

**DECISIÓN DE LA COMISIÓN**  
**de 19 de marzo de 2004**  
**relativa a las directrices de aplicación de la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al ozono en el aire ambiente**

[notificada con el número C(2004) 764]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2004/279/CE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Vista la Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente <sup>(1)</sup>, y, en particular, el apartado 1 de su artículo 12,

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2002/3/CE establece objetivos a largo plazo, valores objetivo, un umbral de alerta y un umbral de información para las concentraciones de ozono en el aire ambiente.
- (2) El artículo 7 de la Directiva 2002/3/CE establece que, en determinadas condiciones, los Estados miembros deben elaborar planes de acción a corto plazo para las zonas donde exista riesgo de superación del umbral de alerta. De conformidad con el apartado 3 del artículo 7, las directrices elaboradas por la Comisión a este respecto deben proporcionar a los Estados miembros ejemplos de medidas cuya eficacia ya haya sido evaluada.
- (3) Con arreglo al apartado 3 del artículo 9 de la Directiva 2002/3/CE, la Comisión debe facilitar a los Estados miembros pautas para una estrategia adecuada de medición de las sustancias precursoras del ozono en el aire ambiente en el marco de las directrices que ha de elaborar en virtud del artículo 12 de dicha Directiva.
- (4) A fin de elaborar las directrices y las pautas en cuestión, la Comisión ha recurrido a los conocimientos disponibles en los Estados miembros y en la Agencia Europea del Medio Ambiente.
- (5) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del apartado 2 del artículo 12 de la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente <sup>(2)</sup>.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

*Artículo 1*

1. En el anexo I de la presente Decisión se establecen las directrices para la elaboración de planes de acción a corto plazo de conformidad con el artículo 7 de la Directiva 2002/3/CE.

2. A la hora de elaborar y llevar a la práctica los planes de acción a corto plazo, los Estados miembros tomarán en consideración los ejemplos de medidas pertinentes recogidos en el anexo II de la presente Decisión, de conformidad con el apartado 3 del artículo 7 de la Directiva 2002/3/CE.

3. En el anexo III de la presente Decisión se establecen las pautas para una estrategia adecuada de medición de las sustancias precursoras del ozono de conformidad con el apartado 3 del artículo 9 de la Directiva 2002/3/CE.

*Artículo 2*

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 19 de marzo de 2004.

*Por la Comisión*  
Margot WALLSTRÖM  
*Miembro de la Comisión*

<sup>(1)</sup> DO L 67 de 9.3.2002, p. 14.

<sup>(2)</sup> DO L 296 de 21.11.1996, p. 55.

## ANEXO I

**ASPECTOS GENERALES QUE HAN DE TOMAR EN CONSIDERACIÓN LOS ESTADOS MIEMBROS CUANDO ELABOREN PLANES DE ACCIÓN A CORTO PLAZO DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 7 DE LA DIRECTIVA 2002/3/CE**

El artículo 7 de la Directiva 2002/3/CE establece los requisitos aplicables a los planes de acción a corto plazo. En particular, el apartado 1 de dicho artículo dispone, de conformidad con el apartado 3 del artículo 7 de la Directiva 96/62/CE, que los Estados miembros han de elaborar planes de acción, en los niveles administrativos pertinentes, que indiquen las medidas específicas que deberán adoptarse a corto plazo, teniendo en cuenta las circunstancias específicas locales, en las zonas donde exista riesgo de superación del umbral de alerta, si existe alguna posibilidad significativa de reducir ese riesgo o la duración o gravedad de cualquier caso de superación del umbral de alerta. No obstante, con arreglo al apartado 1 del artículo 7 de la Directiva 2002/3/CE, corresponde a los Estados miembros identificar si existe una posibilidad significativa de reducción del riesgo, la duración o la gravedad de cualquier superación, teniendo en cuenta sus condiciones geográficas, meteorológicas y económicas.

En lo que respecta a la política de la Unión Europea a largo plazo, la cuestión esencial consiste en dilucidar si los planes de acción a corto plazo todavía siguen ofreciendo posibilidades significativas suplementarias de reducir el riesgo de superación del umbral de alerta ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), o su duración o gravedad.

A continuación se presentan directrices sobre medidas a corto plazo adecuadas, habida cuenta de las diferencias geográficas, la extensión regional y la duración de las posibles medidas.

**1. ASPECTOS GEOGRÁFICOS**

En lo que respecta a la necesidad de adoptar medidas a corto plazo para evitar la superación del umbral de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , los 15 Estados miembros pueden clasificarse en tres grupos:

- 1) En los *países nórdicos* (Finlandia, Suecia y Dinamarca) e Irlanda no se ha rebasado el umbral de alerta hasta el momento (según los datos suministrados a *Airbase*, la base de datos sobre calidad del aire de la Agencia Europea del Medio Ambiente) y, teniendo en cuenta la aplicación de la política a largo plazo antes citada, todavía es menos probable que se rebase en el futuro.

Por consiguiente, los países nórdicos e Irlanda no han de elaborar planes de acción a corto plazo, ya que no parece existir riesgo alguno de que se rebase el umbral de alerta.

