



INFORME
**La contaminación
por ozono
en el Estado español
durante 2016**





Han participado en la redacción de este informe:

- ▶ Miguel Ángel Ceballos (Coordinación)
- ▶ Paco Segura (Edición)
- ▶ Minerva Aragón (Andalucía)
- ▶ Jorge Senán (Aragón)
- ▶ Paco Ramos (Asturias)
- ▶ Mariano Reaño (Islas Baleares)
- ▶ Raquel Clemente (Islas Canarias)
- ▶ Marta Orihuel (Castilla-La Mancha)
- ▶ Bernardo García (Cantabria)
- ▶ María García (Cataluña)
- ▶ Luis Cerrillo (País Valenciano)
- ▶ Xosé Veiras (Galicia)
- ▶ Juan Bárcena (Madrid)
- ▶ Pedro Belmonte (Murcia)
- ▶ Pedro Luego (Murcia)
- ▶ Eduardo Navascúes (Navarra)
- ▶ Rocío Marcos (Euskadi)
- ▶ Koldo Hernández (La Rioja)

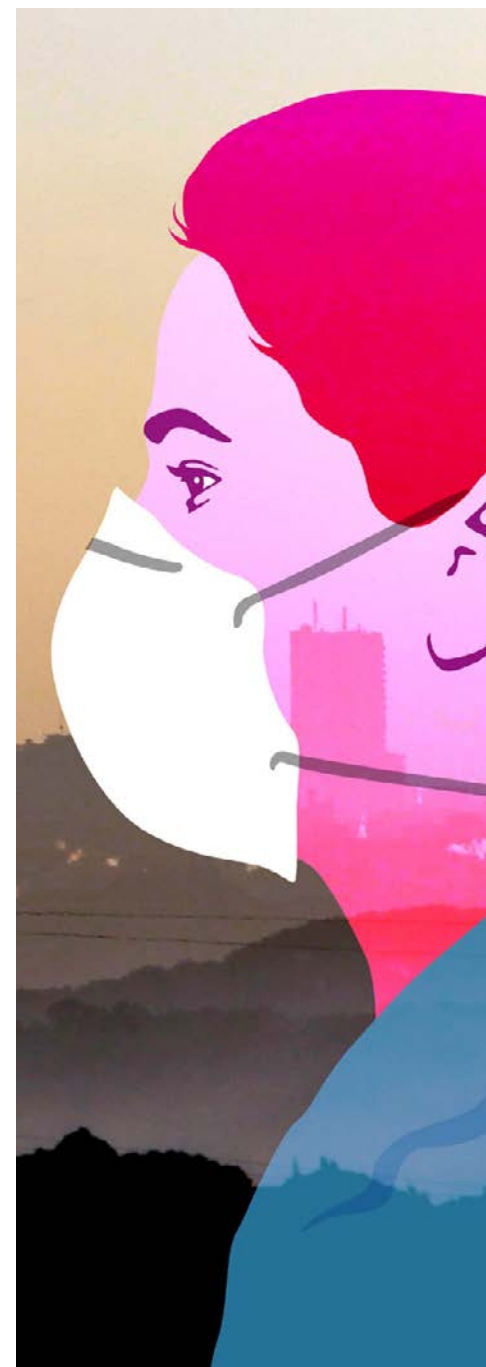
Estudio realizado por:

Ecologistas en Acción,
Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid
Tel. 915312739 Fax: 915312611
www.ecologistasenaccion.org
airelimpio@ecologistasenaccion.org

Hecho público el 25 de octubre de 2016

Disponible en <http://www.ecologistasenaccion.org/article33013.html>

Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de este informe siempre que se cite la fuente.





Contenido

- ▶ Presentación, 4
- ▶ Resumen de los principales resultados del informe, 6
- ▶ Metodología del estudio, 9
- ▶ El ozono, un contaminante muy particular, 12
- ▶ Fuentes de los precursores del ozono, 15
- ▶ Efectos del ozono en la salud, 18
- ▶ Efectos del ozono en la vegetación, 20
- ▶ Coste económico de la contaminación por ozono, 22
- ▶ El marco legal sobre el ozono troposférico, 24
- ▶ Información a la ciudadanía, 28
- ▶ Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción a Corto Plazo, 30
- ▶ Medidas para reducir las emisiones de precursores, 34
- ▶ Balance de la contaminación por ozono en el Estado español durante 2016, 38
- ▶ Análisis por Comunidades Autónomas, 46
 - Andalucía, 46
 - Aragón, 47
 - Asturias, 48
 - Cantabria, 48
 - Castilla-La Mancha, 49
 - Castilla y León, 50
 - Cataluña, 51
 - Comunidad de Madrid, 52
 - Extremadura, 53
 - Galicia, 54
 - Islas Baleares, 55
 - Islas Canarias, 55
 - La Rioja, 56
 - Navarra, 57
 - País Valenciano, 57
 - País Vasco, 58
 - Región de Murcia, 59
 - Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, 60
- ▶ Anexos: tablas de datos de cada Comunidad Autónoma, 61

Presentación

En los últimos años, la práctica totalidad de la población española y europea viene respirando aire contaminado, que incumple los estándares recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta situación ha sido puesta de manifiesto por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y, en nuestro país, por los informes sobre la calidad del aire en el Estado español que desde hace más de una década viene publicando anualmente Ecologistas en Acción.

Las últimas estimaciones globales de la AEMA y la OMS sobre la repercusión sanitaria de la contaminación atmosférica son muy preocupantes. Elevan en el año 2012 hasta medio millón las muertes prematuras en los países europeos por la mala calidad del aire, 432.000 por exposición a partículas inferiores a 2,5 micras de diámetro ($PM_{2,5}$), 75.000 por exposición a dióxido de nitrógeno (NO_2) y 17.000 por exposición a ozono troposférico. En España, las víctimas de la contaminación serían ya en torno a 30.000 al año, 25.500 por partículas $PM_{2,5}$, 5.900 por NO_2 y 1.800 por ozono, lo que supone casi duplicar los 16.000 fallecimientos prematuros anuales que se estimaban hace apenas una década.

Siguiendo una tendencia iniciada en 2007, se observa la reducción de los niveles de los contaminantes “clásicos” (partículas, NO_2 y dióxido de azufre SO_2), aunque sigan afectando a casi dos terceras partes de la población española, obedeciendo tanto a razones coyunturales relacionadas con la crisis económica, que ha provocado una menor movilidad motorizada, la disminución de la actividad industrial y el desplazamiento de la generación eléctrica en centrales térmicas por la energía eólica y solar, como a factores “tecnológicos” como la evolución del parque automovilístico hacia vehículos más pequeños y eficientes y, por tanto, en principio menos contaminantes (pese al *dieselgate*), o la progresiva implantación de las mejores técnicas disponibles en el sector industrial.

Sin embargo, esta reducción general de la contaminación atmosférica tradicional no se está produciendo en el caso del ozono troposférico, el contaminante que en España presenta actualmente una mayor extensión y aficción a la población, cuyos niveles se mantienen en los últimos años estacionarios o en muchas zonas

incluso al alza.

Se trata de un problema específico de la Europa mediterránea, dado que el ozono “malo”, llamado así por contraste con el de la estratosfera, que nos protege de la radiación ultravioleta, se forma en verano cerca de la superficie terrestre, por efecto combinado de la radiación solar y las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV) a partir de la combustión de carbón, petróleo o gas en centrales eléctricas, vehículos a motor y calderas urbanas e industriales. Otra característica particular de la química del ozono es que éste se acumula a una cierta distancia de las fuentes de sus precursores, por lo que paradójicamente afecta mucho más a las zonas rurales y periurbanas que a las ciudades.

Por todo ello, la evolución al alza de la contaminación por ozono parece ser consecuencia en primer término de la tendencia al incremento en verano de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor), resultado del cambio climático. Estando mediatizada también por el descenso global de las emisiones de precursores o por la variación reciente de la relación dentro de los NO_x entre NO y NO_2 , a favor del último, que está elevando los niveles de ozono en áreas antes “libres” de este contaminante como por ejemplo los centros peatonalizados de las ciudades grandes y medias. Un último factor que contribuye a complicar el comportamiento de este contaminante son los desplazamientos de masas de aire contaminado, por ejemplo entre la Comunidad de Madrid y ambas Castillas y Extremadura, o de carácter transfronterizo entre Francia e Italia y las Islas Baleares, según señala el Plan Aire.

La exposición a altos niveles de ozono provoca también importantes problemas a la vegetación o bien disminuye el rendimiento de los cultivos. En su informe de 2014, la AEMA destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños sobre la agricultura, afectando en nuestro país a 122.000 kilómetros cuadrados, dos terceras partes de la superficie cultivada.

A pesar de todo ello, el Gobierno español y las Comunidades Autónomas (CC.AA.) vienen incumpliendo sistemáticamente sus obligaciones legales en materia de información, control y

prevención de la contaminación por ozono, omitiendo muchas veces incluso los avisos preceptivos mínimos a la población en caso de superación del umbral de información, y renunciando a reducir las emisiones del transporte o las centrales térmicas, en el marco de unos Planes de Mejora de la calidad del aire obligados que nunca han llegado a elaborar.

En este contexto, por primera vez desde que en 2005 Ecologistas en Acción comenzó la publicación de sus informes anuales sobre la calidad del aire en el Estado español, se elabora un informe específico sobre la contaminación por ozono, que pretende dibujar una primera imagen amplia y fiel de la situación en nuestro país durante el año 2016, en relación a la protección de la salud humana. Con datos actualizados a 15 de octubre, el presente informe se configura como un Avance de la realidad de este contaminante estival, que será completado en el Informe sobre la calidad del aire en el Estado español durante 2016, a publicar ya en la primavera de 2017.



LA CONTAMINACIÓN POR OZONO EN EL ESTADO ESPAÑOL DURANTE 2016

ecologistas en acción 

Resumen de los principales resultados del informe

- ▶ El estudio presenta un avance sobre la contaminación por ozono troposférico en el aire que ha respirado la población española durante la primavera y el verano de 2016. Por falta de información suficiente, no se evalúa la repercusión del ozono troposférico sobre la vegetación y los ecosistemas.
- ▶ Los resultados provienen de los datos publicados en las páginas Web de calidad del aire de las Administraciones estatal, autonómicas y locales, obtenidos de sus redes de medición de la contaminación, y secundariamente de consultas específicas a determinadas Administraciones sobre datos no publicados. El periodo de recopilación de la información ha comprendido entre el 1 de enero y el 15 de octubre de 2016. Se trata por lo tanto de una documentación provisional, a falta de dos meses y medio para que finalice el año y con datos que pudieran ser objeto de alguna modificación o compleción hasta su validación final.
- ▶ La población que ha respirado aire contaminado por ozono en el Estado español, durante 2016 según el valor objetivo establecido por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, alcanza los 10,2 millones de personas, es decir un 21,8% de toda la población. En otras palabras, uno de cada cinco españoles ha respirado un aire que incumple el estándar legal vigente para el ozono. Esta situación supone un aumento de 3 millones de afectados respecto a las evaluaciones de 2013 y 2014, aunque reduce en 0,7 millones los afectados en 2015.
- ▶ Si se tiene en cuenta el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más estricto que los objetivos legales (y más acorde con una adecuada protección de la salud), la población que ha respirado aire contaminado por ozono durante 2016 se incrementa hasta los 37,3 millones de personas, es decir un 80,0% de la población. En otras palabras, cuatro de cada cinco españoles han respirado un aire con un nivel de ozono superior al recomendado por la OMS. Esta situación supone un descenso de 1,9 millones de personas respecto a 2015, al dejar de considerarse como territorios afectados algunas ciudades importantes como Pamplona, Valencia o Zaragoza.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que exceden las referencias legal y de la OMS para proteger la salud humana alcanza respectivamente 120.000 y 464.000 kilómetros cuadrados, es decir entre el 23,9% y el 91,9% del Estado español, en una magnitud similar a la de los últimos años. En otras palabras, entre un cuarto y nueve décimas partes del territorio español, según la referencia considerada, soportan una contaminación atmosférica por ozono que incumple los estándares vigentes para proteger la salud humana, lo que tiene gran importancia por la elevada población estival flotante de las principales zonas rurales y costeras turísticas de España, muy afectadas en verano por este contaminante.
- ▶ El ozono troposférico es un contaminante muy complejo, que no tiene una fuente humana directa sino que se forma en la atmósfera en presencia de radiación solar por la combinación de otros contaminantes denominados precursores emitidos por el tráfico rodado, las grandes centrales termoeléctricas y determinadas actividades industriales. Se trata por lo tanto de un contaminante secundario que, por su particular naturaleza, afecta durante la primavera y el verano especialmente a las áreas suburbanas y rurales influenciadas por la contaminación urbana e industrial, de manera que hoy en día no hay territorios libres de contaminación atmosférica.
- ▶ El ozono troposférico es el contaminante que presenta en el Estado español una mayor extensión y afección a la población. Durante 2016 sus niveles se han mantenido en general estacionarios (con alzas y descensos según los territorios), a pesar de la reducción del consumo energético y las emisiones de contaminantes precursores producidas por la crisis económica. Dicha dinámica está relacionada muy probablemente con la tendencia al incremento en verano de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor), resultado del cambio climático. Durante el año 2016, por el elevado calor estival, la mayor parte de la población y el territorio españoles han seguido expuestos a concentraciones de ozono peligrosas para la salud humana.

LA CONTAMINACIÓN POR OZONO EN EL ESTADO ESPAÑOL DURANTE 2016

- ▶ La contaminación del aire por ozono troposférico es un asunto grave, que cada año causa 1.800 muertes prematuras en el Estado español, por encima de los accidentes de tráfico. Con oscilaciones según el año considerado, la superación del objetivo legal y del valor recomendado por la OMS se viene repitiendo de forma sistemática en los últimos años. El ozono también afecta de manera severa a la salud vegetal y a los ecosistemas, reduciendo la productividad de las plantas y aumentando su vulnerabilidad a las enfermedades y plagas. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país a dos terceras partes de la superficie cultivada.
- ▶ La información al ciudadano no es ni adecuada ni ajustada a la gravedad del problema. Para la elaboración del presente informe ha sido necesario recabar información con muy diverso grado de elaboración en las páginas Web del Estado, las Comunidades Autónomas (CC.AA.) y las entidades locales con redes de control de la contaminación. Parte de la información ha debido solicitarse directamente a los Organismos responsables por no estar disponible en sus páginas Web, resultando por lo tanto inaccesible y a menudo ininteligible para el público.
- ▶ Transcurridas dos décadas desde la entrada en vigor de la primera normativa sobre contaminación atmosférica por ozono, todavía en 2016 han sido varias las CC.AA. (Junta de Extremadura, Xunta de Galicia y Gobierno Vasco) que no han avisado a la población de la superación del denominado umbral de información, que conlleva la obligación a proporcionar información por radio, televisión, prensa o Internet, entre otros medios posibles, de los niveles registrados o previstos y de las medidas que se vayan a adoptar. Aquellas CC.AA. que sí han difundido avisos lo han hecho en general de manera rutinaria e incluso trivializando el riesgo sanitario.
- ▶ Una docena de CC.AA. (Andalucía, Aragón, Islas Baleares, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, País Valenciano, Extremadura, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Nava-

rra y País Vasco) siguen sin elaborar los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire para reducir la contaminación por ozono troposférico en sus territorios. Obligatorios según la legislación vigente cuando se superan los valores objetivo para la protección de la salud y/o la vegetación, la negativa de las autoridades autonómicas a elaborarlos ha motivado la presentación en el mes de julio de una denuncia contra el Reino de España ante la Comisión Europea, que se suma a los procedimientos en ella abiertos por el incumplimiento de los valores límite de partículas PM₁₀ y dióxido de nitrógeno (NO₂)

- ▶ A pesar de los reiterados compromisos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), el Gobierno Central tampoco ha elaborado hasta la fecha el Plan Nacional de Ozono Troposférico, al que se remiten todas las CC.AA. para justificar su falta de voluntad política para acometer medidas estructurales. El Plan Aire elaborado por el MAGRAMA, cuya vigencia finaliza este año 2016, no es más que un documento de buenas intenciones, sin rango legal, ni mecanismos eficaces, ni financiación, para que las CC.AA. y municipios adopten las medidas necesarias para reducir los niveles de contaminación.
- ▶ El coste sanitario derivado de la contaminación por ozono troposférico representó en torno a 5.000 millones de euros en 2013, un 0,33% del Producto Interior Bruto (PIB) español, según el Banco Mundial. Los costes económicos derivados de la menor producción sólo de dos cultivos como el trigo y el tomate, por su exposición al ozono en España, se han estimado en 800 millones de euros en 2000, un 3,2% del PIB agrícola. Aunque los cambios necesarios en los modos de producción y en el transporte implican importantes inversiones, se ha estimado que los beneficios superan de 1,4 a 4,5 veces los costes.
- ▶ La legislación europea y española se mantiene alejada del valor de concentración máxima recomendado por la OMS para el ozono troposférico, basado en las evidencias científicas de la relación entre contaminación atmosférica y salud. La Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 renuncian a un objetivo más estricto, ya contemplado en normas anteriores,

que suponía una mayor protección de la salud. En definitiva, para evitar que prácticamente todo el Estado aparezca como contaminado se recurre al maquillaje legal de fijar un límite de contaminación considerablemente más laxo que el recomendado por la comunidad científica, haciendo pasar como saludables niveles de contaminación nocivos para la salud.

- ▶ Las principales vías de actuación para reducir la contaminación por ozono pasan por la limitación de las emisiones de sus precursores: reduciendo el tráfico motorizado en las ciudades, disminuyendo la necesidad de movilidad con un urbanismo de proximidad y potenciando el transporte público (en especial eléctrico) y los medios no motorizados como la bicicleta o el tránsito peatonal; la reconversión ecológica del transporte interurbano desde la carretera a un ferrocarril convencional mejorado y socialmente accesible; el ahorro y la eficiencia energética; la recuperación de los estímulos para la generación eléctrica renovable, en sustitución de las centrales termoeléctricas a partir de combustibles fósiles; y la adopción generalizada de las mejores tecnologías industriales disponibles para la reducción de la contaminación, en particular sustituyendo la fabricación y uso de los disolventes orgánicos por agua.
- ▶ Por su carácter de contaminante secundario y transfronterizo, es necesario ampliar sustancialmente la información científica disponible sobre la dinámica del ozono, mejorando el conocimiento de sus procesos de formación y acumulación, a escala regional, estatal y continental. No obstante, la insuficiente información disponible en la actualidad sobre este contaminante no puede servir de coartada política para no actuar sobre unas fuentes de precursores perfectamente conocidas, mediante los instrumentos legalmente dispuestos para este fin.
- ▶ Hasta que se consiga una reducción significativa de la actual contaminación por ozono troposférico en el Estado español, es imprescindible reducir la exposición de los grupos de población más sensibles a este contaminante (niñas y niños, personas mayores, mujeres embarazadas, personas con en-

fermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas), difundiendo en episodios de alta contaminación una información clara y comprensible por canales como centros educativos, sanitarios y asistenciales, además de a través de los medios de comunicación, que garanticen el acceso a la misma por los afectados.

- ▶ Intentando paliar el vacío de actuaciones informativas por las Administraciones, Ecologistas en Acción ha desarrollado durante el verano de 2016 una campaña de sensibilización sobre el ozono troposférico dirigida a la población en general. Concentrada en Cataluña, el Sureste (Almería y Murcia) y la zona Centro (Madrid y territorios limítrofes de ambas Castillas), se han realizado 4 jornadas informativas, se ha difundido una exposición itinerante por una veintena de localidades de las provincias de Almería, Ávila, Guadalajara, Madrid, Murcia, Segovia y Toledo, y se han programado diversas actividades en centros educativos y asociativos. Toda la información de la campaña está disponible en www.ecologistasenaccion.org/ozono.

Metodología del estudio

Para la realización de este estudio se han recogido los datos oficiales de todas las Comunidades Autónomas (CC.AA.) que disponen de red de medición (todas, a excepción de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla), además del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente MAGRAMA (Red EMEP/VAG/CAMP) y los Ayuntamientos de A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza.

La obtención de estos datos se ha realizado a través de tres fuentes distintas: el visor de calidad del aire del MAGRAMA <http://sig.magrama.es/calidad-aire/>; las páginas Web diseñadas por las CC.AA. y ayuntamientos citados para publicar la información de sus estaciones de control de la contaminación; y la recepción directa de algunos datos no publicados ante la solicitud realizada por Ecologistas en Acción a determinadas Administraciones autonómicas.

Conviene destacar la falta de uniformidad y el grado de dispersión tan elevado que existe a la hora de presentar al público en general los datos y las superaciones de los niveles de contaminación entre unas CC.AA. y otras. Una dificultad añadida para el estudio homogéneo de los datos y la comparación entre los diferentes territorios. En este sentido, el visor de calidad del aire del MAGRAMA se ha configurado como la principal fuente de información del informe, a pesar de sus severas limitaciones de acceso a datos numéricos,

El periodo de recopilación de la información ha comprendido entre el 1 de enero y el 15 de octubre de 2016, incluyendo la primavera y el verano como estaciones con más riesgo de formación y acumulación de ozono, si bien para las redes industriales privadas de las CC.AA. de Aragón, Asturias, Castilla y León y Galicia el periodo de recopilación de datos se ha cerrado a 30 de septiembre, por el retraso con el que los mismos son proporcionados por las Administraciones autonómicas correspondientes¹.

Hay que notar que se trata de una documentación provisional, a falta de dos meses y medio para que finalice el año y con datos que pudieran ser objeto de alguna modificación o compleción hasta su validación final. Por este motivo, el presente informe tiene el carácter de avance sobre la contaminación por ozono, y sus resultados se revisaran en el informe sobre la calidad del aire en el Estado español durante 2016, ya a lo largo del primer semestre de 2017, con todos los datos completos.

Finalmente, hay que notar que a diferencia de nuestros últimos informes anuales sobre la calidad del aire en el Estado español, en esta ocasión no se ha podido incorporar a la tradicional evaluación de la calidad del aire en relación a la protección de la salud humana el análisis relacionado con la protección de la vegetación y los ecosistemas, debido a la especial complejidad del parámetro estadístico establecido para evaluar el cumplimiento del valor objetivo legal (AOT40), que conlleva el procesamiento de una abundante información horaria de la que no se ha dispuesto para la elaboración del presente informe.

Método de análisis

Para el análisis de la información sobre los niveles de ozono troposférico durante la primavera y el verano de 2016 se han seguido los siguientes criterios:

1- El estudio se ha realizado sobre la base de las zonas y aglomeraciones definidas actualmente por las diferentes CC.AA. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa define como “zona” la “parte del territorio de un Estado miembro delimitada por éste a efectos de evaluación y gestión de la calidad del aire”, y como “aglomeración” la “conurbación de población superior a 250.000 habitantes o, cuando tenga una población igual o inferior a 250.000 habitantes, con una densidad de población por km² que habrán de determinar los Estados miembros”². En 2016, existen

² En el Estado español al estar transferidas las competencias en materia

en España 125 zonas y aglomeraciones a los efectos de evaluar el ozono troposférico, sin contar las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. Son 10 zonas menos que las 135 existentes hasta 2015, por la redefinición de la zonificación en Galicia y País Vasco.

2- Para la medición y evaluación de los contaminantes en las zonas y aglomeraciones se establecen puntos de muestreo, que se corresponden generalmente con el establecimiento de una red de medición compuesta por varias estaciones. Durante 2016, se han recopilado los datos de las 455 estaciones de medición de ozono troposférico existentes en España.

La Directiva 2008/50/CE parece establecer que con que una de las estaciones que componen una zona o aglomeración registre la superación de un valor límite establecido para cualquier contaminante, se considerará toda la zona afectada como contaminada, si bien la redacción de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire no es todo lo precisa que sería deseable. En todo caso, y según el criterio del MAGRAMA, lo que resulta claro es que si una sola estación supera los niveles legales de algún contaminante, ya hay una vulneración de la normativa en ese punto, y por tanto hay obligación por parte de las autoridades competentes de actuar para reducir la contaminación en la zona afectada.

Teniendo en cuenta estas interpretaciones, para la realización de este informe se ha adoptado un criterio más conservador: sólo se considera una zona como contaminada por ozono (y, por tanto, se contabiliza a toda la población que vive en ella como afectada) si el valor medio obtenido por el conjunto de estaciones de medición localizadas dentro de dicha zona, supera alguno de los estándares de referencia. Se pretende de este modo reflejar con certeza la población **que como mínimo** respira aire contaminado

ambiental a las Comunidades Autónomas, son éstas últimas las encargadas de definir las zonas y aglomeraciones en su territorio. Se puede descargar la zonificación adoptada en el presente informe en http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/zonificacion_2015_tcm7-432631.pdf.

por ozono, tratando de evitar así caer en un estéril debate sobre la interpretación de la normativa. Es evidente que siguiendo este **criterio conservador**, habrá zonas que no se contabilicen como contaminadas por presentar valores medios de ozono a los objetivos establecidos, aun cuando una parte sustancial de su población sí esté respirando aire contaminado, puesto que dependiendo de la distribución y tipología de las estaciones comprendidas en la zona (relación entre estaciones urbanas, suburbanas, rurales y rurales de fondo o remotas), puede que el valor medio de ozono obtenido no refleje adecuadamente el nivel de contaminación real al que se ve expuesta una parte importante de la población.

3- Los estándares empleados en este informe para evaluar el nivel de contaminación por ozono troposférico son el valor objetivo establecido por la Directiva 2008/50/CE (que es el mismo que recoge el Real Decreto 102/2011) así como el valor recomendado por la OMS en sus Guías de calidad del aire³. La justificación para utilizar ambos valores de referencia se encuentra en el apartado "El marco legal sobre el ozono troposférico". Cabe destacar que este mismo enfoque (contraste de los niveles de contaminación registrados tanto con el valor objetivo legal como con el valor recomendado por la OMS), que Ecologistas en Acción lleva aplicando ya varios años en la elaboración de sus informes anuales, ha sido adoptado también por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa desde 2012⁴.

4- El valor objetivo para la protección de la salud humana establecido por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de tres años. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente in-

3 OMS, 2006: *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos*. Disponible en: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/es/

4 AEMA, 2015. *Air quality in Europe - 2015 report*. Disponible en: www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015. Véase también: *EEA Signals 2016 - Towards clean and smart mobility*. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/signals-2016>.

forme, que reflejan por lo tanto el promedio de superaciones del valor objetivo de ozono durante los años 2014, 2015 y 2016. Por lo tanto, se ha considerado una zona o aglomeración afectada por este contaminante cuando el valor medio de las estaciones que se hallan en su interior haya sobrepasado las 25 superaciones al año del valor objetivo legal en el promedio de los años citados, tal como indica la normativa.

En cambio, la evaluación del cumplimiento del objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2016, de acuerdo a lo establecido legalmente.

5- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por ozono troposférico bajo las directrices de la OMS, al no establecer dicho organismo un máximo de superaciones diarias que deban producirse al año (recomienda simplemente que no se superen los 100 microgramos por metro cúbico $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración máxima octohoraria en cada día), se ha utilizado el mismo criterio establecido por la normativa, es decir, un máximo de 25 superaciones por año del valor recomendado, aunque sólo se ha considerado el año 2016, de manera análoga al objetivo legal a largo plazo.

