

# La calidad del aire en el Estado español durante 2023



**Título:** La calidad del aire en el Estado español durante 2023

**Autores:** Miguel Ángel Ceballos (coordinación), Paco Segura (edición), Eduardo Gutiérrez (Andalucía), Juan Carlos Gracia (Aragón), Paco Ramos (Asturias), Mariano Reaño (Illes Balears), Bernardo García (Cantabria), Marta Orihuel (Castilla-La Mancha), Miguel Ángel Ceballos (Castilla y León), Dídac Navarro (Cataluña), Helena Prima y Carlos Arribas (Comunitat Valenciana), Carlos Garrón (Extremadura), Xosé Veiras (Galicia), Juan Bárcena (Madrid), Pedro Belmonte (Murcia), Eduardo Navascués (Navarra), Francisco García y Pedro Luis Mier (País Vasco), Koldo Hernández (La Rioja), Pablo Muñoz (Aeropuertos), Dídac Navarro (Puertos).

**Portada:** Andrés Espinosa

**Edita:** Ecologistas en Acción

**Hecho público el:** 19 junio 2024

Ecologistas en Acción, C/ Peñuelas 12, 28005 Madrid  
Tel. 915 312 739 [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)  
[airelimpio@ecologistasenaccion.org](mailto:airelimpio@ecologistasenaccion.org)

Este informe, junto a un resumen con las principales conclusiones, se puede consultar y descargar en:  
<https://www.ecologistasenaccion.org/318060>

Esta actividad recibe financiación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico



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



**creative commons**

Esta publicación está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>

# Sumario

Presentación,	4
Principales resultados del informe,	6
Metodología del estudio,	12
Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud,	18
Efectos de la contaminación sobre la vegetación,	31
Coste económico de la contaminación atmosférica,	34
El marco legal sobre la calidad del aire,	36
Información a la ciudadanía,	47
Causas de la contaminación,	50
Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción a Corto Plazo,	59
Medidas para reducir las emisiones de contaminantes,	67
Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2023,	75
Análisis por Comunidades Autónomas,	95
▶ Andalucía,	95
▶ Aragón,	101
▶ Asturias,	104
▶ Illes Balears,	110
▶ Canarias,	115
▶ Cantabria,	119
▶ Castilla-La Mancha,	122
▶ Castilla y León,	125
▶ Cataluña,	131
▶ Comunitat Valenciana,	137
▶ Extremadura,	141
▶ Galicia,	144
▶ Comunidad de Madrid,	150
▶ Región de Murcia,	156
▶ Navarra,	161
▶ País Vasco,	165
▶ La Rioja,	169
▶ Ceuta,	172
▶ Melilla,	173
▶ Aeropuertos de AENA,	175
▶ Puertos del Estado,	177
Anexo (tablas de datos),	181

# 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), actualizados en 2021. 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 casi dos décadas 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 2021 hasta al menos 300.000 las muertes atribuibles a la mala calidad del aire en los países europeos. En España, las víctimas de la contaminación fueron ese año hasta 21.000, 14.100 por partículas inferiores a 2,5 micras de diámetro ( $PM_{2,5}$ ), 4.600 por dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y 2.300 por exposición a ozono troposférico.

El coste económico de la mortalidad prematura y de la pérdida de días de trabajo por la contaminación del aire ambiente y en el interior de las viviendas ha sido cuantificado por el Banco Mundial en 38.000 millones de euros en 2013, equivalentes al 3,5 por ciento del Producto Interior Bruto (PIB) español en ese año, sin considerar los daños provocados a los cultivos, los ecosistemas naturales u otros bienes de cualquier naturaleza.

Respirar aire limpio y sin riesgos para la salud es un derecho humano. Está sobradamente demostrado que la contaminación atmosférica causa daños a la salud de las personas y al medio ambiente. Se trata de un problema con una importante vertiente local, pero también de magnitud planetaria, ya que los contaminantes pueden viajar largas distancias.

Como ha demostrado la dramática pandemia que hemos vivido, el origen de este problema en las áreas urbanas se encuentra principalmente en las emisiones originadas por el tráfico motorizado, a las que se suman en mucha menor proporción las causadas por las calefacciones, así como las ocasionadas por el tráfico marítimo y aéreo en aquellas ciudades que disponen de puerto y/o aeropuerto próximos. Siendo en última instancia la utilización masiva de combustibles fósiles en el transporte y la industria la causa de la mala calidad del aire, y de otros graves problemas ambientales como el cambio climático global.

En el marco del Pacto Verde Europeo, el Plan de Acción "Hacia una Contaminación Cero" de la Comisión Europea persigue reducir para 2030 el número de muertes prematuras atribuibles a la contaminación del aire en un mínimo de un 55 por ciento, en relación con las de 2005, centrándose en las partículas  $PM_{2,5}$ . Con este objetivo, la Unión Europea ha adoptado una nueva Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, aprobada por el Parlamento Europeo el pasado 26 de abril y pendiente de ratificación por el Consejo Europeo.

En este contexto, el presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2023, en relación con la protección de la salud y de la vegetación, a partir de la nueva legislación europea y de las directrices sanitarias de la OMS. La población estudiada es de 48,0 millones de personas, y representa toda la empadronada a 1 de enero de 2023 en el Estado español.

Para la elaboración de este informe se han recopilado los datos oficiales de 785 estaciones de medición repartidas por todo el Estado, titularidad de las Comunidades y Ciudades Autónomas, de los Ayuntamientos que disponen de red de medición propia, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), de algunas autoridades portuarias del Estado y de los principales aeropuertos gestionados por AENA.

Ecologistas en Acción agradece el esfuerzo de los gestores de las redes de vigilancia de la calidad del aire de todas estas administraciones y entidades, a la hora de facilitar la información solicitada, y espera que el presente informe contribuya un año más a alentar el necesario debate sobre el actual modelo energético y la calidad del aire que respiramos.