- 2) El transporte de la masa de aire en los *países de Europa noroccidental y central* suele estar dominado por la advección y a menudo da lugar al transporte de contaminación transfronteriza a larga distancia.

La información existente demuestra sin lugar a dudas que en la mayor parte de los países de Europa noroccidental y central están disminuyendo los rebasamientos del umbral de alerta. Ya a mediados de la década de los noventa, las medidas a corto plazo mostraban un limitado potencial de reducción y la aplicación de la estrategia a largo plazo de la Unión Europea exigirá la aplicación generalizada y permanente de algunas medidas a corto plazo anteriores.

Por lo tanto, los países en los que no exista un potencial significativo de reducción del riesgo de rebasamiento a través de planes de acción a corto plazo no tendrán que elaborar este tipo de planes.

- 3) En cambio, en las principales ciudades y regiones de los *Estados miembros meridionales* se produce con mayor frecuencia un fenómeno de recirculación de masas de aire debido a la topografía y a la influencia del mar. En algunos casos, las mismas masas de aire recirculan varias veces<sup>(1)</sup>. Debido al elevado nivel de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) naturales, las reducciones de las emisiones de COV resultan relativamente ineficaces (lo que se ha dado en llamar «régimen limitado por  $\text{NO}_x$ »).

No se observan tendencias marcadas de los valores máximos de ozono en el conjunto de las series cronológicas, que por otra parte son bastante limitadas y recientes. Además, en tales zonas se carece de conocimientos sobre la eficacia de las medidas a corto plazo.

Por consiguiente, las ciudades y regiones del sur de Europa caracterizadas por unas condiciones orográficas particulares pueden, en principio, recurrir a escala local a las medidas a corto plazo para reducir el riesgo o la gravedad de los rebasamientos del umbral de alerta, especialmente en situaciones excepcionales tales como los episodios extremos de concentración de  $\text{O}_3$  que se registraron en 2003.

**2. EXTENSIÓN REGIONAL DE LAS MEDIDAS**

Los esfuerzos realizados a escala local para reducir temporalmente las emisiones de los precursores del ozono resultarán más fructuosos en los regímenes de recirculación que en las regiones en las que predomina la advección.

Algunos países, como por ejemplo Francia, están sujetos a ambos regímenes, según las regiones. Tales países pueden elaborar planes de acción a corto plazo distintos para las ciudades meridionales que podrían resultar totalmente ineficaces en aglomeraciones o regiones situadas en la parte más septentrional del país, en la que prevalece la advección.

<sup>(1)</sup> Véase Millán, M.M., Salvador, R., Mantilla, E., Kallos, G.: «Photo-oxidant dynamics in the Western Mediterranean in summer; Results of European research projects», J. Geophys. Res., 102, D7, 8811-8823, 1997.

La resolución de los problemas de contaminación atmosférica por ozono exige un diagnóstico adecuado de los procesos que se desarrollan en cada región y en cada momento del año, así como de las relaciones entre las regiones. Las medidas de saneamiento a corto plazo pueden resultar eficaces en algunas cuencas atmosféricas y durante algunas épocas del año, pero no en otras. Del mismo modo, las medidas a corto plazo pueden requerir una evaluación y un planteamiento a escala regional en los casos en que cabe atribuir a la estratificación y al transporte una parte significativa del ozono detectado.

### 3. MEDIDAS A CORTO Y A LARGO PLAZO

Solamente a través de reducciones drásticas, a gran escala y permanentes de las emisiones de precursores del ozono se logrará un descenso sostenible de las concentraciones máximas y de fondo de ozono en las zonas urbanas y rurales de toda la Unión Europea. Dichas reducciones se derivarán de la aplicación de la propia Directiva relativa al ozono y de otra Directiva estrechamente relacionada con ella, a saber, la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos <sup>(1)</sup> [a su vez refrendada por la Directiva 2001/80/CE sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión <sup>(2)</sup>]. También contribuirá a reducir las concentraciones máximas de ozono la reglamentación comunitaria relativa al control de las emisiones de COV [Directiva 94/63/CE sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio <sup>(3)</sup>, Directiva 1999/13/CE relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes orgánicos en determinadas actividades e instalaciones <sup>(4)</sup> y Directiva 96/61/CE relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación <sup>(5)</sup>], así como una serie de estrategias en fase de preparación destinadas a regular el contenido de COV en determinados productos. Se prevé que estas reducciones permanentes de las emisiones a escala europea harán posible un descenso de las concentraciones máximas de ozono que oscilará entre un 20 % y un 40 %, en función de las diversas situaciones y regiones.

Las medidas a corto plazo sólo resultarán eficaces si permiten lograr reducciones del mismo orden de magnitud. Por otra parte, estas medidas han de tomarse con la suficiente antelación, es decir, uno o dos días antes de que se produzca un caso de superación (bien sobre la base de las previsiones, bien durante toda la temporada de verano), y han de tener la adecuada extensión regional (véase más arriba).

Cabe señalar que la divulgación de información sobre las concentraciones de ozono y de recomendaciones a los ciudadanos y a los servicios de asistencia sanitaria competentes tiene carácter obligatorio. Junto con unas previsiones adecuadas, esta divulgación de la información puede reducir la duración o intensidad de la exposición de la población a elevadas concentraciones de ozono.