6- Es importante destacar que no es posible realizar una comparación objetiva entre las diferentes CC.AA. (un *ranking* de cuáles están más o menos contaminadas), que permita definir una clasificación estricta entre ellas. Las razones son las siguientes:

- ▶ La toma de datos por las diferentes CC.AA. no presenta la misma solvencia: no todas las redes de medición están igualmente diseñadas, ni todas las zonas o aglomeraciones están igualmente definidas o tienen la misma cobertura. La localización de algunas estaciones y redes no es adecuadamente representativa de la zona o aglomeración, por la proximidad de fuentes de emisión de precursores (tráfico o industriales) que enmascaran los niveles de ozono.
- ▶ Hay estaciones que no llegan a los porcentajes mínimos de captura de datos establecidos por la normativa.
- ▶ No existen criterios claros que permitan la comparación ob-

jetiva entre escenarios variables donde coexistan distintos grados de superación de los valores objetivo.

7- La población que respira aire contaminado en el Estado español es en realidad incluso mayor que la que se indica en este informe, por todas las razones ya descritas.

8- El número de superaciones de los umbrales de información y alerta no se ha considerado para cuantificar la población afectada por la contaminación, ya que es indicativo de la exposición a concentraciones puntas de ozono durante periodos muy cortos de tiempo (con efectos inmediatos y severos sobre la población), pero no de la exposición general y estructural de la población a la contaminación.

9- Las superaciones de las referencias legales y de la OMS por zona o aglomeración están reflejadas en la fila denominada "media" que se encuentra en cada zona. Los valores que aparecen en esa fila corresponden al promedio de todos los datos recogidos por las estaciones que integran la zona (tanto si superan los objetivos como si no), salvo en el caso del umbral de información, en que se refleja la suma de las superaciones de todas las estaciones que integran la zona, al carecer de sentido en este caso el promedio. Dichos valores aparecen con un fondo verde claro en las tablas, para destacarlos.

Se vuelve a recalcar que si el valor medio de ozono en una zona no supera ningún valor objetivo, se considera, **de forma muy conservadora**, que su población no respira aire contaminado, aún cuando pueda haber en dicha zona una o varias estaciones que sí registren superaciones del nivel legal o el recomendado por la OMS.

El ozono, un contaminante muy particular

El ozono O_3 es un gas compuesto por tres átomos de oxígeno, que tiene una presencia natural esencial en la atmósfera a una altitud de entre 20 y 30 kilómetros, en la estratosfera, donde nos protege de la peligrosa radiación ultravioleta al filtrar los rayos del sol. El ozono estratosférico acumulado por causas naturales en la famosa capa de ozono también es conocido por este motivo como "ozono bueno".

No debe por ello confundirse con el ozono formado junto a la superficie terrestre a partir de otros contaminantes en presencia de radiación solar. En la baja atmósfera o troposfera, el ozono es un gas nocivo para los seres vivos. Por ello, el ozono troposférico inducido por la actividad humana es conocido también como "ozono malo".

Aunque existe una cierta relación entre el ozono estratosférico y el ozono troposférico, los intercambios verticales entre las dos capas de la atmósfera son cuantitativamente muy reducidos y tienen una escasa incidencia en los niveles de ozono que se registran cerca de la superficie terrestre.

Ozono troposférico y capa de ozono

La fotoquímica del ozono

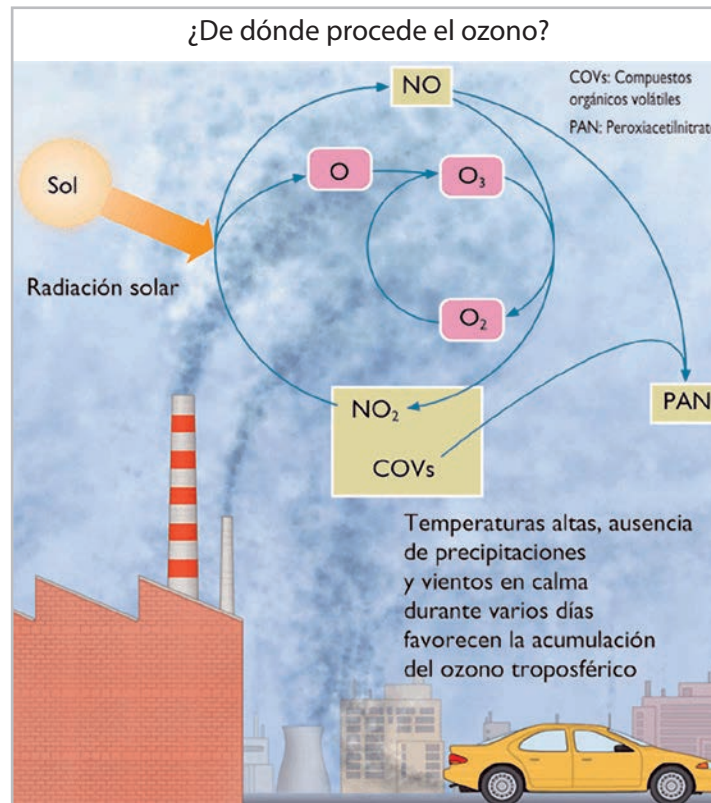
A diferencia de otros contaminantes tóxicos como el dióxido de azufre (SO_2), el dióxido de nitrógeno (NO_2) o las partículas, el ozono troposférico no tiene fuentes de emisión directa significativas. Es un contaminante secundario formado a partir de los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por el tráfico, la industria y las calefacciones, mediante una serie de reacciones químicas activadas por la radiación solar. Los NO_x y COV se consideran por ello contaminantes primarios precursores del ozono.

El proceso básico de formación del ozono troposférico arranca con la disociación del NO_2 en una molécula de monóxido de nitrógeno (NO) y un átomo libre de oxígeno (O). Éste se combina con el oxígeno molecular (O_2) del aire sintetizando ozono O_3 . No obstante, el ozono es muy inestable y se descompone fácilmente oxidando el monóxido de nitrógeno NO, volviendo a reconstituir el dióxido de nitrógeno NO_2 de partida. En este ciclo, el ozono se produce y destruye con gran rapidez, sin llegar a acumularse en niveles significativos.

El problema surge cuando el aporte al aire de compuestos orgánicos volátiles COV altera el ciclo de producción y destrucción del ozono. Los COV incluyen varios centenares de sustancias con origen humano o natural que, con mayor o menor eficacia dependiendo de su reactividad, consumen el NO presente en la atmósfera impidiendo que éste destruya al ozono previamente formado, y por lo tanto favorecen su acumulación progresiva en el aire, donde el ozono alcanza una vida de varios días a varias semanas.

Es importante destacar que el paso inicial de la química del ozono, la disociación del NO_2 , requiere un aporte de energía, que es proporcionado por una radiación solar de cierta intensidad. Esta necesidad de insolación para que se produzca el ozono hace que sus mayores concentraciones ocurran durante las tardes de la primavera y el verano, en condiciones de estabilidad atmosférica, elevadas temperaturas y vientos en calma. Por ello, el ozono es un contaminante típicamente estival, y en nuestro ámbito geográfico afecta especialmente a la región de





clima mediterráneo, con un verano más cálido y largo⁵.

Otra particularidad del ozono troposférico, relacionada con su ciclo de producción y destrucción, es que su concentración suele ser baja en el centro de las ciudades y en las proximidades de los principales

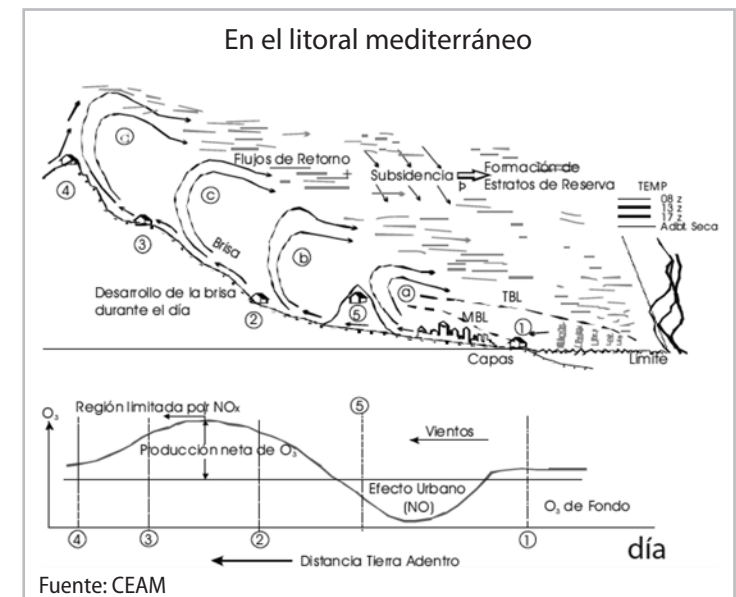
5 Para ampliar la información sobre la dinámica del ozono y su problemática regional en España y Europa, véase: CEAM, 2009: *Estudio y Evaluación de la contaminación atmosférica por ozono troposférico en España*. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/8_A_Informe_final_ozono-ceam_Julio_2009_tcm7-152609.pdf. Millán Millán, 2009: *El Ozono Troposférico en el Sur de Europa: Aspectos dinámicos documentados en proyectos europeos*. Fundación CEAM Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Ozono_Troposf%C3%A9rico_en_el_sur_de_Europa-Actualizacion-2009_tcm7-152611.pdf.

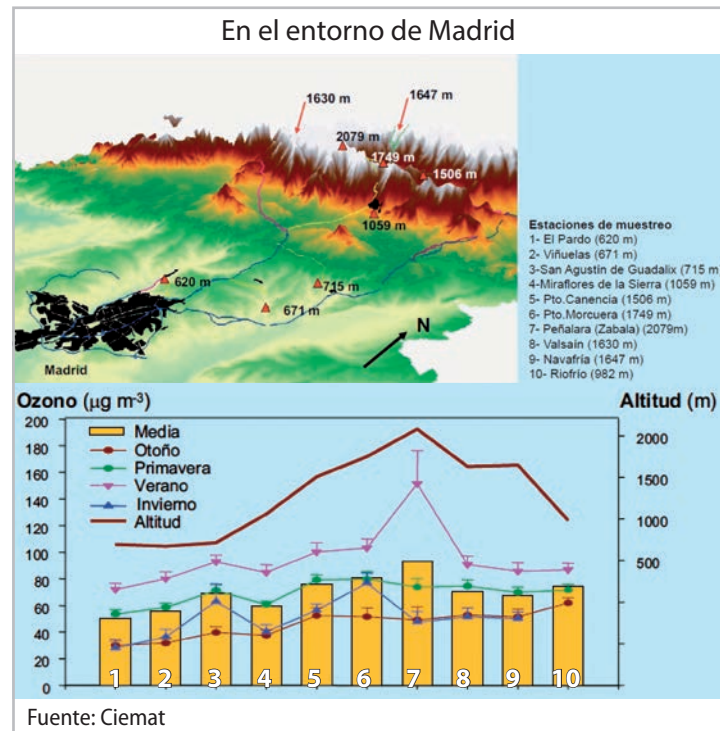
focos emisores de NO_x, como autopistas o centrales térmicas, donde el abundante NO lo destruye con rapidez. En cambio, la contaminación por ozono es mucho mayor en las áreas suburbanas y rurales circundantes, donde sería esperable un aire más saludable, en la dirección hacia la que los vientos arrastran la contaminación (sotavento), afectando a la población veraneante y los espacios naturales.

El resultado de esta dinámica es la abundancia de superaciones de los valores legales de referencias a sotavento de las grandes ciudades en los meses centrales del año, con particularidades regionales de índole meteorológica.

En el litoral mediterráneo, durante el día, la brisa de mar arrastra hacia el interior los contaminantes precursores emitidos por las ciudades y el tráfico costeros, activándose la formación de ozono a lo largo de la tarde, según va ascendiendo las laderas. Por la noche, la brisa de tierra devuelve el aire contaminado al mar, que a la mañana siguiente vuelve a entrar por el litoral arrastrando más precursores y acumulando cada vez más ozono, en ciclos que pueden durar varios días.

En el centro de la Península, el viento desplaza la pluma de contaminación de Madrid hacia el norte, realizando un “barrido” de la Sierra de Guadarrama en sentido horario, alcanzándose los





valores más altos en las cumbres y en el corredor del Henares, entre Guadalajara y Madrid. Desde los altos de la Sierra, el aire contaminado se desparrama por la provincia de Segovia, llegando hasta la de Soria, a más de 100 kilómetros de distancia.

Por su menor insolación y la mayor inestabilidad de su clima, el litoral cantábrico registra niveles de ozono en general más moderados y sobre todo mucho más episódicos.

Finalmente, como efecto paradójico de la fotoquímica del ozono, debe considerarse en la gestión de la calidad del aire urbano que una reducción drástica de los niveles de NO_x en las ciudades por efecto de un menor tráfico motorizado o por una relación NO₂/NO en las emisiones de los motores de combustión más favorable al primero podría conllevar (con exceso de COV) un incremento y no una reducción del ozono, al acumularse éste por falta de NO que lo consuma. Es el conocido en las ciudades como "efecto del fin de semana", por el que la disminución del tráfico en días

no laborables suele elevar los niveles de ozono, en condiciones atmosféricas favorables para su formación y acumulación.

Como concluye el Informe Final del Proyecto CONOZE "esto solo confirma que se requieren aún mayores esfuerzos de reducción de las emisiones de sus precursores para que estas se traduzcan en una reducción sensible a nivel general"⁶.

Ozono y cambio climático

Por ser un contaminante fotoquímico, la tendencia al alza de la contaminación por ozono en la Europa mediterránea se relaciona con la tendencia al incremento en verano de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor), cada vez más frecuentes, prolongadas y extremas, resultado del cambio climático.

En España, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) ha identificado 47 olas de calor⁷ en la Península y Baleares y 37 en Canarias, entre 1975 y 2015. La más prolongada con diferencia de toda la serie fue la de junio-julio de 2015, con una duración de 26 días y afección a 30 provincias. La siguiente ola de calor más rigurosa fue la de la primera quincena de agosto de 2003, con 16 días de duración y afección a 38 provincias. Los veranos de 2003 y 2015 son los que, hasta la fecha, han registrado superaciones más intensas y numerosas de los niveles regulados de ozono.

Por otro lado, el ozono es en sí mismo un gas que contribuye al efecto invernadero, con un potencial de calentamiento 25.000 veces superior al del dióxido de carbono (CO₂), si bien su corta vida afortunadamente limita su efecto sobre el cambio climático.

⁶ José Jaime Diéguez, 2014: *Informe Final del Proyecto CONOZE*. Fundación CEAM. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Informe_t%C3%A9cnico-CONOZE%5B1%5D_tcm7-330956.pdf.

⁷ Se considera "Ola de calor" un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000. AEMET, 2016: *Olas de calor en España desde 1975*. Disponible en: http://www.aemet.es/documentos/es/noticias/2016/Olas_Calor_ActualizacionJun2016-B.pdf

Fuentes de los precursores del ozono

La contaminación por ozono es un grave problema de salud pública y ambiental. Entre las fuentes más relevantes de los contaminantes precursores del ozono destacan el tráfico motorizado y la contaminación industrial, además de otros agentes de gran importancia cuantitativa y cualitativa como la fabricación y utilización de disolventes orgánicos o las emisiones biogénicas de COV.

Tráfico urbano

Algunos de los principales responsables de la contaminación de las ciudades hace un cuarto de siglo, las calderas de calefacción de las viviendas y algunas empresas, han pasado el testigo como principal foco contaminante al tráfico urbano. Actualmente la contaminación atmosférica que existe en las ciudades y contribuye a la formación de ozono procede mayoritariamente de las fuentes móviles, que con su espectacular incremento en número y potencia han contrarrestado las importantes mejoras tecnológicas aplicadas en los combustibles y en la eficiencia de los motores durante la última década.

Del mismo modo, el incremento de automóviles diesel frente a los de gasolina ha contribuido también al aumento de óxidos de nitrógeno, ya que los diesel emiten una proporción mucho mayor de estos contaminantes.

Como la cantidad de emisiones es proporcional a la energía consumida, el automóvil privado (con un consumo más de cuatro veces superior al del autobús por cada pasajero) es el principal agente emisor en áreas urbanas no industriales, sin olvidar el papel de las furgonetas de reparto, a menudo muy mal mantenidas. Por su parte, los medios de transporte electrificados, además de consumir mucha menos energía por pasajero, no suelen provocar emisiones contaminantes directamente sobre la ciudad, aunque hay excepciones en ciudades que se ven afectadas por centrales térmicas próximas.

Además, la agresiva circulación urbana, con frecuentes aceleraciones y frenadas, se corresponde con unas altas necesidades

de combustible y mayores emisiones de contaminantes. Los atascos y la congestión viaria en general también originan un fuerte incremento de las emisiones. Y la escasa longitud de buena parte de los desplazamientos, más de la mitad los cuales están por debajo de los 5 kilómetros, apenas permite la entrada en funcionamiento de los sistemas de reducción de emisiones de los automóviles (catalizadores).

La mejora tecnológica desarrollada en motores y combustibles ha permitido un incremento de la eficiencia energética y una reducción en la emisión de contaminantes por unidad de energía consumida. Sin embargo, estas mejoras han sido ampliamente contrarrestadas por el incremento progresivo tanto en el transporte por carretera como en el número de kilómetros recorridos *per cápita*. Al menos ha sido así hasta la llegada de la crisis económica, a causa de la cual sí que ha habido importantes reducciones del consumo de combustibles de automoción.

En ciudades grandes sin actividad industrial la contaminación debida al tráfico rodado puede superar el 70% del total. Aunque las emisiones de gases contaminantes originadas por el tráfico globalmente puedan no ser las mayores, en las zonas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, sí que resultan ser las más relevantes⁸.

Por último, la presencia de puertos y aeropuertos puede suponer focos muy importantes de emisiones de contaminantes precursores del ozono, emisiones que se producen, de forma general, en zonas de carácter metropolitano, aunque en ocasiones también en áreas no urbanas.

Globalmente, el transporte en general es la principal fuente en España de NO_x, alcanzando unas emisiones totales de 321.400 toneladas en 2014, el 40,1% del total inventariado⁹, en su mayor

8 Así por ejemplo, en el Estado español el transporte por carretera era responsable en 2014 del 36,7% de las emisiones de óxidos de nitrógeno NO_x, mientras que según datos del Ayuntamiento de Madrid en su *Estrategia de calidad del aire de la ciudad de Madrid. 2006-2010*, el tráfico emite el 77% del NO₂.

9 MAGRAMA, 2016: *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Serie 1990-2014*. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/>

parte procedentes del transporte por carretera. En cambio, su contribución a las emisiones de COV es mucho más modesta: 24.300 toneladas en 2014, el 4,0% del total, cuando en 1990 el transporte emitía un tercio de los COV. A esta cantidad podría añadirse una parte importante de las emisiones fugitivas de COV en la distribución de combustibles, que en las ciudades pueden tener una repercusión importante en la formación de ozono: 39.200 toneladas inventariadas en 2014, el 6,4% de las emisiones totales en ese año.

Por su lado, los sectores residencial y servicios aportaron en 2014 unas emisiones totales de respectivamente 51.700 toneladas de NO_x y 55.100 toneladas de COV, el 6,4% y el 9,0% del total de cada contaminante, aunque con una tendencia creciente desde 1990, año base de los inventarios de emisiones.

Contaminación no urbana

En las zonas no urbanas los precursores tienen dos focos antropogénicos principales:

- Las instalaciones industriales y de producción de energía. En el último caso son especialmente contaminantes las centrales termoeléctricas que utilizan carbón y combustibles petrolíferos, así como las refinerías de petróleo, revistiendo gran importancia local entre las primeras la industria siderúrgica, las fundiciones de metales no férreos, y las fábricas de cemento y grandes cerámicas. En conjunto, las fuentes industriales emitieron en 2014 respectivamente 304.900 toneladas de NO_x y 83.400 toneladas de COV, el 38,0% y el 13,6% del total de cada sustancia. Por su lado, la utilización de disolventes orgánicos en la industria representa con 314.100 toneladas emitidas en 2014 el 51,2% de las emisiones de COV.

Las 15 centrales térmicas españolas más contaminantes

Orden (1)	Planta	Provincia	Empresa	Potencia(2)	Emisiones en 2014 (3)		
					CO ₂	NO _x	SO ₂
1	Compostilla	León	ENDESA	1.200	4.220	14.500	12.600
2	Andorra	Teruel	ENDESA	1.101	4.790	9.560	36.200
3	As Pontes	A Coruña	ENDESA	1.469	9.320	9.170	7.110
4	Aboño	Asturias	EDP Energía	916	6.785	8.086	7.411
5	Carboneras	Almería	ENDESA	1.159	5.010	7.140	9.870
6	Anllares	León	GN Fenosa	365	1.170	6.600	10.300
7	La Robla	León	GN Fenosa	655	1.570	6.070	5.010
8	Los Barrios	Cádiz	Viesgo	589	2.680	4.300	2.350
9	Velilla	Palencia	Iberdrola	516	1.140	4.180	1.980
10	Meirama	A Coruña	GN Fenosa	580	2.190	3.540	5.790
11	Narcea	Asturias	GN Fenosa	596	936	3.440	1.130
12	Alcudia	Baleares	ENDESA	746	2.348	3.204	4.652
13	Soto	Asturias	EDP Energía	604	1.356	3.108	3.099
14	Lada	Asturias	Iberdrola	358	1.300	2.680	1.490
15	Puentenuevo	Córdoba	Viesgo	324	1.030	1.350	1.310

(1) Según las emisiones de NO_x. (2) Potencia en megavatios eléctricos. (3) Emisiones de NO_x y SO₂ en toneladas y de CO₂ en kilotoneladas

- La contaminación procedente de las grandes ciudades. Resulta especialmente problemática la formación de ozono a partir de los contaminantes precursores producidos en las grandes ciudades, al margen de las autovías y autopistas interurbanas y las grandes centrales termoeléctricas e instalaciones industriales. El ozono es posteriormente transportado por las corrientes de aire fuera de las mismas, produciendo severos problemas de contaminación por dicho contaminante en las áreas periurbanas y rurales, más o menos alejadas de los núcleos urbanos, como se ha expuesto en el apartado anterior.

Con una menor importancia cuantitativa, el sector primario aportó en 2014 unas emisiones totales, sin contar la maquinaria agrícola, de 23.600 toneladas de NO_x y 85.000 toneladas de COV, respectivamente el 2,9% y el 13,9% del total de cada contaminante, con tendencia creciente desde 1990. Es destacable la elevada cantidad de precursores desprendida por la quema al aire libre de residuos agrícolas, además de otros contaminantes tóxicos como partículas, hidrocarburos aromáticos policíclicos y dioxinas y furanos.

Finalmente, en el caso de los COV hay que citar la importancia de las emisiones naturales o biogénicas, que normalmente no se tienen en cuenta en los inventarios de emisiones, pero cuya repercusión en la formación de ozono es decisiva en muchas zonas periurbanas y rurales de carácter forestal, siempre que sobre las mismas se desplacen masas de aire contaminado con NO_x . Las emisiones de isopreno, el COV biogénico más abundante, tienen una correlación muy directa con la formación de ozono, dado que aumentan con la insolación y la temperatura. En el Estado español, las pináceas, cupresáceas, quercíneas y cistáceas incluyen especies arbóreas y arbustivas emisoras de isopreno y también de monoterpenos, estos últimos con una menor repercusión en la formación de ozono¹⁰.

¹⁰ Josep Peñuelas, 2008: "Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles como paradigma de la interacción del bosque con la atmósfera". En *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/publicaciones/edit_libro_01_04_tcm7-46142.pdf.



Efectos del ozono en la salud

La contaminación por ozono troposférico incide en la aparición y agravamiento de enfermedades de tipo respiratorio, así como otras asociadas, como las cardiovasculares. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por esta causa fallecieron en 2012 en Europa al menos 17.000 personas. En el mismo año, en el Estado español se produjeron 1.800 muertes prematuras atribuibles a la exposición al ozono troposférico¹¹.

Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que en el Estado español los accidentes de tráfico durante 2015 causaron 1.688 muertes, según la Dirección General de Tráfico. Es decir, en España a causa de la contaminación por ozono fallecen de forma prematura más personas que por accidentes de tráfico, si bien es cierto que la *muerte prematura* debida a la contaminación se traduce normalmente en un acortamiento de la vida en meses o años, algo muy diferente de la *muerte violenta y traumática* que causan los accidentes de tráfico.

Los efectos adversos del ozono troposférico sobre la salud tienen que ver con su potente carácter oxidante. A elevadas concentraciones, en el corto plazo, causa irritación en los ojos, superficies mucosas y vías respiratorias superiores, reduce la función pulmonar, y agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, con resultado de hospitalización o muerte. En concentraciones más bajas pero sostenidas en el tiempo, afecta al desarrollo pulmonar, aumenta la incidencia y gravedad del asma, provoca alteraciones cognitivas similares al Alzheimer e incrementa la mortalidad de personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, por EPOC, diabetes e infarto.

La respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas, de edad (afecta más a las personas mayores, cuyos mecanismos reparativos antioxidantes son menos activos), y por la presencia de afecciones respiratorias como alergias y asma, cuyos síntomas son exacerbados por el ozono.

Un importante factor que condiciona los efectos de la exposición al ozono sobre los pulmones es la tasa de ventilación. Al aumentar el ritmo de la respiración aumenta el ozono que entra en los pulmones, por lo que sus efectos nocivos se incrementan con el ejercicio físico, y son por esta razón también mayores en los niños, que inhalan mucho más volumen de aire en relación a su peso corporal. Diversos estudios relacionan el ozono con inflamaciones de pulmón, síntomas respiratorios, e incrementos en la medicación, morbilidad y mortalidad¹², así como con los nacimientos prematuros¹³.

Las evidencias científicas sobre los efectos sanitarios a largo plazo del ozono llevaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a rebajar en 2005 su guía de calidad del aire para este contaminante, de 120 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como máximo promedio diario de ocho horas. Según esta fuente¹⁴, los estudios de series cronológicas indican un aumento de la mortalidad diaria del orden del 0,3-0,5% por cada incremento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las concentraciones de ozono durante ocho horas por encima de un nivel de referencia estimado de 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Con posterioridad a esta decisión, en su evaluación de pruebas científicas sobre el impacto sanitario de la contaminación atmosférica¹⁵, realizada para la Comisión Europea, la OMS concluye que en relación con los efectos a largo plazo, hasta el momento no se ha podido determinar la existencia de un umbral de concentración por debajo del cual no se produzca impacto sobre la salud.

Respecto a los efectos sanitarios del ozono a corto plazo, las

12 Pedro Belmonte y Eduardo Gutiérrez, 2013: "Ozono troposférico" *Revista Ecologista* nº 79. Disponible en: www.ecologistasenaccion.org/article27108.html.

13 Linares C y cols., 2016. "Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain)". *Environmental Research*. 145: 162-168.

14 OMS, 2005: Obra citada, pág. 16. Véase también: OMS, 2008: *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution*. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78647/E91843.pdf.

15 OMS, 2013: *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report*. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf?ua=1.

11 AEMA, 2015: Obra citada, pág 44. El cálculo para Europa excluye Rusia y las restantes exrepúblicas soviéticas, salvo Estonia, Letonia y Lituania.

recomendaciones de la OMS llevaron a la Unión Europea a establecer en 1992 sendos umbrales de información y alerta, fijados entonces respectivamente en 180 y 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como máximo promedio de una hora, rebajando una década después el umbral de alerta hasta 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Por efecto de la ola de calor de la primera quincena de agosto de 2003, se estudió en Francia el efecto sobre la mortalidad de las especialmente elevadas concentraciones de ozono alcanzadas en dicho periodo, considerando una muestra de nueve ciudades con 11,3 millones de habitantes (el 18,8% de la población francesa). El resultado fue la atribución de 380 fallecimientos prematuros al ozono troposférico, la décima parte del exceso de muertes calculado para la combinación calor – ozono, en dicha ola de calor¹⁶.

