos en el EMAS.
- Examinar y validar (en su caso) la declaración medioambiental presentada por la organización.

Los requisitos relativos a la acreditación, supervisión y funciones de los verificadores medioambientales se encuentran recogidos en el *Anexo V* del EMAS.

La Norma ISO 14001 no contempla el proceso de verificación del sistema de gestión medioambiental descrito en el EMAS, sino que sigue el proceso de certificación propio de las Normas ISO.

5. *Registro de las organizaciones:* el EMAS indica que la organización debe enviar al Organismo Competente (designado por cada Estado miembro: en el Estado Español dicho Organismo puede ser el Ministerio de Medio Ambiente o las respectivas Consejerías/Departamentos de Medio Ambiente de las Comunidades Autónomas que tengan transferidas estas competencias) la declaración medioambiental validada, tras lo cual dicho Organismo registrará la organización en una lista que actualizará mensualmente. Así mismo, los Organismos Competentes remitirán mensualmente a la Comisión Europea (directamente o a través de las autoridades nacionales) la lista actualizada con las organizaciones registradas en el EMAS, la cual será puesta a disposición del público por la Comisión (*Artículos 6 y 7* del EMAS).

La Norma ISO 14001 no contempla este sistema de registro de las organizaciones, sino que sigue el sistema de registro propio de las Normas ISO.

6. *Logotipo:* el EMAS incluye un logotipo para las organizaciones que hayan implantado dicho sistema de gestión medioambiental. Las organizaciones podrán utilizar dicho logotipo en los anuncios de sus productos, actividades y servicios, pero no lo podrán utilizar en sus productos o embalajes de sus productos (envases, etc.) (*Artículo 8* del EMAS).

La Norma ISO 14001 no contempla el uso de ningún logotipo propio.

7. *Fomento de la participación de las PYMES:* los Estados miembros deberán fomentar la participación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el EMAS, mediante diversos mecanismos: facilitando el acceso a la información y fondos de apoyo, estableciendo medidas de asistencia técnica, estableciendo criterios medioambientales en el ámbito de la contratación pública, etc (*Artículo 11* del EMAS).

La Norma ISO 14001 no contempla ninguna medida de apoyo específico para las PYMES.

En la Tabla 2.6 se esquematizan las principales diferencias entre la Norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS, donde también se ha incluido el anterior Reglamento EMAS (Reglamento 1.836/93), para poder observar la evolución que ha sufrido en su actualización.

2.6. CERTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN MEDIOAMBIENTALES

La certificación (Norma ISO 14001) o verificación (Reglamento EMAS) es la última etapa a abordar en la implantación de un sistema de gestión medioambiental. En primer lugar, es conveniente definir una serie de términos:

— *Acreditación:* reconocimiento formal de la competencia técnica de una entidad; dicha entidad puede ser un organismo de certificación, una entidad de inspección, un laboratorio de ensayo, un laboratorio de calibración o un verificador medioambiental.

— *Certificación o evaluación de la conformidad (ISO):* acta en la que se da fe documental del cumplimiento de todos los requisitos exigidos por una norma.

— *Verificación (EMAS):* acción de revisar, inspeccionar, ensayar, comprobar, supervisar o cualquiera otra análoga, que establezca y documente que los elementos, procesos, servicios o documentos están conformes con los requisitos especificados.

— *Norma:* patrón de referencia, fijado previamente, que garantiza la uniformidad de un sistema, proceso, bien o servicio (en resumen, es un documento de carácter técnico, que contiene especificaciones de aplicación voluntaria).

— *Organismo de certificación (ISO):* entidad imparcial, gubernamental o no gubernamental, que posee la competencia y fiabilidad necesarias para gestionar un sistema de certificación y en el que están representados los intereses de todas las partes afectadas en el funcionamiento del mismo.

— *Verificador medioambiental (EMAS):* toda persona u organización independiente de la organización objeto de la verificación que haya obtenido una acreditación según las condiciones y procedimientos establecidos en el *Artículo 4* del EMAS. El verificador medioambiental acreditado se encargará de la verificación del sistema de gestión medioambiental y de la validación de la declaración medioambiental, según los requisitos exigidos en el Reglamento EMAS.

El Real Decreto 2.200/95, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura de la Calidad y la Seguridad Industrial, consta de una serie de disposiciones adicionales en las que se reconoce a AENOR (Asociación Española de Normalización) como Organismo de Normalización y a ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) como Entidad de Acreditación. En el campo del medio ambiente, son acreditables las siguientes entidades:

— Laboratorios de Ensayo: deben cumplir la Norma UNE EN ISO 17025 (que sustituye a la anterior Norma EN 45001).

© ITES-Paraninfo

TABLA 2.6. Diferencias entre la Norma ISO 14001, el antiguo Reglamento 1.836/93 Europeo y el nuevo Reglamento EMAS.

	ISO 14001	Reglamento 1836/93	Nuevo EMAS
Ámbito aplicación	Cualquier sector	Sector industrial	Similar a la ISO 14001
Política medioambiental	Solo anima a usar las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD) económicamente viables	Referencia expresa a las MTD	Similar a la ISO 14001
Terminología	Aspectos medioambientales	Efectos medioambientales	Similar a la ISO 14001
Requisitos del SGM	Requisitos propios ISO 14001	Requisitos propios Reglamento	Similar a la ISO 14001
Análisis (revisión) medioambiental inicial	Sólo recomienda su realización	Requiere su realización	Similar al Reglamento 1836/93
Frecuencia auditorías	No indicado	Máximo cada 3 años	Similar al Reglamento 1836/93
Comunicación externa	Sólo hace referencia a los requisitos para la comunicación	Exige comunicación con clientes, público y autoridades	Similar al Reglamento 1836/93
Contratistas	Hace referencia pero no impone ninguna obligación expresa	Deben aplicar las normas medioambientales de la empresa	Similar al Reglamento 1836/93
Cumplimiento legislación	Compromiso de cumplimiento	Exige cumplimiento legislación	Similar al Reglamento 1836/93
Informes ambientales	No incluye ningún requisito al efecto	Declaración medioambiental a disposición pública	Similar al Reglamento 1836/93
Evaluación del SGM	Organismo de certificación	Verificador medioambient. acreditado	Similar al Reglamento 1836/93
Implicación de los trabajadores	Sólo hace referencia a la formación	Sólo hace referencia a la formación	Formación y participación más activa
Uso de indicadores de comportamiento ambiental	No hace referencia	No hace referencia	Recomienda su utilización
Uso de logotipos de gestión medioambiental	No hay	Declaración de participación. No usar en anuncios de productos ni envases	Logotipo. Uso en anuncios, no en envases
Fomento participación PYMES	No hace ninguna referencia expresa	Los Estados deben fomentar la participación de PYMES	Mayor impulso: criterios contratación pública
Sistema acreditación de verificadores medioambientales	No existe figura de verificador medioambiental	Existe un sistema de acreditación de verificadores medioambientales	Refuerzo sistema acreditación: foro interestatal con revisión interpares

— Entidades de Inspección: deben cumplir la Norma EN 45004.

— Entidades de Certificación de Sistemas de Gestión Medioambiental: deben cumplir la Norma EN 45012. Estas entidades certifican que una organización tiene implantado un sistema de gestión medioambiental conforme a la norma internacional ISO 14001 u otras equivalentes.

— Verificadores medioambientales: son las personas u organizaciones encargadas de comprobar que una organización cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento EMAS.

Así pues, una organización (a nivel de la Comunidad Europea) puede elegir implantar uno de los dos sistemas de gestión medioambiental existentes: la Norma ISO 14001 o el Reglamento EMAS. En cualquiera de los dos casos, la organización debe poder demostrar a terceros (público en general, otras organizaciones, administraciones públicas, etc.) que ha implantado correctamente su sistema de gestión medioambiental, lo cual se consigue mediante la certificación (ISO) o verificación (EMAS) de dicho sistema de gestión:

- En la ISO 14001, el procedimiento normal consiste en que una entidad de certificación (acreditada oficialmente por el organismo estatal competente) certifique la validez del sistema de gestión implantado según los requerimientos de la Norma. La ISO 14001 también permite la «autocertificación» de los SGM (la propia empresa se certifica a sí misma), aunque esta opción carece lógicamente de toda credibilidad externa.
- En el Reglamento EMAS, la verificación del sistema de gestión debe ser realizada por un «verificador medioambiental acreditado» (acreditación que debe otorgar el organismo estatal competente, según los requisitos exigidos en el propio Reglamento). La opción de «autoverificación» no se contempla de ninguna manera en el EMAS.

Además, una organización puede tener implantados los dos sistemas de gestión medioambiental; el caso más habitual es que la organización implante primero la ISO 14001 y posteriormente, tras demostrar que cumple los requisitos

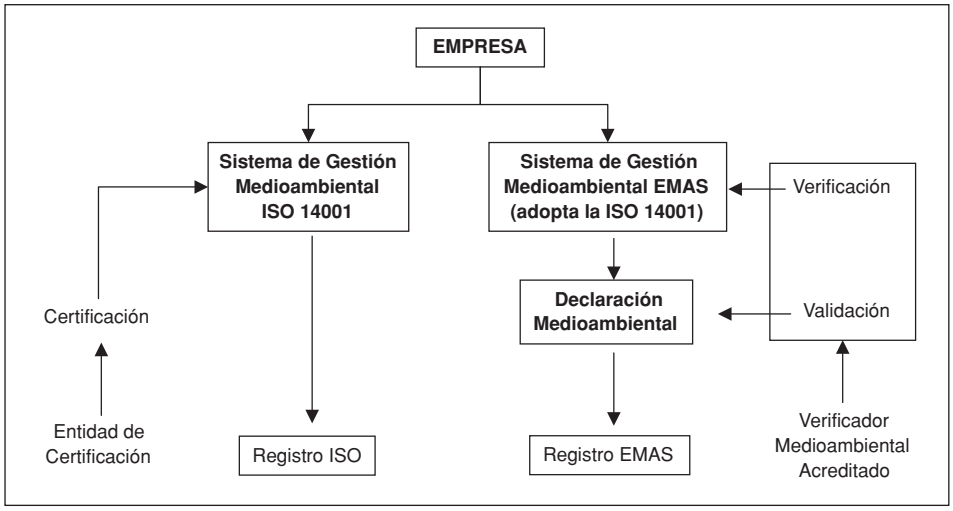


FIGURA 2.5. Proceso de implantación de los Sistemas de Gestión Medioambiental.

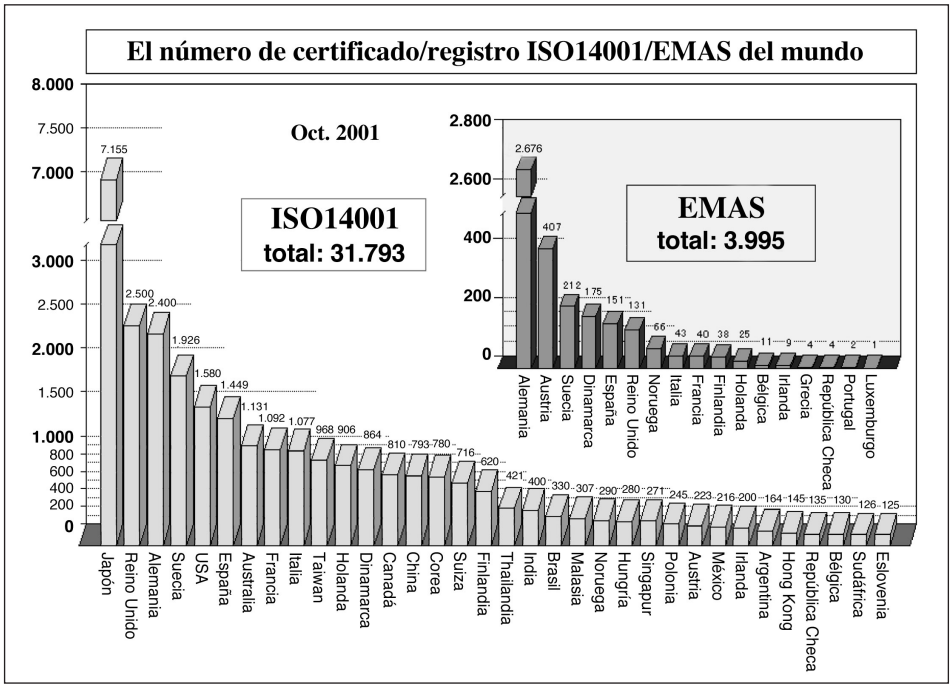


FIGURA 2.6. Número de empresas (por países) que han implantado la Norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS europeo (octubre 2001)

propios impuestos por el Reglamento Europeo (véanse los Apartados 2.4 y 2.5 del presente Capítulo), abordar la implantación del EMAS. La Figura 2.5 muestra un esquema del proceso de implantación de ambos sistemas y la Figura 2.6 muestra el número de empresas (por países) certificadas por la Norma ISO 14001 (a nivel mundial) y por el Reglamento EMAS (a nivel europeo), a fecha de octubre de 2001.

3

Auditorías medioambientales

- ❑ 3.1. *Introducción.*
- ❑ 3.2. *Tipos de auditorías medioambientales.*
- ❑ 3.3. *Objetivos y alcance de las auditorías medioambientales.*
- ❑ 3.4. *Metodología de las auditorías medioambientales.*

3.1. INTRODUCCIÓN

Ante la necesidad de disponer de una herramienta que permita poner de manifiesto las deficiencias en la gestión medioambiental de las empresas y plantear soluciones a las mismas, ha surgido la auditoría medioambiental como elemento aplicable. Como se ha comentado en el Apartado 2.1, las auditorías medioambientales surgen en Estados Unidos, en los años setenta, como consecuencia del aumento de la legislación medioambiental y de las sanciones asociadas a la misma. Existen varias definiciones para la auditoría medioambiental, entre las que destacan las siguientes:

— *Cámara Internacional de Comercio:* una auditoría medioambiental es «*una herramienta de gestión que comprende una sistemática, documentada, periódica y objetiva evaluación de cómo la organización y gestión de bienes de equipo medioambientales están cumpliendo con el propósito de salvaguardar el medio ambiente*».

— *Reglamento EMAS:* una auditoría medioambiental es «*un instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del comportamiento de la organización, del sistema de gestión y de los procedimientos destinados a proteger el medio ambiente con la finalidad de:*

- *Facilitar el control operativo de las prácticas que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente.*
- *Evaluar el cumplimiento de la política medioambiental de la organización, en especial sus objetivos y metas medioambientales*».

— *Norma UNE-EN ISO 14010. Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales:* una auditoría del sistema de gestión medioambiental es «*un proceso de verificación sistemático y documentado de recogida y evaluación objetiva de las evidencias de auditoría, para determinar si las actividades, hechos, condiciones y sistemas de gestión medioambientales o información sobre estas materias son conformes con los criterios de auditoría, y de comunicación de los resultados de este proceso al cliente*».

El concepto de auditoría medioambiental es distinto al de estudio de impacto ambiental: una auditoría evalúa el comportamiento en el medio ambiente de las

instalaciones existentes y un estudio de impacto ambiental evalúa los efectos potenciales de una nueva instalación futura.

3.2. TIPOS DE AUDITORÍAS MEDIOAMBIENTALES

Existen diversos tipos de auditorías, las cuales pueden clasificarse según:

Su campo de aplicación

— Generales: auditan todos los aspectos que intervienen en la problemática medioambiental:
— Sectoriales: se audita un solo aspecto (aguas, residuos, etc.).
— De gestión: se audita el sistema de gestión medioambiental.
— De cumplimiento: se audita el grado de cumplimiento con respecto a la legislación o a las normas internas del centro.
— De minimización: orientadas a la minimización en la generación de residuos, vertidos y emisiones.

Según su ejecución

— Auditoría interna: es realizada por técnicos de la propia empresa.
— Auditoría externa: es realizada por auditores externos a la empresa.

3.3. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LAS AUDITORÍAS MEDIOAMBIENTALES

El **objetivo** básico de las auditorías medioambientales es la identificación de cualquier problema, existente o potencial, relacionado con el medio ambiente, con el fin de conocer la situación real de la empresa, según la normativa vigente.

Los principales objetivos de las auditorías medioambientales se resumen a continuación:

— Revisar las prácticas ambientales establecidas en la empresa e identificación de las deficiencias encontradas en relación con la protección del medio ambiente.
— Comprobar el grado de cumplimiento de la normativa legal existente, en las áreas de: emisiones atmosféricas, vertidos líquidos, residuos sólidos, sustancias peligrosas, contaminación de suelos, emisión de energía térmica, ruidos, riesgos de accidentes, etc.
— Revisar los sistemas de control existentes y definir los sistemas de control adicionales que puedan ser necesarios.
— Las auditorías medioambientales contenidas en el Reglamento EMAS y en la Norma ISO 14010 hacen referencia también a la evaluación del sistema de gestión medioambiental de la empresa, teniendo como objetivos adicionales comprobar la existencia y la correcta implantación de un sistema de gestión medioambiental, en concordancia con la política y el programa medioambientales de la empresa.

© ITES-Paraninfo

Al definir el **alcance** de una auditoría se deberá tener en cuenta el tipo de instalación existente, los elementos de la misma que se van a auditar y la profundidad con que se pretende realizar la auditoría. El alcance de la auditoría está condicionado por las necesidades y prioridades de la empresa y en cualquier caso, debe quedar claramente definido, determinándose de manera explícita:

— Los temas que abarca.
— Las actividades objeto de la auditoría.
— Las normas de comportamiento medioambiental.
— El periodo que abarca la auditoría.

3.4. METODOLOGÍA DE LAS AUDITORÍAS MEDIOAMBIENTALES

El esquema metodológico de una auditoría medioambiental puede dividirse en tres grandes bloques:

1. Preauditoría

Son las actividades desarrolladas con anterioridad a la visita a la planta y comprende las siguientes tareas de planificación de la auditoría:

— Definición del alcance y objetivos de la auditoría.
— Organización del equipo auditor y asignación de tareas y responsabilidades.
— Establecimiento del cronograma de trabajo.
— Identificación de las fuentes de información y de la legislación aplicable
— Preparación del protocolo de la auditoría.
— Visita preliminar a la industria: contacto con los responsables de la planta, planificación de la auditoría (confirmación de fechas, recursos, etc.) y entrega de los cuestionarios preliminares.

2. Auditoría «in situ»

Son las actividades desarrolladas durante la inspección de la planta, abarcando las siguientes tareas principales:

— Búsqueda de información y recolección de datos: examen de la documentación existente e inspección de la planta (descripción del proceso industrial, balance de materiales, identificación y caracterización de residuos, emisiones, vertidos, gestión de los recursos naturales y de la energía, etc.), entrevistas con el personal, etc.
— Identificación y evaluación de los sistemas internos de control de la planta.
— Comprobación del grado de cumplimiento de la legislación medioambiental vigente.
— Evaluación del sistema de gestión medioambiental (en el caso de que exista).
— Evaluación de los datos y evidencias recogidos: revisión de los «hallazgos» de la auditoría (se definen como hallazgos de una auditoría «*los resultados de la evaluación de las evidencias de auditoría recogidas y comparadas con los criterios de auditorías acordados*»).

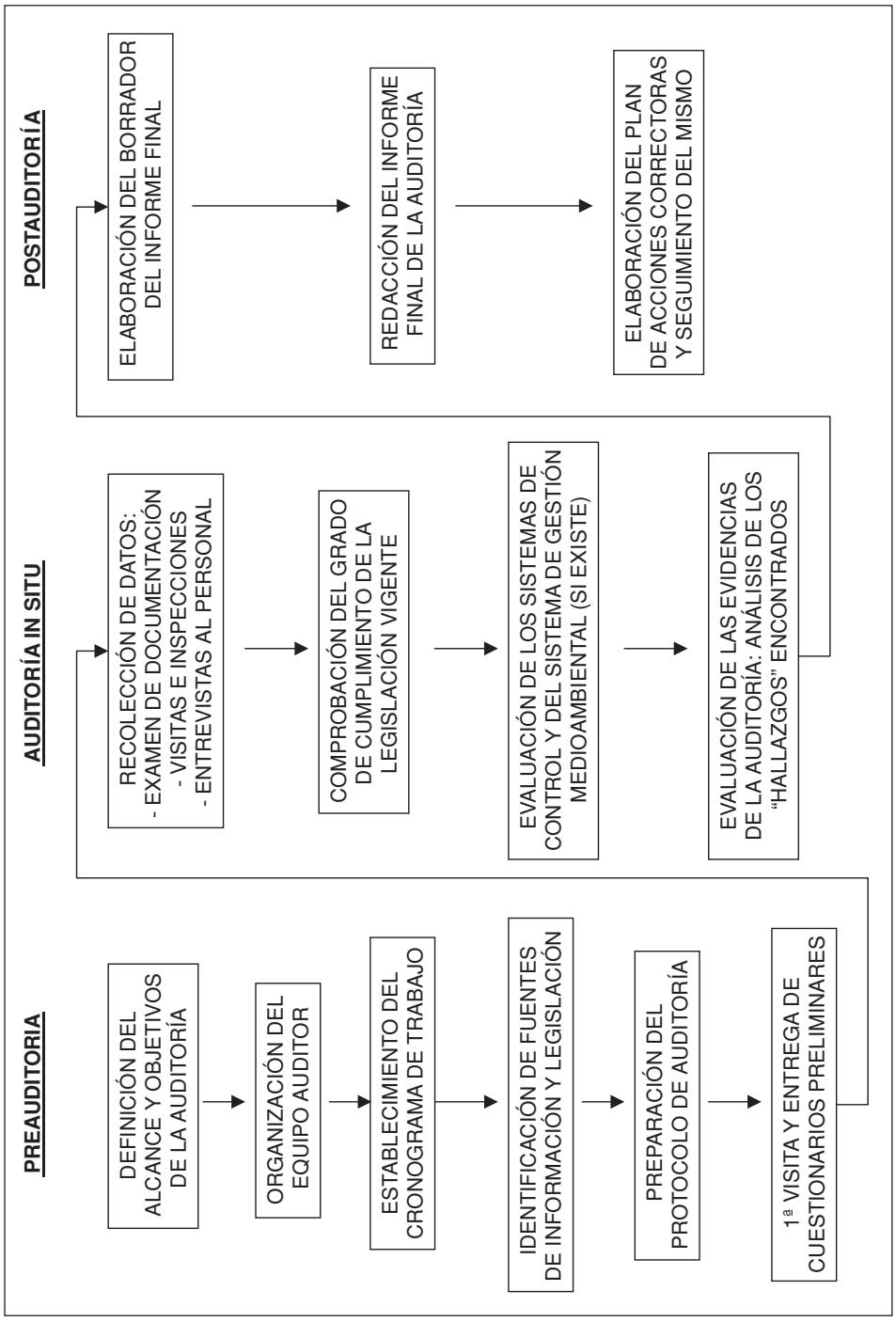


FIGURA 3.1. Etapas de una auditoría medioambiental.