Las medidas de carácter temporal (aplicables cuando se supera el umbral horario de 240 µg/m<sup>3</sup>) que están limitadas al ámbito local reducen las concentraciones máximas de ozono a lo sumo un 5 % (debido sobre todo a los efectos relativamente limitados de la reducción de las emisiones). Éste es el resultado que arrojan prácticamente todas las medidas relacionadas con el tráfico, como la imposición de límites de velocidad o la prohibición de circular en vehículos sin catalizador, cuando se limitan al plano (sub)regional.

La combinación de varias medidas limitadas al plano local (incluidas las aplicables a la industria y los hogares) puede aumentar las posibilidades de reducir las concentraciones máximas de ozono, si bien es obvio que una estrategia regional resulta mucho más eficaz que una serie de medidas locales aisladas. Con todo, las previsiones no indican que el potencial total de reducción de los niveles máximos de ozono vaya a ser superior a un 20 %.

En algunas regiones en que la formación de ozono se ve limitada por los COV, las citadas medidas temporales y limitadas al ámbito local pueden llegar incluso a incrementar las concentraciones máximas de ozono.

<sup>(1)</sup> DO L 309 de 27.11.2001, p. 22.

<sup>(2)</sup> DO L 309 de 27.11.2001, p. 1.

<sup>(3)</sup> DO L 365 de 31.12.1994, p. 24.

<sup>(4)</sup> DO L 85 de 29.3.1999, p. 1.

<sup>(5)</sup> DO L 257 de 24.9.1996, p. 26.

## ANEXO II

## MEDIDAS A CORTO PLAZO: EJEMPLOS Y EXPERIENCIAS

## 1. EXPERIMENTO DE CAMPO: HEILBRONN/NECKARSULM (ALEMANIA)

El experimento de campo llevado a cabo en la conurbación de Heilbronn/Neckarsulm (aproximadamente 200 000 habitantes) se inició el jueves 23 de junio de 1994 con medidas de reducción y concluyó el domingo 26 de junio de 1994. Iba acompañado de mediciones en cuatro estaciones fijas, con 15 unidades móviles, un avión y globos, e incluía cálculos de modelos sobre la base de un inventario detallado de emisiones. La finalidad del estudio era responder a las siguientes preguntas, tomando como ejemplo un episodio estival típico de bruma industrial (*smog*):

- ¿Pueden las concentraciones máximas de ozono disminuir significativamente durante un episodio gracias a medidas de reducción locales y temporales? ¿Cómo puede lograrse un descenso de los  $\text{NO}_x$  y los COV mediante medidas realistas?
- ¿Son factibles, sobre la base de una infraestructura determinada, medidas temporales y locales a corto plazo tales como la prohibición del tráfico? ¿Las aceptarán los ciudadanos?

Para llevar a cabo el experimento se delimitaron tres zonas. La zona modelo abarcaba una superficie total de 910 km<sup>2</sup>. En la zona del inventario (400 km<sup>2</sup>) se aplicaron medidas de reducción relativamente moderadas; se impuso un límite de velocidad igual o inferior a 70 km/h en todas las carreteras, incluidas las autopistas, y las industrias y pequeñas empresas se comprometieron a reducir sus emisiones con carácter voluntario. En el centro de la ciudad (45 km<sup>2</sup>) se prohibió la circulación, si bien los automóviles equipados con convertidores catalíticos controlados y los vehículos diésel con un nivel bajo de emisiones quedaron exentos de esta prohibición, al igual que los vehículos que prestan servicios esenciales como los de los bomberos o los de los proveedores de alimentos frescos o medicamentos. Entre las medidas complementarias cabe citar la imposición de un límite de velocidad igual o inferior a 60 km/h y la reducción voluntaria de las emisiones por parte de la industria y las pequeñas empresas.

Durante el experimento reinó el buen tiempo, con temperaturas máximas que oscilaron entre los 25 °C y los 30 °C y el cielo nublado durante las tardes de los días 25 y 27 de junio. La velocidad del viento fue moderada (2-4 m/s el día 23 y del 25 al 27) o elevada (4-7 m/s el día 24). Por tanto, las condiciones meteorológicas fueron favorables, aunque no excelentes en lo que respecta a la producción de ozono.

Gracias a las medidas de reducción, las emisiones de precursores en la zona modelo disminuyeron entre un 15 % y un 19 % en el caso de los  $\text{NO}_x$  y entre un 18 % y un 20 %, en el de los COV. En la zona del centro las concentraciones de fondo se vieron reducidas un 30 % en el caso de los  $\text{NO}_x$  y un 15 %, en el de los COV.

No se detectaron empero cambios significativos de la carga de ozono más allá de la incertidumbre de medición. Este resultado concuerda con los cálculos de modelos. Un análisis más detenido de los resultados puso de manifiesto que la falta de respuesta en la carga de ozono obedecía a tres razones principales:

- La zona en que se aplicaron medidas de reducción estrictas era demasiado pequeña (45 km<sup>2</sup>).
- Las reducciones voluntarias en el sector industrial (especialmente en relación con los COV) no resultaron suficientes.
- Debido a las condiciones meteorológicas que imperaron durante el experimento, las concentraciones de ozono se vieron ante todo influidas por el transporte regional de ozono, y no por la producción local de ozono.
- Debido a la velocidad moderada del viento, los efectos sólo hubieran podido observarse en zonas más alejadas de aquella en que se llevó a cabo el experimento de campo, en la dirección del viento.

