

CAPITULO 7: ATMÓSFERA

Se incluyen en este capítulo, datos sobre evaluación de la calidad del aire, contaminación atmosférica transfronteriza e inventario nacional de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

La evaluación de la calidad del aire, consistente en la determinación de los niveles de contaminantes atmosféricos en el aire ambiente en todo el territorio nacional, se realiza para dar cumplimiento a la Directiva 2008/50/CE (que sustituye a las Directivas 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, traspuestas al derecho español mediante los Reales Decretos 1073/2002 y 1796/2003) y a la Ley 34/2007.

El “Programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa” (Programa EMEP), puesto en marcha en 1977, forma parte del Convenio de Ginebra sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia y tiene cuatro componentes: recogida de datos de emisiones, mediciones de la calidad del aire, modelización del transporte y la dispersión de contaminantes atmosféricos y modelización integrada. La Vigilancia Mundial de la Atmósfera (VAG), es un proyecto del Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente (PIAMA), de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo de las Naciones Unidas creado tras la firma del Convenio Meteorológico Mundial.

El Programa CAMP (“Programa Integral de Control Atmosférico”, que es fruto del Convenio Oslo-París para la Protección del Medio Ambiente Marino del Nordeste del Atlántico, de 1992) tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos a la región del Nordeste Atlántico y estudiar sus efectos sobre el medio marino.

El Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera se desarrolla con el fin de evaluar y actualizar anualmente las emisiones antropogénicas por fuentes y la absorción de sumideros, así como sus proyecciones, de los gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco sobre Cambio Climático, así como otros contaminantes regulados por el Convenio de Ginebra de Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia y la Directiva de Techos Nacionales de Emisión, de acuerdo con los criterios y normas internacionales y comunitarias vigentes.

OBSERVACIONES METODOLOGICAS

La evaluación de la calidad del aire, consistente en la determinación de los niveles de contaminantes atmosféricos en el aire ambiente en todo el territorio nacional, se realiza para dar cumplimiento a la Directiva 2008/50/CE (que sustituye a las Directivas 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, traspuestas al derecho español mediante los Reales Decretos 1073/2002 y 1796/2003) y a la Ley 34/2007.

Para la evaluación y la gestión de la calidad del aire, se delimita el territorio en zonas y aglomeraciones (conurbaciones con población superior a 250.000 habitantes o con una elevada densidad de población). Aparecen las zonas y aglomeraciones utilizadas para la evaluación de 2007. (Si en años anteriores existieron otras zonas que ya no existen, en las tablas de evolución aparecen como “Baja”).

Cada zona se evalúa mediante mediciones fijas realizadas en estaciones, o mediante otros métodos estimativos: mediciones indicativas, utilización de modelos de calidad del aire...

Las estaciones, según la Decisión 2001/752/CE de la Comisión, se clasifican, según el área a la que representan en:

- Urbana: zona edificada continua
- Suburbana: zona continua de edificios separados combinada con zonas no urbanizadas
- Rural: las que no son urbanas ni suburbanas

Y, según las fuentes de emisión predominantes, en:

- Tráfico: situadas de tal manera que su nivel de contaminación está influenciado principalmente por las emisiones procedentes de una calle/carretera próxima
- Industria: ídem por fuentes industriales aisladas o zonas industriales
- De fondo: no están influenciadas ni por el tráfico ni por la industria

Los contaminantes para los que se determinan los niveles en el aire y, por lo tanto, se realiza evaluación, eran en 2007: dióxido de azufre (SO₂, para protección de la salud y de los ecosistemas); dióxido de nitrógeno (NO₂, para protección de la salud); óxidos de nitrógeno (NO_x, para protección de la vegetación); partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 µm (PM10); plomo (Pb); benceno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO); y ozono (O₃, protección de la salud y protección de la vegetación).

Se señalan los contaminantes que evalúa cada estación. Sin embargo, en las tablas posteriores puede haber, para una estación concreta, información sobre contaminantes que no aparecen marcados en esta tabla. Ello indica que ese contaminante se ha medido (para fines científicos, de seguimiento de contaminantes, etc.) pero no se ha utilizado para la evaluación de la normativa europea.

Una zona o aglomeración se califica, para cada contaminante, en función de la estación con peor calidad del aire en dicha zona o aglomeración.

Para las mediciones fijas se requiere una captura mínima de datos (86%).