Por ello, en situaciones de elevada contaminación por ozono, se recomienda no desarrollar ningún tipo de ejercicio o esfuerzo físico desacostumbrado al aire libre, en las horas centrales del día y a la caída de la tarde, cuando los niveles de ozono son más elevados. Esta indicación es especialmente importante para los grupos más sensibles a esta contaminación, tales como niños y niñas, personas mayores o con enfermedades respiratorias o cardiovasculares crónicas y mujeres gestantes, así como para las y los deportistas aficionados y de competición.



¹⁶ Institut de Veille Sanitaire, 2014: *Vague de chaleur de l'été 2003: relations entre températures, pollution atmosphérique et mortalité dans neuf villes françaises. Rapport d'étude*. Disponible en: http://invs.santepubliquefrance.fr//publications/2004/psas9_070904/rapport.pdf.

Efectos del ozono en la vegetación

La contaminación por ozono troposférico afecta a todos los seres vivos y, por tanto, también las plantas (que son la base de los ecosistemas terrestres) sufren alteraciones importantes a causa de la exposición a este contaminante.

El ozono interfiere con los procesos fotosintéticos y metabólicos de la planta y en líneas generales, al bajar la capacidad fotosintética, disminuye el crecimiento vegetal y la productividad de la planta en forma de semillas, frutos o tubérculos, que contendrán además menor cantidad de nutrientes (azúcares, grasas, etc.). Asimismo, el ozono aumenta los procesos de senescencia (envejecimiento) en las hojas y provoca cambios en los procesos y tiempos de germinación de las semillas o de floración y fructificación. Además, al igual que en el resto de seres vivos a los que afecta la contaminación, el debilitamiento de la planta la hace más vulnerable a enfermedades y plagas¹⁷.

Los efectos del ozono en la vegetación dependen tanto de la concentración de ozono en el aire como de la frecuencia y duración con que ocurren esas concentraciones. En función del tiempo y la concentración se pueden distinguir dos tipos de exposiciones: la exposición aguda a altas concentraciones de ozono durante períodos cortos de tiempo, que provoca generalmente daños que se observan a simple vista, especialmente manchas en las hojas, no siempre asociados a reducciones en el crecimiento; y la exposición crónica con concentraciones de ozono bajas o medias durante largos períodos de tiempo, cuyo resultado es el envejecimiento prematuro y la reducción del crecimiento y la productividad de las plantas, sin que se observen siempre síntomas visibles.

Son muchas las plantas cultivadas a las que el ozono puede perjudicar. Entre los cultivos más sensibles se pueden citar patata, tomate, cítricos, melones, sandías, soja o trigo, cuya productividad, según lugares y años, puede descender hasta un 40%, causando importantes pérdidas económicas. De hecho, la AEMA destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños

de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país según esta fuente a 121.651 kilómetros cuadrados¹⁸, dos terceras partes de la superficie cultivada.

La vegetación natural también sufre daños por culpa de la contaminación por ozono. Se han detectado daños en prácticamente todas las especies forestales que habitan en la Península Ibérica y Baleares. Por ejemplo en el caso del pino carrasco (*Pinus halepensis*), uno de los pinos de repoblación más abundantes, son muchos los sitios en donde se han detectado daños en los árboles, que con frecuencia muestran un típico moteado en las acículas, que acaban necrosando, y suelen finalizar con una defoliación acentuada de las hojas más viejas y debilitamiento de los árboles. La diferente sensibilidad al ozono en las plantas que habitan los ecosistemas naturales provoca cambios en las relaciones de competencia que se dan entre ellas y acaba repercutiendo negativamente en la diversidad vegetal y en los animales que dependen de ella.

Aunque inicialmente, en 1992, la Unión Europea estableció sendos umbrales de protección de la vegetación de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora y 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en veinticuatro horas, actualmente la normativa utiliza como indicador de la exposición vegetal al ozono el parámetro conocido como AOT40¹⁹, que se define como la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y esta concentración a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, hora central europea, y se expresa en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$.

La sensibilidad de las plantas al ozono es variable y depende tanto de las especies y variedades cultivadas como de las variables (temperatura, humedad, etapa del desarrollo vegetal, etc.) que afectan a la fisiología de la planta en los momentos de alto nivel de ozono. En general las plantas son más sensibles cuando tienen abiertos los estomas (aperturas microscópicas en el envés de las hojas) que permiten el intercambio gaseoso (CO_2 , O_2 , vapor de

18 AEMA, 2014: *Air quality in Europe - 2014 report*, pág 63. Disponible en: www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014.

19 Acrónimo de "accumulated ozone exposure over a threshold of 40 parts per billion".

17 CIEMAT, 2009: *El ozono troposférico y sus efectos en la vegetación*. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Ozono_tcm7-152613.pdf.

agua...) con el exterior. Por ello el ozono suele provocar daños más importantes cuando la planta está en pleno crecimiento, es decir, en épocas de temperatura cálida con buena disponibilidad hídrica.

En consecuencia, además de para reducir el consumo de agua, es recomendable no regar los cultivos a plena luz del día o al atardecer, cuando los niveles de ozono son más elevados y pueden inducir mayores daños al penetrar por los estomas de las plantas.



Coste económico de la contaminación por ozono

Los niveles actuales de contaminación atmosférica tienen una responsabilidad directa sobre el gasto médico y de la Seguridad Social, implicando un importante porcentaje de visitas hospitalarias, necesidad de medicación y bajas laborales.

Los costes económicos de la contaminación atmosférica en el Estado español referentes a la salud, según el informe elaborado por el Observatorio de la Sostenibilidad en España en 2007, eran de "al menos 16.839 millones de euros aunque, según las estimaciones realizadas, la cifra podría llegar a cerca de 46.000 millones (45.838). Ello supone que los costes derivados de la contaminación atmosférica representan entre un 1,7% y un 4,7% del Producto Interior Bruto (PIB) español, lo que equivale a entre 413 y 1.125 euros por habitante y año. Al igual que en el resto de Europa, los mayores costes están relacionados con la mortalidad crónica asociada a la contaminación por partículas"²⁰.

Otra estimación calculó que el coste anual de los problemas derivados de impactos a la salud por ozono y partículas en suspensión en el año 2000 en la UE-25 fue de entre 276.000 y 790.000 millones de euros, lo que supone entre el 3 y el 9% del PIB de la Europa de los 25. Además de estos efectos más o menos cuantificables sobre la salud, se produce un daño amplio y significativo al medio ambiente, a los cultivos -que ven disminuido su rendimiento- y al patrimonio cultural. Aunque los cambios necesarios en los modos de producción (en el caso de la contaminación de origen industrial) o en nuestro modelo de transporte implican un coste, éste se ve superado con creces por los beneficios. A esta conclusión llegó la Comisión Europea en un "análisis de impacto" que realizó, con el que pretendía calcular el coste de la aplicación de políticas de mejora de la calidad del aire. Incluso en el peor de los escenarios posibles, los beneficios superaban entre 1,4 y 4,5 veces a los costes. Y sobra decir que estos cálculos están distorsionados, al no incluir aquellas *bajas* como las ambientales, que no pueden traducirse a términos monetarios.

Más recientemente, la OMS y la OCDE han estimado en base a los

fallecimientos prematuros ocasionados por las partículas PM_{2,5} (14.042 en 2010) que el coste sanitario derivado de la contaminación atmosférica representó en 2010 un total de 42.951 millones de dólares, equivalentes en ese año a alrededor de 32.000 millones de euros, un 2,8% del PIB español²¹. Para el mismo año, la cifra se ampliaría hasta 63.532 millones de dólares (47.500 millones de euros), considerando el coste económico de la morbilidad generada, pero no el de los daños provocados sobre los cultivos y los ecosistemas naturales²².

Finalmente, el Banco Mundial cuantifica el coste económico en el Estado español de la mortalidad prematura y la pérdida de días de trabajo por la contaminación del aire ambiente y el aire en las viviendas en 50.382 millones de dólares en 2013, equivalente en ese año a 38.000 millones de euros, el 3,5% del PIB²³. Esta estimación parte del estudio de la carga mundial de enfermedad realizado por el Instituto de Mediciones y Evaluaciones de Salud (IHME) de la Universidad del Estado de Washington, en Estados Unidos, restringido a seis enfermedades y grupos de enfermedades (cardiopatías isquémicas, accidentes cerebrovasculares, EPOC, cáncer de pulmón, infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores y neumonía), que habrían ocasionado 14.689 muertes en España.

Al diferencia del estudio anterior, el indicador utilizado para cuantificar el coste económico es el número de fallecimientos prematuros ocasionados por las partículas PM_{2,5} y el ozono troposférico.

21 OMS, OCDE, 2015: *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe*. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/276772/Economic-cost-health-impact-air-pollution-en.pdf?ua=1.

22 En España, el Centro ICP ha estimado los costes económicos derivados de la menor producción de dos cultivos como el trigo y el tomate, por su exposición al ozono, en cerca de 800 millones de euros en el año 2000, un 3,2% del PIB agrícola. *Ozone Pollution: A hidden threat to food security*. Disponible en <http://icpvegetation.ceh.ac.uk/publications/documents/ozoneandfoodsecurity-ICPVegetationreport%202011-published.pdf>.

23 Banco Mundial, 2016: *The Cost of Air Pollution Strengthening the Economic Case for Action*. Disponible en <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/781521473177013155/The-cost-of-air-pollution-strengthening-the-economic-case-for-action>. Resumen ejecutivo en español, disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/es/652511473396129313/Resumen-ejecutivo>.

Aunque no se realiza un desglose por países de la mortalidad y morbilidad producidas separadamente por cada contaminante, a nivel regional el Banco Mundial sí realiza una estimación del número de fallecimientos prematuros por exposición a ozono ambiental, restringido a EPOC (20.000 en Europa y Asia Central en 2013, aumentando desde 18.000 en 1990), que en términos económicos se traduce en unas pérdidas de bienestar y en una pérdida de días de trabajo cuantificadas en el 0,22% del PIB europeo en 2013, ascendiendo al 0,33% en los países de renta media-alta como España, que en el año considerado equivaldría a aproximadamente 5.000 millones de euros.



El marco legal sobre el ozono troposférico

Proceso legislativo

La primera regulación legal de la contaminación por ozono se realiza mediante la Directiva 92/72/CEE del Consejo, de 21 de septiembre (traspuesta por Real Decreto 1494/1995, de 8 de septiembre, sobre contaminación atmosférica por ozono), que sobre los resultados de las relaciones dosis-respuesta determinadas por la OMS con respecto a este contaminante fijó por primera vez unos umbrales de protección de la salud y de protección de la vegetación, con una finalidad informativa interna, así como unos umbrales de información y de alerta a la población, cuya superación conllevaba la obligación de informar a la población para que ésta pudiera tomar las medidas preventivas de protección necesarias.

A mediados de la década de 1990, la Unión Europea inició la revisión de su legislación con la finalidad de mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. La norma más relevante fue la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire (Directiva *madre*) que establecía los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas mediciones, y la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad del aire y de informar al público. Después se redactaron cuatro Directivas *hijas*, entre las cuales la tercera (Directiva 2002/3/CE) fijó los estándares a considerar para el ozono troposférico.

No sobra decir que ninguna de estas directivas fue traspuesta a la legislación de nuestro país en el plazo convenido y que incluso hubo una sentencia contra el Gobierno español por ello²⁴. Finalmente se aprobó el Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente en el que se incluyen las obligaciones de la Directiva *hija*.

24 Sentencia de 13 de septiembre de 2001, la Sala Quinta del Tribunal Europeo de Justicia declaró que "el Reino de España ha incumplido las obligaciones que le incumben en virtud de la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, al no haber adoptado, en el plazo señalado, las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para designar a las autoridades competentes" para la aplicación de la Directiva citada, más conocida como Directiva Marco de Calidad del Aire.

A continuación, el Gobierno español aprobó la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que actualizaba y refundía textos anteriores, estableciendo que son las CC.AA. las administraciones encargadas de velar por la calidad del aire en el conjunto de su territorio, si bien hay excepciones donde la administración responsable es el Ayuntamiento, si la ciudad ya disponía de una red de medición de la calidad del aire con anterioridad a la legislación europea. Tal es el caso, por ejemplo, de las ciudades de A Coruña, Madrid, Valladolid o Zaragoza

La parte final del proceso legislativo europeo viene marcada por la fusión de las cinco Directivas citadas y una Decisión del Consejo (97/101/CE), "por motivos de claridad, simplificación y eficacia administrativa", en la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Esta Directiva, que ha supuesto un grave retroceso respecto a la magnitud y aplicación de los valores límite de las partículas PM₁₀, el NO₂ y el benceno, no conlleva ninguna modificación sustancial en la regulación anterior del ozono troposférico, que mantiene los umbrales de información y alerta, los valores objetivo y los objetivo a largo plazo para la protección de la salud y de la vegetación en las magnitudes establecidas previamente. La actualización a todos los requisitos fijados por la Directiva 2008/50/CE se produjo con el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Cabe decir que en el año 2013 se puso en marcha una nueva revisión de la legislación europea sobre calidad del aire conforme a la experiencia adquirida en los años anteriores. De cara a dicha revisión diversos sectores abogaron por establecer una legislación más estricta y acorde con las recomendaciones de la OMS²⁵, entre ellos las organizaciones ecologistas y la propia Agencia Europea de Medio Ambiente.

25 Véanse los resultados de la Evaluación de pruebas científicas sobre el impacto sanitario de la contaminación atmosférica-REVIHAAP, realizada en 2013 por la Oficina Regional para Europa de la OMS para la Unión Europea. OMS, 2013: Obra citada.

No obstante, el Programa «Aire Puro» para Europa²⁶ consideró “que no es conveniente modificar, hoy por hoy, la Directiva sobre la calidad del aire ambiente. La estrategia debe centrarse, más bien, en conseguir que se cumplan, de aquí a 2020 como muy tarde, las normas vigentes de calidad del aire, así como en recurrir a una revisión de la Directiva sobre techos nacionales de emisión para reducir las emisiones contaminantes hasta 2030”. La actual Comisión Europea ha adoptado una posición aún más retrógrada, planteando en diciembre de 2014 el abandono del paquete legislativo de calidad del aire²⁷, propuesta desautorizada por el Parlamento Europeo.

Aunque a la vista de estas iniciativas y de la trayectoria seguida por la legislación europea en materia de calidad del aire en los últimos años no cabe ser muy optimistas²⁸, sería deseable que no se desaprovechara esta oportunidad para mejorar los estándares ambientales y la calidad de vida de los ciudadanos europeos.

Contenido de la Directiva 2008/50/CE

En lo que se refiere al ozono, esta Directiva marca un valor objetivo que debe alcanzarse, “en la medida de lo posible” el 1 de enero de 2010, así como un objetivo a largo plazo sin fecha de cumplimiento definida, y mantiene los umbrales de información y de alerta.

Establece el número mínimo y los criterios de ubicación de los

26 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social europeo y al Comité de las Regiones. 18 de diciembre de 2013. COM(2013)918 final. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0918:FIN:ES:PDF>.

27 Ver www.ecologistasenaccion.org/article29143.html.

28 Desde el ámbito científico se cuestiona la escasa ambición del paquete de medidas aprobado por la Comisión Europea, durante la revisión de las políticas de calidad del aire realizada en 2013. Por ejemplo, veasé: Elena Boldo y Xavier Querol (2014) “Nuevas políticas europeas de control de la calidad del aire: ¿un paso adelante para la mejora de la salud pública? Gaceta Sanitaria 28, 263-266. www.gacetasanitaria.org/es/nuevas-politicas-europeas-control-calidad/articulo/S02139111400096X/

puntos de muestreo, en el caso de requerirse mediciones fijas para la evaluación del ozono, así como el método de medición de referencia y los objetivos de calidad de las mediciones.

Dentro de los nueve primeros meses de cada año, los Estados miembro deben informar a la Comisión Europea de los valores registrados el año anterior, reseñando las superaciones de los estándares marcados por la Directiva que hayan tenido lugar, así como informar de las medidas que se van a tomar para corregir esta situación.

Además, la Directiva requiere la elaboración de planes de calidad del aire para las zonas en las que las concentraciones de ozono superen el valor objetivo, a fin de asegurar su cumplimiento en la fecha especificada, así como planes de acción a corto plazo cuando exista el riesgo de superación del umbral de alerta.

Valor objetivo y umbrales establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS

La legislación española y europea define como valor objetivo el “nivel de un contaminante que deberá alcanzarse, en la medida de lo posible, en un momento determinado para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza”. En cuanto a su cumplimiento, se trata de un estándar más laxo que el regulado para el SO₂, el NO₂, las partículas PM₁₀ y PM_{2,5}, el plomo, el monóxido de carbono (CO) y el benceno, definido en tanto valor límite como el “nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente, que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado”.

Los conocimientos científicos proceden mayoritariamente de los estudios recopilados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). A partir de las conclusiones extraídas por dichos estudios

esta organización elabora las *Guías sobre la calidad del aire*, con la finalidad de “ofrecer una orientación mundial para reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire”. De hecho, el valor objetivo establecido en un primer momento para el ozono por la legislación europea y su posterior trasposición española, en el Real Decreto 1796/2003, adoptó como referencia las directrices de la OMS. Sin embargo, el desarrollo normativo posterior no se ha adaptado a la nueva guía sanitaria, influenciado por intereses ajenos al objetivo principal de reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente de la contaminación atmosférica, como se explicó más arriba.

Por este motivo, el presente informe no sólo contempla el valor objetivo y el objetivo a largo plazo fijados en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, sino también el valor recomendado por la OMS. Un valor recomendado, más estricto, que difiere y se aleja claramente del objetivo legal en el caso del ozono troposférico, entre otros contaminantes.

La justificación para utilizar este valor recomendado por la OMS en el informe no es otra que el interés por informar a la opinión pública de acuerdo a los índices de contaminación por encima de los cuales puede haber afecciones a la salud, más allá de si la normativa los reconoce como legales o no. Un criterio adoptado también (desde el año 2012), por la Agencia Europea de Medio Ambiente en la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa. Lo que en definitiva viene a avalar, sin ningún género de dudas, la metodología seguida por Ecologistas en Acción desde hace ya varios años en la elaboración de sus informes anuales sobre la calidad del aire en el Estado español.

El enfoque legal resulta injustificable desde un punto de vista social y ambiental, pues en definitiva permite que permanezcan dentro de los estándares legales todas aquellas zonas o regiones que no habrían cumplido el objetivo fijado con unos criterios adecuados de protección a la salud. Una vez más en el seno de la Unión Europea el bienestar social y ambiental queda relegado a un segundo plano ante las presiones de otro tipo de intereses. El miedo a tener que aplicar medidas estructurales o a que muchas zonas aparezcan como contaminadas se evita mediante el maqui-

llaje legal de establecer un estándar de ozono más laxo, haciendo pasar como saludables niveles de contaminación nocivos.

La normativa vigente establece un valor objetivo para la protección de la salud de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de 25 días al año, computados en períodos trienales. Asimismo, establece un valor objetivo para la protección de la vegetación de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ de AOT40 (suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ entre las 8:00 y las 20:00 horas), del 1 de mayo al 31 de julio, para períodos quinquenales. Estos períodos empezaron a contabilizarse a partir de 2010.

Como objetivos a largo plazo, no vinculantes y sin fecha de consecución, la normativa establece un valor para la protección de la salud de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) ningún día al año, y un valor para la protección de la vegetación de $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ de AOT40, del 1 de mayo al 31 de julio, computados para el año en curso.

Por otro lado, la normativa establece un **umbral de información** a la población cuando se den promedios horarios superiores a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y un **umbral de alerta** a la población cuando sean superiores a $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En ambas situaciones, las Administraciones están obligadas a proporcionar información sobre la superación, previsión para las próximas horas, información sobre el tipo de población afectada y recomendaciones de actuación.

La OMS recomienda que no se sobrepasen los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en períodos de ocho horas (límite **octohorario**). A diferencia de la normativa no establece el máximo de ocasiones que puede sobrepasarse este valor recomendado durante un año, ni un promedio trianual del cómputo de las superaciones. En cualquier caso para evaluar la población que se ve afectada por este contaminante en el presente informe, se han considerado los 25 días establecidos por la normativa, en el año civil.

Finalmente, cabe recordar que el valor objetivo establecido por la Directiva 2008/50/CE, como el resto de estándares de calidad

del aire, es una referencia de mínimos, que cualquier Estado miembro puede hacer más estricto en atención a la protección de la salud pública, por ejemplo adoptando el valor recomendado por la OMS. En Europa, hay que destacar que en el Reino Unido el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2005 al ozono troposférico es de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que no debe superarse en períodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de 10 días al año.



Información a la ciudadanía

Las CC.AA. tienen la obligación de informar periódicamente a la población sobre el nivel de contaminación y, de manera específica, cuando se sobrepasen los objetivos de calidad del aire. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y las entidades locales deben informar a la Administración autonómica correspondiente cuando se superen los umbrales de información o alerta en estaciones de medición de su gestión.

Sin embargo esta información no siempre está tan accesible como sería deseable. Los sistemas de información de los distintos organismos competentes son muy heterogéneos. En algunos casos es un auténtico laberinto acceder a la página Web donde se ofrece la información, de forma que a efectos reales ésta no se encuentra realmente accesible para los ciudadanos, a no ser que dispongan del tiempo y de los conocimientos necesarios para investigar por la red. Destaca la gran dificultad para acceder a los datos de la Red de contaminación regional de fondo EMEP/VAG/CAMP, dependiente en España del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y gestionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), cuya página Web sólo publica gráficas de algunos contaminantes para el día en curso y el día y mes anterior.

Otro grave impedimento es que algunas de las páginas Web sólo ofrecen los datos del día o de algunos días, con lo que si el ciudadano interesado no realiza la meticulosa labor de descargarlos a diario, no podrá tener acceso a todos los datos. Asimismo, muchas de las páginas Web no ofrecen más que los datos *en crudo*, sin ningún tipo de elaboración, y no se traducen los datos a superaciones, con lo cual será labor de la persona interesada, informada y nuevamente con disponibilidad de tiempo, hacer un recuento de todos los datos y contabilizar las superaciones a lo largo de cada mes y cada año. A un ciudadano sin información previa, no le dice nada el hecho de que tal o cual estación registre un valor determinado de ozono, si a la vez no se le informa de si ese dato se haya por encima del valor objetivo o del umbral de información.

Asimismo, el índice de calidad del aire (ICA) establecido por

muchas CC.AA. para informar de manera sencilla mediante un código de colores al ciudadano sobre la contaminación, al estar relacionado frecuentemente con una combinación de los valores límite diarios u horarios de distintos contaminantes, a veces parece cumplir más bien una labor de maquillaje, en lugar de proporcionar una información correcta de la situación real. Esta situación intenta ser corregida mediante el establecimiento de un ICA homogeneizado a nivel estatal, basado en el europeo, que pretende ser incorporado al marco legal a través de una modificación en curso del Real Decreto 102/2011.

Parte de estos problemas se están solventando con la reciente habilitación por el MAGRAMA de un visor sobre la calidad del aire (<http://sig.magrama.es/calidad-aire/>), que vinculando la base de datos nacional a la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio permite la consulta de los datos históricos y en tiempo real de la mayor parte de las estaciones de las redes autonómicas, mediante un código gráfico relacionado con los estándares legislativo y de la OMS, en los periodos horario y diario (máxima media octohoraria). Pese a las limitaciones actuales de este sistema (cobertura de estaciones, disponibilidad temporal, descarga de datos), se trata de un avance importante que por ejemplo ha sido utilizado como la principal fuente para la elaboración de este informe.

Curiosamente, el pasado mes de agosto se ha deshabilitado el acceso libre público a la herramienta equivalente de la que dispone la Comisión Europea para la consulta de la calidad del aire en Europa. En el análisis por CC.AA. del presente informe se señalan las principales deficiencias de las páginas Web autonómicas sobre calidad del aire.

Por otra parte, la transparencia también se ve mermada por el hecho de que no siempre se da una información satisfactoria de las razones por las que determinadas estaciones de medición cambian su ubicación, dejan de funcionar o experimentan cambios drásticos de sus registros de un año al siguiente.

En lo referente a la información pública cuando se sobrepasen determinados umbrales, resulta de especial interés exponer la respuesta dada por el Defensor del Pueblo a la queja presentada

por Ecologistas en Acción Región Murciana ante la insuficiente información ofrecida hasta ahora por las Administraciones Públicas:

“Al respecto, el Defensor del Pueblo cree que la utilización de una página web institucional para recoger los avisos de las superaciones de los umbrales fijados en la normativa sectorial no es suficiente para cumplir con la obligación de máxima difusión de éstos [...] toda vez que una web asegura que tal información está disponible para quien desee acceder a ella, pero no su difusión a gran escala, lo que al fin y al cabo es el objetivo de la técnica legislativa de los umbrales [...].

“A esos efectos, si la información sobre las superaciones no se difunde entre la población de forma rápida y a gran escala, pierde su sentido. Por ello, en estas situaciones, sin difusión máxima y rápida no hay verdadera información. Y tal difusión no se logra sólo con colgar en una página web los datos de referencia. Es preciso que los avisos se difundan a través de los medios de comunicación de mayor alcance [...].

“Pero no basta cuando se trata de informar sobre superaciones de umbrales de aviso y alerta que han acontecido o pueden acontecer porque en estos casos a lo que obliga el Ordenamiento es a difundir la información sobre el episodio y las medidas a adoptar de manera que llegue al mayor número de personas posible, para lo cual es imprescindible utilizar no sólo Internet, sino también otros medios de comunicación de mayor alcance como radios y televisiones (públicas y privadas) de la misma manera que se difunden, por ejemplo las temperaturas, los niveles de polen, los niveles de los embalses o la densidad de tráfico rodado por la televisión y la radio”²⁹.

Pese a todo, y gracias en alguna medida a la labor por parte de Ecologistas en Acción de más de una década denunciando la mala situación de la calidad del aire, la percepción social sobre este problema ha ido evolucionando favorablemente. En este sentido, resultan interesantes los resultados de la encuesta del Eurobarómetro acerca de las “actitudes de los europeos sobre

29 Respuesta del Defensor del Pueblo a Ecologistas en Acción de la Región de Murcia (expediente 07036012). 6 de mayo de 2008, páginas 2, 3, 6 y 7.

la calidad del aire”³⁰, que se realizó como preparación para el proceso de revisión de la Directiva europea sobre calidad del aire que tuvo lugar en 2013.

En síntesis lo que se concluye es que los europeos consideran que es un problema serio, que no están conformes con la información que reciben de las autoridades, y reclaman medidas más estrictas para mejorar la calidad del aire. Un aspecto interesante es que **los españoles son los europeos que se consideran peor informados** (el 31% considera que las autoridades no les informan en absoluto). Un dato que se destacaba en la propia nota de prensa que distribuyó la Comisión Europea, que corrobora las críticas que viene haciendo Ecologistas en Acción sobre la mala información que ofrecen al público las Administraciones, y pone en valor las actividades que realiza para tratar de cubrir el vacío que dejan las autoridades: los informes, notas de prensa, acciones en la calle, etc.