*Referencias:*

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg):

«Ozonversuch Neckarsulm/Heilbronn», *Dokumentation über die Vorbereitung und Durchführung des Versuchs*, Stuttgart, 1995.

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.):

«Ozonversuch Neckarsulm/Heilbronn», *Wissenschaftliche Auswertungen*, Stuttgart, 1995.

Bruckmann, P. y M. Wichmann-Fiebig: «The efficiency of short-term actions to abate summer smog: Results from field studies and model calculations», *Boletín de EUROTRAC*, 19, 1995, pp. 2-9.

## 2. PROGRAMA ALEMÁN DE CONCEPTOS Y MEDIDAS EN MATERIA DE CONTROL DEL OZONO — «BRUMA INDUSTRIAL (SMOG) DE VERANO»

2.1. **Objetivo**

Este proyecto de investigación tenía por objeto determinar y evaluar la eficacia de las medidas de control de las emisiones a gran escala (Alemania y la Unión Europea, respectivamente) y a escala local en los episodios de elevadas concentraciones de ozono troposférico registrados en pleno verano mediante la aplicación de modelos fotoquímicos. Con dicho proyecto se pretendía aportar una contribución a las conclusiones científicas sobre la eficacia de las estrategias de reducción del ozono. Además, habida cuenta del debate político en curso en torno a la presentación de una normativa sobre la reducción del ozono a escala federal y estatal, los resultados del proyecto habían de contribuir a mejorar las bases para la toma de decisiones.

Las simulaciones abarcaron, entre otros, un episodio de ozono observado en 1994 (del 23 de julio al 8 de agosto). Se observaron concentraciones máximas de ozono troposférico comprendidas entre 250 y 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (valores horarios) por la tarde. Los resultados de los cálculos de modelos se resumen a continuación.

## 2.2. Efectos de diversas medidas en las concentraciones de ozono en Alemania

Medidas permanentes de reducción: en 2005, merced a las medidas de control de las emisiones que ya se están aplicando (directivas comunitarias, legislación nacional en materia de medio ambiente, etc.), las emisiones de precursores del ozono disminuirán en todo el país un 37 % en el caso de los  $\text{NO}_x$  y un 42 %, en el de los COV. Para establecer esta hipótesis, se calculan descensos de las concentraciones máximas de ozono observadas por la tarde, que oscilan entre un 15 % y un 25 %, en amplias partes del dominio de modelización. Así pues, los valores máximos de 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , por ejemplo, disminuirán 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  por término medio. El número de horas cuadrículares <sup>(1)</sup> calculado a ras del suelo, durante el cual en la hipótesis de referencia se observan valores umbral de 180 y 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, disminuye de un 70 % a un 80 % en esta hipótesis.

En el caso de las medidas permanentes de reducción suplementarias (- 64 %  $\text{NO}_x$ ; - 72 % COV) <sup>(2)</sup>, las concentraciones máximas calculadas para la tarde son de un 30 % a un 40 % inferiores a las de la hipótesis de referencia planteada. La frecuencia calculada del número de horas cuadrículares en que se superan los umbrales de 180 y 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, se ve reducida en torno a un 90 %.

Medidas temporales de reducción: en caso de imponerse un «riguroso» límite de velocidad a escala nacional (- 15 %  $\text{NO}_x$ ; - 1 % COV), las simulaciones de modelos muestran una reducción de aproximadamente un 14 % de la frecuencia calculada del número de horas cuadrículares en que se supera el umbral de las concentraciones de ozono troposférico de 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los porcentajes de las reducciones correspondientes a las concentraciones máximas de ozono durante las horas de la tarde oscilan entre un 2 % y un 6 % en los diversos dominios.

En caso de optarse por prohibir la circulación a escala nacional de los automóviles sin catalizador de tres vías (- 29 %  $\text{NO}_x$ ; - 32 % COV), la simulación indica un descenso del 29 % en el número calculado de horas cuadrículares en que las concentraciones de ozono troposférico son superiores a 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los porcentajes de las reducciones correspondientes a las concentraciones máximas de ozono durante las horas de la tarde oscilan entre un 5 % y un 10 % en los diversos dominios. Si la medida se aplica con 48 horas de antelación, se obtiene una reducción suplementaria de las concentraciones máximas de ozono de un 2 %.

## 2.3. Efectos de diversas medidas en las concentraciones de ozono en las tres regiones alemanas seleccionadas

Se efectuó un análisis a escala local de la eficacia de las medidas de control en las tres regiones modelo seleccionadas: Rin-Meno-Neckar (Francfort), Dresde y Berlín-Brandemburgo. En estas tres regiones las concentraciones máximas de ozono superaron con creces los 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (valor horario) durante varios días del episodio estudiado.