© ITES-Paraninfo

3. Postauditoría

Son las actividades desarrolladas una vez efectuadas la inspección y recogida de datos de la planta, que incluyen las siguientes tareas:

— Discusión de los resultados y elaboración del borrador del informe final de la auditoría. Dicho informe final deberá contemplar los aspectos siguientes:

- Desviaciones detectadas respecto a la legislación medioambiental aplicable (tanto estatal como autonómica y local).
- Defectos y deficiencias detectados en los procesos, técnicas y operaciones realizados.
- Caracterización, cuantificación, causas de generación y costes de gestión de los residuos, emisiones y vertidos identificados.

— Redacción y entrega a la empresa del informe final de la auditoría (tras el estudio y corrección, si fuese necesario, del borrador elaborado).

— Elaboración de un Plan de Acción: propuesta de acciones correctoras a implantar. Establecimiento de medidas de control y seguimiento del Plan.

La Figura 3.1 muestra un esquema de las etapas de una auditoría medioambiental.

BIBLIOGRAFÍA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

BARON, V. *Práctica de la Gestión Medioambiental ISO 14001*. AENOR, 1999.

BLOCK, M.R, MARASH, I.R. *Integración de ISO 14001 en un Sistema de Gestión de la Calidad*. AENOR, 2000.

BUENO, J.L, SASTRE, H, LAVIN A.G. *Contaminación e Ingeniería Ambiental. Módulo V: Gestión de la Contaminación*. FICYT, 1997.

CASCIO, J. *Guía ISO 14000. Las Nuevas Normas Internacionales para la Administración Ambiental*. McGraw-Hill, 1997.

CLEMENTS, R.B. *Guía Completa de las Normas ISO 14000*. Gestión 2000, 1997.

COMUNIDAD DE MADRID (Consejería de Salud). Documento Técnico de Salud Pública n.° 25. *Guía para la Realización de Auditorías Medioambientales en las Empresas*. 1995.

CONESA, V. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.* Mundi-Prensa, 1997.

CONESA, V. *Auditorías Medioambientales: Guía Metodológica*. Mundi-Prensa, 1997.

ESTEVAN BOLEA, M.T. *Evaluación del Impacto Ambiental.* ITSEMAP, 1989.

FREEMAN, H.M. *Manual de Prevención de la Contaminación Industrial.* McGraw-Hill Interamericana, México, 1988.

FUNDACIÓN ENTORNO, EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE. *Libro Blanco de la Gestión Medioambiental en la Industria Española*. Mundi-Prensa, 1997.

GÓMEZ FRAILE, F. *Cómo hacer el Manual Medioambiental de la Empresa*. Fundación Confemetal, 1999.

GÓMEZ OREA, D. *Evaluación de Impacto Ambiental.* Editorial Agrícola Española, 1992.

JONQUIÈRES, M. *Cómo Superar la Auditoría de Gestión Medioambiental*. AENOR, 1999.

LAMPRECHT, J.L. *ISO 14000: Directrices para la Implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental*. AENOR, 1997.

MOPT. *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Aeropuertos,* 1992.

MOPU (Dirección General de Medio Ambiente). *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Carreteras y Ferrocarriles (1), Grandes Presas (2), Repoblaciones forestales (3)*, 1989.

NORMA UNE 150005. S*istemas de Gestión Medioambiental. Guías y principios generales. Sistemas y técnicas de soporte (equivalente a la ISO 14004)*. AENOR, 1997.

NORMA UNE-EN ISO 14001. *Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización.* AENOR, 1996.
NORMA UNE-EN ISO 14010. *Guías para la auditoría medioambiental. Principios generales.* AENOR, 1997.
NORMA UNE-EN ISO 14011. *Guías para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de sistemas de gestión medioambiental.* AENOR, 1997.
NORMA UNE-EN ISO 14012. *Guías para la auditoría medioambiental. Criterios de calificación para los auditores medioambientales.* AENOR, 1997.
ROBERTS, H; ROBINSON, G. *ISO 14001 EMS: Manual de Sistema de Gestión Medioambiental*. Paraninfo, 1999.

 © ITES-Paraninfo

4

Reglamento (CE) n.° 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, y en particular el apartado 1 de su artículo 175,

Vista la propuesta de la Comisión (1),

Visto el dictamen del Comité Económico y Social (2),

Previa consulta al Comité de las Regiones,

De conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado (3), a la vista del texto conjunto aprobado el 20 de diciembre de 2000 por el Comité de Conciliación,

Considerando lo siguiente:

1. El artículo 2 del Tratado establece que una de las misiones de la Comunidad será la de promover un crecimiento sostenible en el conjunto de la

(1) DO C 400 de 22.12.1998, p. 7, y DO C 212 E de 25.7.2000, p. 1.

(2) DO C 209 de 22.7.1999, p. 43.

(3) Dictamen del Parlamento Europeo de 15 de abril de 1999 (DO C 219 de 30.7.1999, p. 385), confirmado el 6 de mayo de 2000 (DO C 279 de 1.10.1999, p. 253), Posición Común del Consejo de 28 de febrero de 2000 (DO C 128 de 8.5.2000, p. 1) y Decisión del Parlamento Europeo de 6 de julio de 2000 (no publicada aún en el Diario Oficial). Decisión del Parlamento Europeo de 14 de febrero de 2001 y Decisión del Consejo de 12 de febrero de 2001.

Comunidad y que la Resolución de 1 de febrero de 1993 (4) subraya la importancia del crecimiento sostenible.

2. El Programa «Hacia un desarrollo sostenible», presentado por la Comisión y aprobado como planteamiento general por la Resolución de 1 de febrero de 1993, destaca el papel y las responsabilidades de las organizaciones para reforzar la economía y proteger el medio ambiente en el conjunto de la Comunidad.
3. El Programa «Hacia un desarrollo sostenible» pide que se amplíe la gama de instrumentos para la protección del medio ambiente y que se utilicen mecanismos de mercado para que las organizaciones se comprometan a adoptar un enfoque proactivo en dicho campo que vaya más allá del cumplimiento de todos los requisitos reglamentarios pertinentes en relación con el medio ambiente.
4. La Comisión debe promover un planteamiento coherente entre los instrumentos legislativos elaborados a nivel comunitario en el ámbito de la protección del medio ambiente.
5. El Reglamento (CEE) n.° 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales (5), ha demostrado su eficacia para promover mejoras en el comportamiento medioambiental de la industria.
6. La experiencia adquirida con la aplicación del Reglamento (CEE) n.° 1836/93 debe aprovecharse para incrementar la capacidad del sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales, denominado en lo sucesivo «EMAS», de mejorar el comportamiento medioambiental general de las organizaciones.
7. El EMAS debe estar abierto a todas las organizaciones que produzcan efectos sobre el medio ambiente, ofreciéndoles los medios para gestionar esos efectos y mejorar su comportamiento medioambiental general.
8. De conformidad con los principios de subsidiariedad y de proporcionalidad a los que se hace referencia en el artículo 5 del Tratado, la eficacia del EMAS para mejorar el comportamiento medioambiental de las organizaciones europeas puede lograrse mejor a nivel comunitario. El presente Reglamento se limita a garantizar que el EMAS se aplique de la misma manera en el conjunto de la Comunidad disponiendo normas, procedimientos y requisitos esenciales comunes respecto del EMAS, mientras que las medidas que pueden ser ejecutadas adecuadamente a escala nacional quedan en manos de los Estados miembros.
9. Se debe animar a las organizaciones a participar con carácter voluntario en el EMAS y que éstas podrían salir ganando en términos de control reglamentario, ahorro de costes e imagen pública.
10. Es importante que las pequeñas y medianas empresas participen en el EMAS y que se fomente su participación facilitándoles el acceso a la

(4) Resolución del Consejo y de los representantes de los gobiernos de los Estados miembros, reunidos en el seno del Consejo, de 1 de febrero de 1993, sobre un Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible (DO C 138 de 17.5.1993, p. 1).

(5) DO L 168 de 10.7.1993, p. 1.

información, a los fondos de apoyo existentes y a las instituciones públicas mediante el establecimiento o la promoción de medidas de asistencia técnica.

11. La Comisión debería utilizar la información facilitada por los Estados miembros para evaluar la necesidad de medidas específicas para lograr una mayor participación en el EMAS de las organizaciones, en especial de las pequeñas y medianas empresas.
12. La transparencia y crédito de las organizaciones que utilizan sistemas de gestión medioambiental se incrementan cuando su sistema de gestión, su programa de auditoria y su declaración medioambiental son analizados para verificar que cumplen los requisitos correspondientes del presente Reglamento y cuando la declaración medioambiental y las subsiguientes actualizaciones de esta última son validadas por verificadores medioambientales acreditados.
13. Por lo tanto, es necesario garantizar y mejorar continuamente la competencia de los verificadores medioambientales mediante un sistema de acreditación independiente y neutral, una formación permanente y una supervisión adecuada de sus actividades para garantizar la confianza general en el EMAS. En consecuencia, debe establecerse una estrecha cooperación entre los organismos nacionales de acreditación.
14. Se debe animar a las organizaciones a elaborar y publicar declaraciones medioambientales periódicas que ofrezcan al público y otras partes interesadas información sobre su comportamiento medioambiental.
15. Los Estados miembros podrán crear incentivos para animar a las organizaciones a participar en el EMAS.
16. La Comisión debe proporcionar apoyo técnico a los países candidatos a la adhesión para el establecimiento de las estructuras necesarias para la aplicación del EMAS.
17. Además de los requisitos generales del sistema de gestión medioambiental, el EMAS otorga especial importancia a los aspectos del respeto de la legislación, la mejora del comportamiento medioambiental, la comunicación externa y la implicación de los trabajadores.
18. La Comisión debe adaptar los Anexos del presente Reglamento, a excepción del Anexo V, reconocer las normas europeas e internacionales sobre cuestiones de medio ambiente que tengan relación con el EMAS y elaborar unas directrices en asociación con las partes interesadas del EMAS, con el fin de garantizar una aplicación coherente de los requisitos del sistema en los Estados miembros. Al elaborar dichas directrices, la Comisión tendrá en cuenta la política comunitaria de medio ambiente y, en particular, la legislación comunitaria, así como los compromisos internacionales pertinentes.
19. Las medidas necesarias para la ejecución del presente Reglamento deben aprobarse con arreglo a la Decisión 1999/468/CE del Consejo, de 28 de junio de 1999, por la que se establecen los procedimientos para el ejercicio de las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión (6).

(6) DO L 184 de 17.7.1999, p. 23.

20. El presente Reglamento debe ser revisado, si procede, a la luz de la experiencia adquirida tras un cierto periodo de funcionamiento.
21. Las instituciones europeas deben procurar adoptar los principios que consagra el presente Reglamento.
22. El presente Reglamento sustituye al Reglamento (CEE) n.° 1836/93, que por lo tanto debe ser derogado,

HAN ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

El sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales y sus objetivos

1. Se establece un sistema comunitario de gestión y auditoria medioambientales, denominado en lo sucesivo «EMAS», que permite la participación con carácter voluntario de organizaciones, para la evaluación y mejora del comportamiento medioambiental de dichas organizaciones y la difusión de la información pertinente al público y otras partes interesadas.
2. El objetivo del EMAS será promover mejoras continuas del comportamiento medioambiental de las organizaciones mediante:

a) el establecimiento y la aplicación por parte de las organizaciones de sistemas de gestión medioambiental según se describe en el Anexo I;
b) la evaluación sistemática, objetiva y periódica del funcionamiento de tales sistemas según se describe en el Anexo I;
c) la difusión de información sobre comportamiento medioambiental y el diálogo abierto con el público y otras partes interesadas;
d) la implicación activa del personal en la organización, así como una formación profesional y una formación permanente adecuadas que permitan la participación activa en los trabajos mencionados en la letra a). Cuando así lo soliciten, participarán también los representantes del personal.

Artículo 2

Definiciones

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por

a) *política medioambiental:* los objetivos generales y principios de acción de una organización respecto del medio ambiente, incluidos el cumplimiento de todos los requisitos reglamentarios pertinentes relativos al medio ambiente y también el compromiso de mejorar de manera continua el comportamiento medioambiental; la política medioambiental constituirá el marco para establecer y revisar los objetivos medioambientales;
b) *mejora continua del comportamiento medioambiental:* el proceso de mejora, año tras año, de los resultados cuantificables del sistema de gestión medioambiental relacionados con la gestión por parte de una organización de los aspectos medioambientales más significativos que la conciernen, tomando como base sus políticas, objetivos y metas medioambien-

 © ITES-Paraninfo

tales; no es preciso que la mejora de los resultados se produzca en todos los ámbitos de actuación al mismo tiempo;

c) *comportamiento medioambiental:* los resultados de la gestión por parte de una organización en lo que se refiere a los aspectos medioambientales que la conciernen;

d) *prevención de la contaminación:* la utilización de procesos, prácticas, materiales o productos que permitan evitar, reducir o controlar la contaminación como, por ejemplo, el reciclado y el tratamiento de residuos, la modificación de los procesos, los mecanismos de control, la utilización eficiente de los recursos y la sustitución de materiales;

e) *análisis medioambiental:* el análisis global preliminar de las cuestiones, impactos y comportamientos en materia de medio ambiente relacionados con las actividades de una organización, (Anexo VII);

f) *aspecto medioambiental:* el elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interferir en el medio ambiente; un aspecto medioambiental significativo es aquél que tiene o puede tener un impacto medioambiental significativo, (Anexo VI);

g) *impacto medioambiental:* cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que se derive total o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización;

h) *programa medioambiental:* la descripción de las medidas (responsabilidades y medios) adoptadas o previstas para lograr los objetivos y metas medioambientales y los plazos para alcanzarlos;

i) *objetivo medioambiental:* fin medioambiental de carácter general, que tiene su origen en la política medioambiental que una organización se marca a sí misma y que, en la medida de lo posible, está cuantificado;

j) *meta medioambiental:* exigencia de comportamiento detallada, en la medida de lo posible cuantificada, aplicable a la organización o a una parte de la misma, que se deriva de los objetivos medioambientales y que es preciso establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos;

k) *sistema de gestión medioambiental:* la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política medioambiental;

l) *auditoria medioambiental:* instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del comportamiento de la organización, del sistema de gestión y de los procedimientos destinados a proteger el medio ambiente con la finalidad de:
   i) facilitar el control operativo de las prácticas que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente;
   ii) evaluar el cumplimiento de la política medioambiental de la organización, en especial sus objetivos y metas medioambientales (Anexo II);

m) *ciclo de auditoria:* el periodo de tiempo durante el que se someten a auditoria todas las actividades de una organización (Anexo II);

n) *auditor:* la persona o equipo, perteneciente al personal de la organización o exterior a ella, que actúe en nombre de la alta dirección de la organización, y que posea, individual o colectivamente, las competencias indicadas en el punto 2.4 del Anexo II y sea lo suficientemente independiente de las actividades objeto de la auditoria para emitir un dictamen objetivo;

o) *declaración medioambiental:* la información que se indica en las letras a) a g) del punto 3.2 del Anexo III;
p) *parte interesada:* un individuo o un grupo, incluidas las autoridades, interesados o afectados por el comportamiento medioambiental de una organización;
q) *verificador medioambiental:* toda persona u organización independiente de la organización objeto de la verificación que haya obtenido una acreditación según las condiciones y los procedimientos establecidos en el artículo 4;
r) *sistema de acreditación:* el sistema de acreditación y supervisión de los verificadores medioambientales utilizado por una institución u organización imparcial, designada o creada por el Estado miembro (organismo de acreditación), que disponga de recursos y competencia suficientes y cuente con los procedimientos adecuados para desempeñar las funciones definidas para tal sistema en el presente Reglamento;
s) *organización:* la compañía, sociedad, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, tenga o no personalidad jurídica, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración. La entidad que se vaya a registrar como una organización en el EMAS estará aprobada por el verificador medioambiental y, cuando convenga, por los organismos competentes, teniendo en cuenta las directrices de la Comisión, establecidas de conformidad con el procedimiento contemplado en el apartado 2 del artículo 14, pero no rebasará las fronteras de un Estado miembro. La entidad más pequeña que se aceptará será un centro. En casos excepcionales, indicados por la Comisión de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14, podrán registrarse en el EMAS entidades de menor tamaño que los centros, como las subdivisiones con funciones propias.
t) *centro:* el terreno, en un punto geográfico determinado, bajo el control de gestión de una organización que abarque actividades, productos y servicios. Esto incluye la totalidad de infraestructuras, equipos y materiales;
u) *organismos competentes:* los organismos, nacionales, regionales o locales, designados por los Estados miembros, de conformidad con el artículo 5, para desempeñar las funciones previstas en el presente Reglamento.

Artículo 3

Participación en el EMAS

1. El EMAS estará abierto a la participación de cualquier organización que se proponga mejorar su comportamiento medioambiental global.
2. Para poder ser incluida en el EMAS, la organización deberá:
   a) realizar un análisis medioambiental de sus actividades, productos y servicios, de conformidad con las disposiciones del Anexo VII, en el que se aborden las cuestiones incluidas en el Anexo VI y, a la luz de los resultados de dicho análisis, aplicar un sistema de gestión medioambiental que abarque todos los requisitos descritos en el Anexo I, y en particular el cumplimiento de la legislación medioambiental pertinente.

 © ITES-Paraninfo

Sin embargo, las organizaciones que tengan un sistema de gestión medioambiental certificado, reconocido según los requisitos del artículo 9, no tendrán que realizar un análisis medioambiental formal cuando pasen a aplicar el EMAS si su sistema de gestión medioambiental certificado ofrece la información necesaria para la determinación y evaluación de los aspectos medioambientales del Anexo VI;

b) realizar, o hacer que se realicen, auditorias medioambientales de conformidad con los requisitos del Anexo II. Las auditorias deberán evaluar el comportamiento medioambiental de la organización;

c) preparar, de conformidad con el punto 3.2 del Anexo III, una declaración medioambiental. La declaración deberá prestar especial atención a los resultados logrados por una organización respecto de sus objetivos y metas en materia de medio ambiente y de mejora continua de su comportamiento medioambiental y tener en cuenta las necesidades en materia de información de las partes interesadas correspondientes.

d) hacer examinar el análisis medioambiental, si procede, el sistema de gestión, el procedimiento de auditoria y la declaración medioambiental para verificar si cumplen los requisitos correspondientes del presente Reglamento y hacer validar las declaraciones medioambientales por el verificador medioambiental para garantizar que se cumplen los requisitos del Anexo III;

e) presentar la declaración medioambiental validada al organismo competente del Estado miembro en el que se encuentre establecida la organización que desea registrarse y, tras el registro, ponerla a disposición del público.

3. Para mantener al día el registro en el EMAS, la organización deberá:

a) haber verificado el sistema de gestión medioambiental y el programa de auditoria de conformidad con los requisitos del punto 5.6 del Anexo V;

b) presentar las necesarias actualizaciones validadas anuales de su declaración medioambiental al organismo competente y ponerlas a disposición del público. Se podrá alterar la frecuencia con que se llevan a cabo las actualizaciones cuando se den las circunstancias especificadas en las directrices de la Comisión adoptadas con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14, en especial en lo que se refiere a las pequeñas organizaciones y a las pequeñas empresas según la Recomendación 96/280/CE de la Comisión (7), y cuando no haya cambios significativos del funcionamiento del sistema de gestión medioambiental.

Artículo 4

Sistema de acreditación

1. Los Estados miembros establecerán un sistema para la acreditación de verificadores medioambientales independientes y la supervisión de sus

(7) DO L 107 de 30.4.1996, p. 4.

actividades. A tal fin, los Estados miembros pueden recurrir a las instituciones de acreditación existentes o a los organismos competentes citados en el artículo 5, o designar o crear cualquier otro organismo con una categoría adecuada.

Los Estados miembros velarán por que la composición de dichos sistemas garantice su independencia y neutralidad en el desempeño de sus funciones.

2. Los Estados miembros se asegurarán de que tales sistemas sean operativos en un plazo de doce meses a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento.
3. Los Estados miembros velarán por que se efectúen las consultas oportunas a las partes implicadas en lo que se refiere al establecimiento y dirección de los sistemas de acreditación.
4. La acreditación de los verificadores medioambientales y la supervisión de sus actividades se ajustarán a los requisitos del Anexo V.
5. Los verificadores medioambientales acreditados en un Estado miembro podrán desempeñar actividades de verificación en otro Estado miembro, de conformidad con los requisitos establecidos en el Anexo V. El inicio de la actividad de verificación deberá notificarse al Estado miembro en que se realice, y la actividad estará supervisada por el sistema de acreditación de éste.
6. Los Estados miembros informarán a la Comisión de las medidas adoptadas en virtud de este artículo y comunicarán los cambios importantes que se produzcan en la estructura y los procedimientos de los sistemas de acreditación.
7. La Comisión, de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14, fomentará la colaboración entre los Estados miembros, en particular con objeto de evitar incoherencias entre el Anexo V y los criterios, condiciones y procedimientos que los organismos nacionales de acreditación apliquen para la acreditación y supervisión de los verificadores medioambientales con el fin de garantizar una calidad homogénea de los mismos.
8. Los organismos de acreditación crearán un foro, integrado por todos ellos, con objeto de proporcionar a la Comisión los elementos y medios necesarios para el cumplimiento de sus obligaciones en virtud del apartado 7. Este foro se reunirá una vez al año como mínimo, y a sus reuniones asistirá un representante de la Comisión.

   El foro elaborará, según proceda, orientaciones sobre cuestiones de acreditación, competencia y supervisión de los verificadores. Los documentos de orientación elaborados se someterán al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14.