Según dicha encuesta, los españoles dicen estar más dispuestos a restricciones al tráfico o a una legislación más exigente, que la media de los ciudadanos europeos. Esto contrasta con el enorme temor que muestran las autoridades para adoptar medidas decididas de limitación del tráfico en las ciudades españolas.

30 Un resumen de la encuesta está disponible en: http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_360_sum_en.pdf. Los datos de España están disponibles en: http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_360_fact_es_es.pdf. La nota de prensa distribuida por la Comisión está disponible en: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-6_es.htm.

Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción a Corto Plazo

Planes para reducir la contaminación por ozono

Para evitar que se produzcan superaciones del valor objetivo y los umbrales de información y alerta establecidos en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, estas disposiciones y la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera se establece la obligación de elaborar dos tipos de planes: planes de mejora de la calidad del aire y planes de acción a corto plazo.

Planes de Mejora de la Calidad del Aire

La normativa establece la obligatoriedad de implementar **Planes de Mejora de la Calidad del Aire** del siguiente modo: "Cuando en determinadas zonas o aglomeraciones los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las comunidades autónomas aprobarán planes de calidad del aire para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente".

En estos planes se identificarán las fuentes de emisión responsables de los objetivos de calidad, se fijarán objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación para cumplir la legislación vigente, se indicarán las medidas o proyectos de mejora, calendario de aplicación, estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir y del plazo previsto para alcanzar los objetivos de calidad.

Planes de Acción a Corto Plazo

Respecto a los **Planes de Acción a Corto Plazo**, la normativa señala lo siguiente: "Cuando, en una zona o una aglomeración determinada exista el riesgo de que el nivel de contaminantes supere uno o más de los umbrales de alerta [...] las comunidades autónomas y, en su caso, las entidades locales, elaborarán planes de acción que indicarán las medidas que deben adoptarse

a corto plazo para reducir el riesgo de superación o la duración de la misma".

Es decir, que cuando haya superaciones del umbral de alerta o riesgo de alcanzarlo, las CC.AA. (aplicando nuestro ordenamiento jurídico) deben aplicar medidas inmediatas, que podrán prever medidas de control o suspensión de aquellas actividades que sean significativas en la situación de riesgo, incluido el tráfico. Estos planes deben tener en cuenta las directrices de la Decisión 2004/279/CE (DOCE de 25 de marzo de 2004), que incluye experiencias de medidas en Alemania, Austria, Francia, Grecia y Holanda.

Los dos tipos de planes difieren en el tipo de medidas y su ámbito de actuación. Los Planes de Mejora de la Calidad del Aire contemplan medidas sostenidas y estructurales para reducir la contaminación de forma continuada en el tiempo. Y los Planes de Acción a Corto Plazo recogen medidas inmediatas y puntuales para atajar rápidamente episodios de contaminación. Así, los primeros están orientados a conseguir reducciones en las superaciones del valor objetivo octohorario, y los segundos a conseguir evitar superaciones del umbral de alerta.

Así como los Planes de Mejora de la Calidad del Aire son obligatorios cuando se supera el valor objetivo de ozono, los **Planes de Acción a Corto Plazo para este contaminante solo se elaborarán cuando consideren que hay una posibilidad significativa de reducción del riesgo o de la duración o gravedad de la situación, habida cuenta de las condiciones geográficas, meteorológicas y económicas.**

Sin embargo, a fecha actual, y aun siendo obligatoria la elaboración de dichos **Planes de Mejora de la Calidad del Aire**, la mayoría de las CC.AA. españolas siguen sin redactarlos.

Omisión de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire por ozono troposférico

La Directiva 2002/3/CE y el Real Decreto 1796/2003 ya contemplaban la adopción de los planes y programas necesarios para garantizar que en las zonas y aglomeraciones en las que los niveles de ozono en el aire ambiente fueran superiores a los valores objetivo se cumplieran dichos valores objetivo, como muy tarde, en el trienio que se inicia en el año 2010, “salvo cuando no sea posible alcanzar dichos valores con el uso de medidas proporcionadas”. Es decir, la normativa preveía hace ya una década la elaboración con carácter preventivo de Planes de Mejora de la Calidad del Aire para el ozono.

No obstante, los Planes de Mejora de la Calidad del Aire elaborados en la década pasada han omitido sistemáticamente la adopción de medidas frente a este contaminante, de manera que una vez alcanzado el trienio 2010-2012, y también los posteriores hasta el trienio 2014-2016, el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la salud es generalizado. Sirva como ejemplo ilustrativo de esta desidia administrativa el Plan Azul 2006-2012 de la Comunidad de Madrid (Orden 1433/2007, de 7 de junio), en el que se alega que “los valores límite establecidos en la legislación vigente son de muy difícil cumplimiento para los países del área mediterránea, donde la alta insolación y las elevadas temperaturas actúan como catalizador de las reacciones que propician la generación del ozono en la troposfera”³¹. La

31 La única excepción a esta tónica entre los Planes de “primera generación” sería el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona Cerámica de Castellón, elaborado por la Generalitat Valenciana, que incide en la necesidad de reducir los aportes de precursores en el litoral para evitar o paliar los episodios estivales de ozono en las comarcas interiores de Els Ports y El Maestrat, caracterizando adecuadamente la dinámica de estos episodios como resultado del transporte de masas de aire costeras cargadas con precursores hacia el interior de la provincia en verano, sobre los que actúa la elevada radiación ultravioleta. Disponible en: <http://www.habitatge.gva.es/documents/20549779/92789116/12719-58812-PLAN+CASTELLON+FINAL+PORTADA/94e86767-8f25-4b61-b750-cd036919f4d5>.

misma actitud se reitera con el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la vegetación, documentado en los quinquenios 2010-2014, 2011-2015 y 2012-2016, primeros para su evaluación.

Frente este comportamiento negligente de las CC.AA., la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011 hacen “borrón y cuenta nueva” y plantean como si se tratara de un nuevo requisito la exigencia de adopción de planes y programas y de cumplimiento del valor objetivo “salvo cuando no pueda conseguirse mediante medidas que no conlleven costes desproporcionados”. No obstante, los Planes de Mejora de la Calidad del Aire aprobados o en tramitación desde la entrada en vigor de la nueva normativa siguen ignorando los contenidos preceptivos en relación a la superación del valor objetivo legal.

Así, a pesar de incumplirse éste en la práctica totalidad de su territorio, los trece planes de mejora de la calidad del aire aprobados en Andalucía (Decreto 231/2013, de 3 de diciembre) se refieren únicamente a las superaciones de los valores límite de partículas PM₁₀, NO₂ y/o SO₂. El Plan de actuación para la mejora de la calidad del aire de las comarcas del Área de Barcelona, Baix Llobregat, Vallès Occidental y Vallès Oriental, aprobado por Acuerdo GOV/127/2014, de 23 de septiembre de 2014, también se restringe a NO₂ y PM₁₀, cuando en una parte de su ámbito también se rebasa el objetivo legal de ozono. Por su lado, el Gobierno de Aragón, la Junta de Castilla y León y el Gobierno de Navarra remiten al Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire para justificar su propia inacción, y la Generalitat Valenciana los considera potestativos.

En este contexto, el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Región de Murcia 2016-2018, supone al menos un cambio en el discurso predominante hasta la fecha, al reconocer que “es necesario articular un Plan de Mejora de la Calidad del Aire para el ozono” para a continuación señalar que “dada la dificultad de controlar este contaminante secundario, en el que las condiciones ambientales son determinantes para su generación en la atmósfera, las líneas maestras de este Plan, van orientadas a medio-largo plazo a establecer un mayor control de las fuentes

precursoras y profundizar en el conocimiento de los mecanismos de formación y transporte". Otra novedad del Plan de Murcia es el reconocimiento de la importancia del transporte de contaminantes precursores entre CC.AA., al señalar la influencia en la elevada contaminación de la zona Centro del transporte de óxidos de nitrógeno de la Central Térmica de Carboneras, en Almería³².

Otro caso en el que la formación de ozono troposférico aparece vinculada a las emisiones de precursores desplazados desde otra Comunidad diferente a la que soporta la mala calidad del aire está documentado en la vertiente segoviana de la Sierra de Guadarrama, en relación a la aglomeración de Madrid³³. En verano, los vientos procedentes del SE-S-SO transportan la nube de contaminación de Madrid, aumentando los niveles de ozono a medida que se asciende por la Sierra, siendo máximos en Peñalara, donde se alcanzan concentraciones medias de ozono de 150 µg/m³. Tras atravesar la Sierra, la masa de aire contaminado por ozono mantiene niveles elevados en el piedemonte segoviano, hasta el punto de que la zona de la Montaña Sur de Castilla y León ha rebasado en el trienio 2013-2015 (no en 2014-2016) el valor objetivo legal establecido para este contaminante.

Reconociendo la dificultad que entraña el análisis y la reducción de la contaminación por ozono, por su carácter secundario y el transporte de contaminantes a larga distancia, está claro que la normativa prevé entre los contenidos de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que éstos detallen los factores responsables de la superación (transporte, incluidos los transportes transfronterizos, formación de contaminantes secundarios en la atmósfera), así como las posibles medidas de mejora de la calidad del aire, incluyendo en su caso aquéllas que deban ser articuladas en

32 Este factor no es caracterizado ni se vuelve a citar en el resto del documento, que en sus medidas vuelve a caer en los vicios de falta de concreción y de medidas estructurales típicas de la generalidad de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire en España.

33 CIEMAT, 2007: "La contaminación atmosférica en la Sierra de Guadarrama. Riesgos potenciales para la vegetación". *VI Jornadas Científicas del Parque Natural de Peñalara y del Valle de El Paular*. Disponible en: <http://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/descargas/send/16-actas-jornadas-cientificas/120-mamiferos>.

CC.AA. limítrofes, en cuyo caso la competencia para la elaboración y aprobación podría corresponder al Gobierno Central.

Para que estos planes tengan éxito deben analizar de forma objetiva cuáles son las fuentes de emisión, deben constar de medidas planificadas en el tiempo y con presupuesto para realizarlas, y es necesario que dispongan de indicadores que permitan evaluar y realizar un seguimiento del éxito de las medidas a medida que se vayan implantando. Y, sobre todo, que no se contradigan con el resto de políticas sectoriales, con las que deben estar bien coordinados.

El principal obstáculo que encuentra la realización correcta y eficaz de estos planes es la resistencia que ofrecen la mayoría de las CC.AA. a reconocer que existe un problema de contaminación en sus territorios y a aceptar que las únicas medidas que pueden reducirla implican cambios estructurales en la movilidad (reducción del tráfico), pero también en el consumo de energía y en la actividad industrial, como se destaca a continuación.

Una mención especial merecen los sucesivos planes nacionales de calidad del aire. El Gobierno anterior aprobó al final de la legislatura (noviembre de 2011) el Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire (PNMCA). 17 meses después (abril de 2013), sin que se hubiera llegado a poner en práctica ni una sola medida contenida en el PNMCA, el Gobierno actual aprobó su propio plan, denominado Plan Aire, cuya vigencia finaliza este año 2016. Ambos documentos son similares y contienen medidas coincidentes, que en líneas generales se orientan en la buena dirección. Sin embargo, adolecen de defectos que los convierten en virtualmente inútiles: son meros planes sin rango legal (y por tanto sin carácter normativo), que carecen de dotación presupuestaria (o ésta es mínima) y constan de numerosas medidas que deberían poner en práctica otras administraciones (CC.AA. y ayuntamientos), que ya han demostrado con creces ser reacias a su puesta en práctica.

La negativa a elaborar los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire en sus territorios por parte de una docena de autoridades autonómicas (Andalucía, Aragón, Islas Baleares, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, País Valenciano, Extremadura,

Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Navarra y País Vasco) ha motivado la presentación en el mes de julio de una denuncia contra el Reino de España ante la Comisión Europea, que se suma a los procedimientos en ella abiertos por el incumplimiento de los valores límite de partículas PM_{10} y dióxido de nitrógeno (NO_2).

Por su lado, a pesar de los reiterados compromisos del MAGRAMA, el Gobierno Central tampoco ha elaborado hasta la fecha el Plan Nacional de Ozono, al que se remiten todas las CC.AA. para justificar su falta de voluntad política para acometer medidas estructurales.



Medidas para reducir las emisiones de precursores

Medidas para reducir los precursores en el transporte

Si la mayor parte de la emisión de precursores del ozono en las áreas urbanas procede del tráfico, y mayoritariamente de los coches, buena parte de las medidas para reducir este contaminante deben ir encaminadas a limitar la utilización del automóvil, con medidas que a la vez que reduzcan el uso del coche, disminuyan la necesidad de movilidad y la canalicen hacia el transporte público y los modos de transporte no motorizados.

Se ha demostrado que las medidas tecnológicas (mejora en la eficiencia de los vehículos o de los combustibles fósiles) no solucionan por sí solas el problema de la mala calidad del aire, pues el aumento de la utilización del coche hace que las emisiones totales aumenten aunque cada vehículo emita un poco menos. Por lo tanto es necesario apoyar y poner en práctica medidas de gestión basadas en la reducción de la demanda de transporte.

Todas las medidas que se relacionan a continuación tienen dos objetivos distintos pero complementarios y necesariamente simultáneos: desincentivar el uso del coche y fomentar la movilidad sostenible. Es importante señalar que además de beneficios en la calidad del aire también disminuirían el resto de impactos sociales (siniestralidad, ruido, ocupación de espacio público) y ambientales (emisiones que provocan cambio climático, fragmentación del territorio) que ocasiona el sistema de movilidad vigente. Además, la reducción en la contaminación procedente del tráfico, supone también mejoras sustanciales en la contaminación por ozono que afecta a muchas áreas rurales y metropolitanas.

A continuación se exponen algunas de las medidas que deberían incluir los Planes de Mejora de la Calidad del Aire sobre la base de los dos objetivos expuestos anteriormente.

Desincentivar el uso del coche

Protocolos de actuación: vistos los graves problemas de salud que causa la exposición a elevados niveles de contaminación es imprescindible que se desarrollen planes de emergencia que limiten el tráfico motorizado en momentos de riesgo de superación de niveles de contaminación peligrosos para la salud. Hasta la fecha, estos Protocolos sólo se han ocupado de contaminantes primarios como las partículas PM_{10} ó el NO_2 . No obstante, el Ayuntamiento de Valladolid ha aprobado inicialmente un Plan de Acción que contempla medidas informativas y sobre el tráfico en relación a la superación de determinados umbrales de ozono más rigurosos que los establecidos legalmente.

Menos autovías y carreteras: la construcción de estas infraestructuras fomenta el uso del vehículo privado y el modelo de urbanismo disperso que incrementa las distancias a recorrer y la necesidad de utilizar el coche. Ante la tendencia actual son necesarias medidas que reviertan el modelo de urbanismo disperso y posibiliten la creación de ciudades más compactas que reduzcan la necesidad de movilidad. En este sentido es necesario establecer una moratoria en la construcción de autovías y urbanizaciones alejadas de los cascos urbanos.

Menos velocidad: el aumento de la velocidad aumenta el consumo de combustible y por lo tanto la emisión de contaminantes. Reducir de 120 km/h a 90 km/h supone reducir el consumo en un 25%. Por lo tanto es necesario establecer límites de velocidad inferiores a los actuales, como por ejemplo 100 km/h en autovías y autopistas, 80 km/h en vías de acceso a ciudades, y 30 km/h en zonas residenciales. Resulta claramente incongruente por esta razón la casi suspensión de la medida de limitación a 80 km/h en el área de Barcelona adoptada por el actual gobierno catalán, en situaciones de elevada contaminación. Asimismo, tampoco se entiende que el anterior Gobierno español, tras reducir el límite de velocidad en las autovías y autopistas nacionales hasta los 110 km/h, lo volviera a incrementar a 120 km/h tras varios meses de aplicación satisfactoria, puesto que además de ahorrar combustible se evitó la emisión a la atmósfera de gran cantidad de

sustancias contaminantes. Y por supuesto, mayor disparate aún supone en este sentido la reforma en marcha de la ley de tráfico y seguridad vial, encaminada a incrementar el límite de velocidad a 130 km/h en ciertos tramos de autovías y autopistas.

Otras medidas necesarias para desincentivar el uso del coche son:

- ▶ Controlar e informar de las emisiones de los coches (p. ej. en las ITV, en las que ahora sólo se miden las emisiones de CO) y del riesgo que suponen para la salud de sus ocupantes.
- ▶ Limitar la construcción de aparcamientos en centros urbanos y hacer que se cumpla la normativa de circulación en lo referido al aparcamiento.
- ▶ Limitar el acceso de los coches al centro de las ciudades, por ejemplo estableciendo peajes de acceso, o permitiéndolo sólo a residentes. Mayores restricciones a los coches y a las furgonetas de reparto más contaminantes.
- ▶ Fomentar la movilidad sostenible.

Fomentar la movilidad sostenible

Etiquetado ecológico de los vehículos: para aquellos desplazamientos urbanos que a pesar de la adopción de las medidas anteriores deban seguir realizándose en automóvil privado, resulta esencial el establecimiento de un sistema de etiquetado de los vehículos según sus emisiones reales de NO_x, que permita la implementación de medidas de restricción de su uso, permanentes o en episodios de elevada contaminación. En este sentido, la reciente aprobación por la Dirección General de Tráfico (BOE de 21 de abril de 2016) de una clasificación parcial de los vehículos en función de sus emisiones (con sus distintivos identificadores), limitada a permitir en determinadas condiciones la circulación de estos vehículos por los carriles reservados para la circulación de vehículos con alta ocupación (VAO), debería ser revisada en su finalidad y sobre todo en sus fundamentos técnicos, al incluir con distintivo verde dentro de la clase C vehículos diésel Euro 6, cuyas emisiones reales de NO_x se han demostrado completamente indeseables.

La ciudad para las personas: el tráfico en el centro de las ciudades es muy ineficiente, con atascos constantes y graves problemas de contaminación, cuando muchos de estos desplazamientos en las ciudades no son necesarios. Por ejemplo, más de una tercera parte de los viajes en coche dentro de las ciudades son para recorridos de menos de 3 kilómetros, distancia que se puede recorrer fácilmente caminando o en bicicleta.

Está demostrado que la limitación del acceso de los coches al centro de las ciudades reduce la congestión y la contaminación del aire, con el consiguiente aumento de la calidad de vida. Éste es el caso de algunas ciudades europeas como Londres, Praga o Milán, donde se ha restringido la entrada al centro de la ciudad, y de Berlín o Copenhague, entre muchos ejemplos posibles, donde se han peatonalizado zonas importantes.

Caminar y pedalear: estas formas de transporte no motorizado son las más democráticas, accesibles, universales y naturales. No en vano, caminar es una capacidad innata que desarrolla todo ser humano sin tener que pagar por ella. En última instancia somos peatones por naturaleza, aunque en ocasiones utilicemos otros medios de transporte. Para fomentar y facilitar los desplazamientos a pie y en bicicleta es necesario poner en marcha medidas como:

- ▶ Aumentar las zonas peatonales, diseñar itinerarios peatonales de forma que se pueda acceder fácilmente a los principales lugares de la ciudad sin tener que dar rodeos para sortear obstáculos.
- ▶ Mejorar la accesibilidad de las zonas peatonales para que todo el mundo, incluyendo personas con movilidad reducida, pueda caminar con comodidad y seguridad.
- ▶ Utilizar parte de la calzada destinada al tráfico motorizado para crear redes de carriles para la circulación de bicicletas que cubran todas las zonas de la ciudad.
- ▶ Crear espacios acondicionados para el estacionamiento seguro de bicicletas en los principales centros de actividad de la ciudad (escuelas, bibliotecas, mercados, polideportivos, intercambiadores de transporte, etc.).

- ▶ Admitir bicicletas en todos los transportes públicos.
- ▶ Establecer medidas para disminuir la velocidad de los coches en las calles residenciales y fomentar la pacificación del tráfico.
- ▶ Implementar sistemas públicos de alquiler de bicicletas con puntos de préstamo extendidos por toda la ciudad.

Mejor transporte público: en el caso de desplazamientos a distancias mayores, difíciles de cubrir caminando o en bicicleta, los medios de transporte más eficientes y respetuosos con el medio ambiente y la salud de las personas son los transportes colectivos públicos. Es evidente que una vez que se restringe la utilización del coche privado, las personas deben tener una opción alternativa al mismo. Para promover una mayor utilización de este tipo de transporte es necesario mejorar la calidad y el servicio con medidas como:

- ▶ Mejorar las redes de transporte público para que den acceso a un importante número de lugares.
- ▶ Mejorar y mantener adecuadamente las redes ya existentes para aumentar su capacidad de forma que no se degrade la calidad del servicio en caso de un aumento del número de usuarios.
- ▶ Priorizar el transporte público sobre calzada, reservando carriles para el tránsito exclusivo de medios de transporte colectivo, como los autobuses.
- ▶ Disminuir los tiempos de espera y mejorar la comodidad de los usuarios tanto durante la espera como durante el viaje.
- ▶ Revertir la inversión que se realiza en la construcción de nuevas carreteras para utilizarla en la mejora del transporte público.
- ▶ Introducir nuevos medios de transporte colectivo poco utilizados actualmente en nuestro país, como puede ser el tranvía, siempre que la densidad de demanda lo justifique.

Todas estas propuestas deberían realizarse dentro de una estrategia amplia de movilidad sostenible que tenga en cuenta los múltiples factores que intervienen y que establezca indicadores

concretos para poder evaluar la efectividad e importancia de las medidas en el cambio hacia otras formas de desplazarse más sanas, democráticas y que permitan mejorar significativamente la calidad del aire que respiramos.

Además deben ir acompañadas de campañas de sensibilización que informen a la ciudadanía del motivo por el que se implantan estas medidas y de sus beneficios para la calidad de vida, así como de espacios de participación pública para que los vecinos puedan participar en la forma de poner en marcha los cambios y aportar su conocimiento sobre el barrio en el que viven.

Medidas para reducir los precursores en la industria

En lo referente a la emisión de precursores de ozono por la actividad industrial y la producción de energía, este informe muestra cómo, en términos generales, las reducciones en la actividad industrial o en la producción de energía provocadas en los últimos años por efecto de la crisis económica, implican también reducciones en la emisión de NO_x y COV.

Del mismo modo se aprecia cómo los incrementos del uso del carbón y la actividad de las refinerías han tenido una gran incidencia en el aumento de la emisión de precursores.

Pero en este ámbito tampoco se está haciendo lo necesario para reducir el impacto de numerosas instalaciones industriales, especialmente en caso de las grandes centrales termoeléctricas. Dado que las emisiones industriales de NO_x proceden en buena parte de las centrales termoeléctricas de carbón, es necesario programar su cierre, sustituyéndolas por energías limpias. El Estado español tiene unas condiciones envidiables para las energías renovables. De hecho, a pesar de las zancadillas de las grandes eléctricas, todavía el 36% de la electricidad consumida en 2015 procedió del viento, el sol o el agua.

En el resto de los sectores industriales, en general se ha desperdiciado la oportunidad de implantar las mejores técnicas dispo-

nibles y los valores límite de emisión asociados, en la primera tanda de Autorizaciones Ambientales Integradas otorgadas en los últimos años³⁴. Las industrias metalúrgicas, de materiales de construcción y químicas pueden rebajar sus emisiones de contaminantes precursores del ozono utilizando combustibles más limpios, evitando las fugas accidentales y filtrando sus emisiones gaseosas.

Como la mitad de las emisiones totales de COV, precursores del ozono, proceden del uso de disolventes orgánicos en pinturas, tintas, colas y adhesivos, es esencial sustituirlos por sustancias no tóxicas libres de carbono. Las pinturas y tintas al agua, sin disolventes orgánicos, son la mejor alternativa para reducir las emisiones de COV, en la industria, en la construcción y en las viviendas, y también para evitar el uso de sustancias tóxicas como benceno, tolueno y xileno, que se están utilizando como disolventes.

Otra medida para reducir la emisión de COV, especialmente en las ciudades, es optimizar el aprovisionamiento de combustible, evitando las emisiones fugitivas de su distribución.

No obstante, además de la mejora de las instalaciones, procesos y fuentes de energía, la mejor vía para reducir las emisiones industriales de precursores es la reducción tanto en el consumo energético como en el consumo de productos. Se puede reducir el despilfarro y la contaminación aproximando la economía al funcionamiento de los ecosistemas naturales, reduciendo el consumo de materiales y energía y reciclando los flujos residuales generados según la prioridad de las famosas 3R (reducir, reutilizar y reciclar, por este orden), de acuerdo a los principios de la ecología industrial y la economía circular.

³⁴ Las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, que deberían haber garantizado estas mejoras ambientales, se han quedado en meros documentos burocráticos sin compromisos reales de reducción de la contaminación. La progresiva adopción de los documentos de conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles por sectores industriales, a los que deberán adaptarse las AAI vigentes, supone una nueva oportunidad para avanzar hacia la producción limpia, siempre que la industria deje de mediatizar el alcance de dichas conclusiones.

En definitiva, la clave para conseguir un aire más limpio y un medio ambiente más saludable es sustituir el actual modelo de desarrollo por otro que aproveche mejor la energía y reduzca la necesidad de quemar combustibles fósiles, tanto para movernos como para la obtención de cualquier otro tipo de producto o servicio, partiendo de que lo esencial es el ahorro y la eficiencia, en un planeta limitado y finito.



Balance de la contaminación por ozono en el Estado español durante 2016

El presente informe pretende dibujar una primera imagen amplia y fiel de la situación de la contaminación atmosférica por ozono troposférico en nuestro país durante la primavera y el verano de 2016, en relación a la protección de la salud humana. Por falta de información suficiente, no se evalúa la repercusión del ozono sobre la vegetación y los ecosistemas.

Con este objetivo se recopila y analiza de manera conjunta, aunque también separada, la situación de todas las Comunidades Autónomas (CC.AA.). De este modo se identifican patrones y tendencias comunes tanto en los índices de contaminación del ozono y su evolución, como en las medidas desarrolladas para su reducción.

Este informe no pretende establecer una comparación entre las diferentes CC.AA., en función de sus niveles de contaminación, entre otros motivos porque a día de hoy no es posible realizar esta comparación de manera objetiva³⁵.

Muestra estudiada

La población y el territorio estudiados son de 46,6 millones de personas³⁶ y 504.700 kilómetros cuadrados, respectivamente, y representan la totalidad de los habitantes y la superficie del Estado español, incluidas Ceuta y Melilla, ya que aunque ambas ciudades autónomas carecen de redes de medición de la contaminación atmosférica, sí realizan muestreos periódicos de algunos contaminantes atmosféricos, entre ellos el ozono.

Para esta evaluación se han recogido datos oficiales de las 455 estaciones de control de la contaminación atmosférica que durante 2016 han medido ozono troposférico, repartidas entre las 125 zonas y aglomeraciones en las que actualmente se divide el Estado español, a los efectos de evaluar este contaminante.

Los resultados provienen de los datos publicados en las páginas

Web de calidad del aire del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), las CC.AA. y algunos Ayuntamientos con redes de control de la contaminación propias (A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza), y secundariamente de consultas específicas a determinadas Administraciones sobre datos no publicados. El periodo de recopilación de la información ha comprendido entre el 1 de enero y el 15 de octubre de 2016.