El valor límite (VL) horario para la protección de la salud del SO₂ es 350 µg/m³, que no puede superarse en más de 24 ocasiones al año (hasta 2005 existía un margen de tolerancia, valor que se sumaba al VL). El valor límite para la protección de los ecosistemas es de 20 µg/m³ (anual e invernacional -1 de octubre a 31 de marzo-).

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo, mínimo y media anual del valor horario de SO₂; el número de superaciones del valor límite; el 25º valor más alto (si es menor o igual de 350 indica que no hay superaciones del valor límite); el percentil 99,73 (valor no legislado) que, en una serie de 8760 elementos (es decir, 100% de datos horarios en un año) es el 25º valor más alto de la serie; el porcentaje de datos válidos de invierno y la media de invierno (calculada del 1 de enero al 31 de marzo de 2007 y del 1 de octubre al 31 de diciembre del 2007), incluso para aquellas estaciones que no se utilizan para evaluar los ecosistemas.

El valor límite diario para la protección de la salud del SO₂ es 125 µg/m³, que no puede superarse en más de 3 ocasiones al año.

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo, mínimo y media anual del valor diario de SO₂; el número de superaciones del valor límite; el 4º valor más alto (si es menor o igual de 125 indica que no hay superaciones del valor límite); el percentil 99,2 (valor no legislado) que, en una serie de 365 elementos (es decir, 100% de datos diarios en un año), es el 4º valor más alto de la serie.

Evolución de la evaluación de SO₂ para la salud por zonas (hasta 2005 existe la categoría “Valor límite más margen de tolerancia”. Si una zona existió en algún momento pero ya no existe aparece como “Baja” desde el primer año que no se utilizó para evaluar).

El valor límite (VL) para la protección de la salud del NO₂ es de 200 µg/m³ (hasta 2010 existe un margen de tolerancia, que en 2007 era de 30 µg/m³), valor horario que no puede superarse en más de 18 ocasiones al año. El valor límite anual es de 40 µg/m³ (hasta 2010 existe un margen de tolerancia, que en 2007 era de 6 µg/m³). Además, según el RD 717/1987, el percentil 98 anual no debe superar 200 µg/m³.

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo, mínimo y media anual del valor horario de NO₂; el número de superaciones del valor límite horario (con y sin margen de tolerancia); el 19º valor más alto (si es menor o igual de 230 indica que no hay superaciones del valor límite + margen de tolerancia); el percentil 99,8 (valor no legislado) que, en una serie de 8760 elementos (es decir, 100% de datos horarios en un año), es el 19º valor más alto; y el percentil 98.

Evolución de la evaluación de NO₂ por zonas (Si una zona existió en algún momento pero ya no existe aparece como “Baja” desde el primer año que no se utilizó para evaluar).

El valor límite anual de NOx para la protección de la vegetación es de 30 µg/m³. Para cada estación, incluso aquellas que no tienen que evaluar NOx para la protección de la vegetación, se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo, mínimo y media anual del valor horario de NOx.

El valor límite (VL) diario de PM10 es de 50 µg/m³, que no debe superarse en más de 35 ocasiones por año. El valor límite anual es de 40 µg/m³ (hasta 2005 existían para cada uno, un margen de tolerancia, valor que se sumaba al VL).

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo, mínimo y media anual (si es inferior o igual a 40 no se supera el VL anual) del valor diario de PM10; el número de superaciones del VL; el 36º valor más alto (si es menor o igual de 50 indica que no hay superaciones del VL diario); el percentil 90,4 que, en una serie de 365 elementos (es decir, 100% de datos diarios en un año), es el 36º valor más alto de la serie.

Los datos que se aportan en esta tabla son los que se midieron en las estaciones. No se han considerado los descuentos por aportaciones de fuentes naturales (principalmente, polvo de origen sahariano).

Evolución de la evaluación de PM10 por zonas (hasta 2005 existe la categoría “Valor límite más margen de tolerancia”. Si una zona existió en algún momento pero ya no existe aparece como “Baja” desde el primer año que no se utilizó para evaluar). Se han tenido en cuenta los descuentos por aportaciones naturales de polvo sahariano.

El valor límite (VL) anual del Pb es de 0,5 µg/m³ (hasta 2005 existía un margen de tolerancia, valor que se sumaba al VL; y hasta 2010 otro para inmediateces de fuentes industriales específicas).