   Para garantizar un desarrollo armonizado del funcionamiento de los organismos de acreditación y los procedimientos de verificación en todos los Estados miembros, el foro creará mecanismos de revisión inter pares. El objetivo de la revisión inter pares será velar por que los sistemas de acreditación de los Estados miembros se ajusten a los requisitos del presente Reglamento. Se transmitirá un informe de las actividades de revisión inter pares a la Comisión, que a su vez lo transmitirá al Comité mencionado en el apartado 1 del artículo 14 y lo pondrá a disposición del público.

 © ITES-Paraninfo

Artículo 5

Organismos competentes

1. En un plazo de tres meses a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro designará el organismo competente responsable de la realización de las tareas previstas en el mismo, en particular en los artículos 6 y 7, e informará de ello a la Comisión.
2. Los Estados miembros se asegurarán de que la composición de los organismos competentes garantice su independencia y neutralidad y de que los organismos competentes apliquen las disposiciones del presente Reglamento de forma coherente.
3. Los Estados miembros dispondrán de directrices para la suspensión y cancelación del registro de organizaciones, para uso de los organismos competentes. Los organismos competentes, en particular, dispondrán de procedimientos para:
   - analizar las observaciones de partes interesadas sobre organizaciones registradas, y
   - denegar, cancelar o suspender a las organizaciones su inscripción en el registro.
4. El organismo competente será responsable del registro de las organizaciones en el EMAS. Por lo tanto, supervisará la inclusión y el mantenimiento de las organizaciones en el registro.
5. Los organismos competentes de todos los Estados miembros se reunirán una vez al año como mínimo, y a sus reuniones asistirá un representante de la Comisión. El objetivo de dichas reuniones será garantizar la coherencia de los procedimientos de registro de organizaciones en el EMAS, incluidas la suspensión y cancelación de sus inscripciones en el registro. Los organismos competentes establecerán un procedimiento de revisión inter pares con objeto de desarrollar una interpretación común de su enfoque práctico respecto del registro. Se transmitirá un informe de las actividades de revisión inter pares a la Comisión, quien a su vez lo transmitirá al Comité mencionado en el apartado 1 del artículo 14 y lo pondrá a disposición del público.

Artículo 6

Registro de las organizaciones

Los organismos competentes tramitarán el registro de las organizaciones en función de las situaciones siguientes:

1. Si un organismo competente
   - ha recibido de la organización una declaración medioambiental validada,
   - ha recibido de la organización un formulario cumplimentado, que incluye al menos la información mínima que figura en el Anexo VIII,
   - ha percibido las tarifas de registro que puedan aplicarse en virtud del artículo 16 y,

- a la vista de las pruebas recibidas, en particular habiendo consultado a la autoridad encargada de hacer cumplir la legislación sobre el respeto, por parte de la organización, de la legislación medioambiental correspondiente, considera que la organización cumple todos los requisitos del presente Reglamento,

inscribirá en el registro a la organización solicitante y le atribuirá un número de registro. El organismo competente informará a la dirección de la organización de que esta última figura en el registro.

2. Si un organismo competente recibe un informe de supervisión del organismo de acreditación en el que se demuestra que las actividades del verificador medioambiental no se han realizado de forma suficientemente adecuada para garantizar que la organización solicitante cumple los requisitos del presente Reglamento, se denegará o suspenderá, según proceda, la inscripción en el registro hasta que se tengan garantías de que se cumplen los requisitos del EMAS.
3. Si una organización no presenta al organismo competente, en un plazo de tres meses a partir del momento en que se le haya solicitado,
   - las actualizaciones validadas anuales de la declaración medioambiental, o
   - un formulario cumplimentado por la organización, que incluye al menos la información mínima que figura en el Anexo VIII, o
   - las tarifas de registro correspondientes,

   se suspenderá o cancelará su inscripción en el registro, según proceda, en función de la naturaleza y el alcance del incumplimiento. El organismo competente informará a la dirección de la organización de las razones por las se han adoptado esas medidas.
4. Si un organismo competente, a la vista de las pruebas recibidas, llega en un determinado momento a la conclusión de que la organización ya no cumple uno o más de los requisitos del presente Reglamento, se suspenderá o cancelará la inscripción de la organización en el registro, según proceda, en función de la naturaleza y el alcance del incumplimiento.
   Si la autoridad competente en la aplicación de la legislación medioambiental informa a un organismo competente del incumplimiento por parte de la organización de requisitos reglamentarios importantes en el ámbito de la protección del medio ambiente, el organismo competente denegará o cancelará la inscripción en el registro de dicha organización, según proceda.
5. Para la denegación, la suspensión o la cancelación de la inscripción en el registro de organizaciones se deberá consultar a las partes interesadas, con objeto de que el organismo competente disponga de las pruebas necesarias para adoptar una decisión. El organismo competente informará a la dirección de la organización de las razones por las que se han adoptado esas medidas y del proceso de negociación con la autoridad competente en la aplicación de la legislación medioambiental.
6. La denegación o la suspensión se levantarán cuando el organismo competente reciba información satisfactoria que muestre que la organización cumple los requisitos del EMAS o reciba de la autoridad competente en la aplicación de la legislación medioambiental información satisfactoria de que el incumplimiento se ha corregido y la organización ha adoptado las medidas necesarias para garantizar que no volverá a producirse.

© ITES-Paraninfo

Artículo 7

Lista de organizaciones registradas y verificadores medioambientales

1. El organismo de acreditación establecerá, revisará y actualizará una lista de verificadores medioambientales y su ámbito de acreditación en su Estado miembro respectivo y comunicará mensualmente a la Comisión y al organismo competente los cambios que se produzcan en dicha lista, directamente o a través de las autoridades nacionales en función de lo que decida el Estado miembro de que se trate.
2. Los organismos competentes elaborarán y mantendrán una lista de las organizaciones registradas en sus Estados miembros y la actualizarán todos los meses. Los organismos competentes comunicarán mensualmente a la Comisión los cambios que se produzcan en dicha lista, directamente o a través de las autoridades nacionales, en función de lo que decida el Estado miembro de que se trate y podrán organizar, en la red de organismos locales delegados, un sistema de intercambio de información según los sectores económicos y los ámbitos de competencia.
3. La Comisión llevará el registro de verificadores medioambientales acreditados y de organizaciones registradas en el EMAS, y lo pondrá a disposición del público.

Artículo 8

Logotipo

1. Las organizaciones que participen en el EMAS únicamente podrán utilizar el logotipo contemplado en el Anexo IV si su registro en el EMAS está al día. Las especificaciones técnicas referentes a la reproducción del logotipo se adoptarán con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14 y serán publicadas por la Comisión.
2. El logotipo del EMAS podrá ser utilizado por las organizaciones en los siguientes casos:
   a) en información validada conforme a lo dispuesto en el punto 3.5 del Anexo III, cuando se den las circunstancias especificadas en las directrices de la Comisión adoptadas con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14, lo que garantizará que no existe confusión con las etiquetas de productos ecológicos (la versión 2 del logotipo, que figura en el Anexo IV, se utilizará en este caso);
   b) en declaraciones medioambientales validadas (la versión 2 del logotipo, que figura en el Anexo IV, se utilizará en este caso);
   c) en membretes de organizaciones registradas (la versión 1 del logotipo, que figura en el Anexo IV, se utilizará en este caso);
   d) en informaciones que anuncien la participación de las organizaciones en el EMAS (la versión 1 del logotipo, que figura en el Anexo IV, se utilizará en este caso);
   e) en anuncios de productos, actividades y servicios, únicamente cuando se den las circunstancias especificadas en las directrices de la Comi-

sión adoptadas con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14, lo cual garantizará que no existe confusión con las etiquetas de productos ecológicos.

3. El logotipo no se podrá utilizar en los siguientes casos:
   a) en productos o embalajes de productos,
   b) junto con asertos comparativos relativos a otros productos, actividades y servicios,

   No obstante, como parte de la evaluación prevista en el apartado 3 del artículo 15, la Comisión estudiará en qué circunstancias excepcionales podrá utilizarse el logotipo y, para estos casos, adoptará normas, de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14, que garanticen que no existe confusión con las etiquetas de productos ecológicos.

Artículo 9

Relación con las normas europeas e internacionales

1. Se considerará que las organizaciones que apliquen normas europeas o internacionales para cuestiones de medio ambiente incluidas en el EMAS y dispongan de un certificado, con arreglo a los procedimientos pertinentes de certificación, que acredite el cumplimiento de dichas normas, cumplen los requisitos correspondientes del presente Reglamento, siempre que:
   a) las normas estén reconocidas por la Comisión, con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14;
   b) los requisitos de acreditación exigidos a los organismos de certificación estén reconocidos por la Comisión, con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14.

   Las referencias a las normas reconocidas (incluidas las secciones correspondientes del EMAS a las que se apliquen) y los requisitos de acreditación reconocidos se publicarán en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas.
2. Para poder ser incluidas en el registro del EMAS, las organizaciones a que se refiere el apartado 1 deberán demostrar al verificador medioambiental que cumplen los requisitos no cubiertos por las normas reconocidas.

Artículo 10

Relación con otra legislación en materia de medio ambiente en la Comunidad

1. El EMAS se aplicará sin perjuicio de:
   a) la legislación comunitaria, o
   b) las leyes o normas técnicas nacionales que no se rijan por el Derecho comunitario y
   c) las obligaciones a que están sujetas las organizaciones en virtud de dichas leyes y normas en materia de controles medioambientales.

© ITES-Paraninfo

2. Los Estados miembros deberían estudiar el modo de tener en cuenta el registro en el EMAS según el presente Reglamento en la aplicación y el cumplimiento de la normativa medioambiental, con el fin de evitar una duplicación innecesaria de esfuerzos de las organizaciones y autoridades competentes en la aplicación de la legislación medioambiental.
   Los Estados miembros informarán a la Comisión de las medidas adoptadas al respecto. La Comisión remitirá la información recibida de los Estados miembros al Parlamento Europeo y al Consejo tan pronto disponga de la misma, y al menos cada tres años.

Artículo 11

Fomento de la participación de las organizaciones, en particular de las pequeñas y medianas empresas

1. Los Estados miembros fomentarán la participación de las organizaciones en el EMAS y, en particular, tendrán en cuenta la necesidad de asegurar la participación de las pequeñas y medianas empresas (PYME):
   - facilitando el acceso a la información, a los fondos de apoyo, a las instituciones públicas y a la contratación pública, sin perjuicio de las normas comunitarias que rigen la contratación pública,
   - estableciendo o promoviendo medidas de asistencia técnica, especialmente junto con iniciativas puestas en marcha por instancias profesionales o locales adecuadas (autoridades locales, cámaras de comercio, asociaciones profesionales o artesanales),
   - procurando que unas tarifas de registro razonables permitan una mayor participación.

   Para promover la participación de las PYME, en particular aquellas concentradas en áreas geográficas definidas, las autoridades locales, en colaboración con asociaciones profesionales, cámaras de comercio y partes interesadas, podrán facilitar asistencia para la determinación de impactos significativos en el medio ambiente. Las PYME podrán utilizar dicha asistencia para definir su programa medioambiental y fijar los objetivos y metas de su sistema de gestión del EMAS. Asimismo, podrán elaborarse a nivel regional o nacional programas concebidos para fomentar la participación de las PYME como, por ejemplo, un enfoque gradual que permita en última instancia el registro en el EMAS. El sistema funcionará con el objetivo de evitar cargas administrativas innecesarias para los participantes, en especial para las pequeñas organizaciones.
2. Con el fin de promover la participación de las organizaciones en el EMAS, procede que la Comisión y otras instituciones de la Comunidad, así como otras autoridades nacionales estudien, sin perjuicio del Derecho comunitario, el modo en que el registro en el EMAS podrá tomarse en consideración al establecer los criterios de su política en el ámbito de la contratación pública.
3. Los Estados miembros informarán a la Comisión de las medidas adoptadas en virtud del presente artículo. La Comisión remitirá la información

recibida de los Estados miembros al Parlamento Europeo y al Consejo tan pronto disponga de la misma, y al menos cada tres años.

Artículo 12

Información

1. Todo Estado miembro deberá adoptar las medidas necesarias para velar por que:
   a) las organizaciones estén informadas del contenido del presente Reglamento;
   b) el público esté al corriente de los objetivos y elementos principales del EMAS.

   Los Estados miembros recurrirán, cuando convenga, en colaboración con las asociaciones profesionales y de defensa del consumidor, las organizaciones medioambientales, los sindicatos y entes locales, entre otras entidades, en particular, a publicaciones profesionales, prensa local, campañas de promoción u otros medios operativos para dar a conocer el EMAS de una forma generalizada.
2. Los Estados miembros informarán a la Comisión de las medidas adoptadas en virtud del presente artículo.
3. La Comisión será la responsable de la promoción del EMAS a escala de la Comunidad. En particular, estudiará en consulta con los miembros del Comité mencionado en el apartado 1 del artículo 14 la posibilidad de difundir las prácticas más adecuadas por los procedimientos y medios que considere oportunos.

Artículo 13

Infracciones

Los Estados miembros adoptarán las medidas legales o administrativas adecuadas en caso de infracción de las disposiciones del presente Reglamento y comunicarán dichas medidas a la Comisión.

Artículo 14

Comité

1. La Comisión estará asistida por un Comité.
2. En los casos en que se haga referencia al presente apartado, serán de aplicación los artículos 5 y 7 de la Decisión 1999/468/CE, observando lo dispuesto en su artículo 8.

   El plazo contemplado en el apartado 6 del artículo 5 de la Decisión 1999/468/CE queda fijado en tres meses.
3. El Comité aprobará su reglamento interno.

© ITES-Paraninfo

Artículo 15

Revisión

1. La Comisión procederá a revisar el EMAS a la luz de la experiencia adquirida en su funcionamiento y de los acontecimientos internacionales antes de transcurridos cinco años a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento y, en caso necesario, propondrá al Parlamento Europeo y al Consejo las modificaciones oportunas.
2. Todos los Anexos del presente Reglamento, a excepción del Anexo V, serán adaptados por la Comisión, que actuará con arreglo al procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14 a la luz de la experiencia adquirida en el funcionamiento del EMAS y en respuesta a las necesidades de orientación sobre los requisitos del sistema.
3. En particular la Comisión evaluará, en cooperación con los Estados miembros y a más tardar 5 años después de la entrada en vigor del presente Reglamento, la utilización, el reconocimiento y la interpretación, especialmente por el publico y demás partes interesadas, del logotipo del EMAS y si existe la necesidad de revisar el logotipo y los requisitos relativos a su utilización.

Artículo 16

Costes y tarifas

1. Se podrá establecer un sistema de tarifas de conformidad con las disposiciones fijadas por los Estados miembros para hacer frente a los costes administrativos relacionados con los procedimientos de registro de las organizaciones y la acreditación y supervisión de los verificadores medioambientales y de otros costes relativos al EMAS.
2. Los Estados miembros informarán a la Comisión de las medidas adoptadas en virtud del presente artículo.

Artículo 17

Derogación del Reglamento (CEE) n.° 1836/93

1. El Reglamento (CEE) n.° 1836/93 quedará derogado a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento, sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados 2 a 5 del presente artículo.
2. Los sistemas de acreditación y los organismos competentes nacionales establecidos de conformidad con el Reglamento (CEE) n.° 1836/93 seguirán estando en vigor. Los Estados miembros modificarán los procedimientos utilizados por los sistemas de acreditación y los organismos competentes en virtud de las disposiciones correspondientes del presente Reglamento. Los Estados miembros se asegurarán de que tales sistemas sean plenamente operativos en un plazo de doce meses a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento.

3. Los verificadores medioambientales acreditados de conformidad con el Reglamento (CEE) n.° 1836/93 podrán seguir desempeñando su actividad de conformidad con los requisitos establecidos por el presente Reglamento.
4. Los centros registrados con arreglo al Reglamento (CEE) n.° 1836/93 se mantendrán en el registro del EMAS. Los nuevos requisitos del presente Reglamento se comprobarán cuando se realice la próxima verificación de un centro. Si la siguiente verificación se realiza antes de que hayan transcurrido seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, la fecha de la próxima verificación de un centro podrá aplazarse seis meses de acuerdo con el verificador medioambiental y los organismos competentes.
5. Los apartados 3 y 4 también se aplicarán a los verificadores medioambientales acreditados y a los centros registrados de conformidad con el artículo 14 del Reglamento (CEE) n.° 1836/93, siempre y cuando los organismos responsables de la acreditación y los organismos competentes hayan acordado que los verificadores medioambientales y los centros registrados cumplen todos los requisitos del Reglamento (CEE) n.° 1836/93, y lo hayan comunicado a la Comisión.

Artículo 18

Entrada en vigor

El presente Reglamento entrará en vigor a los tres días de su publicación en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 19 de marzo de 2001.

Por el Parlamento Europeo
La Presidenta
N. Fontaine

Por el Consejo
El Presidente
A. Lindh

 © ITES-Paraninfo

Anexo I

Requisitos del sistema de gestión medioambiental

El sistema de gestión medioambiental se aplicará de acuerdo con los requisitos que se indican a continuación (sección 4 de la norma EN ISO 14001: 1996) (1):

A. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

I.A.1. Requisitos generales

La organización debe establecer y mantener al día un sistema de gestión medioambiental cuyos requisitos se describen en el presente anexo.

I.A.2. Política medioambiental

La alta dirección debe definir la política medioambiental de la organización, y asegurar que la misma:

a) es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos medioambientales de sus actividades, productos o servicios;
b) incluye un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación;
c) incluye un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación medioambiental aplicable, y con otros requisitos que la organización suscriba;
d) proporciona el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales;
e) está documentada, implantada, mantenida al día y se comunica a todos los empleados;
f) está a disposición del público.

(1) El texto de la norma nacional se ha reproducido en el presente Anexo con autorización del CEN. El texto completo de la norma nacional puede adquirirse en los organismos nacionales de normalización, que figuran en la lista incluida en el presente Anexo.

I.A.3. Planificación

I.A.3.1. Aspectos medioambientales

La organización debe establecer y mantener al día el(los) procedimiento(s) para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre el(los) que se pueda esperar que tenga influencia, para determinar aquellos que tienen o pueden tener impactos significativos en el medio ambiente. La organización debe asegurarse de que los aspectos relacionados con estos impactos significativos se consideran cuando se establezcan sus objetivos medioambientales.

La organización debe mantener esta información actualizada.

I.A.3.2. Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer y mantener al día un procedimiento para la identificación y el acceso a los requisitos legales, y otros requisitos a los que la organización se someta que sean aplicables a los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios.

I.A.3.3. Objetivos y metas

La organización debe establecer y mantener documentados los objetivos y metas medioambientales, para cada una de las funciones y niveles relevantes dentro de la organización.

Cuando se establezcan y revisen estos objetivos, la organización debe considerar los requisitos legales y de otro tipo, sus aspectos medioambientales significativos, sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y de negocio, así como la opinión de las partes interesadas.

Los objetivos y metas deben ser consecuentes con la política medioambiental, incluido el compromiso de prevención de la contaminación.

I.A.3.4. Programa(s) de gestión medioambiental

La organización debe establecer y mantener al día un programa o programas para lograr sus objetivos y metas. Debe incluir:

a) Asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en cada función y nivel relevante de la organización.
b) Los medios y el calendario en el tiempo en que han de ser alcanzados.

Si un proyecto se relaciona con nuevos desarrollos y actividades, productos o servicios nuevos o modificados, el programa o programas, debe modificarse, donde sea necesario, para asegurarse de que la gestión medioambiental se aplica a tales proyectos.

I.A.4. Implantación y funcionamiento

I.A.4.1. Estructura y responsabilidades

Las funciones, las responsabilidades y la autoridad, deben estar definidas y documentadas, y se debe informar al respecto para facilitar la eficacia de la gestión medioambiental.

La dirección debe proveer los recursos esenciales para la implantación y control del sistema de gestión medioambiental. Estos recursos incluyen tanto recursos humanos y conocimientos especializados, como recursos tecnológicos y financieros.

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes específicos que, sin perjuicio de otras responsabilidades, deben tener definidas sus funciones, autoridad y responsabilidades para:

a) Asegurar que los requisitos del sistema de gestión medioambiental están establecidos, implantados y mantenidos al día de acuerdo con este Anexo.
b) Informar del funcionamiento del sistema de gestión medioambiental a la alta dirección para su revisión y como base para la mejora del sistema de gestión medioambiental.

I.A.4.2. Formación, sensibilización y competencia profesional

La organización debe identificar las necesidades de formación. Se requerirá que todo el personal cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente haya recibido una formación adecuada.

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para hacer conscientes a sus empleados o miembros en cada nivel o función relevante de:

a) La importancia del cumplimiento de la política medioambiental y de los procedimientos y requisitos del sistema de gestión medioambiental.
b) Los impactos medioambientales significativos, actuales o potenciales de sus actividades y los beneficios para el medio ambiente de un mejor comportamiento personal.
c) Sus funciones y responsabilidades en el logro del cumplimiento de la política y procedimientos medioambiental, y de los requisitos del sistema de gestión medioambiental, incluyendo los requisitos relativos a la preparación y a la respuesta ante situaciones de emergencia.
d) Las consecuencias potenciales de la falta de seguimiento de los procedimientos de funcionamiento especificados.

El personal que lleve a cabo funciones que puedan causar impactos medioambientales significativos debe tener una competencia profesional adecuada en base a una educación, formación o experiencia, apropiadas.

I.A.4.3. Comunicación

Con relación a sus aspectos medioambientales y al sistema de gestión medioambiental, la organización debe establecer y mantener al día procedimientos para:

a) La comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización.
b) Recibir, documentar y responder a las comunicaciones relevantes de partes interesadas externas.

La organización debe considerar procesos para comunicaciones externas en sus aspectos medioambientales significativos, y registrar su decisión.

I.A.4.4. Documentación del sistema de gestión medioambiental

La organización debe establecer y mantener al día, en papel o en formato electrónico la información para:
a) Describir los elementos básicos del sistema de gestión y su interrelación.
b) Orientar sobre la documentación de referencia.

I.A.4.5. Control de la documentación

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para controlar toda la documentación requerida por esta anexo, para asegurar que:
a) pueda ser localizada;
b) sea examinada periódicamente, revisada cuando sea necesario y aprobada, por personal autorizado;
c) las versiones actualizadas de los documentos apropiados están disponibles en todos los puntos en donde se lleven a cabo operaciones fundamentales para el funcionamiento efectivo del sistema de gestión medioambiental;
d) los documentos obsoletos se retiran rápidamente de todos los puntos de uso o distribución o se asegure de otra manera que no se haga de ellos un uso inadecuado;
e) los documentos obsoletos que se guarden con fines legales o para conservar la información están adecuadamente identificados.