Situación meteorológica

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), el verano de 2016 ha sido muy calido y seco, con predominio de estabilidad atmosférica y numerosos episodios de temperaturas elevadas³⁷, destacando las olas de calor de los días 17-19 y 26-28 de julio, 6-8 y 23-25 de agosto y 3-7 de septiembre, en la última de las cuales se alcanzaron los máximos registros termométricos de la estación³⁸.

Se constata que en general existe una buena correlación temporal y geográfica entre las olas de calor y los episodios de ozono detectados durante la estación estival.

El de 2016 ha sido el tercer verano más cálido desde 1965, por detrás de los veranos de los años 2003 y 2015, lo que ha favorecido la formación y acumulación de ozono, aunque en niveles inferiores a los de 2015, el verano con peores registros desde 2003.

No obstante, este hecho ha sido compensado por una primavera fría y muy húmeda, con predominio de tipos de tiempo inestables y buena dispersión de la contaminación³⁹, lo que ha limitado la formación temprana de ozono y ha contenido el número de superaciones de los niveles de referencia, de manera más notoria en las puntas (umbral de información) que en la contaminación estructural (objetivos legales y recomendación de la OMS).

Finalmente, la AEMET ha pronosticado para el otoño una mayor

37 <http://www.aemet.es/es/noticias/2016/09/climaticoverano2016>

38 http://www.aemet.es/es/noticias/2016/10/Septiembre_muy_calido_y_muy_seco_en_conjunto

39 <http://www.aemet.es/es/noticias/2016/06/climaticoprimavera2016>

35 Ver el apartado "Metodología del estudio", donde esta cuestión se explica en detalle.

36 46.624.382 habitantes empadronados a 1 de enero de 2015, último dato publicado por el Instituto Nacional de Estadística.

probabilidad de que la temperatura alcance valores superiores a la media del periodo de referencia 1981-2010 en todo el país. Durante la primera quincena de octubre, se han continuado registrado por ello superaciones frecuentes de la recomendación de la OMS para el ozono troposférico.



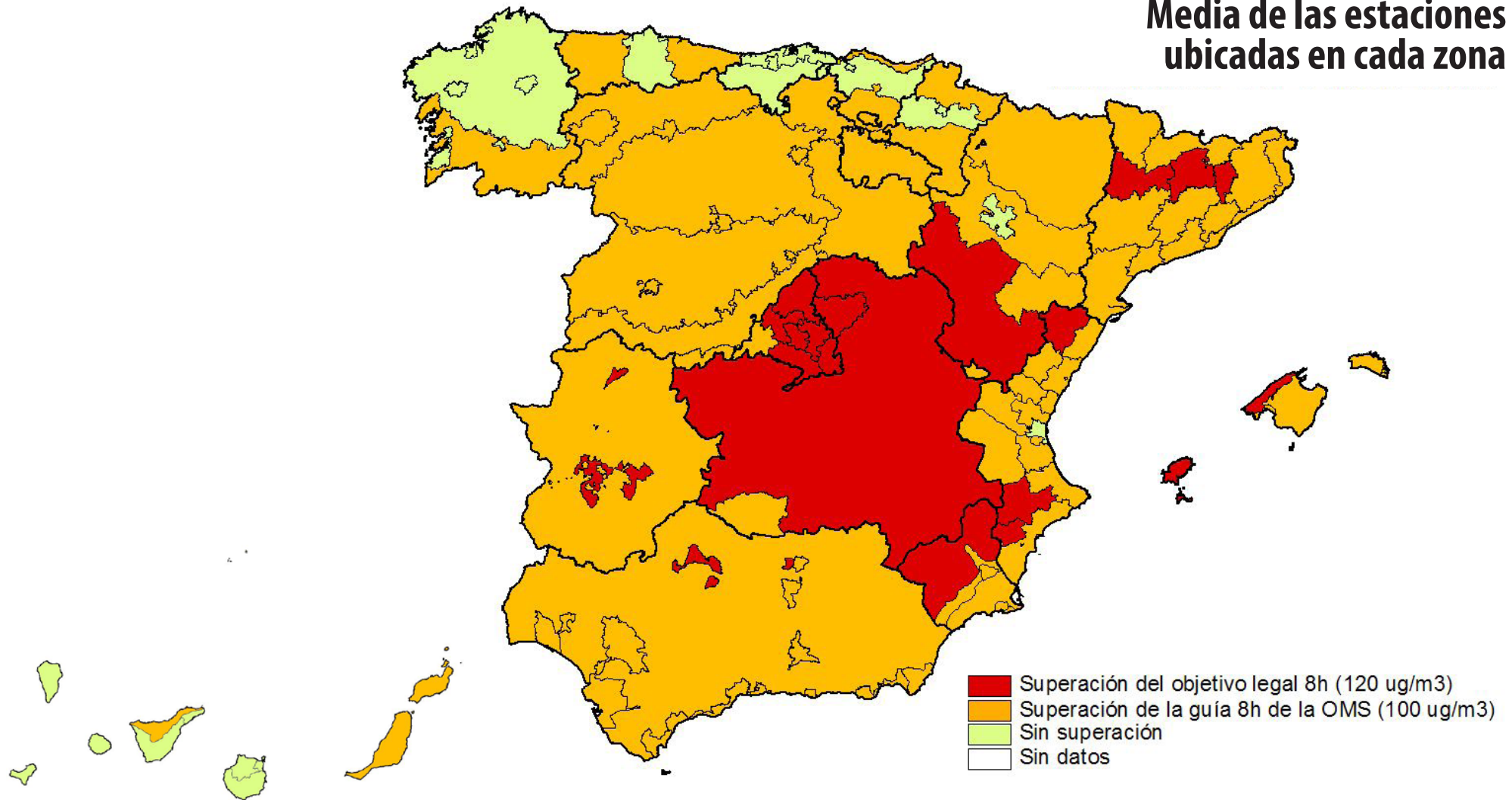
Principales resultados del informe

Los resultados cuantitativos obtenidos son los siguientes:

- ▶ La población que ha respirado aire contaminado por ozono troposférico en el Estado español en el trienio 2014-2016, según el valor objetivo establecido por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, ha sido de 10,2 millones de personas, lo que representa un 21,8% de toda la población y un aumento de casi 3 millones de afectados respecto a los periodos 2011-2013 y 2012-2014, aunque supone un ligero descenso de 0,7 millones de afectados respecto al trienio 2013-2015, inmediatamente anterior. En otras palabras, uno de cada cinco españoles ha respirado un aire que incumple el estándar legal vigente para el ozono.
- ▶ Si en lugar del valor objetivo legal se tiene en cuenta el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más estricto, la población que ha respirado aire contaminado por ozono durante 2016 se incrementa hasta los 37,3 millones de personas, es decir un 80,0% de la población, con un descenso de 1,9 millones de personas respecto a 2015, al dejar de considerarse territorios afectados algunas ciudades importantes como Pamplona, Valencia o Zaragoza. En otras palabras, cuatro de cada cinco españoles han respirado un aire contaminado por ozono troposférico en un nivel superior al recomendado por la OMS.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que exceden las referencias legal y de la OMS para proteger la salud humana alcanza respectivamente 120.000 y 464.000 kilómetros cuadrados, es decir entre el 23,9% y el 91,9% del Estado español, en una magnitud similar a la de los últimos años. En otras palabras, entre un cuarto y nueve décimas partes del territorio español, según la referencia considerada, soportan una contaminación atmosférica por ozono que incumple los estándares vigentes para proteger la salud humana, lo que tiene gran importancia por la elevada población estival flotante de las principales zonas rurales y costeras turísticas de España, muy afectadas en verano por este contaminante.

- ▶ Respecto al objetivo a largo plazo establecido en la legislación, cuyo cumplimiento no ha sido estipulado para ninguna fecha concreta, durante 2016 se ha superado en la práctica totalidad del territorio español, afectando a 43,5 millones de personas, en una magnitud similar a la de los últimos años. En otras palabras, la práctica totalidad de la población española ha respirado aire con concentraciones de ozono que superan el objetivo a largo plazo establecido por la normativa para proteger la salud humana, con las únicas excepciones del litoral cántabro, la montaña media Navarra, las ciudades de Elche, Logroño y Zaragoza, el litoral murciano, Gran Canaria y el Norte de Tenerife.
- ▶ Los niveles de ozono han sido en general más bajos que en 2013 ó 2015 aunque superiores a los de 2014, especialmente en la mitad septentrional (CC.AA. del Cantábrico y Valle del Ebro, Castilla y León) y las Islas Canarias, en buena medida por la falta de superaciones primaverales de los objetivos legales y de la OMS, por la mayor inestabilidad de esta estación, aunque el verano haya sido muy caluroso en el centro y sur. En contraste, destaca el incremento del ozono en otras CC.AA. meridionales (Extremadura y Región de Murcia). El resultado en 2016 es una ligera reducción de la población afectada, no así del territorio donde se ha superado el objetivo legal, que incluso se ha incrementado algo respecto a años anteriores.
- ▶ Durante 2016, se han producido 143 superaciones del umbral de información establecido por la normativa, por debajo de las 565 registradas en 2015 y de las 248 de 2013, pero por encima de las 94 de 2014. Estas superaciones se han concentrado en Extremadura (estaciones de Cáceres, Plasencia y Mérida), Galicia (estación de Noia), la ciudad y Comunidad de Madrid y la Plana de Vic (Barcelona).
- ▶ Los territorios más afectados por el ozono troposférico se han repartido entre las Comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha, el interior de Cataluña, País Valenciano y Región de Murcia, el Oeste de las Islas Baleares y algunas zonas de Andalucía y Extremadura. Por sus características particulares, el ozono afecta con más virulencia a las áreas suburbanas y rurales a sotavento de las aglomeraciones de Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Zaragoza o Palma de Mallorca, y en diferentes zonas rurales de Andalucía, Aragón, Baleares, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Valencia, Extremadura, Murcia, Navarra y Euskadi (ver mapa en página 41).
- ▶ En el periodo 2014-2016, el valor objetivo legal para la protección de la salud se ha incumplido en una de cada 6 estaciones de control de la contaminación que miden ozono (77 de 455), afectando a la tercera parte de las zonas y aglomeraciones en que se divide el territorio español (41 de 125). En el periodo 2013-2015 fueron 46 las zonas que incumplieron el valor objetivo legal, y 44 zonas (de las 135 entonces vigentes) en el trienio 2012-2014. Los incumplimientos legales se reparten entre las CC.AA. de Andalucía, Aragón, Islas Baleares, Castilla-La Mancha, Cataluña, País Valenciano, Extremadura, Comunidad de Madrid, Región de Murcia y País Vasco, afectando a la mayor parte de la mitad meridional de España. Estas diez CC.AA. siguen por lo tanto obligadas a elaborar Planes de Mejora de la Calidad del Aire para reducir la contaminación por ozono troposférico en sus territorios (ver mapa en página 42).

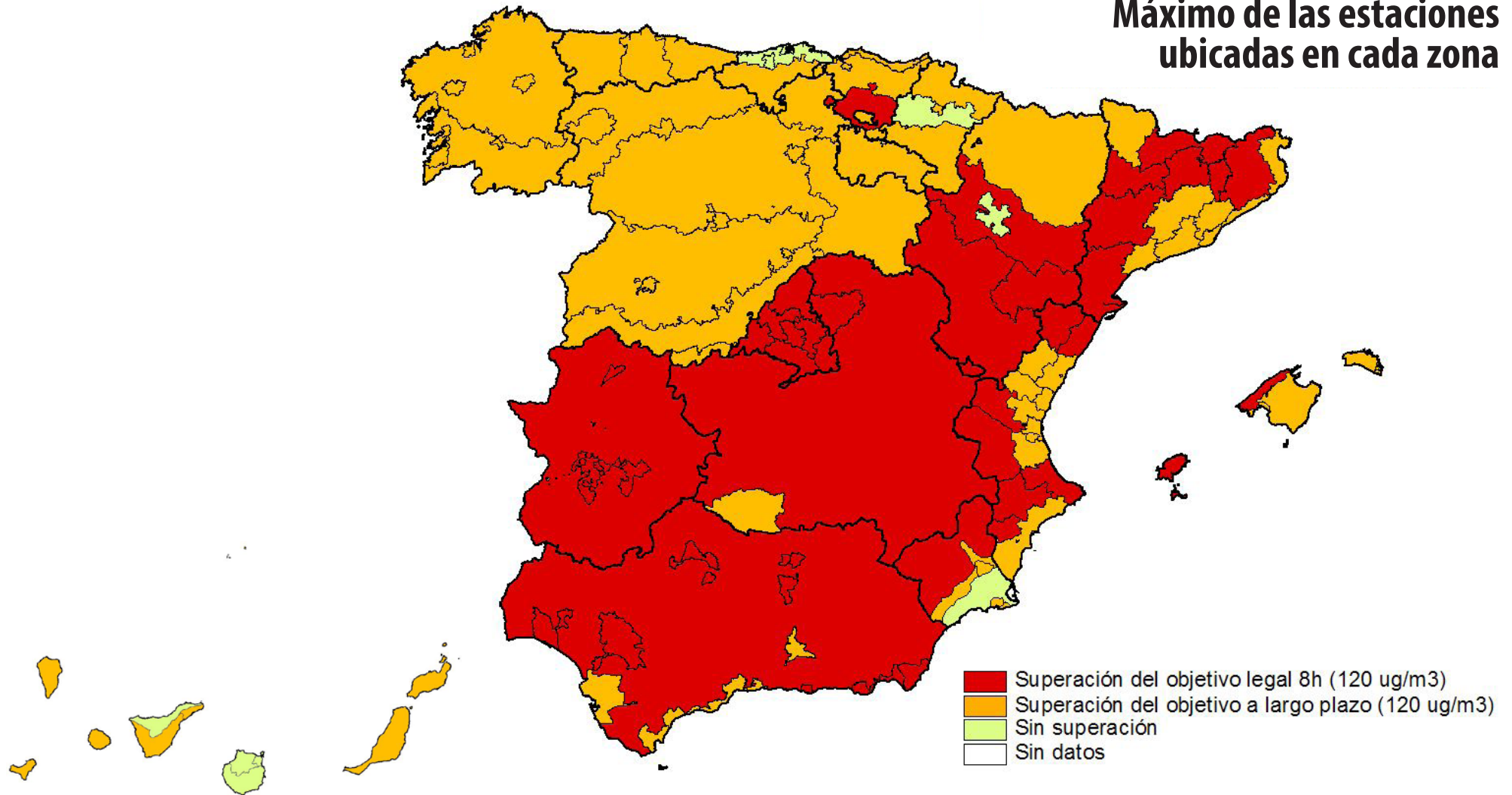
Media de las estaciones ubicadas en cada zona



► Los territorios más afectados por el ozono troposférico se han repartido entre las Comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha, el interior de Cataluña, País Valenciano y Región de Murcia, el Oeste de las Islas Baleares y algunas zonas de Andalucía y Extremadura. Por sus características particulares, el ozono afecta

con más virulencia a las áreas suburbanas y rurales a sotavento de las aglomeraciones de Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Zaragoza o Palma de Mallorca, y en diferentes zonas rurales de Andalucía, Aragón, Baleares, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Valencia, Extremadura, Murcia, Navarra y Euskadi.

Máximo de las estaciones ubicadas en cada zona



► En el periodo 2014-2016, el valor objetivo legal para la protección de la salud se ha incumplido en una de cada 6 estaciones de control de la contaminación que miden ozono (77 de 455), afectando a la tercera parte de las zonas y aglomeraciones en que se divide el territorio español (41 de 125). En el periodo 2013-2015 fueron 46 las zonas que incumplieron el valor objetivo legal, y 44 zonas (de las 135 entonces vigentes) en el trienio 2012-2014.

Los incumplimientos legales se reparten entre las CC.AA. de Andalucía, Aragón, Islas Baleares, Castilla-La Mancha, Cataluña, País Valenciano, Extremadura, Comunidad de Madrid, Región de Murcia y País Vasco, afectando a la mayor parte de la mitad meridional de España. Estas diez CC.AA. siguen por lo tanto obligadas a elaborar Planes de Mejora de la Calidad del Aire para reducir la contaminación por ozono troposférico en sus territorios.

Conclusiones

El panorama que se describe en el presente informe sobre la contaminación del aire por el ozono troposférico, a pesar de su fuerte repercusión para la salud de las personas (como se ha comentado, la Agencia Europea de Medio Ambiente cifra en 1.800 el número de muertes anuales prematuras en el Estado español por esta causa) no es una situación nueva ni coyuntural. Todo lo contrario: se viene repitiendo de forma sistemática en los últimos años.

En 2016, al igual que en los últimos años, los niveles de ozono troposférico se han mantenido en general estacionarios (con alzas y descensos según los territorios), a pesar de la reducción del consumo energético y las emisiones de contaminantes precursores producidas desde 2007 por la crisis económica. Esta situación es consecuencia en primera instancia de la coyuntura meteorológica, dominada en el verano de 2016 por la estabilidad atmosférica y las elevadas temperaturas, que han favorecido la formación y acumulación de ozono troposférico, según una dinámica muy probablemente relacionada con la tendencia al incremento en verano de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor), resultado del cambio climático.

A pesar de la reducción durante el trienio 2014-2016 del número de estaciones y de zonas que han incumplido el valor objetivo legal para la protección de la salud, la población y la superficie territorial afectadas de manera estructural por niveles elevados de ozono se han mantenido en dicho periodo y en el año 2016 en magnitudes similares a las de los últimos años (más bajas que en 2013 y 2015, más altas que en 2014). Por su lado, las puntas de ozono, representadas por el número de superaciones del umbral de información, han sido muy inferiores a las de 2015 y 2013, pero bastante superiores a las de 2011, 2012 y 2014.

Podría concluirse que la reducción de la contaminación por ozono esperable por la menor emisión de precursores respecto al periodo anterior a la crisis económica (interrumpida en 2015) se ha visto compensada por una meteorología estival más favorable a la producción y acumulación de este contaminante. Su tendencia futura dependerá por lo tanto no sólo de las medidas que se

adopten para continuar reduciendo la emisión de los precursores, sino también del resultado hoy por hoy incierto de la lucha contra el cambio climático.

En todo caso, en el último año se están manifestando algunas señales preocupantes que conviene tomar en consideración:

- ▶ El ligero repunte del tráfico por carretera, en el contexto de la crisis económica. De hecho, el consumo de combustibles de automoción en 2015 fue superior al de los tres años anteriores, aunque sigue siendo un 19% inferior a los consumos alcanzados en 2007 (con una reducción en este periodo del 16% en gasóleos y del 30% en las gasolinas).
- ▶ Una cierta recuperación de la actividad industrial, como consecuencia de una coyuntura económica nacional y mundial que promueve estas dinámicas.
- ▶ Las teóricas mejoras en las emisiones de gases contaminantes por parte de los nuevos vehículos se han visto empañadas por el fraude generalizado en los sistemas de certificación y control de dichas emisiones, conocido a partir del escándalo Volkswagen y extendido a la práctica totalidad de fabricantes⁴⁰.
- ▶ El desplazamiento de la generación eléctrica en centrales de carbón y petróleo por la procedente de energías renovables, se ha invertido en los últimos dos años por la caída de la energía hidráulica y eólica y el estancamiento solar y de la biomasa. De hecho, las centrales termoeléctricas (incluidas las de gas) produjeron en 2015 un 44% de la electricidad consumida en España, recuperando la participación que tenían en 2010 (aunque la reducción respecto a 2008 sigue siendo del 34% en la generación térmica y del 6% en el consumo total de electricidad).
- ▶ La reubicación de antiguos medidores orientados al tráfico hacia localizaciones suburbanas o rurales, que dificulta la comparación de los niveles actuales de ozono troposférico con los registros de contaminación de la década pasada.

⁴⁰ Como ha puesto de manifiesto el reciente informe de T&E, 2016: *Dieselgate: Who? What? How?* Disponible en: <https://www.transportenvironment.org/publications/dieselgate-who-what-how>

En todo caso, es relevante constatar cómo las reducciones en el tráfico, en la quema de combustibles fósiles y en el uso de disolventes orgánicos (como se ha dicho en buena medida imputables a la crisis), junto con la mayor eficiencia y menor consumo de los nuevos vehículos y equipos electrónicos y eléctricos, tienen un efecto notorio y positivo sobre la emisión de los contaminantes precursores del ozono (NO_x y COV) y sobre la calidad del aire en general, tal y como se ha apreciado estos últimos años.

Esta constatación marca una senda a seguir para los Planes de Mejora de la Calidad del Aire que, hoy por hoy, apenas están llevando a la práctica la mayor parte de las Administraciones, a pesar de estar obligadas a ello. Efectivamente, la disminución del tráfico funciona y es eficaz para mejorar la calidad del aire, puesto que no sólo permite descensos importantes de los índices de contaminación en nuestras áreas urbanas y metropolitanas, sino también en los territorios más alejados que también se ven

afectados por la contaminación por ozono que tiene su origen en lugares más congestionados.

El ahorro y la eficiencia energética, la recuperación de la apuesta política por las energías renovables y el avance en la sustitución de los disolventes orgánicos en sus aplicaciones domésticas e industriales completan el espectro de vías de actuación para reducir la contaminación por ozono, en un contexto de consumo responsable de unos recursos naturales siempre escasos e irremplazables.

En resumen: la reducción coyuntural por circunstancias meteorológicas durante el verano de 2016 de los niveles de ozono troposférico respecto a los registrados en 2015 no altera la tendencia general a la estabilización o incluso al alza de los últimos años. Por su extensión y afección a la población, la contaminación por ozono troposférico sigue siendo seguramente el mayor problema de calidad del aire que enfrentamos en el Estado.

Población y territorio afectados por la contaminación por ozono

Año	Valor objetivo legal (120 µg/m ³)				Recomendación de la OMS (100 µg/m ³)			
	Habitantes		Superficie		Habitantes		Superficie	
	Millones	%	Km ²	%	Millones	%	Km ²	%
2012	9,0	19,0	nd	nd	38,5	82,0	nd	nd
2013	6,9	14,6	nd	nd	41,3	87,7	nd	nd
2014	6,3	13,4	114.416	22,7	39,6	84,7	470.566	93,2
2015	10,9	23,3	112.262	22,2	39,2	84,0	477.287	94,6
2016	10,2	21,8	120.427	23,9	37,3	80,0	463.852	91,9

nd: dato no disponible

Población y territorios afectado por comunidad autónoma (2016)

CC.AA.	Valor objetivo legal (120 µg/m ³)				Guía de la OMS (100 µg/m ³)			
	Habitantes		Superficie		Habitantes		Superficie	
	Número	%	km ²	%	Número	%	km ²	%
Andalucía	350.843	4,2	921	1,1	8.399.043	100,0	87.420	100,0
Aragón	141.401	10,7	15.677	32,9	652.894	49,5	46.629	98,0
Asturias	0	0,0	0	0,0	165.818	15,8	7.383	69,6
Islas Baleares	145.795	13,2	1.383	27,7	1.054.504	95,5	4.981	99,8
Islas Canarias	0	0,0	0	0,0	483.913	23,0	3.252	43,6
Cantabria	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Castilla-La Mancha	1.989.666	96,6	76.108	95,8	2.059.191	100,0	79.412	100,0
Castilla y León	0	0,0	0	0,0	2.472.052	100,0	94.222	100,0
Cataluña	233.199	3,1	5.364	16,7	7.508.106	100,0	32.157	100,0
País Valenciano	431.600	8,7	4.990	22,4	3.621.851	72,7	22.250	99,7
Extremadura	292.600	26,8	1.976	4,7	1.092.997	100,0	41.679	100,0
Galicia	0	0,0	0	0,0	655.142	24,0	8.962	30,3
Madrid (Comunidad)	6.353.978	98,7	6.839	85,4	6.436.996	100,0	8.011	100,0
Murcia (Región)	229.662	15,7	7.169	63,4	1.467.288	100,0	11.312	100,0
Navarra (C. Foral)	0	0,0	0	0,0	234.147	36,6	7.718	74,3
País Vasco	0	0,0	0	0,0	861.622	39,4	3.441	47,6
La Rioja	0	0,0	0	0,0	156.261	49,3	5.022	99,6
Ceuta y Melilla	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TOTAL	10.168.744	21,8	120.427	23,9	37.321.825	80,0	463.852	91,9

Análisis por Comunidades Autónomas

A continuación se realiza un breve resumen sobre el estado de la contaminación por ozono troposférico en las diferentes Comunidades Autónomas. Los datos más específicos, sobre las estaciones y zonas, y los valores de contaminación pueden observarse en las tablas de los anexos, que se ofrecen posteriormente.

Es importante repetir de nuevo aquí que no es posible realizar una comparación objetiva entre las diferentes Comunidades Autónomas, que permita establecer una clasificación entre ellas según su calidad del aire. Las razones son las apuntadas en el apartado de "Metodología del Estudio".

Andalucía

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 60 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Junta de Andalucía, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales. Hay que notar que al menos 7 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece datos en tiempo real ni permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que la Junta de Andalucía se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio andaluz, con casi todas las estaciones de medición registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho la mitad de las estaciones andaluzas que miden este contaminante ha registrado superaciones en más de 75 días. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 la mayoría de las estaciones andaluzas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Mazagón (Huelva) y Campillos (Málaga) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días del periodo considerado (enero a 15 de octubre).

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa, han sido además quince las estaciones que han sobrepasado los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando sustancialmente la situación respecto al trienio anterior aunque igualando la del periodo 2012-2014. Los peores registros se han obtenido en las estaciones de Asomadilla (Córdoba capital), Ronda del Valle (Jaén capital), Villaharta (Córdoba) y Campillos (Málaga), con respectivamente 52, 49, 47 y 47 superaciones. Por último, las estaciones de Mazagón y Moguer en la zona industrial de Huelva han sufrido sendas superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de principios del mes de septiembre.

El cuadro general de Andalucía es el de un territorio con ocho focos principales de contaminación: las zonas industriales de Carboneras (Almería), la Bahía de Algeciras (Cádiz), Puente Nuevo (Córdoba) y Huelva, y las áreas metropolitanas de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla; en los cuatro primeros casos con la actividad industrial como principal fuente de contaminación, destacando las centrales térmicas de carbón de Carboneras, Los Barrios y Puente Nuevo, y en los cuatro siguientes con el tráfico rodado como causa principal. La contaminación generada en estos lugares se extiende por el resto del territorio andaluz y se transforma en ozono troposférico, que acaba incidiendo negativamente en las zonas rurales interiores de Andalucía, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, toda la población andaluza respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 350.000 los andaluces (el 4% de la población) que viven en las tres zonas que superan el objetivo legal: Bailén, Córdoba y Puente Nuevo.

Hasta la fecha, la Junta de Andalucía no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó al Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio la adopción urgente de estos planes

en las ocho zonas afectadas en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Finalmente, durante el verano de 2016, Ecologistas en Acción ha desarrollado una campaña de sensibilización sobre la contaminación por ozono en la provincia de Almería, con la celebración de una Jornada informativa el pasado 20 de octubre en la capital provincial, la instalación de una exposición itinerante y la realización de actividades divulgativas sobre el problema en centros de educación secundaria y abiertas a público en general de las localidades de Níjar, Carboneras, Bédar, Mojácar, Vera, Pulpi, Rodalquilar y Almería.

Aragón

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 21 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes del Gobierno de Aragón, del Ayuntamiento de Zaragoza y de distintas instalaciones industriales. Hay que notar que la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora y no publica ningún dato de cuatro estaciones de las Centrales Térmicas de Andorra y de Caspe. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Aragón se esfuerce por mejorar la información sobre la calidad del aire en su Comunidad.