# Principales resultados del informe

- ▶ En el estudio se analiza la calidad del aire que respiró en 2023 la población española (48,0 millones de personas), en relación con la protección de la salud humana y con la protección de la vegetación y los ecosistemas. Por quinto año se evalúa de manera específica la calidad del aire en los principales aeropuertos, que se añaden así a los puertos del Estado incorporados al informe en 2017, con una incidencia potencial muy relevante en los núcleos urbanos en los que se localizan.
- ▶ Los resultados provienen de los datos facilitados por las Administraciones estatal, autonómicas, locales, aeroportuarias y portuarias a partir de sus redes de medición de la contaminación, cubriendo en 2023 un total de 785 estaciones fijas repartidas por todo el territorio español. La Autoridad Portuaria de Las Palmas ha sido la única administración que no ha suministrado la información solicitada ni dispone de datos en internet sobre sus redes de medición, entre las 54 consultadas.
- ▶ Los contaminantes más problemáticos en el Estado español durante 2023 han sido las partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y el ozono troposférico ( $O_3$ ). Para el cálculo del porcentaje de población española que ha respirado aire contaminado y de la superficie expuesta a niveles que dañan la vegetación se han tenido en cuenta estos cuatro contaminantes, si bien se ha recopilado y evaluado asimismo la información disponible sobre otros contaminantes regulados legalmente como el dióxido de azufre ( $SO_2$ ), el monóxido de carbono (CO), el benceno ( $C_6H_6$ ), los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y los metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo).
- ▶ Superada la crisis de la COVID-19, aunque la calidad del aire en España ha mejorado respecto a las partículas respirables ( $PM_{10}$ ) y, en menor medida, a las partículas finas ( $PM_{2,5}$ ), el  $NO_2$  y el ozono, con alzas y bajas según los territorios, estos contaminantes volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio español, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud y, en gran medida, también los nuevos límites legales aprobados por el Parlamento Europeo en 2024, aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.
- ▶ La población que respiró aire contaminado en el Estado español según los nuevos valores límite y objetivo aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo (Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, a falta de ratificación por el Consejo Europeo) alcanzó 32,6 millones de personas, es decir un 67,9 % de toda la población. En otras palabras, dos de cada tres españoles respiraron en 2023 un aire que incumple los nuevos estándares legales, expresando la magnitud del reto a asumir por las administraciones en los próximos años para alinearse con la nueva legislación europea.
- ▶ Considerando los obsoletos valores límite y objetivo establecidos por la legislación todavía vigente (Directiva 2008/50/CE y Real Decreto 102/2011), la población que vive en zonas donde el año pasado se incumplieron dichos límites se reduce a 2,9 millones de personas, es decir un 6,0 % de toda la población. En otras palabras, sólo uno de cada dieciséis españoles respiró en 2023 un aire que incumple los actuales estándares legales. Esta situación supone un descenso de casi cinco millones de personas afectadas respecto a 2022 y de casi catorce millones de personas respecto a 2017, siendo la cifra más baja de personas afectadas desde la aprobación y entrada en vigor de las normas indicadas.

- ▶ Si se tienen en cuenta los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), mucho más estrictos que los límites legales (y más acordes con una adecuada protección de la salud), como en años anteriores toda la población española respiró en 2023 un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados. La actualización en 2021 de los estándares de calidad del aire de la OMS, ahora mucho más exigentes para contaminantes como el NO<sub>2</sub>, las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> y el ozono, explica el aumento de las personas afectadas respecto a 2019, por efecto de la sustancial rebaja de los anteriores estándares sanitarios.
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y el valor objetivo establecidos para los contaminantes regulados por la legislación vigente (Directiva 2008/50/CE y Real Decreto 102/2011), mantenidos por la nueva, alcanzó 84.000 kilómetros cuadrados, es decir un 16,6 % del territorio español, la tercera parte de superficie que en 2017 y la cifra más baja desde la aprobación y entrada en vigor de las normas indicadas. En otras palabras, la sexta parte del territorio español soportó en 2023 una contaminación atmosférica que incumple los estándares legales vigentes para proteger los cultivos agrícolas, los montes y los ecosistemas naturales.
- ▶ Si se tiene en cuenta el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa actual y nueva para el ozono troposférico, la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se incrementó hasta los 454.000 kilómetros cuadrados, un 89,9 % del territorio español, recuperando las magnitudes previas a la pandemia. En otras palabras, la gran mayoría de los cultivos agrícolas, montes y ecosistemas naturales españoles siguieron soportando en 2023 una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.
- ▶ El año 2023 fue seco y el segundo más cálido en España desde al menos 1961. La estabilidad atmosférica activó los episodios de contaminación por partículas, aunque en menor medida que en 2022, destacando los numerosos episodios de calima en las islas Canarias, en un año en que se produjeron respectivamente 1.370 y 250 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>. El extremado calor estival contribuyó al aumento de las concentraciones de ozono, en especial durante las cuatro olas de calor de julio y agosto, durante las que se produjeron 335 superaciones del umbral de información y 15 superaciones del umbral de alerta, las cifras más altas desde 2015. El cambio climático se confirma así como un factor de primer orden en el agravamiento de los episodios de mala calidad del aire por partículas y ozono.
- ▶ El factor esencial para explicar la ligera caída de la contaminación atmosférica durante 2023, más allá de la coyuntura meteorológica, es la evolución de la actividad económica tras la pandemia de la COVID-19. Así, el consumo de combustibles fósiles y electricidad se redujo el año pasado con respecto a 2022 y 2021, manteniéndose un 7,6 % por debajo del de 2019, por efecto combinado del aumento de las temperaturas y de la guerra de Ucrania. Además, las fuentes renovables incrementaron su aportación a la demanda de energía hasta la mitad de la generación de electricidad, limitando las emisiones de las centrales térmicas de gas y fueloil y cerradas la mayor parte de las de carbón, las más contaminantes.
- ▶ La principal fuente de contaminación en las áreas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, es el tráfico motorizado. En determinadas áreas fabriles y en el entorno de las centrales termoeléctricas de carbón y petróleo todavía operativas son estas fuentes industriales las que condicionan de manera decisiva la calidad del aire. En el resto de las áreas suburbanas y rurales el problema fundamental obedece a las transformaciones químicas de los contaminantes primarios emitidos por el tráfico urbano, las industrias y la ganadería intensiva para formar otros derivados como las partículas PM<sub>2,5</sub> secundarias

y el ozono, de manera que hoy en día no hay apenas territorios libres de contaminación atmosférica.

- ▶ Un problema específico al que se presta atención en este informe es la repercusión del tráfico aéreo y marítimo en los principales aeropuertos y puertos del Estado. Con la información aportada por AENA y las autoridades portuarias, se puede concluir que estas instalaciones podrían haber tenido una repercusión relevante en la calidad del aire de las ciudades en las que se ubican, por el crecimiento de la navegación aérea y de cruceros en 2023. En los puertos de Avilés, Carboneras (Almería), Escombreras (Murcia), Tarragona y Vigo se superó el valor límite diario legal de  $PM_{10}$ , por el movimiento y el almacenamiento al aire libre de graneles sólidos. Y el aeropuerto de Madrid Barajas provocó en el Corredor del Henares múltiples superaciones de los estándares legales de ozono.
- ▶ Las partículas respirables  $PM_{10}$  presentaron en Canarias la tercera peor situación de la última década en todo el Estado, tras las de los años 2022 y 2020, superando en la mitad de las estaciones de medición el valor límite diario vigente, con una tendencia creciente estrechamente relacionada con el cambio climático global. En la Península, una decena de estaciones de Avilés, Granada, Marbella, La Plana de Vic (Barcelona), Puertollano y los puertos anteriormente citados superaron también los límites legales actuales, en un año en que se produjeron 1.370 superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español.
- ▶ La medición y evaluación de las partículas finas  $PM_{2,5}$  resulta aún insuficiente en la mayor parte de las redes de medición autonómicas. Todavía son escasas las estaciones que miden este contaminante, con Comunidades Autónomas (CC.AA.) en las que tan solo unas pocas estaciones disponen de equipos de medición, y con porcentajes de captura de datos muy bajos, mientras doce zonas carecen de analizadores de este contaminante. Aunque durante 2023 los niveles de partículas  $PM_{2,5}$  no excedieron el obsoleto valor límite anual vigente, se produjeron 250 superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español.
- ▶ La misma conclusión (insuficiente cobertura espacial y temporal de las analíticas) debe formularse con mayor rotundidad respecto a la evaluación de los metales pesados y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, cancerígenos cuya medición es a lo sumo ocasional, a pesar de lo cual comienzan a detectarse niveles preocupantes para la salud. De hecho, por primera vez en España desde la entrada en vigor en 2013 del valor objetivo anual del arsénico, éste se superó en 2023 en la zona industrial de Huelva, probablemente con relación a las emisiones de una fundición de cobre. Y el año pasado se alcanzó el objetivo legal del benzo(a)pireno (BaP) en La Plana de Vic (Barcelona), aunque sin llegar a superarlo.
- ▶ Los niveles de  $NO_2$  se redujeron en 2023 un 25 % respecto a la concentración promedio de este contaminante entre 2012 y 2019, pese al incremento post-COVID de la movilidad motorizada, probablemente por la renovación y menor dieselización del parque circulante de vehículos. Por vez primera desde su entrada en vigor en el año 2010, ninguna ciudad española incumplió el año pasado el obsoleto límite legal anual de  $NO_2$ . No obstante, las áreas urbanas y metropolitanas de A Coruña, Algeciras, Barcelona, Bilbao, Cartagena, Ceuta, Córdoba, Donostia-San Sebastián, Gijón, Girona, Granada, Madrid, Málaga, Murcia, Oviedo, Palma, Pamplona, Santa Cruz de Tenerife, Santander, Sevilla, Talavera de la Reina, València, Valladolid, Vigo y Zaragoza rebasaron el nuevo límite aprobado por el Parlamento Europeo.
- ▶ El contaminante que siguió presentando una mayor extensión y afección a la población fue un año más el ozono troposférico. Durante 2023 la frecuencia de las superaciones de los estándares legal y de la OMS ha repuntado respecto a los dos años de la pandemia (2020 y 2021), manteniéndose no obstante por debajo en respectivamente el 31 % y el 18 % en relación con el promedio de las registradas en el periodo 2012-2019, en el conjun-