La documentación debe ser legible, fechada (con fechas de revisión) y fácilmente identificable, conservada de manera ordenada y archivada por un período especificado. Deben establecerse y mantener actualizados procedimientos y responsabilidades relativos a la elaboración y modificación de los distintos tipos de documentos.

I.A.4.6. Control operacional

La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los aspectos medioambientales significativos identificados, conforme a su política, objetivos y metas. La organización debe planificar estas actividades, incluyendo el mantenimiento, para asegurar que se efectúan bajo las condiciones especificadas:
a) estableciendo y manteniendo al día procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas medioambientales;
b) estableciendo criterios operacionales en los procedimientos;

c) estableciendo y manteniendo al. día procedimientos relativos a aspectos medioambientales significativos identificables de los bienes y servicios utilizados por la organización, y comunicando los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y subcontratistas.

I.A.4.7. Planes de emergencia y capacidad de respuesta

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para identificar y responder a accidentes potenciales y situaciones de emergencia, y para prevenir y reducir los impactos medioambientales que puedan estar asociados con ellos.

La organización debe examinar y revisar cuando sea necesario, sus planes de emergencia y procedimientos de respuesta, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

La organización también debe comprobar periódicamente tales procedimientos cuando ello sea posible.

I.A.5. Comprobación y acción correctora

I.A.5.1. Seguimiento y medición

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos documentados para controlar y medir de forma regular las características clave de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente. Esto debe incluir el registro de la información de seguimiento del funcionamiento, de los controles operacionales relevantes y de la conformidad con los objetivos y metas medioambientales de la organización.

Los equipos de inspección deben estar calibrados y someterse a mantenimiento, y los registros de este proceso deben conservarse de acuerdo con los procedimientos de la organización.

La organización debe establecer y mantener al día un procedimiento documentado para la evaluación periódica del cumplimiento de la legislación y reglamentación medioambiental aplicable.

I.A.5.2. No conformidad, acción correctora y acción preventiva

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos que definen la responsabilidad y la autoridad para controlar e investigar las no conformidades llevando a cabo acciones encaminadas a la reducción de cualquier impacto producido, así como para iniciar y completar acciones correctoras y preventivas correspondientes.

Cualquier acción correctora o preventiva tomada para eliminar las causas de no conformidades, reales o potenciales, debe ser proporcional a la magnitud de los problemas detectados y ajustada al impacto medioambiental encontrado.

La organización debe implantar y registrar en los procedimientos documentados cualquier cambio que resulte como consecuencia de las acciones correctoras y preventivas.

I.A.5.3. Registros

La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para identificar, conservar y eliminar los registros medioambientales. Estos registros deben incluir los relativos a formación y los resultados de auditorias y revisiones.

Los registros medioambientales deben ser legibles, identificables y podrán ser relacionados con la actividad, producto o servicio implicado. Los registros medioambientales deben estar guardados y conservados de forma que puedan recuperarse fácilmente, y estén protegidos contra daños, deterioro o pérdida. Debe establecerse y registrarse el período durante el que deben ser conservados.

Los registros deben mantenerse al día, de modo conveniente para el sistema y para la organización, para demostrar la conformidad con los requisitos de este Anexo.

I.A.5.4. Auditoria del sistema de gestión medioambiental

La organización debe establecer y mantener al día programa(s) y procedimientos para que se realicen de forma periódica auditorias del sistema de gestión medioambiental con objeto de:

a) determinar si el sistema de gestión medioambiental
   1. cumple los planes establecidos para la gestión medioambiental, incluyendo los requisitos de esta anexo; y
   2. ha sido adecuadamente implantado y mantenido; y
b) suministrar información sobre los resultados de las auditorias a la dirección.

El programa de auditoria de la organización, incluyendo su planificación, debe basarse en la importancia medioambiental de la actividad implicada y en los resultados de las auditorias previas. Para que sean completos, los procedimientos deben cubrir el alcance de la auditoria, la frecuencia y las metodologías, así como las responsabilidades y los requisitos para llevar a cabo auditorias e informar de los resultados.

I.A.6. Revisión por la Dirección

La alta dirección de la organización debe revisar el sistema de gestión medioambiental, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y su eficacia continuadas. El proceso de revisión por la dirección debe asegurar que se recoge toda la información necesaria para que la dirección pueda llevar a cabo esta evaluación. La revisión debe estar documentada.

La revisión por la dirección debe atender a la eventual necesidad de cambios en la política, los objetivos y otros elementos del sistema de gestión medioambiental, a la vista de los resultados de la auditoria del sistema de gestión medioambiental, las circunstancias cambiantes y el compromiso de mejora continua.

 © ITES-Paraninfo

Lista de organismos nacionales de normalización

B: IBN/BIN (Institut Belge de Normalisation/Belgisch Instituut voor Normalisatie)
DK: DS (Dansk Standard)
D: DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.)
EL: ELOT (Texto en griego)
E: AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)
F: AFNOR (Association Française de Normalisation)
IRL: NSAI (National Standards Authority of Ireland)
I: UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione)
L: SEE (Service de l'Energie de l'Etat) (Luxembourg)
NL: NEN (Nederlands Normalisatie-Instituut)
A: ON (Österreichisches Normunginstitut)
P: IPQ (Instituto Português da Qualidade)
FIN: SFS (Suomen Standardisoimisliitto r.y.)
S: SIS (Standardiseringen i Sverige)
UK: BSI (British Standards Institution)

B. ASPECTOS QUE DEBEN TRATAR LAS ORGANIZACIONES QUE APLICAN EL EMAS

1. Respeto de la legislación

Las organizaciones deberán poder demostrar que:
a) han tenido conocimiento y saben de las implicaciones para la organización de toda la normativa pertinente sobre medio ambiente;
b) han adoptado las disposiciones oportunas en materia de respeto de la legislación; y
c) existen procedimientos que permiten a la organización cumplir estos requisitos con carácter permanente.

2. Comportamiento medioambiental

Las organizaciones deberán poder demostrar que el sistema de gestión y los procedimientos de auditoria tratan el comportamiento medioambiental real de la organización en relación con los aspectos identificados en el Anexo VI. El comportamiento de la organización respecto a sus objetivos y metas se evaluará como parte del proceso de revisión de la gestión. La organización también deberá comprometerse en la mejora continua de su comportamiento medioambiental. Para ello, la organización podrá basar su actuación en programas medioambientales locales, regionales y nacionales.

Los medios para alcanzar los objetivos y metas no podrán ser objetivos medioambientales. Si la organización está constituida por varios centros, cada centro al que se aplique el EMAS deberá cumplir con los requisitos del EMAS, como por ejemplo, el requisito de mejora continua del comportamiento medioambiental definida en la letra b) del artículo 2.

3. Comunicación y relaciones externas

Las organizaciones deberán poder demostrar que mantienen un diálogo abierto con el público y otras partes interesadas, incluidas comunidades locales y usuarios, sobre el impacto medioambiental de sus actividades, productos y servicios, con objeto de conocer los aspectos que preocupan al público y a otras partes interesadas.

4. Implicación de los trabajadores

Además de los requisitos del Anexo I-A, los trabajadores participarán en el proceso destinado a la mejora continua del comportamiento medioambiental de la organización. A estos efectos se deberían utilizar formas apropiadas de participación, como por ejemplo el sistema de libro de sugerencias o trabajos en grupo basados en proyectos sobre los comités medioambientales. Las organizaciones tomarán nota de las directrices de la Comisión sobre las prácticas idóneas en este ámbito. Cuando así lo soliciten, participarán también los representantes del personal.

© ITES-Paraninfo

Anexo II

Requisitos relativos a la auditoría medioambiental interna

2.1. REQUISITOS GENERALES

La auditoria interna garantiza que las actividades realizadas por una organización se llevan a cabo de acuerdo con los procedimientos establecidos. La auditoria puede también identificar problemas relacionados con dichos procedimientos o posibilidades de mejorarlos. El alcance de las auditorias efectuadas en una organización puede variar desde la auditoria de un procedimiento simple a la de actividades complejas. En un periodo de tiempo determinado todas las actividades de una organización concreta deberán someterse a una auditoria. El periodo de tiempo determinado para completar las auditorias de todas las actividades se denomina ciclo de auditoria. En organizaciones simples y de pequeño tamaño, se puede hacer la auditoria de todas las actividades de una sola vez. En este tipo de organizaciones, el ciclo de auditoria es el intervalo de tiempo entre las auditorias.

La auditoria interna la realizarán personas que sean suficientemente independientes de la actividad objeto de la auditoria para garantizar la imparcialidad. Pueden ser efectuadas por empleados de la organización o por personal externo (empleados de otras organizaciones, empleados de otras partes de la misma organización o consultores).

2.2. OBJETIVOS

El programa de auditoria medioambiental de la organización deberá definir por escrito los objetivos de cada auditoria o ciclo de auditoria, incluida la periodicidad de la auditoria para cada actividad.

Los objetivos incluirán, en particular, la evaluación de los sistemas de gestión empleados y la determinación de su coherencia con la política y el programa de la organización, que deberá incluir el cumplimiento de la normativa medioambiental aplicable.

2.3. ALCANCE

El alcance general de cada auditoria o, cuando proceda, de cada fase de un ciclo de auditoria, se definirá claramente y se determinarán de forma explícita:

1. los temas que abarca;
2. las actividades objeto de la auditoria;
3. los criterios medioambientales que se vayan a considerar;
4. el periodo de tiempo cubierto por la auditoria.

La auditoria medioambiental incluirá la valoración de los datos fácticos necesarios para evaluar el comportamiento.

2.4. ORGANIZACIÓN Y RECURSOS

Las auditorias medioambientales las realizarán personas o grupos de personas que posean un conocimiento adecuado de los sectores y campos sujetos a auditoria, que incluya conocimientos y experiencia en relación con los aspectos técnicos, medioambientales y de gestión y con las normativas pertinentes, y tengan la suficiente formación y capacidad como auditores para alcanzar los objetivos fijados. Los recursos y el tiempo dedicados a la auditoria serán proporcionales a su alcance y objetivos.

La alta dirección de la organización prestará apoyo a la ejecución de la auditoria.

Los auditores serán suficientemente independientes de las actividades sujetas a auditoria para poder emitir una opinión objetiva e imparcial.

2.5. PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA AUDITORIA

La planificación y preparación de cada auditoria tendrá como objetivos, en particular:

— garantizar que se dispone de los recursos adecuados;
— garantizar que cada individuo implicado en el proceso de la auditoria (incluidos auditores, dirección y personal) comprenda su función y sus responsabilidades.

La preparación incluirá la familiarización con las actividades de la organización y con el sistema de gestión medioambiental establecido y el estudio de los resultados y conclusiones de anteriores auditorias.

2.6. ACTIVIDADES DE AUDITORIA

Las actividades de auditoria incluirán conversaciones con el personal, la inspección de las condiciones de funcionamiento y de las instalaciones, el examen de los registros, procedimientos escritos y otros documentos pertinentes, con objeto de evaluar el comportamiento medioambiental de la actividad objeto de auditoria para determinar si cumple las normas y reglamentaciones aplicables o los objetivos y metas establecidos y si el sistema de gestión de las responsabilidades medioambientales es eficaz y adecuado. Se debe recurrir, entre otras cosas, a comprobaciones al azar del cumplimiento de estos criterios para determinar la eficacia de la totalidad del sistema de gestión.

El procedimiento de auditoria deberá incluir, en particular, los pasos siguientes:

 © ITES-Paraninfo

a) comprensión de los sistemas de gestión;
b) valoración de los puntos fuertes y débiles de los sistemas de gestión;
c) recogida de los datos pertinentes;
d) evaluación de los resultados de la auditoria;
e) preparación de las conclusiones de la auditoria;
f) comunicación de los resultados y conclusiones de la auditoria.

2.7. COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA AUDITORIA

1. Al término de cada auditoria o ciclo de auditoria, los auditores prepararán un informe escrito de auditoria, con la presentación y el contenido adecuados, que garantice la comunicación formal y completa de los resultados y conclusiones de la auditoria.
   Los resultados y conclusiones de la auditoria se comunicarán formalmente a la dirección de la organización.
2. Los objetivos fundamentales del informe escrito de la auditoria son:
   a) exponer el alcance de la auditoria;
   b) proporcionar información a la dirección sobre el grado de cumplimiento de su política medioambiental y los avances medioambientales observados en la organización;
   c) proporcionar a la dirección información sobre la eficacia y fiabilidad de las medidas de control del impacto medioambiental de la organización;
   d) demostrar la necesidad de adoptar medidas correctoras, cuando proceda.

2.8. SEGUIMIENTO DE LA AUDITORÍA

El procedimiento de auditoria desembocará en la preparación y aplicación de un plan de medidas correctoras adecuado.

Se velará por que existan y funcionen los mecanismos pertinentes para asegurar que se atiende a los resultados de la auditoria.

2.9. PERIODICIDAD DE LA AUDITORÍA

La auditoria o ciclo de auditoria se concluirá, según corresponda, a intervalos no superiores a tres años. La periodicidad con la que las actividades se someterán a auditoria variará en función de:

a) la naturaleza, magnitud y complejidad de las actividades;
b) la importancia de los impactos medioambientales asociados;
c) la importancia y urgencia de los problemas detectados en auditorias anteriores;
d) el historial de problemas medioambientales.

Las actividades más complejas que tengan un impacto medioambiental más significativo se someterán a auditorias con mayor frecuencia.

Cada organización definirá su propio programa de auditoria y la periodicidad de las auditorias de acuerdo con las directrices de la Comisión adoptadas de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14.

© ITES-Paraninfo

Anexo III

Declaración medioambiental

3.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la declaración medioambiental es facilitar al público y a otras partes interesadas información medioambiental respecto del impacto y el comportamiento medioambiental de la organización y la mejora permanente del comportamiento en materia de medio ambiente en el marco de la organización. También es una forma de responder a las necesidades de las partes interesadas determinadas merced a las actividades del punto 3 de la Sección B del Anexo I y que la organización considera significativas (punto 6.4 del Anexo VI). La información medioambiental se presentará de manera clara y coherente en forma impresa para que puedan acceder a ella quienes no tengan otros medios para obtener dicha información. En el momento en que se registre por primera vez y cada tres años posteriormente, la organización debe comunicar la información especificada en el punto 3.2 en una versión impresa consolidada.

La Comisión adoptará directrices sobre la declaración medioambiental de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14.

3.2. DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Al registrarse por primera vez, la organización deberá presentar información medioambiental, teniendo en cuenta los criterios del punto 3.5, a la que se denominará declaración medioambiental, que deberá ser validada por el verificador medioambiental. Esta información se remitirá al organismo competente tras la validación y a continuación se pondrá a disposición del público. La declaración medioambiental constituye un instrumento de comunicación y diálogo con el público y otras partes interesadas acerca del comportamiento medioambiental. En el momento de redactar y planear la declaración medioambiental, la organización estudiará qué información necesita el público y las demás partes interesadas.

La información mínima requerida incluirá:

a) una descripción clara e inequívoca del registro de la organización en el EMAS y un resumen de sus actividades, productos y servicios y de su relación con organizaciones afines, si procede;
b) la política medioambiental y una breve descripción del sistema de gestión medioambiental de la organización;
c) una descripción de todos los aspectos medioambientales directos e indirectos significativos que tengan como consecuencia impactos medioambientales significativos de la organización y una explicación

de la naturaleza de dichos impactos en relación con dichos aspectos (Anexo VI);
d) una descripción de los objetivos y metas medioambientales en relación con los aspectos e impactos medioambientales significativos;
e) un resumen de la información disponible sobre el comportamiento de la organización respecto de sus objetivos y metas medioambientales en relación con sus impactos medioambientales significativos. El resumen puede incluir cifras sobre las emisiones de contaminantes, la generación de residuos, el consumo de materias primas, energía y agua, el ruido, así como otros aspectos indicados en el Anexo VI. Los datos deben permitir efectuar una comparación año por año para evaluar la evolución del comportamiento medioambiental de la organización;
f) otros factores relativos al comportamiento medioambiental, como por ejemplo, el comportamiento respecto a las disposiciones jurídicas en relación con sus impactos medioambientales;
g) nombre y número de acreditación del verificador medioambiental y fecha de validación.

3.3. CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES SOBRE EL COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL

La información bruta obtenida a partir del sistema de gestión medioambiental puede utilizarse de varias maneras para mostrar el comportamiento medioambiental de una organización. Para ello, las organizaciones podrán utilizar los indicadores pertinentes de comportamiento medioambiental existentes velando por que los indicadores seleccionados:
a) ofrecen una valoración exacta del comportamiento de la organización;
b) son comprensibles e inequívocos;
c) permiten efectuar una comparación año por año para evaluar la evolución del comportamiento medioambiental de la organización;
d) permiten establecer una comparación a escala sectorial, nacional o regional, según proceda;
e) permite una comparación adecuada con los requisitos reglamentarios.

3.4. MANTENIMIENTO DE LA INFORMACIÓN A DISPOSICIÓN DEL PÚBLICO

La organización deberá actualizar anualmente la información a la que se refiere el punto 3.2 y hacer validar cada año por un verificador medioambiental los cambios que se produzcan. Este calendario podrá modificarse cuando se den las circunstancias especificadas en las directrices de la Comisión adoptadas de acuerdo con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14. Tras haber sido validados, los cambios se presentarán también al organismo competente y se pondrán a disposición del público.

 © ITES-Paraninfo

3.5. PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las organizaciones pueden querer transmitir a distintos tipos de público o partes interesadas la información obtenida con su sistema de gestión medioambiental y utilizar sólo determinada información de la declaración medioambiental. La información medioambiental publicada por una organización puede ostentar el logotipo del EMAS siempre que haya sido validada por un verificador medioambiental como información:

a) exacta y no engañosa;
b) fundamentada y verificable;
c) pertinente y utilizada en un contexto o lugar adecuados;
d) representativa del comportamiento medioambiental global de la organización;
e) con pocas probabilidades de ser mal interpretada;
f) significativa en relación con el impacto medioambiental global;

y que incluya una referencia a la última declaración medioambiental de la organización de la que se haya extraído.

3.6. DISPONIBILIDAD PÚBLICA

La información a la que se hace referencia en las letras a) a g) del punto 3.2, que constituye la declaración medioambiental de una organización, y la información actualizada a la que se refiere el punto 3.4 deberán estar a disposición del público y de otras partes interesadas. La declaración medioambiental deberá hacerse accesible al público. A tal fin, se anima a las organizaciones a hacer uso de todos los métodos disponibles (publicación electrónica, bibliotecas, etc.,). La organización deberá poder demostrar al verificador medioambiental que cualquier persona interesada en el comportamiento medioambiental de la organización puede tener acceso con facilidad y de forma gratuita a la información a la que se refieren las letras a) a g) del punto 3.2 y el punto 3.4.

3.7. RESPONSABILIDAD LOCAL

Las organizaciones registradas en el EMAS pueden querer elaborar una declaración medioambiental corporativa que abarque una serie de emplazamiento geográficos diferentes. El propósito del EMAS es garantizar la responsabilidad local y, por lo tanto, las organizaciones deberán garantizar que el correspondiente impacto significativo sobre el medio ambiente de cada centro está claramente identificado e incluido en la declaración corporativa.

Anexo IV

Logotipo

Versión 1

Versión 2

El logotipo puede ser utilizado por una organización registrada en un EMAS en cualquiera de las 11 lenguas siempre y cuando se usen los términos siguientes:

	Versión 1	Versión 2
Danish:	«verificeret miljøledelse»	«bekræftede oplysninger»
German:	«geprüftes Umweltmanagement»	«geprüfte Information»
Greek:	«επιθεωρημένη περιβαλλοντική διαχείριση»	«επικυρωμένες πληροφορίες»
Spanish:	«Gestión medioambiental verificada»	«información validada»
Finnish:	«vahvistettu ympäristöasioiden hallinta»	«vahvistettua tietoa»
French:	«Management environnemental vérifié»	«information validée»
Italian:	«Gestione ambientale verificata»	«informazione convalidata»
Dutch:	«Getoetst milieubeheer»	«erkende informatie»
Portuguese:	«Gestão ambiental verificada»	«informação validada»
Swedish:	«Kontrollerat miljölednigssystem»	«godkänd information»

Ambas versiones del logotipo llevarán siempre el número de registro de la organización.

El logotipo se utilizará de una de las formas siguientes:

— en tres colores (Pantone N.° 355 Green; Pantone N.° 109 Yellow; Pantone N.° 286 Blue)

— en negro sobre blanco, o

— en blanco sobre negro.

© ITES-Paraninfo

Anexo V

Acreditación, supervisión y funciones de los verificadores medioambientales

5.1. OBSERVACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La acreditación de los verificadores medioambientales se basará en los principios generales de competencia establecidos en el presente Anexo. Los organismos de acreditación pueden optar por acreditar como verificadores medioambientales a personas físicas, organizaciones o ambas. Según el artículo 4, los sistemas nacionales de acreditación definen los requisitos procedimentales y criterios detallados para la acreditación de los verificadores medioambientales con arreglo a dichos principios. La conformidad con dichos principios se garantizará mediante el procedimiento de revisión inter pares establecido en el artículo 4.

5.2. REQUISITOS PARA LA ACREDITACIÓN DE LOS VERIFICADORES MEDIOAMBIENTALES

5.2.1. Las competencias siguientes constituyen los requisitos mínimos que debe cumplir todo verificador medioambiental, sea una persona física o una organización:

a) Conocimiento y comprensión del Reglamento, del funcionamiento general de los sistemas de gestión medioambiental, de las normas aplicables y de las directrices establecidas por la Comisión, en virtud del artículo 4 y del apartado 2 del artículo 14, para la aplicación del presente Reglamento;
b) Conocimiento y comprensión de los requisitos legales, reglamentarios y administrativos pertinentes a la actividad objeto de la verificación;
c) Conocimiento y comprensión de los problemas medioambientales, incluida la dimensión medioambiental del desarrollo sostenible;
d) Conocimiento y comprensión de los aspectos técnicos, relativos a los problemas medioambientales, de la actividad sujeta a verificación;
e) Comprensión del funcionamiento general de la actividad sujeta a verificación, con el fin de evaluar la pertinencia del sistema de gestión;
f) Conocimiento y comprensión de los requisitos y métodos de la auditoria medioambiental;
g) Competencias en materia de verificación de informaciones (declaración medioambiental).