Medidas permanentes de reducción: A escala local, las medidas permanentes de control a gran escala (hasta un - 30 % en el caso de los  $\text{NO}_x$  y un - 31 % en el de los COV, más los correspondientes efectos en Alemania y Europa) aplicadas en las tres regiones modelo dan lugar a una reducción de un 30 % a un 40 % de las concentraciones máximas de ozono calculadas. Por tanto, los valores máximos de 240-280  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  registrados por la tarde disminuirán por debajo de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Las medidas permanentes de control a gran escala son considerablemente más eficaces que las medidas temporales (véase infra), si bien los efectos de reducción vinculados a las emisiones «sólo» oscilan entre un - 30 % y un - 40 %. Cabe atribuir la mayor eficacia de las medidas permanentes de control a la mencionada reducción de las emisiones de precursores a escala nacional (europea). Así pues, las concentraciones de fondo de ozono y precursores del ozono registran una disminución.

Medidas temporales de reducción: Los límites locales de velocidad (hasta un - 14 % en el caso de los  $\text{NO}_x$  y un - 1 % en el de los COV) y las prohibiciones locales de circulación, incluidos los automóviles diésel sin nivel reducido de emisiones (hasta un - 25 % en el caso de los  $\text{NO}_x$  y un - 28 % en el de los COV) ejercen escasos efectos en las concentraciones máximas de ozono; a saber: un - 4 % como máximo en el caso de los límites de velocidad y un - 7 %, en el de las prohibiciones del tráfico. Habida cuenta de que las concentraciones de fondo de ozono y de sus precursores no se ven modificadas por las medidas locales, éstas sólo repercuten en la producción local de ozono, lo cual explica la limitada eficacia de este tipo de medidas.

Las estrategias de control locales, aplicadas con carácter temporal, permiten moderados descensos de las concentraciones máximas de ozono de la tarde en el dominio sujeto a las medidas cuando hay muy poco intercambio de masas de aire. Aun cuando se agotaran todas las posibilidades de control disponibles a escala local (aplicando por tanto las medidas más rigurosas), sus efectos en los niveles máximos de ozono no podrían equipararse con los de las medidas permanentes de control de las emisiones.

<sup>(1)</sup> El número de horas cuadrículares corresponde al número de horas en las que, a lo largo de todo el episodio, se ha superado un umbral de concentración en una cuadrícula determinada, sumadas en todas las cuadrículas de la capa superficial del dominio de modelización.

<sup>(2)</sup> Los porcentajes que figuran entre paréntesis corresponden a las reducciones de las emisiones.

## Referencias:

Motz, G., Hartmann, A:

«Determination and evaluation of effects of local, regional and larger-scale (national) emission control strategies on ground level peak ozone concentrations in summer episodes by means of emission analyses and photochemical modelling, summary of the study commissioned by the German Federal Environmental Agency», — UFO-Plan Nr. 104 02 812/1, 1997.

www.umweltbundesamt.de/ozon-e

## 3. PAÍSES BAJOS

A fin de analizar la eficacia de las medidas de reducción a corto plazo aplicadas en los Países Bajos entre 1995 y 2010, el RIVM (Instituto Nacional de Sanidad y Medio Ambiente) realizó un estudio de modelos (modelo EUROS). Se empleó una resolución cuadrangular de base de 60 km en todo el dominio de modelización, mientras que en la zona del Benelux y en Alemania la cuadrícula local se redujo a 15 km. Las simulaciones se llevaron a cabo utilizando tres episodios de bruma industrial distintos registrados en 1994, los años de referencia 1995, 2003 y 2010 para las emisiones y 5 tipos diferentes de medidas a corto plazo. Las tres principales medidas a corto plazo se centran en el tráfico rodado a escala nacional y consistían en la imposición de límites de velocidad (S1), prohibiciones de circulación para automóviles sin catalizador (S2) y prohibiciones de circulación para camiones en las vías urbanas (S3). El supuesto S4 aplica el efecto combinado de S1, S2 y S3 a todos los Países Bajos, el supuesto S5 hace lo mismo en el Benelux y parte de Alemania (Renania del Norte-Westfalia) y el supuesto S6, de carácter hipotético, presupone que no se producirán emisiones de precursores en los Países Bajos. Este último supuesto constituye una prueba de sensibilidad que muestra el potencial máximo de reducción de ozono que ofrecen las reducciones de las emisiones en los Países Bajos. En el cuadro 1 se presenta la eficacia de las diversas medidas a lo largo del tiempo.

Cuadro 1

**Síntesis de los efectos de las medidas a corto plazo en el total nacional de las emisiones de precursores.**  
Los valores se expresan en porcentaje del total nacional de las emisiones

Países			NL	NL	NL	NL	Benelux/ Alemania	NL
Supuesto			S1	S2	S3	S4	S5	S6
Efecto en el total nacional de emisiones	NO <sub>x</sub>	1995	- 3	- 14	- 3	- 19	- 19	- 100
		2003	- 2	- 6	- 3	- 11	- 11	- 100
		2010	- 1	0	- 2	- 3	- 3	- 100
	COV	1995	0	- 13	- 1	- 14	- 14	- 100
		2003	0	- 5	- 1	- 6	- 6	- 100
		2010	0	0	- 1	- 1	- 1	- 100

Todas estas medidas a corto plazo abarcaban únicamente el tráfico rodado por cuanto su aplicación a los demás sectores no parecía contribuir demasiado a reducir las emisiones de precursores del ozono o bien entrañaba efectos económicos considerables.