to del Estado. Coincidiendo en buena medida con las olas de calor de julio y agosto, se produjeron 335 superaciones del umbral de información, y 15 superaciones del umbral de alerta en Puertollano y el puerto de Tarragona, la peor situación desde el año 2015.

- ▶ La contaminación del aire es un asunto muy grave, que según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) causó en 2021 hasta 21.000 muertes atribuibles en el Estado español, trece veces más que los accidentes de tráfico en ese año. Si bien su frecuencia se limita a unos pocos días o semanas al año, los episodios de contaminación del aire son responsables de 10.000 de las muertes prematuras anuales citadas, según el Instituto de Salud Carlos III. Con altibajos según el año considerado, los incumplimientos de los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo y de las recomendaciones de la OMS son generalizados y en el último caso se vienen repitiendo de forma sistemática desde hace años. La mejora de la situación en 2023 es en este sentido una buena noticia.
- ▶ Ecologistas en Acción ha realizado entre 2020 y 2024 diversas campañas de medición con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de una veintena ciudades españolas (A Coruña, Barcelona, Basauri, Burgos, Cartagena, El Viso del Alcor, Etxebarri, Galdakao, Gijón, Granada, León, Madrid, Mairena del Alcor, Melilla, Murcia, Oviedo, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Segovia, Sevilla, Valladolid, Vigo y Zamora), con el resultado de que la población infantil está a menudo expuesta a niveles muy elevados de contaminación, por encima de los registrados en las estaciones oficiales orientadas al tráfico en cada ciudad. Lo que además cuestiona la ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.
- ▶ Los contaminantes atmosféricos también afectan de manera severa a la salud vegetal y a los ecosistemas, reduciendo la productividad de las plantas, aumentando su vulnerabilidad a las enfermedades y plagas o incrementando de manera excesiva los nutrientes presentes en el agua y el suelo, provocando su eutrofización. 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 dos terceras partes de la superficie cultivada.
- ▶ El coste sanitario y laboral derivado de la contaminación atmosférica ascendió a 38.000 millones de euros en 2013, según el Banco Mundial, representando en ese año un 3,5 % del Producto Interior Bruto (PIB) español, y 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, la Comisión Europea estima que los beneficios superan en más de cuatro veces a los costes.
- ▶ La información al ciudadano no es ni adecuada ni ajustada a la gravedad del problema. Buena parte de la información contenida en el presente informe ha debido solicitarse directamente a los Organismos responsables por no estar disponible en sus páginas webs, resultando por lo tanto inaccesible y a menudo ininteligible para el público. El índice nacional de calidad del aire aprobado por el Gobierno califica como regulares o buenos niveles de contaminación que pueden ser dañinos para la salud, por lo que debería adaptarse a las nuevas directrices de la OMS. El Eurobarómetro especial sobre la calidad del aire de abril de 2022 revela que el 68 % de los españoles encuestados se considera mal o nada informado, y el 62 % piensa que la calidad del aire se ha deteriorado en la última década.
- ▶ Los Planes de Mejora de la Calidad del Aire para reducir la contaminación, obligatorios según la legislación vigente, en muchos casos no existen, y en otros apenas si tienen efectividad por la falta de voluntad política para acometer medidas estructurales. Los Planes autonómicos de Mejora de la Calidad del Aire en general no abordan de manera satisfactoria el problema de las emisiones excesivas de contaminantes a la atmósfera

por el transporte o la industria. En el caso de las numerosas zonas donde se incumplen los objetivos legales de ozono, repartidas por una docena de CC.AA., estos planes a veces ni siquiera existen, por lo cual, el Tribunal Supremo y los tribunales superiores de Castilla y León, Cataluña, Comunitat Valenciana y Navarra han declarado a instancias de Ecologistas en Acción la obligación de sus Gobiernos de elaborar y aprobar tales planes, con independencia de la existencia previa de un Plan Nacional, todavía en elaboración.