Deberán facilitarse, al sistema de acreditación al que el candidato a verificador haya solicitado la acreditación, las pruebas oportunas del conocimiento del verificador, así como de sus oportunas experiencia y capacidades técnicas en los citados ámbitos.

Además, el verificador medioambiental deberá actuar de forma independiente, en particular con independencia del auditor o consultor de la organización, imparcial y objetiva.

El verificador medioambiental individual o la organización de verificación garantizará que su actuación sea independiente de cualesquiera presiones comerciales, financieras o de otro tipo que puedan influir en su juicio o poner en peligro la confianza en su independencia de criterio y en su integridad en relación con sus actividades, y cumplirán cualesquiera normas aplicables al respecto.

El verificador medioambiental dispondrá de métodos y procedimientos documentados, como por ejemplo mecanismos de control de calidad y disposiciones sobre confidencialidad, respecto a los requisitos de verificación del presente Reglamento.

Cuando se trate de organizaciones, el verificador medioambiental tendrá y comunicará, previa solicitud, un organigrama de la organización en que se detallen las estructuras y responsabilidades dentro de la misma, así como una declaración de su estatuto jurídico, propietarios y fuentes de financiación.

5.2.2. Alcance de la acreditación

El alcance de acreditación de los verificadores medioambientales se definirá con arreglo a la clasificación de actividades económicas (códigos NACE), establecido por el Reglamento (CEE) n.° 3037/90 (1). El ámbito de acreditación quedará limitado por la competencia del verificador medioambiental. En la acreditación debe constar que el verificador deberá tener en cuenta las dimensiones y complejidad de la actividad, lo que se garantizará mediante el proceso de supervisión.

5.2.3. Requisitos adicionales para la acreditación como verificadores medioambientales de las personas físicas que realicen verificaciones por cuenta propia.

Las personas acreditadas como verificadores medioambientales que realicen verificaciones por cuenta propia, además de cumplir con los requisitos de los puntos 5.2.1. y 5.2.2, deberán tener:

— toda la competencia necesaria para realizar verificaciones en los ámbitos para los que estén acreditados;
— un ámbito limitado de acreditación, en función de sus competencias personales.

El cumplimiento de estos requisitos se asegurará merced a la evaluación efectuada con anterioridad a la acreditación y de la supervisión del organismo de acreditación.

(1) DO L 293 de 24.10.1990, p. 1. Reglamento modificado por el Reglamento (CEE) n.° 761/93 (DO L 83 de 3.4.1993, p. 1).

5.3. SUPERVISIÓN DE LOS VERIFICADORES MEDIOAMBIENTALES

5.3.1. Supervisión de los verificadores medioambientales ejecutada por el organismo encargado de conceder la acreditación.

El verificador medioambiental informará sin demora al organismo de acreditación de todos los cambios que se produzcan respecto de la acreditación o el ámbito de dicha actividad.

A intervalos regulares de 24 meses como máximo se adoptarán las disposiciones necesarias para garantizar que el verificador medioambiental sigue cumpliendo los requisitos de acreditación y controlar la calidad de las verificaciones realizadas. La supervisión podrá efectuarse mediante auditorias en las oficinas, investigación de testimonios recogidos en las organizaciones, cuestionarios, examen de las declaraciones medioambientales validadas por los verificadores, y examen de los informes de verificación. Será proporcional a la actividad realizada por el verificador medioambiental.

Toda decisión adoptada por el organismo de acreditación para retirar o suspender una acreditación o reducir el ámbito de acreditación se adoptará exclusivamente después de que el verificador medioambiental haya tenido la posibilidad de hacerse oír.

5.3.2. Supervisión de los verificadores medioambientales que realizan actividades de verificación en un Estado miembro distinto de aquel que le concedió la acreditación

Un verificador medioambiental en un Estado miembro, antes de emprender actividades de verificación en otro Estado miembro, tendrá que facilitar al organismo de acreditación de este último Estado, con cuatro semanas de antelación como mínimo, notificación de:

— los detalles de su acreditación, sus competencias y la composición de su equipo, si procede;
— el momento y el lugar de la verificación: dirección y punto de contacto de la organización, medidas adoptadas respecto de aspectos legales y conocimientos lingüísticos, en caso necesario.

El organismo de acreditación podrá solicitar que se le faciliten más detalles sobre los conocimientos jurídicos y lingüísticos indispensables mencionados anteriormente.

Esta notificación se comunicará antes de cada nueva verificación.

El organismo de acreditación no impondrá otras condiciones que puedan limitar el derecho del verificador medioambiental a prestar servicios en un Estado miembro distinto de aquél en el que se le ha concedido la acreditación. En particular, las notificaciones no serán objeto de aplicación de tarifas discriminatorias. El organismo de acreditación tampoco utilizará el procedimiento de notificación para demorar la llegada del verificador medioambiental. Cualquier obstáculo para supervisar al verificador medioambiental en la fecha que se haya comunicado deberá estar debidamente justificado. En caso de producirse gastos de supervisión, el organismo de acreditación estará autorizado a imponer unas tarifas adecuadas.

Si el organismo de acreditación que realiza la supervisión no está satisfecho de la calidad del trabajo realizado por el verificador medioambiental, el informe de supervisión se transmitirá al verificador medioambiental en cuestión, al

organismo de acreditación que había concedido la acreditación, al organismo competente del lugar en el que se encuentra la organización objeto de la verificación y, en caso de cualquier otra controversia, al foro de organismos de acreditación.

Ninguna organización podrá impedir que los órganos de acreditación supervisen al verificador medioambiental mediante evaluaciones en presencia de testigos durante el proceso de verificación.

5.4. FUNCIÓN DE LOS VERIFICADORES MEDIOAMBIENTALES

5.4.1. La función del verificador medioambiental será la de certificar, sin perjuicio de las facultades de ejecución de los Estados miembros respecto de las disposiciones normativas:

a) el cumplimiento de todos los requisitos del presente Reglamento: análisis medioambiental si procede, sistema de gestión medioambiental, auditoria medioambiental y sus resultados, y declaración medioambiental;
b) la fiabilidad, verosimilitud y corrección de los datos y la información incluidos en:

— la declaración medioambiental (puntos 3.2 y 3.3 del Anexo III)
— la información medioambiental que deberá validarse (punto 3.4 del Anexo III).

El verificador medioambiental investigará, en particular, con un método profesional sólido, la validez técnica del análisis medioambiental, si procede, o las auditorias u otros procedimientos seguidos por la organización, sin duplicar los procedimientos de forma innecesaria. El verificador medioambiental deberá realizar sondeos para determinar la fiabilidad de las auditorias internas.

5.4.2. Al realizar la primera verificación, el verificador medioambiental comprobará en especial que la organización cumple los requisitos siguientes:

a) un sistema de gestión medioambiental plenamente operativo de conformidad con el Anexo I;
b) un programa de auditoria totalmente planificado, ya implantado, de conformidad con lo dispuesto en el Anexo II, de tal modo que al menos se hayan cubierto las zonas que tengan el impacto medioambiental más significativo;
c) la realización de un examen de gestión;
d) la preparación de una declaración medioambiental de conformidad con el punto 3.2 del Anexo III.

5.4.3. Respeto de la legislación

El verificador medioambiental deberá asegurarse de que la organización aplica procedimientos para controlar los aspectos de sus operaciones sujetos a la legislación nacional o comunitaria pertinente y de que dichos procedimientos pueden garantizar la conformidad. Los controles de las auditorias probarán, en particular, la capacidad de los procedimientos aplicados para garantizar el respeto de la legislación.

 © ITES-Paraninfo

El verificador medioambiental no validará la declaración medioambiental si durante el proceso de verificación observa, por ejemplo mediante sondeos, que la organización no garantiza el respeto de la legislación.

5.4.4. Definición de organización

Al verificar el sistema de gestión medioambiental y la declaración medioambiental, el verificador medioambiental deberá asegurarse de que los componentes de la organización están inequívocamente definidos y corresponden a la división real de sus actividades. El contenido de la declaración deberá abarcar claramente las distintas partes de la organización en las que es aplicable el EMAS.

5.5. CONDICIONES PARA QUE EL VERIFICADOR MEDIOAMBIENTAL EJERZA SU ACTIVIDAD

5.5.1. El verificador medioambiental actuará dentro de las atribuciones de su ámbito de acreditación y sobre la base de un acuerdo escrito con la organización en el que se defina el alcance del trabajo y que permita al verificador actuar de manera profesional e independiente y comprometa a la organización a ofrecer la cooperación necesaria.

5.5.2. La verificación incluirá un examen de la documentación, una visita a la organización, incluyendo en particular entrevistas con el personal, la preparación de un informe a la dirección de la organización y la solución propuesta por la organización de los problemas planteados en el informe.

5.5.3. La documentación que habrá que examinar antes de la visita incluirá información básica sobre la organización y sus actividades, la política y el programa medioambientales, la descripción del sistema de gestión medioambiental utilizado en la organización, detalles del análisis medioambiental o de las auditorias realizadas, el informe de dichas evaluaciones o auditorias y de las acciones correctoras emprendidas con posterioridad y el proyecto de declaración medioambiental.

5.5.4. El verificador medioambiental preparará un informe para la dirección de la organización. Dicho informe deberá especificar:

a) todas las cuestiones importantes para el trabajo realizado por el verificador medioambiental;
b) el punto de partida de la organización para la aplicación de un sistema de gestión medioambiental;
c) en general, los casos de incumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento y en particular:
   — las deficiencias técnicas del análisis medioambiental, del método de auditoria, del sistema de gestión medioambiental o de cualquier otro procedimiento pertinente;
   — los puntos de desacuerdo con el proyecto de declaración medioambiental, así como detalles de las enmiendas o adiciones que deban introducirse en dicha declaración;
d) la comparación con las declaraciones anteriores y la evaluación del comportamiento de la organización.

5.6. PERIODICIDAD DE LA VERIFICACIÓN

En consulta con la organización, el verificador medioambiental elaborará un programa para garantizar que todos los elementos requeridos para el registro en el EMAS se verifiquen en un periodo no superior a 36 meses. Además, el verificador medioambiental deberá validar a intervalos de doce meses como máximo toda información actualizada de la declaración medioambiental. Este calendario podrá modificarse cuando se den las circunstancias especificadas en las directrices de la Comisión adoptadas de acuerdo con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 14.

© ITES-Paraninfo

Anexo VI

Aspectos medioambientales

6.1. OBSERVACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Toda organización deberá tener en cuenta todos los aspectos medioambientales de sus actividades, productos y servicios y, sobre la base de unos criterios que tendrán en cuenta la legislación comunitaria, decidirá cuáles de sus aspectos medioambientales tienen un impacto significativo, a modo de base para establecer sus objetivos y metas medioambientales. Dichos criterios estarán a disposición del público.

La organización deberá tener en cuenta los aspectos medioambientales directos e indirectos de sus actividades, productos y servicios.

6.2. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DIRECTOS

Se incluyen aquí las actividades de una organización sobre las que esta última tiene el control de la gestión y pueden incluir, entre otras cosas:

a) las emisiones atmosféricas;
b) los vertidos al agua;
c) la prevención, el reciclado, la reutilización, el transporte y la eliminación de residuos sólidos y de otra naturaleza, en particular los residuos peligrosos;
d) la utilización y contaminación del suelo;
e) el empleo de recursos naturales y materias primas (incluida la energía);
f) las cuestiones locales (ruido, vibraciones, olores, polvo, apariencia visual, etc.);
g) las cuestiones relacionadas con el transporte (de bienes y servicios y de personas);
h) el riesgo de accidentes e impactos medioambientales derivados, o que pudieran derivarse, de los incidentes, accidentes y posibles situaciones de emergencia;
i) los efectos en la diversidad biológica.

6.3. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES INDIRECTOS

Como consecuencia de las actividades, productos y servicios de una organización, se pueden producir impactos medioambientales significativos sobre los que la organización no tenga pleno control de la gestión.

Se pueden incluir aquí, entre otras cuestiones:

a) aspectos relacionados con la producción (diseño, desarrollo, embalaje, transporte, utilización y recuperación y eliminación de residuos);

b) inversiones de capital, concesión de préstamos y seguros;
c) nuevos mercados;
d) elección y composición de los servicios (por ejemplo, transporte o restauración);
e) decisiones de índole administrativa y de planificación;
f) composición de la gama de productos;
g) el comportamiento medioambiental y las prácticas de contratistas, subcontratistas y proveedores.

Las organizaciones deben poder demostrar que los aspectos medioambientales significativos asociados con sus procedimientos de adquisición han sido identificados y que los impactos significativos asociados con tales aspectos se han tenido en cuenta en el sistema de gestión. La organización procurará garantizar que los proveedores y quienes actúen en nombre de ella den cumplimiento a la política medioambiental de la organización siempre que lleven a cabo actividades cubiertas por el contrato.

En el caso de que existan estos aspectos medioambientales indirectos, la organización analizará qué influencia puede ejercer sobre los mismos y qué medidas puede adoptar para reducir su impacto.

6.4. SIGNIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

La organización tiene la responsabilidad de definir unos criterios para evaluar la significación de los aspectos medioambientales de sus actividades, productos y servicios y de determinar cuáles de ellos tienen un impacto medioambiental significativo. Los criterios adoptados por la organización deberán ser generales, aptos para ser sometidos a una comprobación independiente, reproducibles y puestos a disposición del público.

Las consideraciones que se han de tener en cuenta al determinar los criterios de evaluación de la significación de los aspectos medioambientales de la organización pueden ser, entre otras:

a) la información sobre la situación del medio ambiente para determinar las actividades, productos y servicios de la organización que puedan tener un impacto medioambiental;
b) los datos existentes de la organización sobre materiales y consumo de energía, vertidos, residuos y emisiones, en términos de riesgos;
c) los puntos de vista de las partes interesadas;
d) las actividades medioambientales de la organización que están reglamentadas;
e) las actividades de adquisición;
f) el diseño, desarrollo, fabricación, distribución, mantenimiento, utilización, reutilización, reciclado y eliminación de los productos de la organización;
g) las actividades de la organización que tengan los costes y beneficios medioambientales más significativos.

Al valorar la importancia del impacto medioambiental de las actividades de la organización, ésta tendrá en cuenta no sólo las condiciones normales de funcionamiento, sino también las condiciones de arranque y parada y las condiciones aplicables a casos de emergencia razonablemente previsibles. Se tendrán en cuenta las actividades pasadas, presentes y previstas.

 © ITES-Paraninfo

Anexo VII

Análisis medioambiental

7.1. OBSERVACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Las organizaciones que no hayan facilitado la información necesaria requerida para determinar y evaluar los aspectos medioambientales significativos con arreglo a lo dispuesto en el Anexo VI, deberán establecer su situación actual con respecto al medio ambiente por medio de un análisis. El objetivo debería ser analizar todos los aspectos medioambientales de la organización como base para el establecimiento del sistema de gestión medioambiental.

7.2. REQUISITOS

El análisis deberá cubrir cinco ámbitos clave:

a) los requisitos legales, reglamentarios y de otro tipo que la organización suscribe;
b) la determinación de todos los aspectos medioambientales que tengan un impacto medioambiental significativo con arreglo a lo dispuesto en el Anexo VI, cualificados y cuantificados si procede, y compilación de un registro de los catalogados de significativos;
c) una descripción de los criterios aplicables a la evaluación de la significación del impacto medioambiental con arreglo a lo establecido en el punto 6.4 del Anexo VI;
d) un examen de todas las prácticas y procedimientos de gestión medioambiental existentes;
e) una evaluación de la información obtenida a partir de las investigaciones sobre incidentes previos.

Anexo VIII

Información para registro Requisitos mínimos

Nombre de la organización:
Dirección de la organización:
Persona de contacto:
Código NACE de la actividad:
Número de empleados:

Nombre del verificador medioambiental:
Número de acreditación:
Alcance de la acreditación:
Fecha de la próxima declaración medioambiental:
Nombre y datos de contacto de la autoridad o autoridades competentes de ejecución para la organización:

Hecho en ... el .../.../2000

Firma del representante de la organización

© ITES-Paraninfo

Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental

JUAN CARLOS I REY DE ESPAÑA

A todos los que la presente vieren y entendieren.

Sabed: Que las Cortes Generales han aprobado y Yo vengo en sancionar la siguiente Ley.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Uno de los principios básicos que debe informar toda política ambiental es el de la prevención. Por dicha razón, los sucesivos programas de las Comunidades Europeas sobre medio ambiente han venido insistiendo en que la mejor manera de actuar en esta materia es tratar de evitar, con anterioridad a su producción, la contaminación o los daños ecológicos, más que combatir posteriormente sus efectos.

En este sentido, la Directiva 85/337/CEE, del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente representó el instrumento jurídico que mejor respuesta daba a esta necesidad, integrando la evaluación de impacto ambiental en la programación y ejecución de los proyectos de los sectores económicos de mayor importancia, en consonancia con lo que establece el actual artículo 6 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea, según el cual las exigencias de la protección del medio ambiente deben incluirse en la definición y en la realización de las demás políticas y acciones de la Comunidad, con el objeto de fomentar un desarrollo sostenible.

La citada Directiva comunitaria considera, entre otros aspectos, que los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente deben evaluarse para proteger la salud humana, contribuir mediante un mejor entorno a la calidad de vida, velar por el mantenimiento de la diversidad de especies y conservar la capacidad de reproducción del sistema como recurso fundamental de la vida.

La incorporación de la Directiva 85/337/CEE al Derecho interno estatal se efectuó mediante norma con rango de Ley, al aprobarse el Real Decreto legislati-

vo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, cuyos preceptos tienen el carácter de legislación básica estatal, a tenor de lo dispuesto en el artículo 149.1.23.a de la Constitución, siendo objeto de desarrollo por el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, que aprobó el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo citado.

Por su parte, las Comunidades Autónomas, de acuerdo con las competencias que les reconocen los respectivos Estatutos de Autonomía, han desarrollado la normativa básica de evaluación de impacto ambiental, bien mediante leyes formales o bien mediante disposiciones reglamentarias, incluso ampliando, en ejercicio de las citadas competencias, el ámbito material de aplicación de la citada normativa.

Con posterioridad, la Directiva 97/11/CE, del Consejo, de 3 de marzo, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, ha introducido diversas disposiciones destinadas a clarificar, completar y mejorar las normas relativas al procedimiento de evaluación, conteniendo cuatro modificaciones principales.

En primer lugar, la Directiva 97/11/CE amplía sustancialmente el anexo I (proyectos sujetos a evaluación de impacto obligatoria), al mencionar 21 categorías de proyectos en vez de los nueve relacionados en la Directiva 85/337/CEE. En segundo lugar, modifica el artículo 4, con la introducción de un procedimiento que, basándose en los criterios de selección del anexo III, permita determinar si un proyecto del anexo II debe ser objeto de evaluación mediante un estudio caso por caso o mediante umbrales o criterios fijados por los Estados miembros. En tercer lugar, innova el artículo 5, posibilitando que, si el promotor o titular del proyecto lo solicita, la autoridad competente facilite su opinión sobre el contenido y alcance de la información que aquél debe suministrar. Y, por último, incorpora a la legislación comunitaria, por lo que se refiere a las relaciones entre Estados miembros, las principales disposiciones del Convenio sobre Evaluación de Impacto en el Medio Ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Espoo (Finlandia) y ratificado por España el 1 de septiembre de 1997.

El principal objetivo de estas puntuales modificaciones, en especial del artículo 4, en línea con la jurisprudencia comunitaria establecida a partir de la sentencia de 2 de mayo de 1996, del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, es eliminar las incertidumbres existentes sobre el alcance de la transposición del denominado anexo II, al confirmar que los Estados no pueden eximir por anticipado del procedimiento de evaluación de impacto ambiental a bloques o grupos enteros de proyectos incluidos en el citado anexo. Por dicha razón, de no establecerse, respecto a los mismos, umbrales o criterios que permitan conocer a priori si es o no necesaria la mencionada evaluación, su determinación debe hacerse mediante un estudio caso por caso.

Para dar cumplimiento al mandato comunitario, y sin perjuicio de que en un futuro próximo sea necesario regular las evaluaciones estratégicas de planes y programas, dado que ya existe en el ámbito comunitario una propuesta de Directiva sobre la que el pasado 30 de marzo se adoptó la Posición Común (CE) 25/2000, esta Ley tiene por objeto incorporar plenamente a nuestro derecho interno la Directiva 85/337/CEE, con las modificaciones introducidas por la Directiva 97/11/CE.

Con este fin, se modifica el artículo 1 del Real Decreto legislativo 1302/1986, incluyendo junto a la evaluación de impacto ambiental obligatoria de determinados proyectos, que se incorporan en el anexo I, la de aquellos otros proyectos

 © ITES-Paraninfo

incluidos en el anexo II que se someterán o no a evaluación de impacto ambiental tras un estudio que debe hacerse caso por caso, en función de los criterios específicos que en el texto se detallan.

Igualmente, en aplicación de las modificaciones establecidas en la nueva Directiva comunitaria, el artículo 2 regula expresamente la posibilidad de solicitar con carácter previo a su elaboración la opinión del órgano ambiental en relación con el alcance del estudio de impacto ambiental, y el artículo 6 introduce las nuevas exigencias establecidas para la evaluación de impacto ambiental de proyectos en un contexto transfronterizo.

Por su parte, se incluyen en el artículo 5 del Real Decreto legislativo los cambios necesarios para adaptar la legislación estatal a los criterios recogidos en la sentencia del Tribunal Constitucional de 22 de enero de 1998, que exige la necesaria colaboración entre las distintas Administraciones públicas en el ejercicio de sus respectivas competencias. De igual manera, en el nuevo apartado 2 del artículo 1 se prevé que las Comunidades Autónomas, al amparo de sus competencias normativas en materia de medio ambiente, puedan establecer respecto de los proyectos del anexo II la obligación de someterlos a evaluación de impacto ambiental o fijar para ellos umbrales de conformidad con los criterios específicos del anexo III, haciendo innecesario de esta forma el estudio caso por caso.