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo y mínimo diario y la media anual (si es inferior o igual a 0,5 no se supera el VL anual).

El valor límite (VL) anual del C₆H₆ es de 5 µg/m³ (hasta 2010 existe un margen de tolerancia, que en 2007 era de 3 µg/m³).

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; el máximo y mínimo diario y la media anual (si es inferior o igual a 8 no se supera el VL).

La evaluación de C₆H₆, con indicación de las zonas que han superado el valor límite (VL) más el margen de tolerancia; las que tienen valores comprendidos entre el VL y el VL más el margen de tolerancia; las que no han superado el VL; y las que no se han evaluado.

El valor límite anual del CO es de 10 mg/m³ para la máxima diaria de medias móviles octohorarias. Esta media octohoraria máxima se escoge examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y que se actualizan cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuye al día y hora en que termina el período, es decir, el primer período de cálculo para cualquier día dado es el período que comienza a las 17:00 de la víspera y termina a la 1:00 de ese día.

El valor objetivo del O₃ para la protección de la salud humana es de 120 µg/m³ para la máxima diaria de medias móviles octohorarias, que no debe superarse más de 25 días de promedio en 3 años civiles. El valor objetivo a largo plazo es 120 µg/m³.

El máximo de las medias octohorarias del día se selecciona examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asigna al día y hora en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera es el período a partir de las 17.00 h del día anterior hasta la 1.00 h de dicho día.

Un año participa en el promedio si tiene al menos el 86% de los datos de los 6 meses de verano (abril-septiembre), es decir, un número mínimo de 157 días.

Para cada estación se ofrece el porcentaje de datos válidos; la media anual, el mínimo y máximo de la máxima diaria de medias móviles octohorarias; el porcentaje de datos válidos de verano; el número de días que el máximo de las medias octohorarias ha superado $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007; el 26º valor más alto; el percentil 93,2 (valor no legislado) que, en una serie de 365 elementos (es decir, 100% de datos diarios en un año), es el 26º valor más alto; el promedio del número de días que el máximo de las medias octohorarias ha superado $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los tres (dos o un) últimos años (si es mayor de 25, se supera el valor objetivo; si es mayor de cero, se supera el valor objetivo a largo plazo); los años que se han tomado para realizar el promedio anterior.

Como valores de protección a la salud también existen para el O_3 los umbrales de información (promedio horario = $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y de alerta (promedio horario = $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

El valor objetivo del O_3 para la protección de la vegetación es de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ de promedio del AOT 40 (calculado de mayo a julio) en un período de 5 años. El valor objetivo a largo plazo es $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

El AOT40 [expresado en $(\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{h}$] es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 partes por mil millones) y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un período dado, utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas, Hora de Europa Central (HEC), cada día.

Un año participa en el promedio si tiene al menos el 86% de los datos posibles.

Para calcular el promedio se utiliza el AOT40 corregido que es el AOT40 medido * (n° total posible de horas / n° de valores horarios medido).

La evaluación de O_3 para protección de la salud, con indicación de las zonas que han superado el valor objetivo (VO); las que tienen valores comprendidos entre el valor objetivo a largo plazo (OLP) y el VO; las que no han superado el OLP; y las que no se han evaluado.

El “Programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa” (Programa EMEP), puesto en marcha en 1977, forma parte del Convenio de Ginebra sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia y tiene cuatro componentes: recogida de datos de emisiones, mediciones de la calidad del aire, modelización del transporte y la dispersión de contaminantes atmosféricos y modelización integrada. La Vigilancia Mundial de la Atmósfera (**VAG**), es un proyecto del Programa de Investigación de la Atmósfera y el Medio Ambiente (PIAMA), de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), organismo de las Naciones Unidas creado tras la firma del Convenio Meteorológico Mundial. El **Programa CAMP** (“Programa Integral de Control Atmosférico”, que es fruto del Convenio Oslo-París para la Protección del Medio Ambiente Marino del Nordeste del Atlántico, de 1992) tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos a la región del Nordeste Atlántico y estudiar sus efectos sobre el medio marino.