- ▶ Hasta la fecha, son pocas las ciudades (Asturias, Barcelona, León, Madrid, Murcia, Sevilla, València, Valladolid, Zaragoza) que cuentan con protocolos de actuación frente a las puntas de contaminación bajo situaciones meteorológicas adversas. Entre ellas, sólo Valladolid contempla y aplica medidas de limitación del tráfico en episodios de alta concentración de ozono, mientras las autoridades no establecen medidas eficaces de protección de la población frente a los crecientes episodios de calima. El establecimiento por el Gobierno español en enero de 2023 de umbrales de alerta para las partículas y la aprobación en 2021 por MITECO y CC.AA. de un Protocolo marco que sirva de base para los protocolos autonómicos y locales son dos buenas iniciativas, pero la mayor parte de estas administraciones todavía no han adaptado sus protocolos, pese a haber vencido el plazo legal para ello.
- ▶ La vigente legislación europea y española se mantiene muy alejada de los valores de concentración máxima recomendados por la OMS para ciertos contaminantes, basados 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 unos límites más estrictos, ya contemplados en normas anteriores, que suponían una mayor protección de la salud. La aprobación por el Parlamento Europeo el 26 de abril de 2024 de una nueva Directiva de calidad del aire que actualiza los límites legales para acercarlos a los estándares de la OMS es un paso adelante que beneficiará la salud pública, contra el que han votado los grupos parlamentarios europeos de ultraderecha, y en España también el Partido Popular.
- ▶ Las principales vías de actuación para reducir la contaminación del aire son: la reducción del tráfico motorizado en las ciudades, disminuyendo la necesidad de movilidad con un urbanismo de proximidad y potenciando el transporte público eléctrico y medios activos 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; una generación eléctrica renovable ordenada, en sustitución de las centrales termoeléctricas a partir de combustibles fósiles; la adopción generalizada de las mejores técnicas industriales disponibles para prevenir la contaminación; la disminución de las emisiones del transporte marítimo mediante la implantación de Áreas de Control de Emisiones (ECA) en el Mar Mediterráneo y el Atlántico Noreste; la reducción del tráfico aéreo, evitando nuevas ampliaciones de aeropuertos; una moratoria para las nuevas grandes explotaciones ganaderas intensivas; y una fiscalidad a los combustibles fósiles que corrija el favorable tratamiento otorgado a los vehículos diésel, al transporte marítimo y a la aviación.
- ▶ Transcurrido año y medio desde el vencimiento del plazo otorgado por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética para que todos los municipios de más de 50.000 habitantes establecieran zonas de bajas emisiones, para mejorar la calidad del aire urbano y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, apenas una veintena de ciudades han cumplido formalmente esta obligación legal, pese a los abundantes fondos públicos que están recibiendo para su implantación, lo que en 2023 ha motivado la apertura de una investigación de oficio por el Defensor del Pueblo. La escasa sensibilidad ambiental de las nuevas autoridades locales y de algunas instancias judiciales está lastrando la aplicación de esta herramienta.

- ▶ Pruebas de la gravedad de la situación y de la falta de actuación relevante de las administraciones son: la condena al Reino de España por el Tribunal de Justicia Europeo, mediante Sentencia de 22 de diciembre de 2022, por el incumplimiento reiterado y sistemático desde el año 2010 del límite legal anual de dióxido de nitrógeno en las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona; así como las citadas sentencias del Tribunal Supremo (2020) y los tribunales superiores de Castilla y León (2018), Navarra (2021), Cataluña (2022) y Comunitat Valenciana (2023) declarando, a petición de Ecologistas en Acción, la obligación de dichas CC.AA. de aprobar planes de calidad del aire para reducir los niveles excesivos de ozono.
- ▶ La crisis sanitaria de la COVID-19 corroboró que la reducción estructural del transporte y la descarbonización de la industria y los edificios son las mejores herramientas para mejorar la calidad del aire que respiramos, en las ciudades y en las zonas rurales. La dramática situación creada por la pandemia ha demostrado que la reducción de las emisiones es efectiva para combatir la contaminación, algo que a su vez supone una importante mejora de la salud pública. Por ello, Ecologistas en Acción está desarrollando en España la campaña europea "Clean Cities" (<https://cleancitiescampaign.org/>), para reclamar a las administraciones una reducción drástica del uso del vehículo motorizado privado, que permita redistribuir el espacio urbano para fomentar la movilidad activa peatonal y ciclista, al tiempo que se potencia el transporte colectivo, con una financiación pública razonable.

# 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, incluyendo las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla), además de los Ayuntamientos de A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico MITECO (Red EMEP/VAG/CAMP), de las autoridades portuarias del Estado y de los principales aeropuertos gestionados por AENA.

La obtención de estos datos se ha realizado a través de tres fuentes distintas: las páginas webs diseñadas por las CC.AA. y ayuntamientos citados con este fin; los informes anuales elaborados por las mismas CC.AA.; y la recepción directa de los datos ante la solicitud realizada por Ecologistas en Acción a las diferentes administraciones estatales, autonómicas y locales.

Conviene destacar la falta de uniformidad y el grado de dispersión tan elevado que existe entre unas CC.AA. y otras a la hora de presentar al público en general los datos y las superaciones de los niveles de contaminación. Una dificultad añadida para el estudio homogéneo de los datos y la comparación entre los diferentes territorios.

También hay un problema de métodos de medición para determinados contaminantes. En concreto, en el caso de las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  nos encontramos un buen número de CC.AA. que utilizan un método de medición diferente del oficial de referencia, que es el gravimétrico. Se acogen a una posibilidad contemplada en la legislación, pero plantean un grave problema de utilización de factores de corrección, que no siempre se aplican o justifican de manera adecuada.

Destaca a su vez la fuerte escasez de estaciones que midan concentraciones de partículas  $PM_{2,5}$  y más cuando las últimas revelaciones científicas están demostrando que estas partículas tienen efectos más severos sobre la salud que las partículas más grandes,  $PM_{10}$ . Además, se deben cumplir objetivos para este tipo de partículas desde 2010, lo que está resultando difícil de evaluar al no medirse de forma generalizada<sup>1</sup>. La escasez de medidores es aún más notoria en el caso de los metales pesados y el benzo(a)pireno.

Finalmente, para poder establecer una comparativa de la evolución de los contaminantes en la última década, excluidos los años 2020 y 2021 por la repercusión sobre sus niveles de la crisis de la COVID-19, se han manejado también las superaciones de los estándares de contaminación entre 2012 y 2019, en todas las estaciones y zonas del Estado.

## Método de análisis

Para la recopilación y el análisis de la información sobre los niveles de contaminación durante 2023, se han seguido los siguientes criterios:

1- El estudio se ha realizado sobre la base de las zonas y aglomeraciones definidas por las diferentes CC.AA. La todavía vigente 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

<sup>1</sup> La normativa establece un valor objetivo anual en vigor desde 1 de enero de 2010 y un valor límite anual en vigor desde 1 de enero de 2015, además de un objetivo nacional de reducción de la exposición para 2020 y un valor límite anual más estricto en vigor desde 1 de enero de 2020, recientemente revisado.

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 km<sup>2</sup> que habrán de determinar los Estados miembros<sup>2</sup>.

En 2023, existían en España 132 zonas y aglomeraciones principales, incluidas las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. Hay que notar que las CC.AA. de Castilla-La Mancha, Castilla y León, Galicia, Navarra y País Vasco han establecido zonificaciones diferentes según contaminantes principales, que se han considerado en la elaboración del presente informe, aunque por simplificación en las tablas de datos por CC.AA. sólo se refleje la zonificación principal (la de NO<sub>2</sub> en Castilla-La Mancha y Galicia y la de protección de la salud -válida para todos los contaminantes principales salvo ozono- en Castilla y León, Navarra 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 2023, se han recopilado los datos de las 785 estaciones de medición 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 este aspecto.

En todo caso, y según el criterio del MITECO, basado en las guías de evaluación elaboradas por la Comisión Europea<sup>3</sup> y ratificado por sentencia del Tribunal Europeo de Justicia<sup>4</sup>, resulta claro 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.

No obstante, para la realización de este informe se ha adoptado un criterio más conservador: sólo se considera una zona como contaminada (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.

Es evidente que siguiendo este **criterio conservador**, habrá zonas que no se contabilicen como contaminadas (por presentar valores medios de los contaminantes inferiores a los límites 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 de tráfico y estaciones de fondo urbano, estaciones suburbanas y estaciones rurales), puede que el valor medio de los contaminantes obtenido no refleje adecuadamente los niveles de contaminación reales a los que se ve expuesta una parte importante de la población.