Artículo único. Modificaciones a introducir en el Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Uno. Se modifican los artículos 1, 2, 4.2, 5, 6 y 7, y se adicionan los artículos 8 bis y 8 ter en el Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que quedan redactados en los siguientes términos:

Artículo 1

1. Los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo I del presente Real Decreto legislativo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta disposición.
2. Los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II de este Real Decreto legislativo sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta disposición, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso.

La decisión, que debe ser motivada y pública se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III.

Lo establecido en el párrafo anterior no será de aplicación a aquellos proyectos para los que la normativa de las Comunidades Autónomas, en el ámbito de sus competencias, bien exija evaluación de impacto ambiental, en todo caso, bien haya fijado umbrales, de acuerdo con los criterios del anexo III, para determinar cuándo dichos proyectos deben someterse a evaluación de impacto ambiental.

Artículo 2

1. Los proyectos que, según el artículo 1 del presente Real Decreto legislativo, hayan de someterse a evaluación de impacto ambiental deberán

incluir un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, los siguientes datos:

a) Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales.
   Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.
b) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
c) Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos del proyecto sobre la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico.
d) Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
e) Programa de vigilancia ambiental.
f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles. Informe, en su caso, de las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.

2. La Administración pondrá a disposición del titular del proyecto los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder cuando resulte de utilidad para la realización del estudio de impacto ambiental.
   Asimismo, el órgano ambiental dará al titular del proyecto, a solicitud de éste, su opinión en cuanto al alcance específico, atendiendo a cada tipo de proyecto, del estudio señalado en el apartado 1.
3. Los titulares de proyectos comprendidos en el anexo II deberán presentar ante el órgano ambiental la documentación acreditativa de las características, ubicación y potencial impacto del proyecto, a fin de que dicho órgano pueda adoptar la decisión a que se refiere el artículo 1.2.

Artículo 4.2

En el supuesto de discrepancia entre ambos órganos, resolverá, según la Administración que haya tramitado el expediente, el Consejo de Ministros o el órgano de gobierno de la Comunidad Autónoma correspondiente o, en su caso, el que dicha Comunidad haya determinado.

Artículo 5

1. A efectos de lo establecido en este Real Decreto legislativo y, en su caso, en la legislación de las Comunidades Autónomas, el Ministerio de Medio Ambiente será órgano ambiental en relación con los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado.
2. Cuando se trate de proyectos distintos a los señalados en el apartado 1, será órgano ambiental el que determine cada Comunidad Autónoma en su respectivo ámbito territorial.

 © ITES-Paraninfo

3. Cuando corresponda a la Administración General del Estado formular la declaración de impacto ambiental, será consultado preceptivamente el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma en donde se ubique territorialmente el proyecto.

Artículo 6

1. Cuando un proyecto pueda tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente de otro Estado miembro de la Unión Europea, se seguirá el procedimiento regulado en el Convenio sobre Evaluación de Impacto en el Medio Ambiente en un contexto transfronterizo, hecho en Espoo (Finlandia) el 25 de febrero de 1991, ratificado por España el 1 de septiembre de 1997.
2. A los efectos previstos en el apartado anterior, el órgano ambiental que intervenga en la evaluación de impacto ambiental de dichos proyectos se relacionará con el Estado afectado a través del Ministerio de Asuntos Exteriores.

Artículo 7

Corresponde a los órganos competentes por razón de la materia o a los órganos que, en su caso, designen las Comunidades Autónomas respecto a los proyectos que no sean de competencia estatal el seguimiento y vigilancia del cumplimiento de la declaración de impacto. Sin perjuicio de ello, el órgano ambiental podrá recabar información de aquellos al respecto, así como efectuar las comprobaciones necesarias en orden a verificar el cumplimiento del condicionado.

Artículo 8 bis

1. Sin perjuicio de las infracciones que, en su caso, puedan establecer las Comunidades Autónomas, las infracciones en materia de evaluación de impacto ambiental en el caso de proyectos privados se clasifican en muy graves, graves y leves.
2. Son infracciones muy graves:
   a) El inicio de la ejecución de un proyecto que debe someterse a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con el anexo I, incumpliendo dicho requisito.
   b) El inicio de la ejecución de un proyecto contemplado en el anexo II, que deba someterse a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 1.
3. Son infracciones graves:
   c) La ocultación de datos, su falseamiento o manipulación maliciosa en el procedimiento de evaluación.
   d) El incumplimiento de las condiciones ambientales en que debe realizarse el proyecto de acuerdo con la declaración de impacto ambiental, así como las correspondientes medidas protectoras y correctoras.

e) El incumplimiento de las órdenes de suspensión de la ejecución del proyecto.
f) El incumplimiento de la obligación de recabar el parecer del órgano medioambiental, que se impone en el apartado 2 del artículo 1, a los promotores de proyectos del anexo II.
g) El incumplimiento por parte de los promotores de los proyectos del anexo II de la obligación de suministrar la documentación señalada en el apartado 3 del artículo 2.

4. Es infracción leve el incumplimiento de cualquiera de las previsiones contenidas en el presente Real Decreto legislativo, cuando no esté tipificada como muy grave o grave, de acuerdo con los apartados anteriores o las normas aprobadas conforme al mismo.
5. Una vez iniciado el procedimiento sancionador, el órgano competente para resolver podrá, en cualquier momento y mediante acuerdo motivado, disponer la suspensión de la ejecución del proyecto y adoptar otras medidas de carácter provisional que aseguren la eficacia de la resolución final que pudiera recaer.

Artículo 8 ter

1. Las infracciones tipificadas en el artículo anterior darán lugar a la imposición de las siguientes sanciones:
   a) En el caso de infracción muy grave: multa desde 40.000.001 hasta 400.000.000 de pesetas.
   b) En el caso de infracciones graves: multa desde 4.000.001 hasta 40.000.000 de pesetas.
   c) En el caso de infracciones leves: multa de hasta 4.000.000 de pesetas.
2. Las sanciones se impondrán atendiendo a las circunstancias del responsable, grado de culpa, reiteración, participación y beneficio obtenido y grado del daño causado al medio ambiente o del peligro en que se haya expuesto la salud de las personas.
3. Lo establecido en el presente artículo se entiende sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas en la materia.

Dos. Se introduce una nueva disposición final tercera en el Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, con el siguiente contenido:

«Tercera. Este Real Decreto legislativo tiene el carácter de legislación básica sobre protección del medio ambiente, de acuerdo con lo establecido en el artículo 149.1.23. de la Constitución.»

Tres. El anexo del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, se sustituye por el anexo I y se introducen dos nuevos anexos, II y III, con los contenidos que figuran a continuación de la presente Ley.

Disposición adicional primera. Lo dispuesto en la presente Ley se entenderá sin perjuicio de las atribuciones de otros Departamentos ministeriales en el ámbito de sus respectivas competencias.

Disposición adicional segunda. La disposición final segunda de la Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, queda redactada como sigue:

 © ITES-Paraninfo

«En el plazo de dos años, a partir de la entrada en vigor de esta Ley, el Gobierno dictará un Real Decreto legislativo en el que se refunda y adapte la normativa legal en materia de aguas existente.»

Disposición transitoria única. Procedimiento en curso.

La presente Ley no se aplicará a los proyectos privados que a su entrada en vigor se encuentren en trámite de autorización administrativa.

Asimismo, no se aplicará a los proyectos públicos que hayan sido ya sometidos a información pública ni a los que, no estando obligados a someterse a dicho trámite, hayan sido ya aprobados.

Disposición final única. Entrada en vigor.

Esta Ley entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Por tanto, Mando a todos los españoles, particulares y autoridades, que guarden y hagan guardar esta Ley.

Madrid, 8 de mayo de 2001.

JUAN CARLOS R.

El Presidente del Gobierno, JOSÉ MARÍA AZNAR LÓPEZ

Anexo I

Proyectos contemplados en el apartado 1 del artículo 1

GRUPO 1. AGRICULTURA, SILVICULTURA, ACUICULTURA Y GANADERÍA

a) Las primeras repoblaciones forestales de más de 50 hectáreas, cuando entrañen riesgos de graves transformaciones ecológicas negativas.

b) Corta de arbolado con propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo, cuando no esté sometida a planes de ordenación y afecte a una superficie mayor de 20 hectáreas. No se incluye en este apartado la corta de cultivos arbóreos explotados a turno inferior a cincuenta años.

c) Proyectos para destinar terrenos incultos o áreas seminaturales a la explotación agrícola intensiva, que impliquen la ocupación de una superficie mayor de 100 hectáreas o mayor de 50 hectáreas en el caso de terrenos en los que la pendiente media sea igual o superior al 20 por 100.

d) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 100 hectáreas. No se incluyen los proyectos de consolidación y mejora de regadíos.

e) Instalaciones de ganadería intensiva que superen las siguientes capacidades:
   1.ª 40.000 plazas para gallinas y otras aves.
   2.ª 55.000 plazas para pollos.
   3.ª 2.000 plazas para cerdos de engorde.
   4.ª 750 plazas para cerdas de cría.
   5.ª 2.000 plazas para ganado ovino y caprino.
   6.ª 300 plazas para ganado vacuno de leche.
   7.ª 600 plazas para vacuno de cebo.
   8.ª 20.000 plazas para conejos.

GRUPO 2. INDUSTRIA EXTRACTIVA

a) Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria, cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

© ITES-Paraninfo

1.ª Explotaciones en las que la superficie de terreno afectado supere las 25 hectáreas.
2.ª Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras superior a 200.000 metros cúbicos/año.
3.ª Explotaciones que se realicen por debajo del nivel freático, tomando como nivel de referencia el más elevado entre las oscilaciones anuales, o que pueden suponer una disminución de la recarga de acuíferos superficiales o profundos.
4.ª Explotaciones de depósitos ligados a la dinámica actual: fluvial, fluvio-glacial, litoral o eólica. Aquellos otros depósitos y turberas que por su contenido en flora fósil puedan tener interés científico para la reconstrucción palinológica y paleoclimática. Explotación de depósitos marinos.
5.ª Explotaciones visibles desde autopistas, autovías, carreteras nacionales y comarcales o núcleos urbanos superiores a 1.000 habitantes o situadas a distancias inferiores a 2 kilómetros de tales núcleos.
6.ª Explotaciones situadas en espacios naturales protegidos o en un área que pueda visualizarse desde cualquiera de sus límites establecidos, o que supongan un menoscabo a sus valores naturales.
7.ª Explotaciones de sustancias que puedan sufrir alteraciones por oxidación, hidratación, etc., y que induzcan, en límites superiores a los incluidos en las legislaciones vigentes, a acidez, toxicidad u otros parámetros en concentraciones tales que supongan riesgo para la salud humana o el medio ambiente, como las menas con sulfuros, explotaciones de combustibles sólidos, explotaciones que requieran tratamiento por lixiviación «in situ» y minerales radiactivos.
8.ª Explotaciones que se hallen ubicadas en terreno de dominio público hidráulico o en zona de policía de un cauce cuando se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE, o en humedales incluidos en la lista del Convenio Ramsar.
9.ª Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 kilómetros de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.

b) Minería subterránea en las explotaciones en las que se dé alguna de las circunstancias siguientes:
1.ª Que su paragénesis pueda, por oxidación, hidratación o disolución, producir aguas ácidas o alcalinas que den lugar a cambios en el pH o liberen iones metálicos o no metálicos que supongan una alteración del medio natural.
2.ª Que exploten minerales radiactivos.
3.ª Aquéllas cuyos minados se encuentren a menos de 1 kilómetro (medido en plano) de distancia de núcleos urbanos, que puedan inducir riesgos por subsidencia.

En todos los casos se incluyen todas las instalaciones y estructuras necesarias para el tratamiento del mineral, acopios temporales o residuales de estériles de mina o del aprovechamiento mineralúrgico (escombreras,

presas y balsas de agua o de estériles, plantas de machaqueo o mineralúrgicas, etc.).

c) Dragados:
   1.° Dragados fluviales cuando se realicen en tramos de cauces o zonas húmedas protegidas designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE, o en humedales incluidos en la lista del Convenio Ramsar y cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos/año.
   2.° Dragados marinos para la obtención de arena, cuando el volumen a extraer sea superior a 3.000.000 de metros cúbicos/año.

d) Extracción de petróleo y gas natural con fines comerciales, cuando la cantidad extraída sea superior a 500 toneladas por día en el caso del petróleo y de 500.000 metros cúbicos por día en el caso del gas, por concesión.

GRUPO 3. INDUSTRIA ENERGÉTICA

a) Refinerías de petróleo bruto (con la exclusión de las empresas que produzcan únicamente lubricantes a partir de petróleo bruto), así como las instalaciones de gasificación y de licuefacción de, al menos, 500 toneladas de carbón de esquistos bituminosos (o de pizarra bituminosa) al día.

b) Centrales térmicas y nucleares:
   1.° Centrales térmicas y otras instalaciones de combustión con potencia térmica de, al menos, 300 MW.
   2.° Centrales nucleares y otros reactores nucleares, incluidos el desmantelamiento o clausura definitiva de tales centrales y reactores (con exclusión de las instalaciones de investigación para la producción y transformación de materiales fisionables y fértiles, cuya potencia máxima no supere 1 kW de carga térmica continua).

   Las centrales nucleares y otros reactores nucleares dejan de considerarse como tales instalaciones cuando la totalidad del combustible nuclear y de otros elementos radiactivamente contaminados haya sido retirada de modo definitivo del lugar de la instalación.

c) Instalación de reproceso de combustibles nucleares irradiados.

d) Instalaciones diseñadas para cualquiera de los siguientes fines:
   1.° La producción o enriquecimiento de combustible nuclear.
   2.° El tratamiento de combustible nuclear irradiado o de residuos de alta actividad.
   3.° El depósito final del combustible nuclear irradiado.
   4.° Exclusivamente el depósito final de residuos radiactivos.
   5.° Exclusivamente el almacenamiento (proyectado para un período superior a diez años) de combustibles nucleares irradiados o de residuos radiactivos en un lugar distinto del de producción.

e) Instalaciones industriales para la producción de electricidad, vapor y agua caliente con potencia térmica superior a 300 MW.

f) Tuberías para el transporte de gas y petróleo con un diámetro de más de 800 milímetros y una longitud superior a 40 kilómetros.

 © ITES-Paraninfo

g) Construcción de líneas aéreas para el transporte de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 kilómetros.
h) Instalaciones para el almacenamiento de productos petrolíferos mayores de 100.000 toneladas.
i) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que se encuentren a menos de 2 kilómetros de otro parque eólico.

GRUPO 4. INDUSTRIA SIDERÚRGICA Y DEL MINERAL. PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE METALES

a) Plantas siderúrgicas integrales. Instalaciones para la producción de metales en bruto no ferrosos a partir de minerales, de concentrados o de materias primas secundarias mediante procesos metalúrgicos, químicos o electrolíticos.
b) Instalaciones destinadas a la extracción de amianto, así como el tratamiento y transformación del amianto y de los productos que contienen amianto: para los productos de amianto-cemento, con una producción anual de más de 20.000 toneladas de productos acabados ; para los usos del amianto como materiales de fricción, con una producción anual de más de 50 toneladas de productos acabados; para los demás usos del amianto, una utilización anual de más de 200 toneladas.
c) Instalaciones para la producción de lingotes de hierro o de acero (fusión primaria o secundaria), incluidas las instalaciones de fundición continua de una capacidad de más de 2,5 toneladas por hora.
d) Instalaciones para la elaboración de metales ferrosos en las que se realice alguna de las siguientes actividades:
   1.ª Laminado en caliente con una capacidad superior a 20 toneladas de acero en bruto por hora.
   2.ª Forjado con martillos cuya energía de impacto sea superior a 50 kilojulios por martillo y cuando la potencia térmica utilizada sea superior a 20 MW.
   3.ª Aplicación de capas protectoras de metal fundido con una capacidad de tratamiento de más de 2 toneladas de acero bruto por hora.
e) Fundiciones de metales ferrosos con una capacidad de producción de más de 20 toneladas por día.
f) Instalaciones para la fundición (incluida la aleación) de metales no ferrosos, con excepción de metales preciosos, incluidos los productos de recuperación (refinado, restos de fundición, etc.), con una capacidad de fusión de más de 4 toneladas para el plomo y el cadmio o 20 toneladas para todos los demás metales, por día.
g) Instalaciones para el tratamiento de la superficie de metales y materiales plásticos por proceso electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas empleadas para el tratamiento sea superior a 30 metros cúbicos.
h) Instalaciones de calcinación y de sinterizado de minerales metálicos, con capacidad superior a 5.000 toneladas por año de mineral procesado.

i) Instalaciones para la fabricación de cemento o de clinker en hornos rotatorios, con una capacidad de producción superior a 500 toneladas diarias, o de clinker en hornos de otro tipo, con una capacidad de producción superior a 50 toneladas al día. Instalaciones dedicadas a la fabricación de cal en hornos rotatorios, con una capacidad de producción superior a 50 toneladas por día.
j) Instalaciones para la fabricación de vidrio, incluida la fibra de vidrio, con una capacidad de fusión superior a 20 toneladas por día.
k) Instalaciones para la fundición de sustancias minerales, incluida la producción de fibras minerales, con una capacidad de fundición superior a 20 toneladas por día.
l) Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado, en particular, tejas, ladrillos, ladrillos refractarios, azulejos, gres o porcelana, con una capacidad de producción superior a 75 toneladas por día y/o una capacidad de horneado de más de 4 metros cúbicos y más de 300 kilogramos por metro cúbico de densidad de carga por horno.

GRUPO 5. INDUSTRIA QUÍMICA, PETROQUÍMICA, TEXTIL Y PAPELERA

a) Instalaciones químicas integradas, es decir, instalaciones para la fabricación a escala industrial de sustancias mediante transformación química, en las que se encuentran yuxtapuestas varias unidades vinculadas funcionalmente entre sí, y que se utilizan para:
   1.ª La producción de productos químicos orgánicos básicos.
   2.ª La producción de productos químicos inorgánicos básicos.
   3.ª La producción de fertilizantes a base de fósforo, nitrógeno o potasio (fertilizantes simples o compuestos).
   4.ª La producción de productos fitosanitarios básicos y de biocidas.
   5.ª La producción de productos farmacéuticos básicos mediante un proceso químico o biológico.
   6.ª La producción de explosivos.
b) Tuberías para el transporte de productos químicos con un diámetro de más de 800 milímetros y una longitud superior a 40 kilómetros.
c) Instalaciones para el almacenamiento de productos petroquímicos o químicos, con una capacidad de, al menos, 200.000 toneladas.
d) Plantas para el tratamiento previo (operaciones tales como el lavado, blanqueo, mercerización) o para el teñido de fibras o productos textiles cuando la capacidad de tratamiento supere las 10 toneladas diarias.
e) Las plantas para el curtido de pieles y cueros cuando la capacidad de tratamiento supere las 12 toneladas de productos acabados por día.
f) Plantas industriales para:
   1.° La producción de pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas similares.
   2.° La producción de papel y cartón, con una capacidad de producción superior a 200 toneladas diarias.
g) Instalaciones de producción y tratamiento de celulosa con una capacidad de producción superior a 20 toneladas diarias.

 © ITES-Paraninfo

GRUPO 6. PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS

a) Carreteras:
   1.° Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.
   2.° Actuaciones que modifiquen el trazado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.
   3.° Ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.
b) Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.
c) Construcción de aeropuertos con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud de, al menos, 2.100 metros.
d) Puertos comerciales, pesqueros o deportivos.
e) Espigones y pantalanes para carga y descarga conectados a tierra que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 toneladas.
f) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras, cuando estas estructuras alcancen una profundidad de, al menos, 12 metros con respecto a la bajamar máxima viva equinoccial.

GRUPO 7. PROYECTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y DE GESTIÓN DEL AGUA

a) Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla permanentemente cuando el volumen nuevo o adicional de agua almacenada sea superior a 10.000.000 de metros cúbicos.
b) Proyectos para la extracción de aguas subterráneas o la recarga artificial de acuíferos, si el volumen anual de agua extraída o aportada es igual o superior a 10.000.000 de metros cúbicos.
c) Proyectos para el trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales, excluidos los trasvases de agua potable por tubería, en cualquiera de los siguientes casos:
   1.° Que el trasvase tenga por objeto evitar la posible escasez de agua y el volumen de agua trasvasada sea superior a 100.000.000 de metros cúbicos al año.
   2.° Que el flujo medio plurianual de la cuenca de la extracción supere los 2.000.000.000 de metros cúbicos al año y el volumen de agua trasvasada supere el 5 por 100 de dicho flujo.
   3.° En todos los demás casos, cuando alguna de las obras que constituye el trasvase figure entre las comprendidas en este anexo I.
d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea superior a 150.000 habitantes-equivalentes.
e) Perforaciones profundas para el abastecimiento de agua cuando el volumen de agua extraída sea superior a 10.000.000 de metros cúbicos.

GRUPO 8. PROYECTOS DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

a) Instalaciones de incineración de residuos peligrosos [definidos en el artículo 3.c) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos], así como las de eliminación de dichos residuos mediante depósito en vertedero, depósito de seguridad o tratamiento químico (como se define en el epígrafe D9 del anexo IIA de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, de 15 de julio, relativa a los residuos).
b) Instalaciones de incineración de residuos no peligrosos o de eliminación de dichos residuos mediante tratamiento químico (como se define el epígrafe D9 del anexo IIA de la Directiva 75/442/CEE), con una capacidad superior a 100 toneladas diarias.
c) Vertederos de residuos no peligrosos que reciban más de 10 toneladas por día o que tengan una capacidad total de más de 25.000 toneladas, excluidos los vertederos de residuos inertes.

GRUPO 9. OTROS PROYECTOS

a) Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal arbustiva, cuando dichas transformaciones afecten a superficies superiores a 100 hectáreas.
b) Los siguientes proyectos correspondientes a actividades listadas en el anexo I que, no alcanzando los valores de los umbrales establecidos en el mismo, se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de la aves silvestres, y de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar:
   1.° Primeras repoblaciones forestales cuando entrañen riesgos de graves transformaciones ecológicas negativas.
   2.° Proyectos para destinar terrenos incultos o áreas seminaturales a la explotación agrícola intensiva que impliquen la ocupación de una superficie mayor de 10 hectáreas.
   3.° Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas.
   4.° Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal cuando dichas transformaciones afecten a superficies superiores a 10 hectáreas.
   5.° Concentraciones parcelarias.
   6.° Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D, cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria, cuando la superficie de terreno afectado por la explotación supere las 2,5 hectáreas o la

 © ITES-Paraninfo

explotación se halle ubicada en terreno de dominio público hidráulico, o en la zona de policía de un cauce.