Casi todas las estaciones de medición ubicadas fuera de la aglomeración de Zaragoza han sobrepasado, con niveles elevados, el valor octohorario recomendado por la OMS para ozono troposférico. De hecho, si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), la tercera parte de las estaciones que miden ozono fuera de Zaragoza habrían rebasado sólo en 2016 las 75 superaciones admisibles para tres años. Los peores registros se han dado en las estaciones de Bujaraloz, Teruel, Torrelisa y Castellnou, alcanzando respectivamente 123, 110, 107 y 107 días de superación.

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la

normativa para la protección de la salud humana, durante el trienio 2014-2016 las estaciones de Teruel en la Cordillera Ibérica, La Cerollera en el Bajo Aragón y Castellnou en el Valle del Ebro han sobrepasado los 25 días de superación al año, que se establecen como máximo promedio trienal, empeorando sustancialmente la situación respecto a los trienios anteriores 2013-2015 y 2012-2014, en que el incumplimiento se limitó respectivamente a una y ninguna estación. Finalmente, durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

El cuadro general que presenta Aragón es el de la ciudad de Zaragoza como foco principal de contaminación, con el tráfico rodado como principal causante. Los óxidos de nitrógeno (uno de los contaminantes precursores del ozono), que se emiten de forma más intensa en el área metropolitana de Zaragoza y en la Central Térmica de Andorra, al transformarse en ozono troposférico afectan a los niveles de este contaminante en la mayor parte del territorio aragonés, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, 650.000 aragoneses (toda la población exceptuando la capital) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 140.000 los aragoneses (el 11% de la población) que viven en la única zona que supera el objetivo legal, la Cordillera Ibérica, extendida sobre un tercio del territorio regional.

Hasta la fecha, el Gobierno de Aragón no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En diciembre de 2014, Ecologistas en Acción solicitó al Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente la adopción de estos planes en las zonas afectadas. En su respuesta, el Gobierno de Aragón alega que "no considera adecuado por sus peculiaridades elaborar un Plan de ámbito local", por la falta de información existente sobre este contaminante, remitiendo al Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire.

Asturias

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 24 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes del Principado de Asturias, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, éstas últimas no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire. Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire no ofrece datos en tiempo real de las 3 estaciones de las redes industriales y sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de 4 días. Resulta elemental por ello que el Principado de Asturias se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Debido a las características climáticas de Asturias (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

Las únicas estaciones que han alcanzado niveles significativos durante 2016 han sido las de Niembro y Cangas de Narcea, respectivamente representativas de la calidad del aire en Asturias Oriental y Occidental, así como la de Pantano en la periferia de Gijón, perteneciente a la red industrial de Arcelor Mittal, sobrepasando todas el valor octohorario recomendado por la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar el ozono troposférico.

Ninguna estación ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, habiendo sido muy escasas las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, la estación de Olloniego, al este de la Central Térmica de Soto de la Ribera, en la zona Asturias Central, ha registrado dos superaciones del umbral de información a la población, los días 4 y 20 de mayo; en el episodio de elevada contaminación del 18 de julio, las siete superaciones del umbral de información notificadas en la estación Plaza de la Guitarra de Avilés fueron posteriormente anuladas por un fallo en el equipo medidor.

El cuadro general de Asturias presenta algunos puntos de contaminación importantes, como son los polígonos industriales que se reparten por todo el territorio asturiano, el puerto marítimo de Gijón (que además del tráfico marítimo alberga una gran cantidad de actividades industriales y de índole minero) y el tráfico rodado de las áreas metropolitanas de y entre Oviedo y Gijón, además de las grandes centrales térmicas de carbón. Los contaminantes precursores emitidos desde la zona central de Asturias, a la que pertenecen los municipios de Oviedo y Avilés, junto a la procedente de Gijón, se traslada a las comarcas rurales de Asturias Oriental y Occidental, donde se forma y acumula el ozono troposférico, en general en niveles moderados.

Como consecuencia, los 165.000 asturianos de ambas zonas (el 16% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, afectando al 70% del territorio asturiano.

Cantabria

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 8 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a la red del Gobierno de Cantabria.

Debido a las características climáticas de Cantabria (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

El ozono troposférico ha registrado en Cantabria durante 2016 los niveles más bajos de todo el Estado, afectando sobre todo a la zona interior de Cantabria, aunque las dos estaciones representativas de este territorio, Reinoso y Los Tojos, no han llegado a alcanzar las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS.

Como es habitual en Cantabria, ninguna de las estaciones de la Comunidad ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016 ni los umbrales de información

y alerta a la población, y sólo la de Reinosa ha sobrepasado en una sola ocasión el objetivo a largo plazo en 2016, año en que se han reducido muy significativamente los niveles de este contaminante secundario.

El cuadro general que presenta Cantabria es el de dos focos principales de contaminación: por un lado la comarca de Torrelavega, a causa de la elevada actividad industrial que alberga, y por otro la Bahía de Santander, caracterizada por un intenso tráfico rodado y marítimo. La contaminación emitida desde ambas zonas se extiende por el resto del territorio en la forma de ozono troposférico, afectando especialmente al interior de Cantabria, aunque en niveles en general muy moderados.

Como consecuencia, los casi 600.000 cántabros respiran un aire bastante saludable según las recomendaciones de la OMS, en relación al ozono troposférico.

Castilla-La Mancha

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 14 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y de EMEP/VAG/CAMP. Hay que notar que al menos 3 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora. Resulta elemental por ello que la Junta de Castilla-La Mancha se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio castellano-manchego, con casi todas las estaciones registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho la mitad de las estaciones han presentado más de 75 superaciones. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 la mayoría de las estaciones castellano-manchegas habrían sobrepasado

todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de San Pablo de los Montes (Toledo) ha tenido la peor situación, con 131 días de mala calidad del aire en el periodo considerado (enero a 15 de octubre).

En lo que respecta al valor objetivo establecido por la normativa, seis estaciones registraron unas superaciones promedio trienales superiores a las 25 permitidas, en el trienio 2014-2016, manteniendo las del trienio anterior: Azuqueca, Illescas, Toledo, Albacete, Ciudad Real y San Pablo de los Montes. Los peores registros han tenido lugar en Azuqueca de Henares (Guadalajara), Albacete y San Pablo de los Montes, con respectivamente 49, 49 y 46 días de superación. Por último, la estación de Azuqueca en el Corredor del Henares ha sufrido sendas superaciones del umbral de información a la población, en los episodios de alta contaminación de principios de agosto y septiembre.

El cuadro general que presenta Castilla-La Mancha es el de dos zonas con una elevada contaminación: una situada al norte, caracterizada por contener una gran actividad industrial y un elevado número de kilómetros de carreteras y autovías con una gran intensidad de tráfico (y en cuyo interior existen importantes núcleos de población como Guadalajara, Toledo, Azuqueca de Henares y Talavera de la Reina), y otra al sur delimitada por el área industrial de la comarca de Puertollano. La contaminación emitida desde ambas zonas y desde la Comunidad de Madrid se extiende por el resto del territorio en la forma de ozono troposférico, afectando a lugares alejados de estos focos de emisión, como las zonas rurales del interior, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, toda la población de Castilla-La Mancha respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo casi 2 millones los castellano-manchegos (el 97% de la población) que viven en las dos zonas que superan el objetivo legal: Corredor del Henares y Resto de Castilla-La Mancha, con la excepción de la Comarca de Puertollano.

Hasta la fecha, la Junta de Castilla-La Mancha no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las supera-

ciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En octubre, Ecologistas en Acción ha solicitado al Viceconsejero de Medio Ambiente la adopción urgente de estos planes en las dos zonas afectadas en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Finalmente, durante el verano de 2016, Ecologistas en Acción ha desarrollado una campaña de sensibilización sobre la contaminación por ozono en las provincias de Guadalajara y Toledo, con la celebración de una Jornada informativa el pasado 9 de julio en Guadalajara capital, la instalación de una exposición itinerante y la realización de actividades divulgativas sobre el problema en las localidades de Azuqueca de Henares, Guadalajara, Illescas y Toledo.

Castilla y León

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 37 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Junta de Castilla y León, del Ayuntamiento de Valladolid, de EMEP/VAG/CAMP, de la Comunidad de Madrid (San Martín de Valdeiglesias) y de distintas instalaciones industriales. Hay que notar que al menos 4 estaciones privadas han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Por otro lado, la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece ningún dato de las 15 estaciones de las redes industriales. Resulta elemental por ello que la Junta de Castilla y León se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio castellano y leonés, con casi todas las estaciones de medición registrando superaciones significativas del valor octohorario recomendado por la OMS. Un tercio de las estaciones que miden este contaminante ha registrado superaciones en más de 50 días, el doble de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa. Los peores registros se han dado en las estaciones de San Martín de Valdeiglesias (situada en Madrid

pero representativa de los valles del Tiétar y Alberche abulenses), Segovia y El Maíllo (Salamanca), con respectivamente 96, 94 y 78 superaciones.

No obstante, ninguna estación ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, habiendo sido generalizadas y abundantes en 2016 las superaciones del objetivo a largo plazo. Por último, la estación de Lario en la Montaña Norte de Castilla y León ha sufrido una superación del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de principios del mes de septiembre.

La formación de ozono troposférico en la Montaña Sur de Castilla y León y en el Valle del Tiétar y Alberche, aparece vinculada a las emisiones de precursores desplazados desde la aglomeración de Madrid. En verano, los vientos procedentes del SE-S-SO transportan la nube de contaminación de Madrid, aumentando los niveles de ozono a medida que se asciende por la Sierra de Guadarrama, siendo máximos en Peñalara, donde se alcanzan concentraciones medias diarias de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tras atravesar la Sierra, la masa de aire contaminado por ozono mantiene niveles elevados en el piedemonte segoviano, llegando hasta la provincia de Soria.

El cuadro general que presenta Castilla y León es el de dos áreas con una importante contaminación: una situada al norte, en el entorno de las centrales térmicas de León y Palencia, caracterizada por las emisiones contaminantes de estas actividades industriales (y en cuyas proximidades existen importantes núcleos de población como León y Ponferrada), y otra al sur de las provincias de Ávila, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora, en la que la contaminación emitida desde la Comunidad de Madrid, el área industrial de Oporto y la ciudad de Valladolid se extiende en la forma de ozono troposférico, afectando a lugares muy alejados de estos focos de emisión.

Como consecuencia, toda la población castellana y leonesa respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS.

Hasta la fecha, la Junta de Castilla y León no ha aprobado ningún

plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó al Consejero de Fomento y Medio Ambiente la adopción de estos planes en las cuatro zonas afectadas en el periodo 2013-2015. En su respuesta, la Junta de Castilla y León alega que “se considera mucho más adecuado la adopción un plan nacional de ozono”, dada la especial naturaleza de este contaminante. Esta dejación de funciones ha sido recurrida judicialmente.

Finalmente, durante el verano de 2016, Ecologistas en Acción ha desarrollado una campaña de sensibilización sobre la contaminación por ozono en las provincias de Ávila y Segovia, con la instalación de una exposición itinerante y la realización de actividades divulgativas sobre el problema en centros de educación secundaria y abiertas a público en general de Arenas de San Pedro, Candeleda y Segovia.

Cataluña

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 50 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Generalitat de Cataluña y de EMEP/VAG/CAMP.

Todo el territorio catalán se ha visto afectado por el ozono troposférico. De hecho todas las estaciones de la red de medición, a excepción de unas pocas ubicadas en el Área de Barcelona, han registrado elevadas superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Así, en el Prepirineu y el Pirineu Oriental se registraron como valor medio de las estaciones representativas de dichas zonas 102 y 82 superaciones, respectivamente; en la Plana de Vic se produjeron 100 superaciones; y en las Terres de Ponent y las Terres de l'Ebre, 86 y 83 superaciones, respectivamente. Es decir que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 todos estos territorios habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. La estación de Montsec (Lleida) ha registrado mala

calidad del aire en uno de cada dos días del periodo considerado (enero a 15 de octubre).

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa, han sido además trece las estaciones que han sobrepasado los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando sustancialmente la situación respecto a periodos anteriores. Los peores registros se han obtenido en las estaciones de Montsec, Tona y Vic, las dos últimas en la Plana de Vic (Barcelona), con respectivamente 60, 51 y 47 superaciones. Por último, las estaciones de la Plana de Vic (Manlleu, Tona y Vic) y las de Pardines (Pirineu Oriental) y Els Torms (Terres de Ponent) han sufrido en conjunto una quincena de superaciones del umbral de información a la población para este contaminante, en los episodios de alta contaminación del mes de julio.

Como consecuencia, toda la población catalana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 230.000 los catalanes (el 3% de la población) que viven en las tres zonas que superan el objetivo legal, Plana de Vic, Alt Llobregat y Prepirineu, extendidas sobre un sexto del territorio catalán.

El ozono troposférico se forma principalmente a partir de los contaminantes precursores emitidos en dos zonas de Cataluña: el Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat, debido a la elevada intensidad del tráfico rodado, el transporte marítimo del Puerto de Barcelona y la importante actividad industrial que soporta este territorio; y el Camp de Tarragona, especialmente por las emisiones del complejo petroquímico y el transporte marítimo del Puerto de Tarragona. La contaminación generada en estas zonas se expande por el resto del territorio catalán causando afecciones en zonas rurales muy alejadas en la forma de ozono troposférico, que alcanzan incluso hasta la región pirenaica o los territorios al sur próximos al Ebro, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Hasta la fecha, la Generalitat de Cataluña no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de

incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En junio, Ecologistes en Acció, el Grupo de Defensa del Ter, la Coordinadora para la Salvaguarda del Montseny y la Plataforma por la Calidad del Aire solicitaron al Conseller de Territori y Sostenibilitat la adopción urgente de estos planes en las doce zonas afectadas en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Finalmente, durante 2016 se ha desplegado una Campaña ciudadana de medición de ozono en una de las zonas más afectadas por este contaminante en Cataluña, en el marco del proyecto europeo CAPTOR impulsado por el Universitat Politècnica de Catalunya, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Guifi.net y Ecologistas en Acción junto con socios de Italia, Austria y Francia. Se han instalado 20 sensores de ozono en casas de voluntarios para desarrollar la primera campaña en fase de prueba con el objetivo de realizar las campañas en los tres países publicando los datos en tiempo real y desarrollando aprendizaje colaborativo para abordar el problema de la contaminación por ozono en Europa. Se han realizado diversas presentaciones del proyecto, actividades de sensibilización y una jornada sobre la contaminación en Osona el pasado 15 de julio, organizada por los aliados del proyecto en la zona.

Comunidad de Madrid

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 37 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid. Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de 7 días. Resulta elemental por ello que la Comunidad de Madrid se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire.

En la ciudad de Madrid, las catorce estaciones que miden ozono troposférico han registrado un número muy elevado de superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS: ocho de ellas han sobrepasado las 75 superaciones; valor que también

desborda la media de las superaciones registradas por todas las estaciones de la ciudad. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Además, siete estaciones (Ensanche de Vallecas, Barajas Pueblo, Juan Carlos I, El Pardo, Tres Olivos, Casa de Campo y Farolillo) han superado también el valor objetivo octohorario para la protección de la salud establecido por la normativa, en más de los 25 días permitidos al año de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando la situación respecto al trienio anterior aunque empeorando sustancialmente la del periodo 2012-2014. Las estaciones citadas también han sobrepasado en 35 ocasiones el umbral de información a la población, destacando Tres Olivos, con 12 superaciones.

Con respecto al resto de la Comunidad de Madrid, todas las estaciones han registrado un número muy elevado de superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho tres cuartas partes de las estaciones regionales han registrado superaciones en más de 75 días. Las estaciones de El Atazar (Sierra Norte) y Orusco de Tajuña (Cuenca del Tajuña) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días del periodo considerado (enero a 15 de octubre).

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa, han sido además dieciséis las estaciones que han sobrepasado los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando algo la situación respecto al trienio anterior aunque empeorando sustancialmente la del periodo 2012-2014. Los peores registros se han obtenido en las estaciones de El Atazar, Orusco de Tajuña, Majadahonda (Urbana Noroeste) y Guadalix de la Sierra (Sierra Norte), con 59, 55, 42 y 42 superaciones, respectivamente. Por último, las estaciones de Alcalá de Henares, Alcobendas, Algete, Valdemoro, El Atazar y Guadalix de la Sierra han sufrido en conjunto una quincena de superaciones del umbral de información a la población.

El cuadro general que presenta la Comunidad de Madrid es el

del área metropolitana de la ciudad de Madrid y las ciudades ubicadas en el Corredor del Henares y la zona Urbana Sur, como los principales focos de contaminantes precursores del ozono, debido al elevado tráfico rodado que circula diariamente por los corredores de acceso y salida de la capital, así como el intenso tráfico que tiene lugar en su interior. La contaminación generada en el área metropolitana de Madrid se extiende por todo el territorio madrileño, dando lugar a la formación de ozono troposférico que incide muy negativamente durante los meses estivales en zonas tan alejadas como la Sierra Norte, la Cuenca del Alberche o la Cuenca del Tajuña; lugares por otro lado elegidos por muchos madrileños para pasar los fines de semana y periodos vacacionales.

Como consecuencia, toda la población madrileña respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y la legislación vigente, con la excepción en este último caso de los 80.000 habitantes de la Cuenca del Alberche.

Hasta la fecha, ni el Ayuntamiento ni la Comunidad de Madrid han aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó al Consejero de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid la adopción urgente de estos planes en las siete zonas afectadas en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Finalmente, durante el verano de 2016, Ecologistas en Acción ha desarrollado una campaña de sensibilización sobre la contaminación por ozono en la Comunidad de Madrid y territorios limítrofes de ambas Castillas, con la celebración de una Jornada informativa el pasado 4 de junio en la capital regional, la instalación de una exposición itinerante y la realización de actividades divulgativas sobre el problema en las localidades de Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Mataelpino, Ciempozuelos, Móstoles y Alcalá de Henares, así como en el Centro Integral de la Bicicleta y la Movilidad Sostenible de la Universidad Autónoma de Madrid.

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 7 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Junta de Extremadura y EMEP/VAG/CAMP. Hay que notar que la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece ningún tipo de dato en tiempo real ni histórico que permita seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que la Junta de Extremadura se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad

En todo el territorio extremeño se han registrado niveles muy elevados de ozono troposférico. Todas las estaciones salvo la de Barcarrota han superado durante más de 75 días el valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 la mayoría de las estaciones extremeñas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se han dado en las estaciones de Zafra, Cáceres, Plasencia y Badajoz, alcanzando respectivamente 125, 107, 106 y 100 días de superación: la mala calidad del aire alcanza así a uno de cada tres días del periodo considerado (enero a 15 de octubre).

En lo que respecta al valor objetivo octohorario que establece la normativa y que se mide en un promedio de tres años, las estaciones de Cáceres, Plasencia, Mérida y Zafra han registrado en el periodo 2014-2016 superaciones en más de los 25 días al año admitidos como máximo, de manera que las zonas de Cáceres y núcleos de población de más de 20.000 habitantes habrían incumplido el objetivo legal, empeorando sustancialmente la situación respecto a los trienios anteriores. Por último, las estaciones de Cáceres, Plasencia y Mérida han sufrido en conjunto una treintena de superaciones del umbral de información a la población, concentradas en el episodio de alta contaminación del 8, 9 y 10 del mes de julio, durante el que la Junta de Extremadura incumplió su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera.

El cuadro general que presenta Extremadura es el de un territorio con unos elevados niveles de contaminación por ozono troposférico. Un fenómeno que se repite año tras año, y que requeriría de un análisis en profundidad para averiguar las principales fuentes de emisión que actúan en la formación de este contaminante en el territorio extremeño, y los fortísimos contrastes interanuales que se observan en algunas estaciones.

Como consecuencia, toda la población extremeña respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo casi 300.000 los extremeños (el 27% de la población) que viven en las dos zonas que superan el objetivo legal, Cáceres y núcleos de población de más de 20.000 habitantes (Almendralejo, Don Benito, Mérida, Plasencia y Villanueva de la Serena).

Hasta la fecha, la Junta de Extremadura no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó a la Consejera de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio la adopción urgente de estos planes en las dos zonas afectadas en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Galicia

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 32 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Xunta de Galicia, de los Ayuntamientos de A Coruña y Ourense, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales. Hay que notar que la página Web autonómica de calidad del aire no ofrece datos en tiempo real de las 14 estaciones de las redes industriales y sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de un mes. Resulta elemental por ello que la Xunta de Galicia se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Debido a las características climáticas de Galicia (inestabilidad fre-

cuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

El ozono troposférico ha afectado sobre todo al sur de Galicia. Las estaciones de Noia (A Coruña), Oeste (Vigo), A Alameda (Ourense capital) y Laza (Ourense), así como la estación móvil de la Xunta instalada durante toda la primavera y el verano en la isla de Arousa (Pontevedra), han sobrepasado el valor octohorario recomendado por la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar el ozono troposférico. En otras cuatro estaciones ubicadas en Santiago (Campus) y la zona norte de Galicia (A Cabana, Fraga Redonda y Louseiras, en torno a la central térmica de carbón de As Pontes), se sobrepasó también dicho nivel.

Ninguna estación ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, habiendo sido generalizadas y relativamente frecuentes en 2016 las superaciones del objetivo a largo plazo, año en que han aumentado significativamente los niveles de este contaminante secundario.

Por último, las estaciones de Noia, A Alameda, Campus, San Caetano (Santiago), Coia y Lope de Vega (Vigo), Fraga Redonda, Buscás (A Coruña), Pontearreas (Pontevedra) e Illa de Arousa han sufrido en conjunto una treintena de superaciones del umbral de información a la población, repartidas entre los episodios de alta contaminación del 18 de julio y mediados de agosto. En la veintena de superaciones de la estación de Noia, la Xunta de Galicia y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (titular de la estación) incumplieron su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera. La Xunta de Galicia, después de un comunicado de prensa difundido por Ecologistas en Acción el 18 de julio, alertando de las primeras superaciones, lanzó avisos a la población de algunas superaciones, si bien de alcance insuficiente y tratando de restar importancia a los episodios de alta contaminación. Por su lado, ni la Xunta ni el Concello de Ourense informaron de la superación registrada en la estación de la que el último es titular.

El cuadro general que presenta Galicia es el de un territorio con

cuatro principales fuentes de contaminación: algunas grandes industrias, las centrales termoeléctricas de carbón, el tráfico marítimo y el tráfico rodado de las grandes urbes. La contaminación generada desde estos grandes focos de emisión se extiende por el resto del territorio gallego afectando a zonas más alejadas y rurales en la forma de ozono troposférico, especialmente al sur de la Comunidad y a sotavento de la central térmica de carbón de Endesa en As Pontes.

Como consecuencia, los 650.000 habitantes de la zona sur de Galicia (el 24% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, afectando a un tercio del territorio gallego.

Islas Baleares

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 18 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes del Govern de las Islas Baleares, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales. Hay que notar que la página Web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora. Resulta elemental por ello que el Govern de Baleares se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

En todas las islas la mayor parte de las estaciones de medición han registrado elevadas superaciones del valor octohorario que recomienda la OMS para este contaminante, con la mitad de las estaciones con más de 50 superaciones, el doble de las 25 superaciones que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa. Los peores registros se han dado en las estaciones Maó (Menorca), Hospital Joan March (Mallorca) y Sant Antoni de Portmany (Ibiza), con 137, 105 y 102 superaciones respectivamente.

Las estaciones de Sant Antoni de Portmany y Cases de Menut sobrepasaron el valor objetivo octohorario, establecido por la normativa en 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando la situación respecto al trienio

anterior (en que el incumplimiento se produjo en tres estaciones) aunque igualando la del periodo 2012-2014. Finalmente, a diferencia de 2015 durante 2016 no se ha superado el umbral de información a la población.

El cuadro general de las Islas Baleares presenta determinados puntos de contaminación importantes cómo son las centrales térmicas, la incineradora situada en Mallorca, el tráfico rodado de la ciudad de Palma y el tráfico marítimo en los diferentes puertos. La contaminación generada en estas fuentes se extiende por el resto de los territorios insulares afectando a zonas de interior alejadas de los mismos en forma de ozono troposférico, cuyos precursores locales proceden principalmente de las fuentes mencionadas.

Como consecuencia, exceptuando la ciudad de Ibiza toda la población balear respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, entre ella las 150.000 personas (el 13% de la población) que viven en las dos zonas que superan el objetivo legal para la protección de la salud, la Serra de Tramuntana en Mallorca y la isla de Ibiza (excepto su capital), que se entienden por un cuarto del territorio balear.

Hasta la fecha, el Govern de las Islas Baleares no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó al Conseller de Territori, Energia y Mobilitat la adopción urgente de estos planes en las tres zonas afectadas en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Islas Canarias

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 44 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes del Gobierno de Canarias y de distintas instalaciones industriales. Hay que notar que al menos 4 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Por otro lado, la página Web au-

tonómica de calidad del aire sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de un mes, mediante un sistema de selección por estaciones muy complejo. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Canarias se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Debido a las características climáticas de las Islas Canarias (buena dispersión de la contaminación por la circulación de los vientos alisios) la acumulación de ozono es baja, evitando que se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

El ozono troposférico ha alcanzado sus peores registros en las islas de Fuerteventura y Lanzarote, donde algunas estaciones han registrado superaciones significativas del valor octohorario recomendado por la OMS. En esta zona, las estaciones Centro de Arte, El Charco y Parque de la Piedra, en Puerto del Rosario (Fuerteventura), así como la de Costa Teguisse (Lanzarote) han sobrepasado la recomendación de la OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar el ozono troposférico. La misma situación se ha dado en la estación Balsa de Zamora, en Los Realejos, única representativa de la calidad del aire en la zona Norte de Tenerife.

Ninguna estación ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, habiendo sido muy escasas las superaciones del objetivo a largo plazo. Finalmente, durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

El cuadro general de las Islas Canarias presenta determinados puntos de contaminación importantes, cómo son las centrales termoeléctricas, la refinería de Santa Cruz de Tenerife, el tráfico marítimo en los principales puertos de las islas, y el tráfico rodado del área metropolitana que constituyen las ciudades de Santa Cruz de Tenerife y La Laguna, y el de Las Palmas de Gran Canaria. La contaminación generada en estos focos se esparce en forma de ozono troposférico por el resto de los territorios insulares alcanzando lugares alejados de estas fuentes, aunque en niveles en general moderados.

Como consecuencia, los casi 500.000 canarios de las islas de Fuerteventura, Lanzarote y Norte de Tenerife (el 23% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, afectando al 44% del territorio regional.

La Rioja

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 5 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes del Gobierno de La Rioja y las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra) y Arrúbal. Hay que notar que la página Web de calidad del aire autonómica no ofrece datos en tiempo real y sólo permite la descarga de datos horarios históricos día a día, en periodos de quince minutos, lo que hace imposible seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que el Gobierno de La Rioja se esfuerce por mejorar la información de la calidad del aire en su Comunidad.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio rural riojano, con la única excepción de la capital regional, Logroño. En la estación de Alfaro se han registrado niveles elevados, doblando las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Las restantes estaciones riojanas no han alcanzado este número de episodios.

Como es habitual en La Rioja, ninguna de las estaciones de la Comunidad ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016 ni los umbrales de información y alerta a la población, y sólo las de Alfaro y Galilea han sobrepasado en 12 y 9 ocasiones, respectivamente, el objetivo a largo plazo en 2016, año en que se han reducido significativamente los niveles de este contaminante secundario.