La Red Española EMEP/VAG/CAMP, creada en 1983 y reunificada en 2006, pretende satisfacer los compromisos de medición de contaminantes contraídos por España con los tres Programas anteriores. Las mediciones obtenidas de las estaciones de dicha Red permiten determinar los niveles de contaminación de fondo en una región, así como evaluar el transporte desde fuentes emisoras situadas a grandes distancias de ellas. Por ello, son representativas, en cuanto a calidad del aire y precipitación, de un área extensa en torno a ellas, por lo que son utilizadas para la verificación de los pronósticos de los modelos de predicción de calidad del aire. Además, en ellas se determinan tanto los contaminantes regulados en la legislación europea y nacional, con lo cual dan apoyo a las redes autonómicas y locales en su evaluación de la calidad del aire (véase apartado 7.1), como una serie de contaminantes distintos a los regulados en dicha legislación, lo que permite que también sirvan para estudios científicos sobre dichos compuestos.

De las estaciones que formaban en diciembre de 2007 la Red EMEP/VAG/CAMP española, las ES07 a ES16 forman parte del Programa EMEP y la ES08, además, de CAMP; las ES01, ES05, ES06 y ES17, de VAG.

El año 2007 se considera un periodo de transición en el que se ha conformado la topología de la nueva Red EMEP/VAG/CAMP. Los datos de las estaciones VAG no se incluyen en el presente informe debido a que el porcentaje de datos válidos a lo largo del año no alcanza un número suficientemente representativo, a su diferente programa de mediciones con respecto a EMEP y a la falta de datos en años precedentes.

La recogida de muestras se realiza mediante equipos automáticos (valores horarios) y manuales (valores diarios y semanales).

De los equipos automáticos (gases) se ofrecen medias anuales de dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), calculadas a partir de los valores horarios y, además, la media invernal (de 1 de enero a 31 de marzo y de 1 de octubre a 31 de diciembre) de SO₂. En cuanto al ozono (O₃), se ofrece el número de superaciones del valor 120 µg/m³ y del umbral de alerta de información (180 µg/m³), y el AOT40, que es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ (=40 partes por mil millones) y 80 µg/m³ a lo largo de un período dado, utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas, Hora de Europa Central (HEC), cada día. (Un año participa en el promedio si tiene al menos el 86% de los datos posibles. Además, para calcular el promedio se utiliza el AOT40 corregido que es el AOT40 medido * (nº total posible de horas / nº de valores horarios medido)).

De los equipos manuales se ofrecen las medias anuales, a partir de datos diarios (si no se indica lo contrario), de los siguientes compuestos:

- Aerosoles:
 - PM10, PM2,5, SO₄²⁻ en PM10 y NO₃⁻ en PM10, todos los días
- Gases + aerosoles: HNO₃ + NO₃⁻ y NH₃ + NH₄⁺, todos los días
- Agua de lluvia: pH, SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻, H⁺, K⁺ y conductividad, en todas las estaciones excepto en Cabo de Creus, todos los días con precipitación.
- Cationes inorgánicos en PM10: concentración de Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺ y K⁺ en los filtros de partículas PM10 en la estación de Campisábalos, una vez por semana.
- Especiación de partículas: determinación de SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺, NH₄⁺ en PM10 y PM2,5: una vez por semana en la estación de Campisábalos.
- Metales pesados: Pb, Cd, As, Ni, Cu, Cr y Zn
 - en PM10, un día a la semana en las estaciones de Niembro y Campisábalos.
 - en precipitación, en ambas estaciones, a partir de muestras semanales.
- Amoníaco: en Niembro y Campisábalos, a partir de muestras semanales.
- Compuestos orgánicos volátiles (COV) y compuestos carbonílicos (aldehídos y cetonas): dos muestras a la semana, en la estación de Campisábalos.
- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) en PM10: una muestra por semana, en la estación de Niembro.

Inventario nacional de emisiones de contaminantes a la atmósfera: El Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera se desarrolla con el fin de evaluar y actualizar anualmente las emisiones antropogénicas por fuentes y la absorción de sumideros, así como sus proyecciones, de los gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco sobre Cambio Climático, así como otros contaminantes regulados por el Convenio de Ginebra de Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia y la Directiva de Techos Nacionales de Emisión, de acuerdo con los criterios y normas internacionales y comunitarias vigentes. En este marco, la Unión Europea ha venido adoptando a lo largo del tiempo un conjunto de disposiciones jurídicas que requieren, a los Estados Miembros, la elaboración de sistemas de información sobre inventarios de emisiones y la elaboración de proyecciones de la evolución futura de contaminantes a la atmósfera y de gases de efecto invernadero bajo distintos escenarios.