En el caso del dióxido de nitrógeno se ha realizado un análisis más pormenorizado de las zonas en las que se han producido superaciones, evaluando el grado de representatividad de

2 En el Estado español al estar transferidas las competencias en materia ambiental a las Comunidades Autónomas, son éstas las encargadas de definir las zonas y aglomeraciones en su territorio.

3 Comisión Europea, 2018: *Common understanding of the Commission Implementing Decision laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air (Decision 2011/850/EU)*. Disponible en: [https://www.eionet.europa.eu/aqportal/doc/IPR%20guidance\\_2.0.1\\_final.pdf](https://www.eionet.europa.eu/aqportal/doc/IPR%20guidance_2.0.1_final.pdf).

4 Sentencia de 26 de junio de 2019, en la que el Tribunal Europeo de Justicia declara que "la superación de un valor límite fijado en el anexo XI de dicha Directiva [2008/50/CE] para la media por año civil, basta con que se registre un grado de contaminación superior a ese valor en un punto de muestreo aislado". Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1592393054452&uri=CELEX:62017CJ0723>.

las estaciones que han registrado dichas superaciones y su proporción frente a las que no han superado valores límite. Se evita así que determinadas estaciones ubicadas en zonas periurbanas sin apenas habitantes (y que no resultan representativas de los niveles de  $\text{NO}_2$  que respira la población que vive en ese territorio) rebajen artificialmente el valor medio de la red, aparentando así unos niveles de contaminación inferiores a los que realmente respira la mayoría de la población. Criterio similar al que aplica la Unión Europea.

3- Para contabilizar la población total que respira aire contaminado en el Estado español se han considerado los cuatro principales contaminantes regulados por la normativa: partículas ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ ), dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ); si bien se ha recopilado y evaluado asimismo la información disponible sobre otros contaminantes regulados legalmente como dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), benzo(a)pireno (BaP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo).

A diferencia de los informes previos a 2010 realizados por Ecologistas en Acción<sup>5</sup>, en los que sólo se tenía en cuenta la población afectada por partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{NO}_2$ , se ha decidido incluir también los otros contaminantes mencionados, al haberse dispuesto de una información mucho más amplia que en años anteriores, especialmente en lo relativo a los datos necesarios para evaluar la situación de la calidad del aire en relación con los valores recomendados por la OMS.

4- Los estándares empleados en este informe para evaluar los niveles de contaminación son los valores límite y objetivo establecidos para la protección de la salud humana y de la vegetación por la Directiva 2008/50/CE (que son los mismos que recoge el Real Decreto 102/2011) así como los valores recomendados por la OMS en sus Guías de calidad del aire<sup>6</sup>. La justificación de utilizar ambos tipos de valores de referencia se encuentra en el apartado "El marco legal sobre la calidad del aire".

Cabe destacar que este mismo enfoque (contraste de los niveles de contaminación registrados tanto con los valores límite legales como con los valores recomendados 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 propia Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) para la elaboración de sus informes sobre la calidad del aire en Europa desde 2012<sup>7</sup>, y empieza a ser empleado asimismo por algunas CC.AA.

Adicionalmente, en el presente informe se realiza una comparativa con los nuevos valores límite y objetivo aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo el 26 de abril de 2024, dentro de la nueva Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, pendiente de ratificación por el Consejo Europeo.

5- Los datos de partículas en suspensión  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  que aparecen en el informe llevan aplicados los factores de corrección, siempre y cuando éstos hayan sido proporcionados por las CC.AA. En cambio, no incorporan el descuento de las intrusiones de polvo sahariano, dado que el mismo no ha sido facilitado por la mayor parte de las CC.AA. y dichos descuentos sólo son aplicables para evaluar el cumplimiento de los valores límite vigentes, no habiendo sido contemplados por la OMS al establecer sus directrices. Hay que notar que estas intrusiones saharianas, aunque puedan considerarse de origen natural (potenciadas por la desertificación y el cambio climático), no por ello resultan inocuas.

6- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por partículas  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{NO}_2$  según las directrices de la OMS, se han considerado únicamente las superaciones del valor

5 Disponibles en [www.ecologistasenaccion.org/13106](http://www.ecologistasenaccion.org/13106).

6 OMS, 2021: *WHO global air quality guidelines. Particulate matter ( $\text{PM}_{2,5}$  and  $\text{PM}_{10}$ ), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. Resumen ejecutivo en español disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346062>.

7 Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Último informe disponible: *Europe's air quality status 2024*. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2024>.

recomendado anual (no se han considerado por tanto en este cómputo las superaciones del valor medio diario recomendado)<sup>8</sup>.

7- A pesar de su demostrado impacto en la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las partículas PM<sub>2,5</sub> (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2020), todavía son pocas las CC.AA. que las miden correctamente. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos de muestreo, con porcentajes de captura de datos muy irregulares, claramente insuficientes para ser representativos de las zonas y aglomeraciones en las que se sitúan y de la población que se ve afectada por este contaminante. Y una docena de zonas y aglomeraciones carecen todavía de un punto de muestreo para partículas PM<sub>2,5</sub>. Por esta razón, los datos que se exponen de población total que se ve afectada por este contaminante deben considerarse como resultados mínimos, para cuya obtención al igual que en las PM<sub>10</sub> se han considerado únicamente las superaciones del valor recomendado anual (no se han considerado por tanto en este cómputo las superaciones del valor medio diario recomendado).

8- El valor objetivo para la protección de la salud fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de tres años consecutivos. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente informe, que reflejan por lo tanto el promedio de superaciones del valor objetivo de ozono durante los años 2021, 2022 y 2023. En consecuencia, 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 más de 25 días al año el 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 establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2023, de acuerdo a lo previsto legalmente.

9- De manera análoga, el valor objetivo para la protección de la vegetación fijado por la normativa para el ozono troposférico se establece por periodos de cinco años consecutivos. Éste es el parámetro que se ha considerado y se presenta en las tablas de datos por CC.AA. del presente informe, que reflejan así el promedio de superaciones del parámetro estadístico AOT40 durante los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023.

Por lo tanto, se ha considerado una zona afectada por este contaminante cuando el valor medio de las estaciones que se hallan en su interior haya sobrepasado una AOT40 de 18.000 en el promedio de los años citados. En cambio, la evaluación del cumplimiento del objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono se refiere al año 2023, de acuerdo a lo establecido legalmente.

10- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por ozono troposférico bajo las directrices de la OMS, se han considerado únicamente las superaciones del máximo valor recomendado octohorario en cada día, durante el año 2023, para el que dicho organismo establece un máximo de tres superaciones diarias al año.

En el presente informe no se ha tenido en cuenta el nuevo indicador en “temporada alta”, definido como el promedio de la concentración máxima octohoraria en cada día, entre el 1 de abril y el 30 de septiembre, indicador más exigente y con arreglo al cual la práctica totalidad de la población española respira aire contaminado por ozono.