El cuadro general que presenta La Rioja es el de un territorio rural con problemas de contaminación por ozono troposférico, causados por las emisiones procedentes del tráfico rodado que circula por la ciudad de Logroño, las carreteras interurbanas y las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón y Arrúbal.

Como consecuencia, 150.000 riojanos (la mitad de la población)

respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, en la zona de La Rioja Rural, extendida sobre la práctica totalidad del territorio regional.

Navarra

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 9 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes del Gobierno de Navarra y de las centrales termoeléctricas de ciclo combinado de Castejón y de biomasa de Sangüesa.

La contaminación por ozono troposférico ha afectado fundamentalmente a la Ribera de la Comunidad de Navarra y, en menor medida, a la Montaña. En todas las estaciones salvo Alsasua y Plaza de la Cruz (Pamplona) se han registrado superaciones elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, rebasando tres de las cuatro estaciones de la Ribera las 75 superaciones. Es decir, que si en esta zona se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Olite y Funes han registrado mala calidad del aire en un tercio de los días del periodo considerado (enero a 15 de octubre).

No obstante, ninguna estación ha superado el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2014-2016, a diferencia de lo ocurrido en periodos anteriores, habiendo sido numerosas en 2016 las superaciones del objetivo a largo plazo. Finalmente, durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

El cuadro general que presenta Navarra es el de dos focos de contaminación importantes como son la ciudad de Pamplona, debido al importante tráfico rodado que soporta y a los polígonos industriales que se localizan a su alrededor, así como los polígonos industriales ubicados junto al municipio de Tudela y las centrales térmicas de ciclo combinado en Castejón, al sur de Navarra. La contaminación generada en estos focos se extiende por el resto del territorio transformada en ozono, afectando

negativamente a las zonas interiores y rurales de Navarra, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, 230.000 navarros (el 37% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, en las zonas de la Ribera y la Montaña, extendidas sobre tres cuartas partes del territorio navarro.

Hasta la fecha, el Gobierno de Navarra no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó a la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local la adopción de estos planes en la zona afectada. En su respuesta, el Gobierno de Navarra alega que “el cumplimiento de los valores objetivo de ozono troposférico no puede abordarse a escala local ni autonómica debido a su complejidad y a que intervienen diversos factores que exceden del ámbito de una Comunidad Autónoma”, remitiendo a un hoy inexistente Plan Nacional de ozono.

País Valenciano

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 55 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a las redes de la Generalitat Valenciana y de EMEP/VAG/CAMP.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio valenciano salvo la aglomeración de Valencia, con casi todas las estaciones de medición registrando superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS. De hecho 42 estaciones han registrado superaciones en más de 25 días, y 21 estaciones han estado incluso por encima de las 75 superaciones. Lo que significa que de aplicarse el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían sobrepasado en un tercio de las estaciones valencianas todas las superaciones permitidas para tres años. Las estaciones de Morella (Castellón), Penyeta

(Castellón capital), Villar del Arzobispo y Ontinyent (Valencia) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días del periodo considerado (enero a 15 de octubre). En la estación de Zarra (Valencia) se ha superado la recomendación de la OMS en dos de cada tres días, la peor situación en el Estado.

Nueve estaciones han sobrepasado además el valor objetivo octohorario establecido por la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando no obstante la situación respecto a trienios anteriores. Los peores registros se dieron en las regiones interiores de Cérvol-Els Ports, Bética-Serpis y Segura-Vinalopó. Mientras que los niveles más altos por estación se alcanzaron en Ontinyent (Bética-Serpis, área interior), Zarra (Júcar-Cabriel, área interior), Morella (Cérvol-Els Ports, área interior) y Vinaròs Plataforma (Cérvol-Els Ports, área costera), con respectivamente 60, 56, 41 y 41 superaciones. Por último, las estaciones de Viver (Castellón) y Villar del Arzobispo (Valencia) han sufrido sendas superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de finales del mes de julio.

El cuadro general del País Valenciano es el de unos elevados niveles de contaminación por ozono troposférico que afectan a todo el territorio, y cuyo origen procede en gran medida de los óxidos de nitrógeno emitidos por el tráfico rodado que circula por las cuatro aglomeraciones (Valencia, Alicante, Castellón y Elche) y por las carreteras interurbanas. También contribuyen de forma más puntual las diversas áreas industriales, destacando la zona cerámica de Castellón. La contaminación generada en estos lugares se extiende por el resto del territorio valenciano y se transforma en ozono troposférico, que acaba incidiendo negativamente en las zonas rurales interiores, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, tres cuartas partes de la población valenciana (toda la Comunidad con la excepción del área metropolitana de Valencia) respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 430.000 los valencianos (el 9% de la población) que viven en las tres zonas que superan el

objetivo legal, Cérvol-Els Ports, Bética-Serpis y Segura-Vinalopó, extendidas sobre la cuarta parte del territorio.

Hasta la fecha, la Generalitat Valenciana no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En febrero, Ecologistas en Acción solicitó a la Consellera de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural la adopción de estos planes en las ocho zonas afectadas en el periodo 2013-2015. En su respuesta, la Generalitat Valenciana alega que "la estrategia de reducción del ozono es complicada", siendo potestativos los planes de mejora de la calidad del aire cuando lo que se incumple son valores objetivo.

País Vasco

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 27 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a la red del Gobierno Vasco. Hay que notar que 4 de estas estaciones han registrado porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Resulta elemental por ello que el Gobierno Vasco se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Debido a las características climáticas de la mayor parte de Euskadi (inestabilidad frecuente, altas precipitaciones y baja radiación solar) la formación de ozono es moderada, evitando que en general se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

La contaminación por ozono troposférico ha afectado fundamentalmente a las Cuencas Interiores y el Valle del Ebro y, en menor medida, al Litoral. Diez de las estaciones de la red vasca, han registrado más de 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Los peores registros se han dado en las estaciones de Valderejo y Agurain (Cuencas Interiores), Elciego (Valle del Ebro) y Jaizkibel, (Litoral), con 77, 53, 62 y 49 superaciones, entre el doble y el triple de las 25 superaciones

Región de Murcia

Durante el año 2016, se han recopilado los datos de 7 estaciones de control de la contaminación atmosférica, pertenecientes a la red de la Región de Murcia. Una octava estación, la de Valle de Escombreras, no mide ozono troposférico.

El ozono troposférico ha afectado a todo el territorio interior de forma severa, así como al Valle de Escombreras. Todas las estaciones que miden este contaminante, excepto la de La Aljorra, han registrado superaciones muy elevadas del valor octohorario recomendado por la OMS, en más de 75 días del periodo considerado (enero a 15 de octubre). Es decir, que si se aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones en tres años), sólo en 2016 se habrían superado todas las superaciones admisibles durante tres años. Las estaciones de Alumbres (Valle de Escombreras), Lorca (zona Centro) y Caravaca (zona Norte) han registrado mala calidad del aire en uno de cada dos días, en lo que llevamos de año.

En la estación de Caravaca, única representativa de la zona Norte, se ha rebasado también el valor objetivo octohorario establecido en la normativa, que no deberá superarse más de 25 días al año, de promedio en el trienio 2014-2016, mejorando la situación respecto a los trienios anteriores 2013-2015 y 2012-2014, cuando el incumplimiento alcanzó respectivamente a dos y tres estaciones, incluyendo las de Lorca y Alcantarilla (Murcia Ciudad). Por último, durante 2016 al igual que en los últimos años no se han superado los umbrales de información y alerta a la población.

El cuadro general que presenta la Región de Murcia es el de un territorio con las ciudades de Murcia y Cartagena, y el Valle de Escombreras (con la refinería y las tres centrales de ciclo combinado aquí instaladas), como los principales focos de contaminación. Los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos volátiles procedentes del intenso tráfico rodado de estos municipios y del tráfico interurbano, junto con las emisiones de la actividad industrial desarrollada en el Valle de Escombreras se extienden por el resto del territorio murciano transformados en ozono, afectando

que se utilizan como referencia promedio anual en la normativa.

En lo que se refiere al valor objetivo octohorario establecido por la normativa para la protección de la salud humana, durante el trienio 2014-2016 sólo la estación de Valderejo ha sobrepasado los 25 días de superación al año, que se establecen como máximo promedio trienal, manteniendo el incumplimiento de trienios anteriores. Por último, las estaciones de Zalla (Valles Cantábricos) y Valderejo (Cuencas Interiores) han sufrido sendas superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación de principios del mes de septiembre, durante el que el Gobierno Vasco incumplió su obligación legal de avisar a la población especialmente sensible para que se protegiera, limitándose a publicar una breve nota en su página Web.

El cuadro general que presenta Euskadi es el de determinados focos de contaminación importantes como son la zona del Bajo Nervión (debido a la importante actividad industrial que alberga, la refinería de Muskiz, la central térmica de Santurce o la incineradora de Zabalgardi, al intenso tráfico rodado que soporta y al tráfico marítimo del puerto), los polígonos industriales y las centrales energéticas que se distribuyen de manera dispersa por todo el territorio, y el tráfico rodado de Bilbao, Donostia y Vitoria. La contaminación generada en estos lugares al extenderse por los territorios circundantes afecta a lugares alejados en la forma de ozono troposférico, como es el caso de los territorios comprendidos en las Cuencas Interiores o el Litoral.

Como consecuencia, 860.000 vascos (el 39% de la población) respiran un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, en las zonas Litoral, Cuencas Interiores y Valle del Ebro, extendidas sobre la mitad del territorio vasco.

Hasta la fecha, el Gobierno Vasco no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a la superación de los valores objetivo de ozono, acumulando una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. En octubre, Ecologistak Martxan ha solicitado a la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial la adopción urgente de este plan en la única zona afectada en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

negativamente a las zonas rurales del interior, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, toda la población murciana respira un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 230.000 los murcianos (el 16% de la población) que viven en la única zona que supera el objetivo legal, la zona Norte, extendida sobre dos tercios del territorio regional.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Región de Murcia 2015-2018, aprobado por el Consejo de Gobierno el 27 de noviembre de 2015, reconoce que “es necesario articular un Plan de Mejora de la Calidad del Aire para el ozono” para a continuación señalar que “dada la dificultad de controlar este contaminante secundario, en el que las condiciones ambientales son determinantes para su generación en la atmósfera, las líneas maestras de este Plan, van orientadas a medio-largo plazo a establecer un mayor control de las fuentes precursoras y profundizar en el conocimiento de los mecanismos de formación y transporte”.

En febrero, Ecologistas en Acción solicitó a la Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental que desarrollara de manera urgente este plan en las tres zonas que incumplieron el objetivo legal de ozono en el periodo 2013-2015, sin haber recibido respuesta hasta el momento.

Finalmente, durante el verano de 2016, Ecologistas en Acción ha desarrollado una campaña de sensibilización sobre la contaminación por ozono en la Región de Murcia, con la celebración de una Jornada informativa el pasado 22 de septiembre en la capital murciana y la instalación de una exposición itinerante sobre el problema en las localidades de Águilas, Caravaca, Murcia y Lorca, acompañada de charlas y otras actividades divulgativas.

Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla

Las ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla no cuentan actualmente con ninguna red de medición de la calidad del aire, por lo que no es posible evaluarlas en este informe.

Sin embargo, en 2013 se realizó en Melilla una campaña de medición durante mes y medio en tres puntos de muestreo consecutivos en el tiempo, registrando puntas de ozono troposférico en los puntos de muestreo de Pinares de Rostrogordo y Parque Hernández, que alcanzan de forma muy frecuente los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, llegando en la segunda ubicación a sobrepasar en dos ocasiones los $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, es decir por encima del umbral de alerta establecido en $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un hora. Teniendo en cuenta que el ozono afecta principalmente en los meses estivales, porque su formación está condicionada a la radiación solar, y que la campaña se hizo en los meses de otoño, no sería de extrañar que se produjeran niveles muy elevados en los meses de primavera y verano.

En el caso de Ceuta, en 2014 se realizaron varias campañas puntuales con captadores pasivos, observando niveles de ozono troposférico en bastantes puntos de muestreo que superan en alguno de los periodos estudiados los $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, llegando a sobrepasar en el punto CT02 los $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecidos por la normativa para el umbral de alerta. Teniendo en cuenta que las mediciones se refieren a medias quincenales, no sería de extrañar que se produjeran niveles muy elevados en los meses de primavera y verano. Estas campañas se han reiterado en 2016, pero no se dispone de sus resultados.

La conclusión que se desprende de las mediciones de 2013 y 2014 es que las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla deberían disponer cada una de una estación de medición fija, ya que los niveles obtenidos podrían rebasar los umbrales de evaluación superior de ozono establecidos en la normativa para indicar esta necesidad. Hay que notar que el Gobierno de Ceuta viene demorando la instalación aprobada de esta estación, cuya ubicación definitiva se preveía para 2016.

Anexos

Crterios seguidos en las tablas de datos

Las referencias utilizadas en este informe son el umbral de información, el valor objetivo y el objetivo a largo plazo establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, así como el valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En las tablas aparecen las 125 zonas y aglomeraciones establecidas para el ozono en el territorio español, organizadas por CC.AA., con sus respectivas estaciones de medición.

Las superaciones de las referencias legales y de la OMS por zona o aglomeración están reflejadas en la fila denominada "media" que se encuentra en cada zona. Los valores que aparecen en esa fila corresponden al promedio de todos los datos recogidos por las estaciones que integran la zona (tanto si superan los objetivos como si no), salvo en el caso del umbral de información, en que se refleja la suma de las superaciones de todas las estaciones que integran la zona. Dichos valores aparecen con un fondo verde claro en las tablas, para destacarlos.

Hay estaciones que son las únicas representativas de su zona, y por tanto sus datos se corresponden con el del valor medio de la zona.

El valor objetivo para la protección de la salud humana para el ozono troposférico se establece para un periodo de tres años, en este caso los años 2014, 2015 y 2016. El resto de parámetros están referidos al año 2016.

Interpretación de los datos

38	Las superaciones de las referencias legales (Directiva 2008/50/CE y Real Decreto 102/2011) se indican con fondo negro
38	Las superaciones del valor recomendado por la OMS se indican con fondo gris
38	Los valores medios de cada zona/aglomeración se indican con fondo verde claro
nd	Dato no disponible para el presente informe

Ozono O₃

Umbral de información: N° de horas durante el año en que se ha superado el valor medio de 180 µg/m³ de ozono.

Valor objetivo, objetivo a largo plazo y valor recomendado: N° de días durante el año en que se ha superado el valor medio de 120 µg/m³ (legal) o 100 µg/m³ (OMS) de ozono durante períodos de 8 horas (se considera el máximo diario de las medias móviles octohorarias). La normativa no permite para el valor objetivo más de **25 días** al año (de promedio en tres años consecutivos), umbral que también se adopta en este informe para la recomendación de la OMS. El objetivo a largo plazo no tiene establecido un número máximo de superaciones admisibles.

Andalucía (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS	565	234.812	ALGECIRAS EPS	0	0	0	4
			CORTIJILLOS (LOS BARRIOS)	0	0	0	4
			LOS BARRIOS	0	6	3	54
			LA LÍNEA	0	10	5	41
			CAMPAMENTO (SAN ROQUE)	0	0	0	0
			E3: COLEGIO CARTEYA (SAN ROQUE)	0	7	4	56
			GUADARRANQUE (SAN ROQUE)	0	1	0	nd
			MEDIA	0	3	2	27
ZONA INDUSTRIAL BAILÉN	118	18.243	BAILÉN	0	32	27	103
CÓRDOBA	141	327.362	ASOMADILLA	0	52	50	133
			LEPANTO	0	20	28	78
			MEDIA	0	36	39	106
ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS	696	35.894	FERNÁN PÉREZ (NÍJAR)	0	4	6	84
			LA GRANATILLA (NÍJAR)	0	10	10	118
			LA JOYA (NÍJAR)	0	12	8	116
			RODALQUILAR (NÍJAR)	0	28	18	138
			MEDIA	0	14	11	114
ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA	559	489.091	CIUDAD DEPORTIVA (ARMILLA)	0	14	1	63
			PALACIO DE CONGRESOS (GRANADA)	0	12	7	72
			MEDIA	0	13	4	68
MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.239	1.208.687	CAMPANILLAS (MÁLAGA)	0	19	8	98
			CARRANQUE (MÁLAGA)	0	7	0	37
			EL ATABAL (MÁLAGA)	0	13	0	41
			MARBELLA ARCO	0	3	0	16
			MEDIA	0	11	2	48
ZONA INDUSTRIAL HUELVA	1.073	238.758	CAMPUS DEL CARMEN (HUELVA)	0	6	6	54
			LA ORDEN (HUELVA)	0	37	11	46
			EL ARENOSILLO (MOGUER)	0	30	26	118
			MAZAGÓN (MOGUER)	1	35	43	147
			MOGUER	1	12	13	74
			LA RÁBIDA	0	8	1	16
			PUNTA UMBRÍA	0	20	19	93
			MEDIA	2	21	17	78

LEYENDA: **38** Supera límite legal **nd** Dato no disponible
38 Superaciones recomendación OMS Dato no existente
38 Valor medio de zona

Andalucía (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m3	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m3	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.315	606.696	EL BOTICARIO (ALMERÍA)	0	16	6	105
			MEDITERRÁNEO (ALMERÍA)	0	0	0	22
			EL EJIDO	0	0	0	42
			MOTRIL	0	3	2	58
			LAS FUENTEZUELAS (JAÉN)	0	45	26	89
			RONDA DEL VALLE (JAÉN)	0	49	47	125
			MEDIA	0	19	14	74
ZONAS RURALES	76.982	3.158.986	BEDAR	0	40	15	134
			BENAHADUX	0	8	1	54
			MOJÁCAR	0	13	3	63
			ARCOS	0	14	3	68
			E2: ALCORNOCALES (LOS BARRIOS)	0	8	2	43
			PRADO REY	0	10	5	70
			VIZNAR (EMEP)	0	32	27	130
			DOÑANA (EMEP)	0	12	9	74
			MATALASCAÑAS	0	34	24	89
			VILLANUEVA DEL ARZOBISPO	0	45	28	123
			CAMPILLOS	0	47	49	151
			COBRE LAS CRUCES (GUILLENA)	0	3	1	36
			SIERRA NORTE (SAN NICOLÁS DEL PUERTO)	0	16	16	112
MEDIA	0	22	14	88			
BAHÍA DE CADIZ	1.887	757.714	AVENIDA MARCONI (CÁDIZ)	0	9	9	71
			CARTUJA (JEREZ)	0	9	4	41
			JEREZ-CHAPIN	0	13	15	103
			RIO SAN PEDRO (PUERTO REAL)	0	2	3	34
			SAN FERNANDO	0	2	0	23
			MEDIA	0	7	6	54
ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA	2.184	1.317.562	ALCALÁ DE GUADAIRA	0	28	31	95
			DOS HERMANAS	0	15	19	85
			ALJARAFE	0	24	19	86
			BERMEJALES (SEVILLA)	0	20	22	93
			CENTRO (SEVILLA)	0	22	24	83
			SAN JERÓNIMO (SEVILLA)	0	23	2	12
			SANTA CLARA (SEVILLA)	0	25	22	77
			TORNEO (SEVILLA)	0	1	0	13
			MEDIA	0	20	17	68
ZONA INDUSTRIAL PUENTE NUEVO	662	5.238	VILLAHARTA	0	48	39	111

LEYENDA: 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS nd Dato no disponible Dato no existente

Aragón

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m ³	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
PIRINEOS	16.922	212.191	HUESCA	0	13	14	60
			MONZÓN CENTRO	0	8	4	53
			TORRELISA	0	13	20	107
			MEDIA	0	11	13	73
VALLE DEL EBRO	9.578	240.254	ALAGÓN	0	7	9	50
			BUJARALÓZ	0	25	26	123
			CTCC CASTELLNOU (CASTELLNOU)	0	26	22	107
			CTCC ESCATRÓN (ESCATRÓN)	0	2	0	31
			CTCC GLOBAL 3 (CASPE)	0	3	1	52
			MEDIA	0	13	12	73
BAJO ARAGÓN	4.452	59.048	CT TERUEL (LA ESTANCA)	0	6	0	19
			CT TERUEL (ALCORISA)	0	5	0	28
			CT TERUEL (MONAGREGA)	0	10	0	47
			CT TERUEL (LA CEROLLERA)	0	26	10	87
			CT TERUEL (ANDORRA)	0	7	0	28
			MEDIA	0	11	2	42
CORDILLERA IBÉRICA	15.677	141.401	TERUEL	0	29	23	110
ZARAGOZA	974	664.953	CENTRO	0	0	0	7
			EL PICARRAL	0	0	0	4
			JAIME FERRÁN	0	0	0	10
			LAS FUENTES	0	3	0	13
			RENOVALES	0	0	0	7
			ROGER DE FLOR	0	0	0	1
			AVENIDA DE SORIA	0	2	0	6
			MEDIA	0	1	0	7

Asturias

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
ASTURIAS OCCIDENTAL	4.607	88.157	CANGAS DE NARCEA	0	5	6	31
ASTURIAS CENTRAL	3.176	611.121	AVILÉS (LLANOPONTE)	0	0	0	0
			AVILÉS (LLARANES)	0	0	0	0
			AVILÉS (PLAZA DE LA GUITARRA)	0	0	0	0
			CASTRILLÓN (SALINAS)	0	0	0	0
			LANGREO (MERIÑÁN)	0	2	5	9
			LANGREO (LA FELGUERA)	0	0	0	2
			LANGREO (SAMA)	0	1	3	16
			MIERES (JARDINES DE JUAN XXIII)	0	0	0	4
			OVIEDO (PALACIO DE DEPORTES)	0	2	5	8
			OVIEDO (PLAZA DE TOROS)	0	1	3	5
			OVIEDO (PURIFICACIÓN TOMÁS)	0	0	0	5
			OVIEDO (TRUBIA)	0	1	2	5
			SAN MARTÍN DEL REY AURELIO (EL FLORÁN)	0	1	0	1
			SIERO (LUGONES INSTITUTO)	0	0	0	0
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA MARINA)	0	2	4	7
HC SOTO DE LA RIBERA (OLLONIEGO)	2	3	1	24			
MEDIA	2	1	1	5			
ASTURIAS ORIENTAL	2.776	77.661	NIEMBRO (EMEP)	0	3	3	35
GIJÓN	44	274.290	ARGENTINA	0	0	0	0
			CASTILLA	0	0	0	1
			CONSTITUCIÓN	0	0	0	0
			HERMANOS FELGUEROSO	0	0	0	1
			MONTEVIL	0	2	0	8
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PANTANO)	0	2	6	37
			MEDIA	0	1	1	8

Cantabria

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m ³	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
BAHÍA DE SANTANDER	107	228.223	GUARNIZO	0	1	0	1
			CAMARGO (CROS)	0	1	0	2
			SANTANDER (TETUÁN)	0	3	0	8
			MEDIA	0	2	0	4
COMARCA DE TORRELAVEGA	186	86.738	LOS CORRALES DE BUELNA	0	0	0	5
			PARQUE ZAPATÓN	0	1	0	4
			MEDIA	0	1	0	5
CANTABRIA ZONA LITORAL	1.462	215.282	CASTRO URDALES	0	2	0	6
CANTABRIA ZONA INTERIOR	3.497	54.936	REINOSA	0	6	1	12
			LOS TOJOS	0	5	0	19
			MEDIA	0	6	1	16

Castilla-La Mancha

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m ³	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
COMARCA DE PUERTOLLANO	3.304	69.525	BARRIADA 630	0	1	1	24
			CALLE ANCHA	0	8	19	58
			CAMPO DE FUTBOL	0	19	4	67
			INSTITUTO	0	2	0	nd
			MEDIA	0	8	6	50
RESTO DE CASTILLA LA MANCHA 2	74.177	1.781.468	ALBACETE	0	49	9	59
			CAMPISÁBALOS (EMEP)	0	7	4	41
			CIUDAD REAL	0	30	11	95
			CUENCA	0	17	21	87
			ILLESCAS	0	34	11	79
			SAN PABLO DE LOS MONTES (EMEP)	0	46	35	132
			TALAVERA DE LA REINA	0	14	15	65
			TOLEDO	0	32	25	67
			MEDIA	0	29	16	78
			CORREDOR DEL HENARES	1.931	208.198	AZUQUECA	2
GUADALAJARA	0	24				25	81
MEDIA	2	37				35	92

Castilla y León (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
AGLOMERACIÓN DE BURGOS	281	187.569	FUENTES BLANCAS	0	5	10	51
AGLOMERACIÓN DE LEÓN	281	161.727	COTO ESCOLAR	0	15	15	60
AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA	260	190.902	ALDEAHUELA DE LOS GUZMANES	0	12	4	45
AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID	358	369.251	VEGA SICILIA	0	9	8	47
			PUENTE REGUERAL	0	8	6	46
			VALLADOLID SUR	0	15	11	61
			RENAULT 1 (INFORMÁTICA)	0	25	20	66
			ENERGYWORKS 1 (PASEO DEL CAUCE)	0	12	0	15
			ENERGYWORKS 2 (FUENTE BERROCAL)	0	13	16	70
			MEDIA	0	14	10	51
BIERZO	1.462	109.237	C.T. ANLLARES 3 (LILLO)	0	6	2	30
			C.T. ANLLARES 6 (PALACIOS DEL SIL)	0	3	2	6
			PONFERRADA 4 (ALBERGUE DE PEREGRINOS)	0	10	11	45
			CEMENTOS COSMOS 2 (CARRACEDELO)	0	8	2	14
			C.T. COMPOSTILLA 1 (CONGOSTO)	0	6	9	33
			C.T. COMPOSTILLA 2 (CORTIGUERA)	0	13	9	35
			MEDIA	0	8	6	27
CUENCA DEL EBRO DE CASTILLA Y LEÓN	4.353	73.503	MEDINA DE POMAR (HELIPUERTO)	0	9	11	51
			MIRANDA DE EBRO 2 (PARQUE ANT. CABEZÓN)	0	7	1	26
			MEDIA	0	8	6	39
DUERO NORTE DE CASTILLA Y LEÓN	27.260	388.283	ARANDA DE DUERO 2 (SULIDIZA)	0	10	7	63
			PALENCIA 3 (PARQUE CARCAVILLA)	0	8	2	42
			CEMENTOS PORTLAND 1 (VENTA DE BAÑOS)	0	25	10	43
			CEMENTOS PORTLAND 2 (POBLADO)	0	19	15	70
			RENAULT 4 (VILLAMURIEL)	0	13	12	36
			MEDIA	0	15	9	51