7.° Tuberías para el transporte de productos químicos y para el transporte de gas y petróleo con un diámetro de más de 800 milímetros y una longitud superior a 10 kilómetros.
8.° Líneas aéreas para el transporte de energía eléctrica con una longitud superior a 3 kilómetros.
9.° Parques eólicos que tengan más de 10 aerogeneradores.
10. Plantas de tratamiento de aguas residuales.

c) Los proyectos que se citan a continuación, cuando se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar:
1.° Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica.
2.° Construcción de aeródromos.
3.° Proyectos de urbanizaciones y complejos hoteleros fuera de las zonas urbanas y construcciones asociadas, incluida la construcción de centros comerciales y de aparcamientos.
4.° Pistas de esquí, remontes y teleféricos y construcciones asociadas.
5.° Parques temáticos.
6.° Vertederos de residuos no peligrosos no incluidos en el grupo 8 de este anexo I, así como de residuos inertes que ocupen más de 1 hectárea de superficie medida en verdadera magnitud.
7.° Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cursos naturales.
8.° Instalaciones de conducción de agua a larga distancia cuando la longitud sea mayor de 10 kilómetros y la capacidad máxima de conducción sea superior a 5 metros cúbicos/segundo.
9.° Concentraciones parcelarias.

Nota: el fraccionamiento de proyectos de igual naturaleza y realizados en el mismo espacio físico no impedirá la aplicación de los umbrales establecidos en este anexo, a cuyos efectos se acumularán las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

Anexo II

Proyectos contemplados en el apartado 2 del artículo 1

GRUPO 1. AGRICULTURA, SILVICULTURA, ACUICULTURA Y GANADERÍA

a) Proyectos de concentración parcelaria (excepto los incluidos en el anexo I).
b) Primeras repoblaciones forestales cuando entrañen riesgos de graves transformaciones ecológicas negativas (proyectos no incluidos en el anexo I).
c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamiento de terrenos cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas (proyectos no incluidos en el anexo I), o bien proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.
d) Proyectos para destinar áreas seminaturales a la explotación agrícola intensiva no incluidos en el anexo I.
e) Instalaciones para la acuicultura intensiva que tenga una capacidad de producción superior a 500 toneladas al año.

GRUPO 2. INDUSTRIAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

a) Instalaciones industriales para la elaboración de grasas y aceites vegetales y animales, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:
   1.ª Que esté situada fuera de polígonos industriales.
   2.ª Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
   3.ª Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.
b) Instalaciones industriales para el envasado y enlatado de productos animales y vegetales. Instalaciones cuya materia prima sea animal, exceptuada la leche, con una capacidad de producción superior a 75 toneladas por día de productos acabados, e instalaciones cuya materia prima sea vegetal con una capacidad de producción superior a 300 toneladas por día de productos acabados (valores medios trimestrales).
c) Instalaciones industriales para fabricación de productos lácteos, siempre que la instalación reciba una cantidad de leche superior a 200 toneladas por día (valor medio anual).

© ITES-Paraninfo

d) Instalaciones industriales para la fabricación de cerveza y malta, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:
   1.ª Que esté situada fuera de polígonos industriales.
   2.ª Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
   3.ª Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.
e) Instalaciones industriales para la elaboración de confituras y almíbares, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:
   1.ª Que esté situada fuera de polígonos industriales.
   2.ª Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
   3.ª Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.
f) Instalaciones para el sacrificio y/o despiece de animales con una capacidad de producción de canales superior a 50 toneladas por día.
g) Instalaciones industriales para la fabricación de féculas, siempre que se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:
   1.ª Que esté situada fuera de polígonos industriales.
   2.ª Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
   3.ª Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.
h) Instalaciones industriales para la fabricación de harina de pescado y aceite de pescado, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:
   1.ª Que esté situada fuera de polígonos industriales.
   2.ª Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
   3.ª Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.
i) Azucareras con una capacidad de tratamiento de materia prima superior a las 300 toneladas diarias.

GRUPO 3. INDUSTRIA EXTRACTIVA

a) Perforaciones profundas, con excepción de las perforaciones para investigar la estabilidad de los suelos, en particular:
   1.° Perforaciones geotérmicas.
   2.° Perforaciones para el almacenamiento de residuos nucleares.
   3.° Perforaciones para el abastecimiento de agua.
b) Instalaciones industriales en el exterior para la extracción de carbón, petróleo, gas natural, minerales y pizarras bituminosas.
c) Instalaciones industriales en el exterior y en el interior para la gasificación del carbón y pizarras bituminosas.
d) Dragados marinos para la obtención de arena (proyectos no incluidos en el anexo I).
e) Explotaciones (no incluidas en el anexo I) que se hallen ubicadas en terreno de dominio público hidráulico para extracciones superiores a 20.000 metros cúbicos/año o en zona de policía de cauces y su superficie sea mayor de 5 hectáreas.
f) Dragados fluviales (no incluidos en el anexo I) cuando el volumen de producto extraído sea superior a 100.000 metros cúbicos.

GRUPO 4. INDUSTRIA ENERGÉTICA

a) Instalaciones industriales para el transporte de gas, vapor y agua caliente ; transporte de energía eléctrica mediante líneas aéreas (proyectos no incluidos en el anexo I), que tengan una longitud superior a 3 kilómetros.
b) Fabricación industrial de briquetas de hulla y de lignito.
c) Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica (cuando, según lo establecido en el anexo I, no lo exija cualquiera de las obras que constituyen la instalación).
d) Instalaciones de oleoductos y gasoductos (proyectos no incluidos en el anexo I), excepto en suelo urbano, que tengan una longitud superior a 10 kilómetros.
e) Almacenamiento de gas natural sobre el terreno. Tanques con capacidad unitaria superior a 200 toneladas.
f) Almacenamiento subterráneo de gases combustibles. Instalaciones con capacidad superior a 100 metros cúbicos.
g) Instalaciones para el procesamiento y almacenamiento de residuos radiactivos (que no estén incluidas en el anexo I).
h) Parques eólicos no incluidos en el anexo I.
i) Instalaciones industriales para la producción de electricidad, vapor y agua caliente con potencia térmica superior a 100 MW.

GRUPO 5. INDUSTRIA SIDERÚRGICA Y DEL MINERAL. PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE METALES

a) Hornos de coque (destilación seca del carbón).
b) Instalaciones para la producción de amianto y para la fabricación de productos basados en el amianto (proyectos no incluidos en el anexo I).
c) Instalaciones para la fabricación de fibras minerales artificiales.
d) Astilleros.
e) Instalaciones para la construcción y reparación de aeronaves.
f) Instalaciones para la fabricación de material ferroviario.
g) Instalaciones para la fabricación y montaje de vehículos de motor y fabricación de motores para vehículos.
h) Embutido de fondo mediante explosivos o expansores del terreno.

GRUPO 6. INDUSTRIA QUÍMICA, PETROQUÍMICA, TEXTIL Y PAPELERA

a) Tratamiento de productos intermedios y producción de productos químicos.
b) Producción de pesticidas y productos farmacéuticos, pinturas y barnices, elastómeros y peróxidos.
c) Instalaciones de almacenamiento de productos petroquímicos y químicos (proyectos no incluidos en el anexo I).
d) Fabricación y tratamiento de productos a base de elastómeros.

 © ITES-Paraninfo

GRUPO 7. PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS

a) Proyectos de zonas industriales.
b) Proyectos de urbanizaciones y complejos hoteleros fuera de las zonas urbanas y construcciones asociadas, incluida la construcción de centros comerciales y de aparcamientos (proyectos no incluidos en el anexo I).
c) Construcción de líneas de ferrocarril, de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales (proyectos no incluidos en el anexo I).
d) Construcción de aeródromos (proyectos no incluidos en el anexo I).
e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones (proyectos no incluidos en el anexo I).
f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.

GRUPO 8. PROYECTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y DE GESTIÓN DEL AGUA

a) Extracción de aguas subterráneas o recarga de acuíferos cuando el volumen anual de agua extraída o aportada sea superior a 1.000.000 de metros cúbicos (proyectos no incluidos en el anexo I).
b) Proyectos para el trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales cuando el volumen de agua trasvasada sea superior a 5.000.000 de metros cúbicos. Se exceptúan los trasvases de agua potable por tubería o la reutilización directa de aguas depuradas (proyectos no incluidos en el anexo I).
c) Construcción de vías navegables, puertos de navegación interior, obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total del tramo afectado sea superior a 2 kilómetros y no se encuentran entre los supuestos contemplados en el anexo I. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo en zona urbana.
d) Plantas de tratamiento de aguas residuales superiores a 10.000 habitantes-equivalentes.
e) Instalaciones de desalación o desalobración de agua con un volumen nuevo o adicional superior a 3.000 metros cúbicos/día.
f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia cuando la longitud sea mayor de 40 kilómetros y la capacidad máxima de conducción sea superior a 5 metros cúbicos/segundo (proyectos no incluidos en el anexo I).
g) Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos:
   1.° Grandes presas según se definen en el Reglamento técnico de seguridad de presas y embalses, cuando no se encuentren incluidas en el anexo I.
   2.° Otras instalaciones destinadas a retener el agua, no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 metros cúbicos.

GRUPO 9. OTROS PROYECTOS

a) Pistas permanentes de carreras y de pruebas para vehículos motorizados.
b) Instalaciones de eliminación de residuos no incluidas en el anexo I.
c) Depósitos de lodos.
d) Instalaciones de almacenamiento de chatarra, incluidos vehículos desechados e instalaciones de desguace.
e) Instalaciones o bancos de prueba de motores, turbinas o reactores.
f) Instalaciones para la recuperación o destrucción de sustancias explosivas.
g) Pistas de esquí, remontes y teleféricos y construcciones asociadas (proyectos no incluidos en el anexo I).
h) Campamentos permanentes para tiendas de campaña o caravanas.
i) Parques temáticos (proyectos no incluidos en el anexo I).
j) Recuperación de tierras al mar.
k) Cualquier cambio o ampliación de los proyectos que figuran en los anexos I y II, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, es decir, cuando se produzca alguna de las incidencias siguientes:
   1.ª Incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
   2.ª Incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
   3.ª Incremento significativo de la generación de residuos.
   4.ª Incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
   5.ª Afección a áreas de especial protección designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE, o a humedales incluidos en la lista del Convenio Ramsar.
l) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos y que no se utilicen por más de dos años.

Nota: el fraccionamiento de proyectos de igual naturaleza y realizados en el mismo espacio físico no impedirá la aplicación de los umbrales establecidos en este anexo, a cuyos efectos se acumularán las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

 © ITES-Paraninfo

Anexo III

Criterios de selección contemplados en el apartado 2 del artículo 1

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

Las características de los proyectos deberán considerarse, en particular, desde el punto de vista de:

a) El tamaño del proyecto.
b) La acumulación con otros proyectos.
c) La utilización de recursos naturales.
d) La generación de residuos.
e) Contaminación y otros inconvenientes.
f) El riesgo de accidentes, considerando en particular las sustancias y las tecnologías utilizadas.

2. UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS

La sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas que puedan verse afectadas por los proyectos deberá considerarse teniendo en cuenta, en particular:

a) El uso existente del suelo.
b) La relativa abundancia, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área.
c) La capacidad de carga del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:
   1.ª Humedales.
   2.ª Zonas costeras.
   3.ª Áreas de montaña y de bosque.
   4.ª Reservas naturales y parques.
   5.ª Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas ; áreas de especial protección designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE.
   6.ª Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación comunitaria.
   7.ª Áreas de gran densidad demográfica.
   8.ª Paisajes con significación histórica, cultural y/o arqueológica.

3. CARACTERÍSTICAS DEL POTENCIAL IMPACTO

Los potenciales efectos significativos de los proyectos deben considerarse en relación con los criterios establecidos en los anteriores apartados 1 y 2, y teniendo presente en particular:

a) La extensión del impacto (área geográfica y tamaño de la población afectada).
b) El carácter transfronterizo del impacto.
c) La magnitud y complejidad del impacto.
d) La probabilidad del impacto.
e) La duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.

 © ITES-Paraninfo

Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea y, en particular, el apartado 1 de su artículo 130 S,

Vista la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social,

Visto el dictamen del Comité de las Regiones,

De conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 189 C del Tratado,

1. Considerando que la Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, tiene como objetivo facilitar a las autoridades competentes la información adecuada que les permita decidir sobre un determinado proyecto con pleno conocimiento de sus posibles impactos significativos en el medio ambiente; que el procedimiento de evaluación constituye un instrumento fundamental de la política del medio ambiente definida en el artículo 130 R del Tratado y en el Programa comunitario de política y acción en relación con el medio ambiente y el desarrollo sostenible;
2. Considerando que con arreglo a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 130 R la política de la Comunidad en el ámbito del medio ambiente se basa en los principios de cautela y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de que quien contamina paga;
3. Considerando que deberían armonizarse los principios más importantes de la evaluación de los efectos medioambientales, y que los Estados miem-

bros pueden establecer normas más estrictas para proteger el medio ambiente;

4. Considerando que la experiencia adquirida en la evaluación del impacto sobre el medio ambiente, que recoge el informe sobre la aplicación de la Directiva 85/337/CEE, aprobado por la Comisión el 2 de abril de 1993, pone de manifiesto que es necesario introducir disposiciones destinadas a clarificar, completar y mejorar las normas relativas al procedimiento de evaluación, para garantizar que la Directiva se aplique de forma cada vez más armonizada y eficaz;
5. Considerando que los proyectos para los que se requiera una evaluación deberían estar sujetos a una autorización para su realización; que la evaluación debería llevarse a cabo antes de que se haya otorgado dicha autorización;
6. Considerando que es apropiado completar la lista de proyectos que tienen repercusiones significativas sobre el medio ambiente y que, por consiguiente, deben someterse por regla general a una evaluación sistemática;
7. Considerando que otros tipos de proyectos pueden no tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente; que, cuando los Estados miembros consideren que pudieran tenerlos, procederá evaluarlos;
8. Considerando que los Estados miembros podrán establecer umbrales o criterios a fin de determinar, basándose en la importancia de sus repercusiones medioambientales, cuáles de dichos proyectos procede evaluar; que los Estados miembros no tendrán que estudiar caso por caso los proyectos por debajo de esos umbrales o ajenos a esos criterios;
9. Considerando que al fijar dichos umbrales o criterios o al estudiar los proyectos caso por caso para determinar cuáles de dichos proyectos han de someterse a una evaluación en función de la importancia de sus repercusiones sobre el medio ambiente, los Estados miembros deberán tener en cuenta los criterios de selección pertinentes que establece la presente Directiva; que, de conformidad con el principio de subsidiariedad, son los Estados miembros los que mejor pueden aplicar dichos criterios en determinados casos;
10. Considerando que la existencia de un criterio de localización relativo a las áreas de especial protección designadas por los Estados miembros de conformidad con las Directivas 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres y 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres no implica necesariamente que los proyectos situados en esas áreas tengan que ser automáticamente sometidos a una evaluación con arreglo a la presente Directiva;
11. Considerando que conviene introducir un procedimiento que permita al promotor obtener una opinión de las autoridades competentes sobre el contenido y la extensión de la información que ha de elaborar y suministrar con miras a la evaluación; que los Estados miembros, en el contexto de dicho procedimiento, pueden exigir que el promotor facilite, entre otras cosas, alternativas a los proyectos para los que piensa presentar una solicitud;
12. Considerando que conviene reforzar las disposiciones relativas a la evaluación de las repercusiones sobre el medio ambiente en un contexto

 © ITES-Paraninfo

transfronterizo para tener en cuenta el desarrollo de los acontecimientos a nivel internacional;

13. Considerando que la Comunidad firmó el Convenio sobre la evaluación del impacto ambiental en un contexto transfronterizo el 25 de febrero de 1991,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

ARTÍCULO 1

La Directiva 85/337/CEE se modificará como sigue:

1. El apartado 1 del artículo 2 se sustituirá por el siguiente texto:
   «1. Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que, antes de concederse la autorización, los proyectos que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente, en virtud, entre otras cosas, de su naturaleza, dimensiones o localización, se sometan al requisito de autorización de su desarrollo y a una evaluación con respecto a sus efectos. Estos proyectos se definen en el artículo 4.».
2. En el artículo 2 se añadirá el siguiente nuevo apartado:
   «2 bis. Los Estados miembros podrán establecer un procedimiento único para cumplir los requisitos de la presente Directiva y los requisitos de la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y el control integrados de la contaminación
3. El párrafo primero del apartado 3 del artículo 2 quedará redactado como sigue:
   «3. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 7, en casos excepcionales, los Estados miembros podrán exceptuar de la aplicación de lo dispuesto en la presente Directiva la totalidad o parte de un proyecto específico.»
4. En la letra c) del apartado 3 del artículo 2 de la versión inglesa, los términos «where appropriate» se sustituirán por los términos «where applicable».
5. El artículo 3 se sustituirá por el siguiente texto:
   «Artículo 3: La evaluación del impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con los artículos 4 a 11, los efectos directos e indirectos de un proyecto en los siguientes factores:
   — el ser humano, la fauna y la flora,
   — el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje,
   — los bienes materiales y el patrimonio cultural,
   — la interacción entre los factores mencionados en los guiones primero, segundo y tercero.»
6. El artículo 4 se sustituirá por el siguiente texto:
   «Artículo 4:
   1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 2, los proyectos enumerados en el Anexo I serán objeto de una evaluación de conformidad con lo establecido en los artículos 5 a 10.
   2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 2, por lo que respecta a los proyectos enumerados en el Anexo II, los Estados miembros determinarán:

a) mediante un estudio caso por caso, o
b) mediante umbrales o criterios establecidos por el Estado miembro, si el proyecto será objeto de una evaluación de conformidad con lo establecido en los artículos 5 a 10.

Los Estados miembros podrán decidir la aplicación de ambos procedimientos contemplados en las letras a) y b).

3. Cuando se examine caso por caso o se establezcan umbrales o criterios a los efectos del apartado 2, se tendrán en cuenta los criterios pertinentes de selección establecidos en el Anexo III.
4. Los Estados miembros velarán por que el público pueda tener acceso a las resoluciones de las autoridades competentes en virtud del apartado 2.».

7. El artículo 5 se sustituirá por el siguiente texto:
«Artículo 5
1. En el caso de proyectos que, en aplicación del artículo 4, deban ser objeto de una evaluación de impacto ambiental de conformidad con lo establecido en los artículos 5 a 10, los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que el promotor suministre en la forma adecuada la información especificada en el Anexo IV, en la medida en que:
   a) los Estados miembros consideren que la información es pertinente en una fase dada del procedimiento de autorización y para las características concretas de un proyecto o de un tipo de proyecto determinado y de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados;
   b) los Estados miembros consideren que es razonable exigir al promotor que reúna esta información, habida cuenta, entre otras cosas, de los conocimientos y métodos de evaluación existentes.
2. Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, si el promotor así lo solicita antes de presentar una solicitud para aprobación del desarrollo del proyecto, la autoridad competente dará una opinión sobre la información que deberá suministrar el promotor con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1. La autoridad competente consultará al promotor y autoridades contempladas en el apartado 1 del artículo 6 antes de dar su opinión. El hecho de que la autoridad competente haya dado su opinión con arreglo al presente apartado no excluirá posteriores peticiones al promotor para que presente más información.
   Los Estados miembros podrán exigir que las autoridades competentes den la mencionada opinión, independientemente de lo que solicite el promotor.
3. La información a proporcionar por el promotor de conformidad con el apartado 1 contendrá, al menos:
   — una descripción del proyecto que incluya información sobre su emplazamiento, diseño y tamaño,
   — una descripción de las medidas previstas para evitar, reducir, y, si fuera posible, compensar, los efectos adversos significativos,

 © ITES-Paraninfo

— los datos requeridos para identificar y evaluar los principales efectos que el proyecto pueda tener en el medio ambiente,
— una exposición de las principales alternativas estudiadas por el promotor y una indicación de las principales razones de su elección, teniendo en cuenta los efectos medioambientales,
— un resumen no técnico de la información mencionada en los guiones anteriores.

4. En caso necesario, los Estados miembros asegurarán que cualquier autoridad que posea información pertinente, en particular, en relación con lo dispuesto en el artículo 3, la pondrá a disposición del promotor.»

8. El apartado 1 del artículo 6 se sustituirá por el texto siguiente:

1. Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que las autoridades que puedan estar interesadas en el proyecto, en razón de sus específicas responsabilidades medioambientales, tengan la oportunidad de expresar su opinión sobre la información suministrada por el promotor y sobre la solicitud de autorización de desarrollo del proyecto. A tal fin, los Estados miembros designarán las autoridades que deban ser consultadas, con carácter general o para casos concretos. Estas autoridades recibirán la información recogida en virtud del artículo 5. Los acuerdos detallados para la consulta serán establecidos por los Estados miembros.»

El apartado 2 del artículo 6 se sustituirá por el texto siguiente:

2. Los Estados miembros velarán por que toda solicitud de autorización así como las informaciones recogidas con arreglo a lo dispuesto en el artículo 5 sean puestas a disposición del público interesado en un plazo razonable a fin de dar al público interesado la posibilidad de expresar su opinión antes de que se conceda la autorización.»

9. El artículo 7 se sustituirá por el siguiente texto:

«Artículo 7

1. En caso de que un Estado miembro constate que un proyecto puede tener efectos significativos en el medio ambiente en otro Estado miembro, o cuando un Estado miembro que pueda verse afectado significativamente lo solicite, el Estado miembro en cuyo territorio se vaya a llevar a cabo el proyecto enviará al Estado miembro afectado, tan pronto como sea posible y no después de informar a sus propios ciudadanos, entre otras cosas, lo siguiente:
   a) una descripción del proyecto, junto con toda la información disponible sobre sus posibles impactos transfronterizos;
   b) información sobre la índole de la decisión que pueda tomarse, y deberá conceder al otro Estado miembro un plazo razonable para que indique si desea participar en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental (EIA), y podrá incluir la información mencionada en el apartado 2.
2. Si un Estado miembro que haya recibido información con arreglo al apartado 1 indicase que tiene la intención de participar en el mencionado procedimiento, el Estado miembro en cuyo territorio vaya a llevarse a cabo el proyecto enviará, si no lo ha hecho

ya, al Estado miembro afectado la información recogida con arreglo al artículo 5 y la información pertinente relativa al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, incluida la solicitud de autorización de desarrollo del proyecto.