8 La misma OMS, en sus Guías de Calidad del Aire, recomienda dar preferencia al valor anual, aunque destaca que: “el logro de los valores guía para la media de 24 horas protegerá frente a niveles máximos de contaminación que de otra manera determinarían un exceso sustancial de morbilidad o mortalidad”. No obstante, en su Evaluación de pruebas científicas sobre el impacto sanitario de la contaminación atmosférica, realizada en 2013 para la Unión Europea, la OMS destaca la relevancia creciente de las conclusiones de los estudios sobre efectos a corto plazo, señalando la necesidad de un valor límite PM<sub>2,5</sub> a corto plazo, por lo que en posteriores informes se valorará la posibilidad de considerar las superaciones de las guías diarias de PM.

11- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por SO<sub>2</sub> bajo las directrices de la OMS, se han considerado las superaciones del valor medio diario recomendado, para el que dicho organismo establece un máximo de tres superaciones al año.

12- Para contabilizar la población que respira aire contaminado por benceno y BaP, al no establecer guías sanitarias la OMS por el carácter cancerígeno de ambas sustancias, se ha adoptado el criterio empleado por la AEMA en sus informes sobre la calidad del aire en Europa, que consideran concentraciones de referencia las asociadas con un riesgo estadístico de contraer cáncer a lo largo de la vida de  $1 \cdot 10^{-5}$  (o sea, un caso cada 100.000 habitantes), es decir, 1,7 µg/m<sup>3</sup> en el caso del benceno y 0,12 ng/m<sup>3</sup> en el caso del BaP.

13- 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. La localización de muchas estaciones no es adecuadamente representativa de la zona o aglomeración, por la reubicación de las estaciones de tráfico más conflictivas<sup>9</sup> en localizaciones de fondo urbano.
- ▶ 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 objetiva entre escenarios variables donde coexistan diferentes tipos de contaminantes y distintos grados de superación de los valores límite u objetivo.

14- 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.

15- 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 partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> u 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.

16- En cuanto a los datos recogidos en las tablas que aparecen en el anexo, 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 estándares como si no. Dichos valores aparecen con un fondo verde claro en las tablas, para destacarlos.

Para la obtención de los valores promedio de cada zona o aglomeración no se han tenido en cuenta determinadas estaciones portuarias que por su alto número y la baja fiabilidad de la información que proporcionan (por la incertidumbre de sus analizadores), distorsionan los resultados de la zona. En 2023 ha sido el caso de las estaciones de las autoridades portuarias de Baleares, Cádiz y Vigo.

Si el valor medio de un contaminante en una zona no supera ningún estándar de calidad del aire (exceptuando el dióxido de nitrógeno, para el que se ha realizado un análisis más pormenorizado), se considera, **de forma muy conservadora**, que su población no respira aire contaminado,

9 Aunque por razones mediáticas fue significado el caso de Madrid, no es la excepción. Entre otros, tenemos los casos de Bilbao, Burgos, Córdoba, Granada, León, Oviedo, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Segovia, València, Valladolid o Zaragoza. Todavía en los últimos años, se han suprimido o reubicado diversas estaciones que en años anteriores han venido registrando incumplimientos de los valores límite legales de partículas PM<sub>10</sub> en las CC.AA. de Andalucía, Asturias o Cataluña, lo que vulnera la normativa vigente.



aún cuando pueda haber en dicha zona una o varias estaciones que sí registren superaciones de niveles legales o los recomendados por la OMS.

17- Aquellas estaciones en las que la captura de datos ha sido inferior al 70 % del año en general no han sido consideradas para contabilizar la población afectada, a menos que registren superaciones o que hayan empleado la metodología establecida por la normativa para las *mediciones aleatorias*<sup>10</sup>. La normativa establece un porcentaje de datos mínimo genérico del 90 % para considerar como válidos los datos de una estación, por lo que aplicar el criterio del 70 % es incluso más conservador que lo exigido por la normativa.

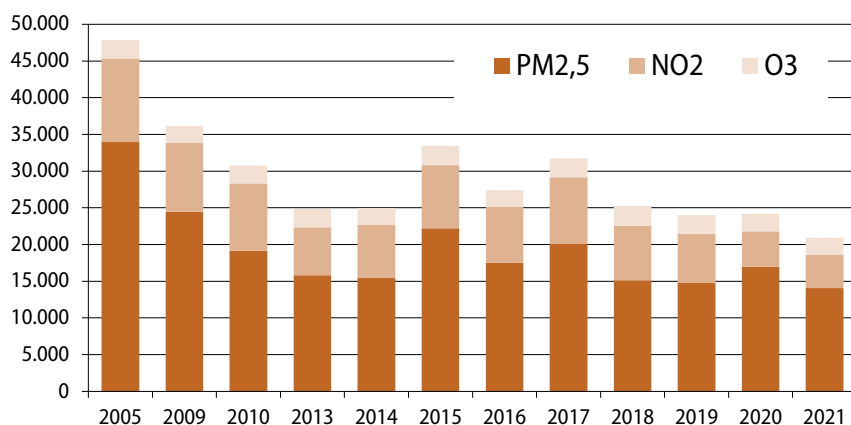
---

10 En el Anexo V, apartado c) del Real Decreto 102/2011, se establece que: "como excepción, se podrán aplicar mediciones aleatorias en lugar de mediciones fijas para el benceno, las partículas y el plomo, si se puede demostrar que la incertidumbre, incluida la derivada del muestreo al azar, alcanza el objetivo de calidad del 25%, y que la cobertura temporal sigue siendo superior a la cobertura temporal mínima de las mediciones indicativas. [...] Si se efectúan mediciones aleatorias para evaluar los requisitos del valor límite de las partículas PM<sub>10</sub>, debería evaluarse el percentil 90,4, que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m<sup>3</sup>, en lugar del número de superaciones, que está muy influenciado por la cobertura de los datos". En lo que se refiere a este informe solo se han reflejado datos evaluados por este procedimiento para las superaciones del valor límite diario en PM<sub>10</sub> en Andalucía, Aragón, Cataluña, Comunitat Valenciana y Extremadura, además de las estaciones de la red EMEP/VAG/CAMP, en las que en general se ha optado por utilizar este procedimiento.

# Principales contaminantes y sus efectos sobre la salud

La contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfermedades de tipo respiratorio, así como otras asociadas, como las vasculares y los cánceres. Según la Organización Mundial de Salud (OMS)<sup>11</sup>, la contaminación ambiental causó 4,2 millones de muertes sólo en el año 2019. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por esta causa fallecieron en 2021 en Europa hasta al menos trescientas mil personas<sup>12</sup>. En el mismo año, en el Estado español se produjeron hasta 21.000 muertes atribuibles a la contaminación atmosférica<sup>13</sup>, cifra muy inferior a la de 2019 y años anteriores por efecto de las medidas de lucha contra la COVID-19.

## Muertes atribuibles a la contaminación en España



Fuente: AEMA

Las evaluaciones del impacto en salud diferencian los efectos de la contaminación estructural a largo plazo de aquéllos otros más inmediatos asociados a los episodios agudos de mala calidad del aire. Si bien su frecuencia se limita a unos pocos días o semanas al año, los episodios de contaminación del aire son responsables en el Estado español de 10.000 muertes prematuras, cada año, según han puesto de manifiesto los trabajos más recientes del Departamento de Epidemiología y Bioestadística del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), recogidos por el Ministerio de Sanidad<sup>14</sup>.