Castilla y León (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
DUERO SUR DE CASTILLA Y LEÓN	24.298	450.561	MEDINA DEL CAMPO (ESTACIÓN DE AUTOBUSES)	0	20	13	67
			PEÑAUSENDE (EMEP)	0	10	4	43
			ZAMORA 2 (CARRETERA DE VILLALPANDO)	0	14	3	31
			MEDIA	0	15	7	47
MONTAÑA NORTE DE CASTILLA Y LEÓN	12.022	148.344	LARIO (CASA DEL PARQUE PICOS DE EUROPA)	1	4	10	35
			LA ROBLA (BARRIO DE LAS HERAS)	0	14	16	66
			C.T. LA ROBLA 1 (VENTOSILLA)	0	10	13	41
			C.T. LA ROBLA 2 (CUADROS)	0	7	10	40
			GUARDO (CALLE RÍO EBRO)	0	6	3	39
			C.T. VELILLA 1 (COMPUERTO)	0	2	0	6
			C.T. VELILLA 2 (VILLALBA)	0	0	0	3
			MEDIA	1	6	7	33
MONTAÑA SUR DE CASTILLA Y LEÓN	9.946	251.229	ÁVILA 2 (LOS CANTEROS)	0	5	2	48
			EL MÁILLO (HELIPUERTO)	0	17	7	78
			SEGOVIA 2 (LAS NIEVES)	0	24	19	94
			MEDIA	0	15	9	73
VALLE DEL TIETAR Y ALBERCHE	1.079	32.483	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MD)	0	22	21	96
SORIA Y DEMANDA	12.622	108.963	MURIEL DE LA FUENTE (CASA P. FUENTONA)	0	17	1	49
			SORIA (AVENIDA DE VALLADOLID)	0	0	0	19
			MEDIA	0	9	1	34

Cataluña (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
ÁREA DE BARCELONA	343	2.837.068	BADALONA (MONT-ROIG - AUSIAS MARCH)	0	9	5	48
			BARCELONA (CIUTADELLA)	0	1	0	19
			BARCELONA (GRÀCIA - SANT GERVASI)	0	0	0	7
			BARCELONA (L'EIXAMPLE)	0	0	0	5
			BARCELONA (PALAU REIAL)	0	5	4	52
			BARCELONA (PARC DE LA VALL D'HEBRON)	0	7	5	67
			EL PRAT DE LLOBREGAT (CEM SAGNIER)	0	10	0	17
			GAVA (PARQUE DEL MI LLENNI)	0	15	11	96
			SANT ADRIA DE BESOS (OLÍMPIC)	0	7	2	37
			SANT VICENÇ DELS HORTS (RIBOT - SANT MIQUEL)	0	3	3	44
			VILADECANS (ATRIUM)	0	18	5	57
			MEDIA	0	7	3	41
VALLÈS - BAIX LLOBREGAT	1.180	1.410.128	GRANOLLERS (FRANCESC MACIA)	0	8	5	44
			MONTCADA I REIXAC (LLUIS COMPANYS)	0	4	0	30
			RUBÍ (CA N'ORIOI)	0	13	3	73
			SABADELL (GRAN VIA)	0	1	0	9
			SANT CUGAT DE VALLÈS (PARC S. FRANCESC)	0	8	4	48
			TERRASSA (PARE ALEGRE)	0	0	0	13
			MEDIA	0	6	2	36
PENEDÈS - GARRAF	1.421	463.555	VILAFRANCA DEL PENEDES (ZONA ESPORTIVA)	0	13	1	53
			VILANOVA I LA GELTRÚ (P. D. VILANOVA)	0	8	4	58
			MEDIA	0	11	3	56
CAMP DE TARRAGONA	1.047	432.225	ALCOVER (MESTRAL)	0	18	11	69
			CONSTANTÍ (GAUDI)	2	9	4	51
			REUS (EL TALLAPEDRA)	0	6	5	19
			TARRAGONA (PARC DE LA CIUTAT)	0	6	5	43
			VILA-SECA (RENFE)	0	2	2	28
MEDIA	2	8	5	42			
CATALUNYA CENTRAL	2.763	285.649	IGUALADA (LA MASUCA)	0	6	3	60
			MANRESA (PLAZA D'ESPANYA)	0	4	1	57
			MEDIA	0	5	2	59

LEYENDA: 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS nd Dato no disponible Dato no existente 38 Valor medio de zona

Cataluña (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m3	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m3	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
PLANA DE VIC	801	147.684	MANLLEU (HOSPITAL COMARCAL)	6	40	49	95
			TONA (ZONA ESPORTIVA)	2	51	51	110
			VIC (ESTADI MUNICIPAL)	1	47	42	96
			MEDIA	9	46	47	100
MARESME	503	521.885	MATARO (PASSEIG DELS MOLINS)	0	10	5	48
COMARQUES DE GIRONA	3.683	409.650	AGULLANA (DIPÒSITS D'AIGUA)	0	29	13	65
			MONTSENY (LA CASTANYA)	0	38	39	99
			SANT CELONI (CARLES DAMM)	0	6	3	39
			SANTA MARIA DE PALAUTORDERA (MARTÍ BOADA)	0	27	29	96
			SANTA PAU (CAN JORDÀ)	0	13	10	52
			MEDIA	0	23	19	70
			EMPORDÀ	1.349	260.703	BEGUR (CENTRE D'ESTUDIS DEL MAR)	0
			CAP DE CREUS (EMEP)	0	2	2	34
MEDIA	0	12	9	65			
ALT LLOBREGAT	2.095	63.040	BERGA (POLIESPORTIU)	0	31	17	71
PIRINEU ORIENTAL	2.792	61.488	BELLVER DE CERDANYA (CEIP MARE DE DEU DE T)	0	18	15	81
			PARDINES (AJUNTAMENT)	1	28	18	83
			MEDIA	1	23	17	82
PIRINEU OCCIDENTAL	3.003	25.522	SORT (ESCOLA CAIAC)	0	7	3	39
PREPIRINEU	2.468	22.475	MONTSEC (OAM)	0	60	62	153
			PONTS (PONENT)	0	38	33	114
			MEDIA	0	49	48	134
TERRES DE PONENT	4.708	367.664	ELS TORMS (EMEP)	1	23	17	112
			JUNEDA (PLA DEL MOLÍ)	0	39	15	89
			LLEIDA (IRURITA-PIUS XII)	0	10	6	56
			MEDIA	1	24	13	86
TERRES DE L'EBRE	4.001	199.370	AMPOSTA (SANT DOMENEC - ITALIA)	0	6	2	43
			ELS GUIAMETS (CAMP DE FUTBOL)	0	28	18	86
			GANDESA (CRUZ ROJA)	0	22	12	96
			LA SENIA (REPETIDOR)	0	32	17	107
			MEDIA	0	22	12	83

Comunidad de Madrid (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
MADRID	604	3.141.991	ESCUELAS AGUIRRE	0	8	5	36
			PLAZA DEL CARMEN	0	23	10	35
			PARQUE DEL RETIRO	0	21	16	82
			ENSANCHE DE VALLECAS	1	37	34	95
			ARTURO SORIA	0	21	9	51
			BARAJAS PUEBLO	1	37	27	84
			PARQUE JUAN CARLOS I	6	36	64	113
			EL PARDO	7	57	65	120
			BARRIO DEL PILAR	0	23	22	74
			TRES OLIVOS	12	48	61	115
			CASA DE CAMPO	1	45	44	103
			FERNANDEZ LADREDA	0	7	3	35
			VILLAVERDE ALTO	0	15	14	48
			FAROLILLO	7	35	40	96
			MEDIA	35	30	30	78

Comunidad de Madrid (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m3	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m3	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
CORREDOR DEL HENARES	915	945.651	ALCALÁ DE HENARES	1	32	31	94
			ALCOBENDAS	4	39	46	107
			ALGETE	1	35	49	106
			ARGANDA DEL REY	0	28	30	94
			COSLADA	0	22	15	70
			RIVAS-VACIAMADRID	0	35	30	96
			TORREJON DE ARDOZ	0	27	18	73
			MEDIA	6	31	31	91
URBANA SUR	1.414	1.446.867	ALCORCÓN	0	32	21	83
			ARANJUEZ	0	26	20	92
			FUENLABRADA	0	19	9	49
			GETAFE	0	22	18	74
			LEGANÉS	0	22	15	70
			MÓSTOLES	0	28	14	94
			VALDEMORO	1	31	22	98
			MEDIA	1	26	17	80
URBANA NOROESTE	1.012	665.134	COLLADO VILLALBA	0	14	16	71
			COLMENAR VIEJO	0	39	45	110
			MAJADAHONDA	0	42	47	102
			MEDIA	0	32	36	94
SIERRA NORTE	1.952	109.012	EL ATAZAR	8	59	64	136
			GUADALIX DE LA SIERRA	1	42	45	118
			MEDIA	9	51	55	127
CUENCA DEL ALBERCHE	1.172	83.018	SAN MARTIN DE VALDEIGLESIAS	0	22	20	94
			VILLA DEL PRADO	0	27	22	99
			MEDIA	0	25	21	97
CUENCA DEL TAJUÑA	942	45.323	ORUSCO DE TAJUÑA	0	55	59	141
			VILLAREJO DE SAVANÉS	0	25	15	81
			MEDIA	0	40	37	111

Extremadura

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
CÁCERES	9	95.617	CÁCERES	18	29	76	107
BADAJOS	14	149.892	BADAJOS	0	19	45	101
NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HAB.	1.967	196.983	PLASENCIA	11	32	42	106
			MÉRIDA	2	29	53	95
			MEDIA	13	31	48	101
EXTREMADURA RURAL	39.689	650.505	BARCARROTA (EMEP)	0	2	0	5
			ZAFRA	0	26	41	126
			MONFRAGÜE	0	24	20	96
			MEDIA	0	17	20	76

Galicia

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
LUGO	330	98.134	LUGO	0	2	3	9
OURENSE	85	106.231	LA ALAMEDA	1	11	12	32
			EULOGIO GÓMEZ FRANQUEIRA	0	7	8	17
			MEDIA	1	9	10	25
PONTEVEDRA	118	82.539	CAMPOLONGO	0	1	2	8
A CORUÑA	184	332.232	RIAZOR	0	0	0	3
			TORRE DE HÉRCULES	0	2	4	14
			CASTRILLÓN	0	2	3	15
			SANTA MARGARITA	0	2	0	1
			MEDIA	0	2	2	8
SANTIAGO	300	125.879	CAMPUS	3	5	12	31
			SAN CAETANO	2	6	9	19
			MEDIA	5	6	11	25
VIGO	419	401.745	COIA	1	2	5	16
			LOPE DE VEGA	1	4	4	14
			OESTE - ESTACIÓN 2 (PSA Peugeot Citroen)	0	4	7	28
			MEDIA	2	3	5	19
ZONA NORTE DE GALICIA	19.027	821.428	SUR (Cementos Cosmos)	0	4	6	16
			O SAVIÑO (EMEP)	0	6	10	25
			DUMBRÍA (Ferroatlántica)	0	4	4	16
			XOVE (Alúmina Española San Ciprian)	0	1	0	0
			FRAGA REDONDA (ENDESA As Pontes)	2	10	14	39
			LOUSEIRAS (ENDESA As Pontes)	0	4	10	32
			MAGDALENA (ENDESA As Pontes)	0	3	6	25
			MOURENCE (ENDESA As Pontes)	0	4	7	25
			SAN VICENTE DE VIGO (C.T. Meirama)	0	2	5	10
			BUSCÁS (SOGAMA)	1	5	12	22
			PAIOSACO (C.T. Sabón)	0	0	0	0
			CENTRO CÍVICO (Repsol)	0	0	1	14
			MEDIA	3	4	6	19
ZONA SUR DE GALICIA	8.962	655.142	LAZA	0	10	10	33
			PONTEAREAS	2	8	5	20
			CAMPELO (ENCE)	0	10	10	22
			ILLA DE AROUSA (MÓVIL)	1	5	5	35
			NOIA (EMEP)	20	12	21	49
			MEDIA	23	9	10	32
FERROL	150	109.017	FERROL	0	2	4	16
			A CABANA (ENDESA As Pontes)	0	5	9	31
			MEDIA	0	4	7	24

LEYENDA: 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS nd Dato no disponible Dato no existente

Islas Baleares

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m ³	Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m ³	Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
PALMA	74	400.578	FONERS (PALMA)	0	0	0	1
			PARC DE BELLVER (PALMA)	0	8	3	69
			HOSPITAL SANT JOAN DE DEU (C. TÉRMICA)	0	4	0	30
			MEDIA	0	4	1	33
SERRA DE TRAMUNTANA	740	42.928	CASES DE MENUT	0	26	20	85
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	35.641	MAÓ (EMEP)	0	16	29	138
			POUS (CENTRAL TÉRMICA)	0	2	0	21
			SANT LLUIS (CENTRAL TÉRMICA)	0	3	0	6
			MEDIA	0	7	10	55
RESTO MENORCA	650	56.707	CIUTADELLA	0	6	1	60
EIVISSA	11	49.975	CAN MISSES (CENTRAL TÉRMICA)	0	2	0	7
			DALT VILA (CENTRAL TÉRMICA)	0	6	0	23
			TORRENT	0	0	1	4
			MEDIA	0	3	0	11
RESTO EIVISSA - FORMENTERA	643	102.867	SAN ANTONI DE PORTMANY	0	28	10	102
RESTO MALLORCA	2.827	415.783	ALCÚDIA (CENTRAL TÉRMICA)	0	4	1	54
			CAN LLOMPART (CENTRAL TÉRMICA)	0	2	2	55
			SA POBLA (CENTRAL TÉRMICA)	0	6	0	12
			S'ALBUFERA (CENTRAL TÉRMICA)	0	0	0	16
			PARC BIT-PALMA (CENTRAL TÉRMICA)	0	17	3	62
			HOSPITAL JOAN MARCH (INCINERADORA)	0	12	12	105
MEDIA	0	7	3	51			

Islas Canarias (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m ³	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	101	379.766	JINAMAR FASE 3 (ENDESA)	0	0	0	3
			MERCADO CENTRAL	0	0	0	2
			PARQUE LAS REHOYAS	0	nd	nd	nd
			MEDIA	0	0	0	3
FUERTEVENTURA Y LANZAROTE	2.506	250.576	ARRECIFE (ENDESA)	0	1	0	22
			CASA PALACIO - PUERTO DEL ROSARIO	0	0	0	15
			CENTRO DE ARTE-PTO ROSARIO (ENDESA)	0	1	0	37
			CIUDAD DEPORTIVA - ARRECIFE	0	0	0	6
			COSTA TEGUISE (ENDESA)	0	6	1	45
			EL CHARCO - PUERTO DEL ROSARIO (ENDESA)	0	10	1	65
			LAS CALETAS - TEGUISE	0	nd	1	18
			PARQUE DE LA PIEDRA-PTO ROSARIO (ENDESA)	0	1	0	51
			TEFÍA - PUERTO DEL ROSARIO	0	0	0	6
			MEDIA	0	2	0	29
LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO	1.346	113.716	ECHEDO - VALVERDE	0	0	0	20
			EL PILAR - SANTA CRUZ DE LA PALMA (ENDESA)	0	0	0	0
			LA GRAMA - BREÑA ALTA (ENDESA)	0	1	2	18
			LAS BALSAS - SAN ANDRÉS Y SAUCES	0	0	0	0
			LAS GALANAS - SAN SEBASTIÁN DE LA GOMERA	0	0	0	14
			RESIDENCIA ESCOLAR - S.SEBASTIÁN GOMERA	0	0	0	3
			SAN ANTONIO - BREÑA BAJA	0	0	0	7
			MEDIA	0	0	0	9
NORTE DE GRAN CANARIA	510	141.911	POLIDEPORTIVO AFONSO (ARUCAS)	0	0	0	4
SUR DE GRAN CANARIA	950	326.153	AGUIMES (ENDESA)	0	0	0	14
			LA LOMA - TELDE (ENDESA)	0	0	0	4
			PARQUE DE SAN JUAN - TELDE	0	0	0	6
			PEDRO LEZCANO - TELDE (ENDESA)	0	0	0	3
			PLAYA DEL INGLES - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	0	0	0	0
			SAN AGUSTIN - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	0	0	0	0
			MEDIA	0	0	0	5

Islas Canarias (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m ³	Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m ³	Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
SANTA CRUZ DE TENERIFE - LA LAGUNA	173	356.654	CASA CUNA (CEPSA)	0	0	0	0
			DEPÓSITO DE TRISTÁN (CEPSA)	0	1	2	6
			GARCÍA ESCÁMEZ (CEPSA)	0	1	3	19
			PARQUE DE LA GRANJA (CEPSA)	0	1	0	10
			PISCINA MUNICIPAL	0	0	0	2
			TENA ARTIGAS	0	0	0	20
			TÍO PINO	0	0	0	19
			TOME CANO	0	0	0	14
			VUELTA DE LOS PÁJAROS (CEPSA)	0	1	1	20
			MEDIA	0	0	1	12
NORTE DE TENERIFE	747	233.337	BALSA DE ZAMORA (LOS REALEJOS)	0	0	0	34
SUR DE TENERIFE	1.125	298.193	BARRANCO HONDO - CANDELARIA (ENDESA)	0	1	1	27
			BUZANADA - ARONA (ENDESA)	0	0	0	1
			CALETILLAS - CANDELARIA (ENDESA)	0	4	2	9
			DEPÓSITO LA GUANCHA - CANDELARIA (ENDESA)	0	0	0	4
			EL RÍO - ARICO (ENDESA)	0	0	1	16
			GALLETAS (ENDESA)	0	0	0	9
			IGUESTE - CANDELARIA (ENDESA)	0	0	0	12
			LA HIDALGA - ARAFO	0	1	2	13
			MEDIA	0	1	1	11

La Rioja

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m ³	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
LOGROÑO	20	160.792	LA CIGÜENA	0	1	0	0
LA RIOJA RURAL	5.022	156.261	ALFARO	0	11	12	61
			ARRÚBAL	0	4	0	18
			GALILEA	0	3	8	24
			PRADEJÓN	0	4	0	4
			MEDIA	0	6	5	27

Navarra

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	3.209	45.001	LEITZA	0	5	5	33
ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	2.556	64.839	ALSASUA	0	11	0	23
RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	4.509	189.146	FUNES	0	22	27	93
			OLITE	0	23	11	97
			SANGÜESA	0	20	4	58
			TUDELA	0	18	24	78
			MEDIA	0	21	17	82
COMARCA DE PAMPLONA	117	341.490	ITURRAMA	0	1	0	27
			PLAZA DE LA CRUZ	0	1	0	7
			ROTXAPEA	0	5	3	35
			MEDIA	0	2	1	23

País Valenciano (1/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado			
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25			
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA COSTERA	1.213	89.672	SANT JORDI	0	8	2	56			
			TORRE ENDOMÈNECH	0	22	9	66			
			VINAROS (PLANTA)	0	2	0	21			
			VINAROS (PLATAFORMA)	0	41	1	18			
			MEDIA	0	18	3	40			
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA INTERIOR	1.964	14.586	CORATXAR	0	38	32	125			
			MORELLA	0	41	42	155			
			VILAFRANCA	0	21	20	97			
			ZORITA	0	35	22	91			
			MEDIA	0	34	29	117			
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA COSTERA	1.006	223.748	ALCORA	0	13	7	67			
			BURRIANA	0	5	3	43			
			CASTELLÓ (ERMITA)	0	5	2	36			
			CASTELLÓ (PENYETA)	0	11	20	143			
			ONDA	0	16	7	85			
			MEDIA	0	10	8	75			
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA INTERIOR	1.221	9.500	CIRAT	0	21	20	101			
PALANCIA - JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA	436	138.662	ALBALAT DELS TARONGERS	0	24	2	48			
			ALGAR DE PALÀNCIA	0	19	16	100			
			LA VALL D'UIXÓ	0	3	0	25			
			SAGUNT CEA	0	3	0	29			
			SAGUNT NORD	0	6	3	40			
			SAGUNT PORT	0	16	0	24			
			MEDIA	0	12	4	44			
			VIVER	2	17	28	101			
PALANCIA - JAVALAMBRE. ÁREA INTERIOR	966	24.553	VIVER	2	17	28	101			
			TURIA. ÁREA COSTERA	1.087	329.478	PATERNA (CEAM)	0	8	15	122
			TORRENT (EL VEDAT)			0	nd	5	53	
			VILARMARXANT			0	22	15	96	
MEDIA	0	15	12			90				
TURIA. ÁREA INTERIOR	2.152	47.733	TORREBAJA	0	4	8	71			
			VILLAR DEL ARZOBISPO	3	35	55	148			
			MEDIA	3	20	32	110			
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA COSTERA	1.250	301.625	ALZIRA	0	2	2	30			

País Valenciano (2/2)

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m3	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m3	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA INTERIOR	3.950	80.014	BUÑOL (CEMEX)	0	2	0	36
			CAUDETE DE LAS FUENTES	0	13	8	77
			CORTES DE PALLÁS	0	15	28	130
			ZARRA (EMEP)	0	56	64	186
			MEDIA	0	22	25	107
BÉTICA - SERPIS. ÁREA COSTERA	1.777	453.849	BENIGÁNIM	0	29	27	95
			GANDIA	0	5	0	41
			MEDIA	0	17	14	68
BÉTICA - SERPIS. ÁREA INTERIOR	2.228	247.362	ALCOI (VERGE DELS LLIRIS)	0	19	13	85
			ONTINYENT	0	60	58	147
			MEDIA	0	40	36	116
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA COSTERA	2.177	763.788	BENIDORM	0	18	9	64
			ELX (AGROALIMENTARI)	0	15	6	91
			ORIHUELA	0	6	0	12
			TORREVIEJA	0	8	0	23
			MEDIA	0	12	4	48
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA INTERIOR	798	169.652	ELDA (LACY)	0	24	9	90
			EI PINÓS	0	27	8	97
			MEDIA	0	26	9	94
CASTELLÓ	7	171.669	CASTELLÓ (GRAU)	0	5	2	30
			CASTELLÓ (PATRONAT D'ESPORTS)	0	5	6	72
			MEDIA	0	5	4	51
L'HORTA	59	1.358.838	BURJASSOT (FACULTATS)	0	6	5	52
			QUART DE POBLET	0	0	0	37
			VALENCIA (AVDA. FRANCIA)	0	0	0	7
			VALENCIA (BULEVARD SUD)	0	0	0	11
			VALENCIA (MOLÍ DEL SOL)	0	0	0	7
			VALENCIA (PISTA DE SILLA)	0	1	0	3
			VALENCIA (POLITÈCNIC)	0	3	0	11
			VALENCIA (VIVERS)	0	2	0	27
MEDIA	0	2	1	19			
ALACANT	12	328.648	ALACANT (EL PLÁ)	0	1	1	48
			ALACANT (FLORIDA - BABEL)	0	1	1	21
			ALACANT (RABASSA)	0	3	1	20
			MEDIA	0	2	1	30
ELX	6	227.312	ELX (PARC DE BOMBERS)	0	9	0	49

LEYENDA: 38 Supera límite legal 38 Superaciones recomendación OMS 38 Valor medio de zona nd Dato no disponible Dato no existente

País Vasco

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km2)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m3	Nº días > 120 µg/m3 Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m3	Nº días > 100 µg/m3 OMS: máx=25
LITORAL	810	572.449	ALGORTA (GETXO)	0	0	1	nd
			AVENIDA TOLOSA (DONOSTIA)	0	0	0	nd
			JAIZKIBEL (HONDARRIBIA)	0	12	9	49
			MUNDAKA	0	5	4	39
			MUSKIZ	0	2	3	19
			PAGOETA	0	3	5	32
			PUIO (DONOSTIA)	0	0	0	10
			SAN JULIÁN (MUSKIZ)	0	2	2	17
			SERANTES (SANTURTZI)	0	2	2	19
MEDIA	0	3	3	26			
BILBAO-BARAKALDO	71	445.369	CASTREJANA (BARAKALDO)	0	0	1	7
			MARÍA DÍAZ DE HARO (BILBAO)	0	0	0	6
			MONTE ARRAIZ (BILBAO)	0	0	1	10
			PARQUE EUROPA (BILBAO)	0	3	4	24
			MEDIA	0	1	2	12
VALLES CANTÁBRICOS	3.720	882.266	ALONSOTEGI	0	1	0	11
			AZPEITIA	0	2	4	25
			DURANGO	0	0	0	9
			LARRABETZU	0	0	1	13
			LLODIO	0	0	0	2
			MONTORRA (AMOREBIETA)	0	0	0	6
			PARQUE ZELAIETA (AMOREBIETA)	0	0	0	14
			URKIOLA	0	nd	7	28
			ZALLA	1	5	8	32
			ZUMARRAGA	0	5	4	33
			MEDIA	1	1	2	17
			CUENCAS INTERIORES	2.315	277.880	AGURAIN	0
FARMACIA (GASTEIZ)	0	1				0	27
VALDEREJO (VALDEGOVIA)	1	31				24	77
MEDIA	1	14				12	52
VALLE DEL EBRO	316	11.293	ELCIEGO	0	16	8	62

Región de Murcia

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa) Nº horas > 180 µg/m ³	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Octohorario (Normativa) Nº días > 120 µg/m ³	Octohorario (OMS) Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
NORTE	7.169	229.662	CARAVACA	0	30	44	140
CENTRO	1.272	240.579	LORCA	0	18	32	144
VALLE DE ESCOMBRERAS	60	19.572	ALUMBRES	0	12	22	155
CARTAGENA	146	216.301	MOMPEAN	0	3	7	89
MURCIA CIUDAD	276	571.640	ALCANTARILLA	0	19	11	95
			SAN BASILIO	0	9	5	76
			MEDIA	0	14	8	86
LITORAL-MAR MENOR	2.388	189.534	LA ALJORRA	0	0	0	27

Ceuta y Melilla

ZONAS / AGLOMERACIONES	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (habitantes)	ESTACIONES	Umbral de información	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Valor recomendado
				Horario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (Normativa)	Octohorario (OMS)
				Nº horas > 180 µg/m ³	Nº días > 120 µg/m ³ Normativa: máx=25 (2014-2016)	Nº días > 120 µg/m ³	Nº días > 100 µg/m ³ OMS: máx=25
CEUTA	19	84.263	SIN ESTACIÓN				
MELILLA	13	85.584	SIN ESTACIÓN				



www.ecologistasenaccion.org

Andalucía: Parque San Jerónimo s/n - 41015 Sevilla
Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

Aragón: Gavín 6 (esquina c/ Palafox) - 50001 Zaragoza
Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

Asturies: Apartado nº 5015 - 33209 Xixón
Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

Canarias: C/ Dr. Juan de Padilla 46, bajo -35002 Las Palmas de Gran Canaria
Avda. Trinidad, Polígono Padre Anchieta, Blq. 15 - 38203 La Laguna (Tenerife) Tel:
928960098 - 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org

Cantabria: Apartado nº 2 - 39080 Santander
Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

Castilla y León: Apartado nº 533 - 47080 Valladolid
Tel: 697415163 castillayleon@ecologistasenaccion.org

Castilla-La Mancha: Apartado nº 20 - 45080 Toledo
Tel: 608823110 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

Catalunya: Sant Pere més Alt 31, 2º 3ª - 08003 Barcelona
Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

Ceuta: C/ Isabel Cabral nº 2, ático - 51001 Ceuta
ceuta@ecologistasenaccion.org

Comunidad de Madrid: C/ Marqués de Leganés 12 - 28004 Madrid
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

Euskal Herria: C/ Pelota 5 - 48005 Bilbao Tel: 944790119
euskalherria@ekologistakmartxan.org C/San Agustín 24 - 31001 Pamplona.
Tel. 948229262. nafarroa@ekologistakmartxan.org

Extremadura: Apartado nº 334 - 06800 Mérida
Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

La Rioja: Apartado nº 363 - 26080 Logroño
Tel: 941245114- 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

Melilla: C/ Colombia 17 - 52002 Melilla
Tel: 951400873 melilla@ecologistasenaccion.org

Navarra: C/ San Marcial 25 - 31500 Tudela
Tel: 626679191 navarra@ecologistasenaccion.org

País Valencià: C/ Tabarca 12 entresòl - 03012 Alacant
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

Región Murciana: Avda. Intendente Jorge Palacios 3 - 30003 Murcia
Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org