Como consecuencia de las medidas a corto plazo, los valores medios nacionales de percentil 95 se incrementaron algunos puntos porcentuales tanto en 1995 como en 2003. Solamente en el supuesto S6 se observó una reducción de algunos puntos porcentuales. La eficacia de las medidas a corto plazo en 2010 resulta insignificante (véase también cuadro 1). Parece, por tanto, que la eficacia de las medidas de tráfico a corto plazo disminuye rápidamente con el tiempo debido al número cada vez menor de automóviles no equipados con convertidores catalíticos. Los resultados cuadrangulares afinados (15 x 15 km<sup>2</sup>) muestran que el aumento de los valores de percentil 95 obedece principalmente al incremento de los valores en las zonas densamente industrializadas o pobladas (efecto de volumetría del NO), mientras que, por otra parte, las concentraciones de ozono apenas varían en zonas menos industrializadas o pobladas. Sólo puede lograrse una reducción sustancial de los valores máximos de ozono a través de medidas permanentes a gran escala, tal y como demuestra, por ejemplo, la reducción de aproximadamente un 9 % que registraron los valores de percentil 95 entre los años de referencia de 2003 y 2010.

## Referencia:

C.J.P.P. Smeets and J.P. Beck, Effects of short-term abatement measures on peak ozone concentrations during summer smog episodes in the Netherlands. Rep. 725501004/2001, RIVM, Bilthoven, 2001.

## 4. AUSTRIA

En Austria, la Ley federal sobre el ozono de 1992 disponía que era necesario aprobar planes de acción a corto plazo en caso de que se detectaran niveles muy elevados de ozono. El umbral de alerta correspondiente era de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^2$  como valor medio en un período de tres horas. Era preciso adoptar medidas cuando se alcanzaba un nivel de concentración superior a  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como valor medio en un período de tres horas, teniendo presente que la ejecución de los planes requiere cierto tiempo. La mayor parte de las medidas estaban relacionadas con el tráfico (principalmente prohibiciones de circulación de vehículos sin convertidores catalíticos). No obstante, nunca ha habido que adoptar medidas, ya que en ningún momento se ha alcanzado el nivel de concentración antes indicado. La reglamentación se adaptó a las disposiciones de la Directiva 2002/3/CE en julio de 2003.

Por lo general, los niveles de ozono en Austria se ven influidos sobre todo por el transporte a larga distancia. En las zonas alpinas el ozono presenta un ciclo diurno menos pronunciado que en otras regiones (UBA, 2002). Como consecuencia de ello, en las estaciones alpinas se observan valores medios a largo plazo relativamente elevados. No obstante, en los dos últimos años no se han registrado en esas zonas niveles que superaran el umbral de alerta establecido en la Directiva 2002/3/CE ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Las concentraciones máximas de ozono más elevadas (con escasos rebasamientos<sup>(1)</sup>) del umbral de  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  como valor medio a lo largo de una hora se observan en el penacho de Viena, generalmente en las zonas nororientales de Austria, y pueden superar los niveles de ozono observados fuera del penacho en  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  o más.

Se elaboró un modelo de transporte fotoquímico para simular la formación de ozono en esta región (Baumann et al., 1998). Este modelo se utilizó para estudiar los efectos sobre los niveles de ozono de las reducciones de las emisiones logradas dentro de la zona de estudio (Schneider, 1999).

En general, los resultados concuerdan con los de otros estudios más exhaustivos y pueden resumirse del siguiente modo: los únicos efectos significativos sobre los niveles de ozono de las reducciones a corto plazo de las emisiones en Austria son los previstos en la ciudad de Viena y en su penacho. En la zona urbana de Viena, en la que supuestamente el nivel de exposición es más elevado, una ligera disminución de las emisiones de  $\text{NO}_x$  (de un 10 % a un 20 %) tiende a aumentar los niveles de ozono, al tiempo que la producción de ozono disminuye al salir la masa de aire de Viena.

*Referencias:*

UBA 6. Umweltkontrollbericht, Umweltbundesamt, Viena, 2002.

Baumann et al., Pannonisches Ozonprojekt. Zusammenfassender Endbericht, ÖFZS A-4136. Forschungszentrum Seibersdorf, 1997.

Schneider J. Untersuchungen über die Auswirkungen von Emissionsreduktionsmaßnahmen auf die Ozonbelastung in Nordostösterreich, UBA-BE-160, 1999.

## 5. FRANCIA

La Ley francesa sobre calidad del aire y uso racional de la energía, adoptada el 30 de diciembre de 1996, impone la adopción de medidas en caso de que se sobrepasen determinados niveles de contaminación. Cuando se alcanzan o es probable que vayan a alcanzarse los umbrales de alerta, el prefecto debe informar de inmediato a los ciudadanos y adoptar las medidas oportunas para limitar la extensión y los efectos de esos niveles máximos de contaminación en la población.

En un decreto promulgado por el prefecto se determinan las medidas de emergencia que se deben aplicar en caso de alcanzarse niveles máximos de contaminación y se delimita la zona correspondiente. El procedimiento de alerta consta de dos fases:

- una fase en la que se proporcionan información y recomendaciones cuando se alcanza el umbral de información ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el caso del ozono),
- una fase de alerta cuando se alcanza o es probable que se alcance el umbral de alerta ( $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el caso del ozono).