11 OMS, 2016. *Ambient Air Pollution: a Global Assessment of Exposure and Disease Burden*. Geneva. Disponible en: [www.who.int/publications/i/item/9789241511353](http://www.who.int/publications/i/item/9789241511353). Información actualizada disponible en: [www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

12 AEMA, 2023: *Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2023*. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution>. El cálculo incluye 293.000 muertes prematuras por exposición a las partículas PM<sub>2,5</sub>, 69.000 atribuibles al dióxido de nitrógeno y 27.000 causadas por el ozono. Se excluyen Rusia y las restantes ex repúblicas soviéticas, salvo Estonia, Letonia y Lituania, y se incluye Turquía en los casos del dióxido de nitrógeno y el ozono.

13 14.100 por partículas PM<sub>2,5</sub>, 4.600 por dióxido de nitrógeno y 2.300 por ozono. Las cifras de muertes atribuibles a cada uno de los contaminantes no son necesariamente acumulativas, por lo que la estimación se establece en una horquilla de entre 14.100 y 21.000 fallecimientos, en el año citado.

14 Ministerio de Sanidad, 2019: *Impacto sobre la salud de la calidad del aire en España*. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/PLAN\\_AIRE\\_Medida\\_5\\_19\\_12\\_27.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/PLAN_AIRE_Medida_5_19_12_27.pdf).

Sirva como referencia de la magnitud del problema el hecho de que en el Estado español los accidentes de tráfico durante 2021 causaron 1.533 muertes, según la Dirección General de Tráfico. Es decir, en el Estado español a causa de la contaminación del aire fallecieron de forma prematura en el año citado trece veces 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 de meses o años, algo muy diferente de la *muerte violenta y traumática* que causan los accidentes de tráfico.

Existe un gran número de contaminantes atmosféricos con distintas repercusiones en la atmósfera: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), óxidos de nitrógeno (NO y  $\text{NO}_2$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), ácido sulfhídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), material particulado atmosférico o “partículas sólidas en suspensión” (incluyendo metales pesados, compuestos inorgánicos secundarios y una gran cantidad de compuestos orgánicos) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV)<sup>15</sup>.

Entre aquellos contaminantes más problemáticos para nuestra salud en el Estado español destacan las partículas en suspensión ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ ), el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), el ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ), el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y el benzo(a)pireno (BaP).

## Partículas en suspensión ( $\text{PM}_{10}$ y $\text{PM}_{2,5}$ )

El término “partículas en suspensión” abarca un amplio espectro de sustancias orgánicas e inorgánicas, dispersas en el aire, procedentes de fuentes naturales (como el polvo procedente del desierto del Sahara) y artificiales. La combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico, en especial los vehículos diésel (una de las principales fuentes de contaminación por partículas en las ciudades), puede producir diversos tipos de partículas: partículas grandes, por la liberación de materiales mal quemados (cenizas volátiles), partículas finas, formadas por la condensación de materiales vaporizados durante la combustión, y partículas secundarias, mediante reacciones atmosféricas de contaminantes desprendidos como gases. Hay partículas más nocivas que otras por su toxicidad, dependiendo de cuál sea su composición.

Asimismo, su tamaño hace que sean muy ligeras y por ello, generalmente, permanecen por más tiempo en el aire. Su estado en suspensión no sólo prolonga sus efectos, sino que también facilita que estas partículas sean transportadas por el viento a grandes distancias; de esta forma además de las partículas generadas a nivel local o en nuestro entorno, como causantes de la exposición habría que añadir también las partículas llegadas de otras regiones vecinas.

En relación con sus efectos sobre la salud se suelen distinguir: las  $\text{PM}_{10}$  (partículas “torácicas” menores de 10  $\mu\text{m}$ , que pueden penetrar hasta las vías respiratorias bajas), las  $\text{PM}_{2,5}$  (partículas “finas” menores de 2,5  $\mu\text{m}$ , que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón), y las  $\text{PM}_{0,1}$  (partículas “ultrafinas” menores de 100 nm, que pueden llegar al torrente circulatorio). La evidencia científica revela que las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  tienen efectos más severos sobre la salud que las partículas más grandes,  $\text{PM}_{10}$ .

Hoy en día, científicos de todo el mundo consideran las partículas en suspensión un grave problema para la salud de los ciudadanos. En el caso de las  $\text{PM}_{2,5}$ , su tamaño hace que sean 100 % respirables, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares. Las partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , por tanto, se pueden acumular en el sistema respiratorio con repercusión negativa sobre la salud, aumentando las afecciones respiratorias y disminuyendo la función pul-

15 Querol, X., Viana, M., Moreno, T., Alastuey, A. (Eds.), 2012. “Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire.” CSIC. Disponible en: [www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD%20AIRE%20\(alta\)\\_tcm30-187886.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD%20AIRE%20(alta)_tcm30-187886.pdf).

monar. Los grupos más sensibles (niños, ancianos y personas con padecimientos respiratorios y cardíacos) corren más riesgo de sufrir tales efectos negativos de este contaminante.

En los niños, esta mayor vulnerabilidad se explica debido a varios factores: su mayor frecuencia respiratoria, mayor exposición mediante ejercicio y actividades enérgicas en el exterior, así como la inmadurez de sus pulmones. Diversos estudios muestran que los niños con síntomas asmáticos son más susceptibles a la contaminación atmosférica que los niños sanos. En adultos, la exposición a partículas en suspensión parece estar asociada a una mayor mortalidad y morbilidad respiratoria, y a enfermedades de tipo obstructivo como la EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)<sup>16</sup>.

Un artículo de Cristina Linares y Julio Díaz<sup>17</sup> señala los efectos más negativos: “los últimos trabajos científicos sugieren que este tipo de contaminación, y particularmente las partículas procedentes del tráfico urbano, está asociado con incrementos en la morbi-mortalidad de la población expuesta y al creciente desarrollo del asma y alergias entre la población infantil”. En el mismo artículo se hace un estudio de la correlación entre ingresos hospitalarios y niveles de PM<sub>2,5</sub> llegando a la conclusión de que “a mayor exposición o concentración de partículas mayor es el número de ingresos”.

Más recientemente, el Instituto de Salud Global de Barcelona<sup>18</sup> ha realizado una revisión del impacto de la contaminación del aire, entre otros factores ambientales, sobre el desarrollo físico y cognitivo de niños y adolescentes en edad escolar, concluyendo que “existe evidencia consistente sobre cómo la contaminación del aire afecta negativamente las capacidades cognitivas, la salud respiratoria y el rendimiento en el aprendizaje de los niños, aumentando su susceptibilidad a enfermedades en su vida adulta”, especialmente por la exposición al material particulado.

La presencia de partículas de PM<sub>2,5</sub> en los alveolos pulmonares provoca un proceso inflamatorio local (la composición de estas partículas puede ser más o menos tóxica, recordemos que incluso pueden estar compuestas de metales pesados). Este proceso inflamatorio, junto al incremento del estrés oxidativo, desencadena la activación de mediadores inflamatorios que pasan al torrente sanguíneo y otros factores pro-trombóticos y plaquetarios<sup>19</sup>. Por ello la exposición a estas sustancias ha sido y continúa siendo ampliamente estudiada por la comunidad científica como factor de riesgo para enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares, como ictus/trombosis cerebral o enfermedad isquémica cardíaca<sup>20</sup>.