3. Los Estados miembros concernidos, cada uno en la medida en que le incumba, tendrán también que:
   a) disponer lo necesario para que la información mencionada en los apartados 1 y 2 se ponga a disposición durante un plazo de tiempo razonable, de las autoridades mencionadas en el apartado 1 del artículo 6 y del público concernido en el territorio del Estado miembro que pueda verse afectado de forma significativa; y
   b) asegurar que a esas autoridades y al público concernido, se les dé oportunidad, antes de que se conceda la autorización de desarrollo del proyecto, para enviar su opinión, dentro de un plazo razonable de tiempo sobre la información suministrada a la autoridad competente en el Estado miembro en cuyo territorio vaya a llevarse a cabo el proyecto.
4. Los Estados miembros concernidos celebrarán consultas relativas, entre otras cosas, a los potenciales efectos transfronterizos del proyecto y a las medidas contempladas para reducirlos o eliminarlos y fijarán un plazo razonable para la duración del período de contratación.
5. Los Estados miembros concernidos podrán determinar las disposiciones detalladas para la ejecución de lo dispuesto en el presente Artículo».

10. El artículo 8 se sustituirá por el siguiente texto:
«Artículo 8: Los resultados de las consultas y la información recogida en virtud de los artículos 5, 6 y 7 deberán tomarse en consideración en el procedimiento de autorización de desarrollo del proyecto.».
11. El artículo 9 se sustituirá por el siguiente texto:
«Artículo 9
   1. Cuando se haya tomado la decisión de conceder o denegar la autorización de desarrollo del proyecto, la autoridad o autoridades competentes informarán de ello al público con arreglo a las modalidades apropiadas y pondrán a su disposición lo siguiente:
      — el contenido de la decisión y las condiciones que lleve aparejadas,
      — las principales razones y consideraciones en las que se ha basado su decisión,
      — una descripción, cuando sea necesario, de las principales medidas para evitar, reducir y, si es posible, compensar los principales efectos negativos.
   2. La autoridad o autoridades competentes informarán a todos los Estados miembros que hayan sido consultados de conformidad con el artículo 7, enviándoles la información mencionada en el apartado 1.»
12. El artículo 10 se sustituirá por el texto siguiente:
«Artículo 10: Las disposiciones de la presente Directiva no afectarán a la

 © ITES-Paraninfo

obligación de las autoridades competentes de respetar las limitaciones impuestas por las normas y disposiciones administrativas nacionales y por las prácticas legales aceptadas en materia de confidencialidad comercial e industrial, incluida la propiedad intelectual, y la protección del interés público.

Cuando sea de aplicación el artículo 7, la transmisión de información a otro Estado miembro y la recepción de información por otro Estado miembro estarán sometidas a las limitaciones vigentes en el Estado miembro en que se ha propuesto el proyecto.»

13. El apartado 2 del artículo 11 se sustituirá por el siguiente texto:

2. En particular, los Estados miembros informarán a la Comisión de los criterios y/o umbrales establecidos, en su caso, para la selección de los proyectos en cuestión, con arreglo al apartado 2 del artículo 4.»

14. Se suprimirá el artículo 13.

15. Los Anexos I, II y III se sustituirán por los Anexos I, II, III y IV cuyos textos figuran en el Anexo de la presente Directiva.

«Artículo 2: Cinco años después de la entrada en vigor de la presente Directiva, la Comisión dirigirá al Parlamento Europeo y al Consejo un informe sobre la aplicación y eficacia de la Directiva 85/337/CEE tal como queda modificada por la presente Directiva. El informe estará basado en el intercambio de información previsto en los apartados 1 y 2 del artículo 11.

Sobre la base de dicho informe, si procede, la Comisión presentará al Consejo propuestas adicionales con vistas a garantizar una mayor coordinación en la aplicación de la presente Directiva.»

«Artículo 3

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar el 14 de marzo de 1999. Informarán inmediatamente de ello a la Comisión.

   Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

2. Si una solicitud de autorización hubiere sido presentada a una autoridad competente antes del plazo fijado en el apartado 1, seguirán aplicándoseles las disposiciones de la Directiva 85/337/CEE antes de la presente modificación.»

«Artículo 4: La presente Directiva entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas.»

«Artículo 5: Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.»

Hecho en Bruselas, el 3 de marzo de 1997.

Por el Consejo

El Presidente

M. DE BOER

Anexo I

Proyectos contemplados en el apartado 1 del artículo 4

1. Refinerías de petróleo bruto (con exclusión de las empresas que fabrican únicamente lubricante a partir de petróleo bruto) e instalaciones de gasificación y de licuefacción de al menos 500 toneladas de carbón o de pizarra bituminosa al día.
2. Centrales térmicas y otras instalaciones de combustión de una producción calorífica de al menos 300 MW, y centrales nucleares y otros reactores nucleares, incluidos el desmantelamiento o la puesta fuera de servicio definitivo de tales centrales y reactores (con exclusión de las instalaciones de investigación para la producción y transformación de materiales fisionables y fértiles, cuya potencia máxima no supere 1 kW de carga térmica continua).
3. a) Instalaciones de reproceso de combustibles nucleares irradiados.
   b) Instalaciones diseñadas para:
      — la producción o enriquecimiento de combustible nuclear,
      — el proceso de combustible nuclear irradiado o de residuos altamente radiactivos,
      — el depósito final del combustible nuclear irradiado,
      — exclusivamente el depósito final de residuos radiactivos,
      — exclusivamente al almacenamiento (proyectado para un período superior a 10 años) de combustibles nucleares irradiados o de residuos radiactivos en un lugar distinto del de producción.
4. Plantas integradas para la fundición inicial del hierro colado y del acero. Instalaciones para la producción de metales en bruto no ferrosos a partir de minerales, de concentrados o de materias primas secundarias mediante procesos metalúrgicos, químicos o electrolíticos.
5. Instalaciones para la extracción de amianto así como el tratamiento y la transformación de amianto y de productos que contengan amianto: para los productos de amianto-cemento, con una producción anual de más de 20 000 toneladas de productos acabados; para los materiales de fricción, con una producción anual de más de 50 toneladas de productos acabados; para los demás usos del amianto, una utilización anual de más de 200 toneladas.
6. Instalaciones químicas integradas, es decir, instalaciones para la fabricación a escala industrial de sustancias mediante transformación química, en las que se encuentran yuxtapuestas varias unidades vinculadas funcionalmente entre sí, y que se utilizan:
   i) para la producción de productos químicos orgánicos básicos,
   ii) para la producción de productos químicos inorgánicos básicos,

© ITES-Paraninfo

iii) para la producción de fertilizantes a base de fósforo, nitrógeno o potasio (fertilizantes simples o compuestos),
iv) para la producción de productos fitosanitarios básicos y de biocidas,
v) para la producción de productos farmacéuticos básicos mediante un proceso químico o biológico,
vi) para la producción de explosivos.

7. a) Construcción de vías ferroviarias para tráfico de largo recorrido y de aeropuertos cuya pista básica de aterrizaje sea de al menos 2100 metros de longitud.
   b) Construcción de autopistas y vías rápidas.
   c) Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 kilómetros en una longitud continua.
8. a) Vías navegables y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueo superior a 1 350 toneladas.
   b) Puertos comerciales, muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1 350 toneladas.
9. Instalaciones para deshacerse de residuos peligrosos [es decir, residuos a los que se aplica la Directiva 91/689/CEE] mediante incineración, tratamiento químico como se define en el epígrafe D9 del Anexo IIA de la Directiva 75/442/CEE almacenamiento bajo tierra.
10. Instalaciones para deshacerse de residuos no peligrosos mediante incineración o tratamiento químico como se define en el epígrafe D9 del Anexo IIA de la Directiva 75/442/CEE, con una capacidad superior a 100 toneladas diarias.
11. Proyectos para la extracción de aguas subterráneas o la recarga artificial de acuíferos si el volumen anual de agua extraída o aportada es igual o superior a 10 millones de metros cúbicos.
12. a) Obras para el trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales cuando dicho trasvase tenga por objeto evitar la posible escasez de agua y cuando el volumen de agua trasvasada sea superior a 100 millones de metros cúbicos al año.
    b) En todos los demás casos, proyectos de trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales cuando el flujo medio plurianual de la cuenca de la extracción supere los 2 000 millones de metros cúbicos al año y cuando el volumen de agua trasvasada supere el 5% de dicho flujo.

    En ambos casos quedan excluidos los trasvases de agua potable por tubería.
13. Plantas de tratamiento de aguas residuales de capacidad superior al equivalente de 150 000 habitantes como se define en el punto 6 del artículo 2 de la Directiva 91/271/CEE.
14. Extracción de petróleo y gas natural con fines comerciales cuando la cantidad extraída sea superior a 500 toneladas por día en el caso del petróleo y de 500 000 m3 por día en el caso del gas.
15. Presas y otras instalaciones destinadas a retener agua o almacenarla permanentemente, cuando el volumen nuevo o adicional de agua retenida o almacenada sea superior a 10 millones de metros cúbicos.

16. Tuberías para el transporte de gas, petróleo o productos químicos con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km.
17. Instalaciones para la cría intensiva de aves de corral o de cerdos, con más de:
    a) 85 000 plazas para pollos, 60 000 plazas para gallinas;
    b) 3 000 plazas para cerdos de engorde (de más de 30 kg.); o
    c) 900 emplazamientos para cerdas de cría.
18. Plantas industriales para:
    a) la producción de pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas similares;
    b) la producción de papel y cartón, con una capacidad de producción de más de 200 toneladas diarias.
19. Canteras y minería a cielo abierto, cuando la superficie del terreno abierto supere las 25 hectáreas, o extracción de turba, cuando la superficie del terreno de extracción supere las 150 hectáreas.
20. Construcción de líneas aéreas de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km.
21. Instalaciones para el almacenamiento de productos petrolíferos, petroquímicos o químicos, con una capacidad de, al menos, 200 000 toneladas.

 © ITES-Paraninfo

Anexo II

Proyectos contemplados en el apartado 2 del artículo 4

1. AGRICULTURA, SILVICULTURA Y ACUICULTURA

a) Proyectos de concentración parcelaria.
b) Proyectos para destinar terrenos incultos o áreas seminaturales a la explotación agrícola intensiva.
c) Proyectos de gestión de los recursos hídricos para la agricultura, con la inclusión de la irrigación y del avenamiento de terrenos.
d) Plantación inicial de masas forestales y talas de masas forestales con propósito de cambiar a otro tipo de uso del suelo.
e) Instalaciones para la cría intensiva de ganado (proyectos no incluidos en el Anexo I).
f) Cría intensiva de peces.
g) Recuperación de tierras al mar.

2. INDUSTRIA EXTRACTIVA

a) Canteras, minería a cielo abierto y extracción de turba (proyectos no incluidos en el Anexo I).
b) Minería subterránea.
c) Extracción de minerales mediante dragados marinos o fluviales.
d) Perforaciones profundas, en particular:
   — perforaciones geotérmicas,
   — perforaciones para el almacenamiento de residuos nucleares,
   — perforaciones para el abastecimiento de agua, con excepción de las perforaciones para investigar la estabilidad de los suelos.
e) Instalaciones industriales en el exterior para la extracción de carbón, petróleo, gas natural y, minerales, y también pizarras bituminosas.

3. INDUSTRIA ENERGÉTICA

a) Instalaciones industriales para la producción de electricidad, vapor y agua caliente (proyectos no incluidos en el Anexo I).
b) Instalaciones industriales para el transporte de gas, vapor y agua caliente; transmisión de energía eléctrica mediante líneas aéreas (proyectos no incluidos en el Anexo I).

c) Almacenamiento de gas natural sobre el terreno.
d) Almacenamiento subterráneo de gases combustibles.
e) Almacenamiento sobre el terreno de combustibles fósiles.
f) Fabricación industrial de briquetas de hulla y de lignito.
g) Instalaciones para el procesamiento y almacenamiento de residuos radiactivos (que no estén incluidas en el Anexo I).
h) Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica.
i) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos).

4. PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE METALES

a) Instalaciones para la producción de lingotes de hierro o de acero (fusión primaria o secundaria), incluidas las instalaciones de fundición continua.
b) Instalaciones para la elaboración de metales ferrosos:
   i) laminado en caliente,
   ii) forjado con martillos,
   iii) aplicación de capas protectoras de metal fundido.
c) Fundiciones de metales ferrosos.
d) Instalaciones para la fundición (incluida la aleación) de metales no ferrosos, con excepción de metales preciosos, incluidos los productos de recuperación (refinado, restos de fundición, etc.).
e) Instalaciones para el tratamiento de la superficie de metales y materiales plásticos por proceso electrolítico o químico.
f) Fabricación y montaje de vehículos de motor y fabricación de motores para vehículos.
g) Astilleros.
h) Instalaciones para la construcción y la reparación de aeronaves.
i) Fabricación de material ferroviario.
j) Embutido de fondo mediante explosivos.
k) Instalaciones de calcinación y de sinterizado de minerales metálicos.

5. INDUSTRIAS DEL MINERAL

a) Hornos de coque (destilación seca del carbón).
b) Instalaciones para la fabricación de cemento.
c) Instalaciones para la producción de amianto y para la fabricación de productos a base de amianto (proyectos no incluidos en el Anexo I).
d) Instalaciones para la fabricación de vidrio, incluida la fibra de vidrio.
e) Instalaciones para la fundición de sustancias minerales, incluida la producción de fibras minerales.
f) Fabricación de productos cerámicos mediante horneado, en particular tejas, ladrillos, ladrillos refractarios, azulejos, gres o porcelana.

 © ITES-Paraninfo

6. INDUSTRIA QUÍMICA (PROYECTOS NO INCLUIDOS EN EL ANEXO I)

a) Tratamiento de productos intermedios y producción de productos químicos.
b) Producción de pesticidas y productos farmacéuticos, pinturas y barnices, elastómeros y peróxidos.
c) Instalaciones de almacenamiento de productos petrolíferos, petroquímicos y químicos.

7. INDUSTRIA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

a) Elaboración de grasas y aceites vegetales y animales.
b) Envasado y enlatado de productos animales y vegetales.
c) Fabricación de productos lácteos.
d) Fábricas de cerveza y malta.
e) Elaboración de confituras y almíbares.
f) Instalaciones para el sacrificio de animales.
g) Instalaciones industriales para la fabricación de féculas.
h) Fábricas de harina de pescado y aceite de pescado.
i) Fábricas de azúcar.

8. INDUSTRIA TEXTIL, DEL CUERO, DE LA MADERA Y DEL PAPEL

a) Plantas industriales para la producción de papel y cartón (proyectos no incluidos en el Anexo I).
b) Plantas para el tratamiento previo (operaciones tales como el lavado, blanqueo, mercerización) o para el teñido de fibras o productos textiles.
c) Plantas para el curtido de pieles y cueros.
d) Instalaciones de producción y tratamiento de celulosa.

9. INDUSTRIA DEL CAUCHO

Fabricación y tratamiento de productos a base de elastómeros.

10. PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

a) Proyectos de zonas industriales.
b) Proyectos de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y de aparcamientos.
c) Construcción de vías ferroviarias, y de instalaciones de transbordo intermodal, y de terminales intermodales (proyectos no incluidos en el Anexo I).
d) Construcción de aeródromos (proyectos no incluidos en el Anexo I).
e) Construcción de carreteras, puertos e instalaciones portuarias, incluidos los puertos pesqueros (proyectos no incluidos en el Anexo I).

f) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidos en el Anexo I), obras de canalización y de alivio de inundaciones.
g) Presas y otras instalaciones destinadas a retener agua o a almacenarla, por largo tiempo (proyectos no incluidos en el Anexo I).
h) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
i) Instalaciones de oleoductos y gasoductos (proyectos no incluidos en el Anexo I).
j) Instalación de acueductos de larga distancia.
k) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras.
l) Proyectos de extracción de aguas subterráneas y de recarga artificial de acuíferos no incluidos en el Anexo I.
m) Obras de trasvase de recursos hídricos entre cuencas fluviales (no incluidas en el Anexo I).

11. OTROS PROYECTOS

a) Pistas permanentes de carreras y de pruebas para vehículos motorizados.
b) Instalaciones para deshacerse de los residuos (proyectos no incluidos en el Anexo I).
c) Plantas de tratamiento de aguas residuales (proyectos no incluidos en el Anexo I).
d) Lugares para depositar los lodos.
e) Almacenamiento de chatarra, incluidos vehículos desechados.
f) Bancos de prueba de motores, turbinas o reactores.
g) Instalaciones para la fabricación de fibras minerales artificiales.
h) Instalaciones para la recuperación o destrucción de sustancias explosivas.
i) Instalaciones de descuartizamiento.

12. TURISMO Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

a) Pistas de esquí, remontes y teleféricos y construcciones asociadas.
b) Puertos deportivos.
c) Urbanizaciones turísticas y complejos hoteleros fuera de las zonas urbanas, y construcciones asociadas.
d) Campamentos permanentes para tiendas de campaña o caravanas.
e) Parques temáticos.

13. Cualquier cambio o ampliación de los proyectos que figuran en el Anexo I o en el Anexo II, ya autorizados, ejecutados, o en proceso de ejecución, que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

— Los proyectos del Anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos y que no se utilicen por más de dos años.

 © ITES-Paraninfo

Anexo III

Criterios de selección contemplados en el apartado 3 del artículo 4

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

Las características de los proyectos deberán considerarse, en particular, desde el punto de vista de:

— el tamaño del proyecto,
— la acumulación con otros proyectos,
— la utilización de recursos naturales,
— la generación de residuos,
— contaminación y otros inconvenientes,
— el riesgo de accidentes, considerando en particular las sustancias y las tecnologías utilizadas.

2. UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS

La sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas que puedan verse afectadas por los proyectos deberá considerarse teniendo en cuenta, en particular:

— el uso existente del suelo,
— la relativa abundancia, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área,
— la capacidad de carga del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:
  a) humedales;
  b) zonas costeras;
  c) áreas de montaña y de bosque;
  d) reservas naturales y parques;
  e) áreas clasificadas o protegidas por la legislación de los Estados miembros; áreas de protección especial designadas por los Estados miembros en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE;
  f) áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación comunitaria;
  g) áreas de gran densidad demográfica;
  h) paisajes con significación histórica, cultural y/o arqueológica.

3. CARACTERÍSTICAS DEL POTENCIAL IMPACTO

Los potenciales efectos significativos de los proyectos deben considerarse en relación con los criterios establecidos en los anteriores puntos 1 y 2, y teniendo presente en particular:

— la extensión del impacto (área geográfica y tamaño de la población afectada),
— el carácter transfronterizo del impacto,
— la magnitud y complejidad del impacto,
— la probabilidad del impacto,
— la duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.

© ITES-Paraninfo

Anexo IV

Informaciones mencionadas en el apartado 1 del artículo 5

1. Descripción del proyecto, incluidas en particular:
   — una descripción de las características físicas del conjunto del proyecto y de las exigencias en materia de utilización del suelo durante las fases de construcción y funcionamiento,
   — una descripción de las principales características de los procedimientos de fabricación, con indicaciones, por ejemplo, sobre la naturaleza y la cantidad de materiales utilizados,
   — una estimación de los tipos y cantidades de residuos y emisiones previstos (contaminación del agua, del aire y del suelo, ruido, vibración, luz, calor, radiación, etc.) que se derivan del funcionamiento del proyecto previsto.
2. Un resumen de las principales alternativas examinadas por el maestro de obras y una indicación de las principales razones de una elección, teniendo en cuenta el impacto ambiental.
3. Una descripción de los elementos del medio ambiente que puedan verse afectados de forma considerable por el proyecto propuesto, en particular, la población, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, incluidos el patrimonio arquitectural y arqueológico, el paisaje así como la interacción entre los factores mencionados.
4. Una descripción de los efectos importantes del proyecto propuesto sobre el medio ambiente, debido a:
   — la existencia del proyecto,
   — la utilización de los recursos naturales,
   — la emisión de contaminantes, la creación de sustancias nocivas o el tratamiento de residuos, y la mención por parte del maestro de obras de los métodos de previsiones utilizadas para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.
5. Una descripción de las medidas previstas para evitar, reducir y, si fuere posible, compensar los efectos negativos importantes del proyecto sobre el medio ambiente.
6. Un resumen no técnico de las informaciones transmitidas, basado en las rúbricas mencionadas.
7. Un resumen de las eventuales dificultades (lagunas técnicas o falta de conocimientos) encontrados por el maestro de obras a la hora de recoger las informaciones requeridas.

Anexo

Direcciones electrónicas de interés

— Comunidad de Gestión del Medio Ambiente del Instituto Catalán de Tecnología (ICTNET): foro de discusión sobre diversos aspectos de la gestión medioambiental en las empresas:

http://www.ictnet.es/esp/comunidades/gestma/

— ISO: información sobre las Normas de la serie ISO 14000:

http://www.iso14000.com/

— AENOR: información sobre certificación de sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001 y Reglamento EMAS) y cursos de formación:

http://www.aenor.es/

— Fundación Entorno, Empresa y Medio Ambiente: información diversa y programas de formación sobre gestión medioambiental en la industria. Incluye información sobre la Directiva IPPC (Prevención y Control Integrado de la Contaminación) y un acceso a la página del Ministerio de Industria sobre informes tecnológicos correspondientes a los sectores industriales afectados por la IPPC:

http://www.fundacion-entorno.org/

— Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica de Sevilla (IPTS): información sobre las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), a las que hace referencia la Directiva IPPC.

http://eippcb.jrc.es/

— Ministerio de Ciencia y Tecnología. Base de Datos BRISA: información sobre aspectos medioambientales en los principales sectores industriales, legislación aplicable, tecnologías de control y correctoras, oferta de bienes de equipo y gestores de residuos autorizados:

http://www.mcyt.es/brisaweb/brisaweb.htm

— Ministerio de Medio Ambiente:

http://www.mma.es/

— Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León:

http://www.jcyl.es/jcyl/cmaot/

— Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña: información muy completa sobre toda la temática medioambiental (con posibilidad de suscribirse gratuitamente a un boletín electrónico de información):

http://www.gencat.es/mediamb/cast/eindex.htm

— Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid: información muy completa sobre toda la temática medioambiental:

http:dgpea2.comadrid.es

© ITES-Paraninfo