Cuando se supera el umbral de información — lo cual sucede con frecuencia —, se formulan recomendaciones a la población.

Cuando se alcanza o es probable que se alcance el umbral de alerta, el prefecto debe informar inmediatamente a la población. Además se formulan las siguientes recomendaciones:

- tratar de evitar el aprovisionamiento de combustible,
- no utilizar aparatos de gasolina para el mantenimiento del césped,
- utilizar pinturas a base de agua y evitar el empleo de disolventes,
- desplazarse en medios de transporte no contaminantes,

<sup>(1)</sup> Por término medio, un día al año. No obstante, en cerca de la mitad de los años transcurridos desde 1990 no se ha medido rebasamiento alguno.

- reducir los límites de velocidad (20 km/h) a gran escala,
- reducir las actividades industriales que generen emisiones de NO<sub>x</sub> o de COV,
- no proveer a la industria de disolventes,
- evitar el quemado en antorcha en las refinerías.

Las medidas locales a corto plazo de carácter obligatorio elaboradas por la prefectura se aplican al sector de los transportes. Los límites de velocidad en carreteras y autopistas deben reducirse un 20 %. Tales medidas se aplican cuando está previsto un episodio de contaminación para el día siguiente. En caso de que el prefecto regional adopte, de acuerdo con el procedimiento de alerta, medidas por las que se limite o prohíba la circulación de vehículos de motor, el acceso al transporte público pasa a ser gratuito.

Hasta el momento el umbral de alerta sólo se ha superado en una ocasión, en marzo de 2001, en el sur de Francia, y más concretamente en la zona industrial de Berre, cerca de Marsella. En esta zona se atribuye a la actividad petroquímica en torno al 70 % de las emisiones de NO<sub>x</sub> y COV, mientras que en la zona de Marsella los NO<sub>x</sub> y los COV se deben fundamentalmente al transporte (COV 98 %; NO<sub>x</sub> 87 %). La noche anterior al 21 de marzo, las condiciones meteorológicas eran anticiclónicas, sin viento, con escasa convección y una masa de aire caliente situada a una altura de unos 600 metros que impedía la dispersión vertical de los contaminantes. El 21 de marzo no se declaró ningún incidente industrial que hubiese podido aumentar las emisiones de contaminantes. Al no haberse pronosticado niveles máximos de contaminación para el 22 de marzo, no se habían programado medidas a corto plazo. El 21 de marzo por la tarde cambiaron las condiciones climáticas y las concentraciones de ozono disminuyeron rápidamente.

El plan de acción local a corto plazo únicamente constaba de medidas en el sector de los transportes, por lo que se solicitó a las instalaciones industriales interesadas que propusieran medidas para reducir sus propias emisiones de NO<sub>x</sub> y COV. Las medidas propuestas eran las siguientes:

- evitar el quemado en antorcha,
- aplazar algunas actividades de mantenimiento,
- aplazar la desgasificación de una unidad de producción,
- utilizar combustibles con bajo contenido en nitrógeno (brea),
- evitar el trasvase de líquidos si no se dispone de equipos de recuperación de COV.

La prefectura tiene previsto extender las medidas a corto plazo a las instalaciones industriales.

## 6. GRECIA

### 6.1. Medidas a corto plazo en la zona de Atenas

En las zonas periféricas septentrional y oriental de la cuenca de Atenas se observan con frecuencia elevadas concentraciones de ozono. Cuando así ocurre, debe informarse a la población y, además, han de formularse recomendaciones concretas a fin de reducir el transporte y abastecimiento de los camiones cisterna que transportan combustible.

No ha podido determinarse a ciencia cierta la eficacia de tales medidas, debido principalmente al carácter no obligatorio de estas recomendaciones y a la complejidad del régimen climático y de las emisiones en el extenso territorio de Atenas.

### 6.2. Medidas permanentes en Atenas

En el centro de la zona urbana de Atenas se ha establecido un cinturón en el que se regula la circulación de vehículos privados en función de la última cifra de la matrícula (número par o impar). Desde principios de los ochenta, esta medida está en vigor todo el año —salvo en el mes de agosto— los días laborables de las 5 h a las 20 h (15 h los viernes). La superficie del cinturón es de aproximadamente 10 km<sup>2</sup>.

Esta medida aplicable a las matrículas no está relacionada con las concentraciones de fondo de ozono, puesto que su principal objetivo es reducir las concentraciones de contaminantes primarios en el centro de Atenas. Los estudios preliminares realizados hasta el momento no muestran con claridad la relación que pueda existir entre esta medida y las concentraciones de ozono.

## ANEXO III

**PAUTAS PARA UNA ESTRATEGIA DE MEDICIÓN DE LOS PRECURSORES DEL OZONO CON ARREGLO AL APARTADO 3 DEL ARTÍCULO 9 DE LA DIRECTIVA 2002/3/CE**

El apartado 3 del artículo 9 de la Directiva 2002/3/CE obliga a los Estados miembros a efectuar un seguimiento de los precursores del ozono en al menos una estación de medición. El citado apartado establece que deben elaborarse pautas para una estrategia adecuada de medición. Además, con arreglo al anexo VI de la Directiva 2002/3/CE, los objetivos del seguimiento han de ser los siguientes:

- analizar las tendencias de los precursores del ozono,
- verificar la eficacia de las estrategias de reducción de las emisiones,
- comprobar la coherencia de los inventarios de emisiones,
- contribuir a determinar las fuentes de las emisiones causantes de la concentración de la contaminación,
- aumentar los conocimientos sobre la formación de ozono y los procesos de dispersión de sus precursores,
- apoyar la aplicación de modelos fotoquímicos.

**1. RECOMENDACIONES PARA UNA ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO**

El principal objetivo de las labores de seguimiento de los precursores del ozono ha de ser analizar sus tendencias y comprobar de este modo la eficacia de las reducciones de las emisiones. Se recomienda efectuar análisis de tendencias suplementarios en relación con las fuentes.

Se considera que comprobar la coherencia de los inventarios y determinar la contribución de determinadas fuentes es una tarea bastante difícil de realizar con regularidad en las redes de seguimiento. Resulta imposible alcanzar esos objetivos con una sola estación obligatoria. Se recomienda, por tanto, proceder a mediciones voluntarias complementarias a escala nacional o en el marco de la cooperación internacional. En el caso de los análisis de tendencias resulta indispensable un seguimiento continuado a largo plazo, mientras que, en el de los estudios sobre la contribución de las diversas fuentes, son más adecuadas las campañas de medición. Durante dichas campañas se recomienda analizar todos los COV enumerados en el anexo VI de la Directiva 2002/3/CE. A fin de aumentar los conocimientos sobre la formación de ozono, los procesos de dispersión de sus precursores y los modelos fotoquímicos, se aconseja efectuar mediciones de las especies fotorreactivas (por ejemplo, radicales HO<sub>2</sub> y RO<sub>2</sub>, PAN, etc.) junto con las de los COV enumerados en el anexo VI de la Directiva 2002/3/CE. También se recomiendan campañas de medición cuando se lleven a cabo estas actividades de seguimiento más orientadas a la investigación.

Cabe suponer que el seguimiento de los NO<sub>x</sub> queda cubierto si se cumplen los requisitos de la Directiva 1999/30/CE. Se recomienda un seguimiento simultáneo de los COV y los NO<sub>x</sub>.

**1.1. Recomendaciones sobre la ubicación de la estación de medición obligatoria**

Cada uno de los Estados miembros deberá contar, como mínimo, con una estación dedicada al análisis de las tendencias generales de los precursores. Se recomienda instalar la estación destinada al seguimiento de todos los COV enumerados en el anexo VI de la Directiva 2002/3/CE en un lugar representativo por lo que respecta a las emisiones de precursores y la formación de ozono. Preferentemente, el emplazamiento elegido estará situado en un entorno urbano y no deberá sufrir influencias directas de fuentes locales de contaminación importantes tales como el tráfico o las grandes instalaciones industriales.

**1.2. Otras recomendaciones****1.2.1. Seguimiento de las concentraciones de fondo en el medio rural**

Las mediciones de COV en estaciones rurales forman parte del programa de seguimiento EMEP (European Monitoring Evaluation Programme). Se recomienda especialmente instalar estaciones de seguimiento en las zonas que no dispongan de estaciones de seguimiento del EMEP. En el sur convendría estudiar la posibilidad de incluir en el programa de seguimiento algunos de los hidrocarburos biogénicos más abundantes como, por ejemplo, los monoterpenos  $\alpha$ -pineno y limoneno.

**1.2.2. Seguimiento de las fuentes**

Las principales fuentes de COV son el tráfico rodado, determinados tipos de instalaciones industriales y el uso de disolventes. Los compuestos que han de someterse a seguimiento a fin de analizar las tendencias dependen del tipo de fuente, por lo que se recomienda la estrategia siguiente:

- Tráfico rodado

El seguimiento de BTX es de utilidad para analizar las tendencias de las emisiones causadas por el tráfico rodado, pero puede resultar necesario controlar más componentes como, por ejemplo, el acetileno. Teniendo en cuenta la reducción de benceno prevista en los combustibles, debe velarse por que se analicen el tolueno y los xilenos en todos los casos. Debe analizarse la gama completa de COV en al menos un punto de tráfico. En general, cabe esperar que la gama de COV presente muchas semejanzas en distintos puntos en que las características del parque de vehículos sean similares.

— Instalaciones industriales

Las plantas petroquímicas emiten una amplia gama de COV. Los compuestos que han de ser objeto de seguimiento se determinarán ante todo en función de esa gama sobre la base de un estudio caso por caso. Al menos una estación de seguimiento debe estar situada a barlovento y a sotavento de las principales fuentes en relación con la dirección predominante del viento.

— Uso de disolventes (zonas comerciales)

En este caso es más difícil decidir cuáles han de ser los COV que han de someterse a seguimiento por cuanto pueden existir varias fuentes menores. La decisión se basará en los conocimientos adquiridos sobre la gama emitida, procurando también cubrir las fuentes con mayor potencial de producción de ozono.

---