Varios estudios realizados en Madrid, concluyen que factores como la polución (especialmente por PM<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub>) tuvieron impacto a corto plazo como a lo largo de diferentes trimestres de la gestación en el total de nacimientos prematuros en la ciudad, y un mayor riesgo de nacer

16 Kim HJ, Choi MG, Park MK, Seo YR., 2017 “Predictive and Prognostic Biomarkers of Respiratory Diseases due to Particulate Matter Exposure.” *Journal of Cancer Prevention*. 22 (2017): 6-15. Disponible en [www.jcpjournal.org/journal/view.html?volume=22&number=1&spage=6](http://www.jcpjournal.org/journal/view.html?volume=22&number=1&spage=6).

17 Cristina Linares y Julio Díaz, 2008: “¿Qué son las PM<sub>2,5</sub> y cómo afectan a nuestra salud?”. *Ecologista*, nº 58. Disponible en [www.ecologistasenaccion.org/17842](http://www.ecologistasenaccion.org/17842).

18 Roche, I.V., Ubalde-Lopez, M., Daher, C. et al, 2024: “The Health-Related and Learning Performance Effects of Air Pollution and Other Urban-Related Environmental Factors on School-Age Children and Adolescents - A Scoping Review of Systematic Reviews”. *Current Environmental Health Reports* 11 (2024): 300-316. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40572-024-00431-0>.

19 Regina Ruckerl, Alexandra Schneider, Susanne Breitner, Josef Cyrys, and Annette Peters. 2011: “Health effects of particulate air pollution: A review of epidemiological evidence”. *Inhalation Toxicology* 23, Iss. 10, 555-626. Disponible en: [www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/08958378.2011.593587](http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/08958378.2011.593587).

20 OMS, 2016: Obra citada.

con bajo, muy bajo y extremadamente bajo peso<sup>21,22</sup>. Más recientemente, se han cuantificado los partos prematuros atribuibles a la exposición aguda a partículas PM<sub>10</sub> y NO<sub>2</sub> en una media anual de 2.160, en el periodo 2000-2009<sup>23</sup>, con incidencia significativa en 23 provincias españolas. Asimismo, los nacimientos de bajo peso atribuibles a la exposición aguda a los mismos contaminantes se han estimado en una media anual de 1.549, en el mismo periodo<sup>24</sup>.

Un trabajo del equipo de Cristina Linares y Julio Díaz<sup>25</sup> evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición a las partículas en suspensión PM<sub>10</sub> (en las diferentes provincias del Estado español) y PM<sub>2,5</sub> (para las provincias de Madrid, Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria) entre los años 2000 a 2009. Según este estudio las muertes totales en España por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición a estas partículas, asumiendo los límites entonces recomendados por la OMS (valor umbral para PM<sub>10</sub>= 50 µg/m<sup>3</sup> y para PM<sub>2,5</sub>= 25 µg/m<sup>3</sup>), habrían alcanzado 229 anuales (2.292 muertes en los 10 años), mientras que obviando el concepto de umbral límite, se calcularían en 2.683 (26.830 muertes en los 10 años).

Este estudio hace uso de datos procedentes de mediciones y de valores de exposición y funciones de dosis-respuesta obtenidas en y para nuestro país, en vez de usar otros modelos que sí pueden servir en los países donde se calcularon pero que tienen condiciones diferentes a las propias de nuestra región; con lo cual este estudio español aporta información de la afección más real en los individuos expuestos al aire en nuestro país que otros anteriores trabajos.

De manera más reciente, el Instituto de Salud Global de Barcelona ha estimado en un millar de ciudades europeas (incluyendo casi un centenar de ciudades españolas) las muertes evitables cada año si la exposición a las partículas PM<sub>2,5</sub> se redujera (en el caso de las recomendaciones de la OMS) o casi se eliminará (en el caso de alcanzar los niveles más bajos registrados) como factor de riesgo de mortalidad de la población<sup>26</sup>.

Según este estudio, en el año 2015 podrían haberse evitado en las ciudades españolas 4.653 fallecimientos prematuros por partículas PM<sub>2,5</sub>, de haberse respetado las directrices OMS entonces vigentes. A niveles inferiores a lo recomendado actualmente por la OMS para este contaminante, las muertes evitadas habrían ascendido a 12.377.

- .....
- 21 Virginia Arroyo, Julio Díaz, Cristina Ortiz, Rocío Carmona, Marc Sáez, Cristina Linares, 2016: "Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain)". *Environmental Research*, 145: 162-168. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935115301626](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935115301626).
  - 22 Julio Díaz, Virginia Arroyo, Cristina Ortiz, Rocío Carmona, Cristina Linares, 2016: "Effect of environmental factors on low weight in non-premature births: a time series analysis". *PLOS ONE*, 11. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0164741>.
  - 23 Virginia Arroyo, Cristina Linares, Julio Díaz, 2019: "Premature births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time series analices". *Science of the Total Environment*. 660 :105-114. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971835366X](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971835366X). Principales resultados en Ministerio de Sanidad, 2019: Obra citada.
  - 24 Virginia Arroyo, Julio Díaz, Pedro Salvador, Cristina Linares, 2019: "Impact of air pollution on low birth weight in Spain: An approach to a National Level Study". *Environmental Research*, 171: 69-79. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935119300301](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935119300301). Principales resultados en Ministerio de Sanidad, 2019: Obra citada.
  - 25 Cristina Ortiz, Cristina Linares, Rocío Carmona, Julio Díaz, 2017: "Evaluation of short-term mortality attributable to particulate matter pollution in Spain". *Environmental Pollution*, 224: 541-551. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749116325611](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749116325611). Principales resultados en Ministerio de Sanidad, 2019: Obra citada.
  - 26 Khomenko S, Cirach M, Pereira-Barboza E, Mueller N, Barrera-Gómez J, Rojas-Rueda D, de Hoogh K, Hoek G, Nieuwenhuijsen M., 2021: *Premature mortality due to air pollution in European cities; an Urban Burden of Disease Assessment*. The Lancet Planetary Health. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30272-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30272-2).  
Khomenko S, Cirach M, Pereira-Barboza E, Mueller N, Barrera-Gómez J, Rojas-Rueda D, de Hoogh K, Hoek G, Nieuwenhuijsen M, 2021: *Health impacts of the new WHO air quality guidelines in European cities*, The Lancet Planetary Health. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00288-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00288-6).  
Resultados estadísticos disponibles en: <https://isglobalranking.org/es/ranking/#air>.

Son muchos los estudios y autores que señalan las consecuencias negativas en la salud derivadas de la exposición a la contaminación atmosférica. Incluso estando los valores observados dentro de las regulaciones legales establecidas, cuestionan la existencia de un claro valor límite a partir del cual no existen efectos nocivos para la salud.

Enfermedades neurológicas como el Parkinson o la enfermedad de Alzheimer también parecen estar agravadas por la contaminación ambiental<sup>27</sup>, incubadas desde edades muy tempranas<sup>28</sup>. En España ya hay estudios que muestran los resultados de comparar los niveles de PM<sub>2,5</sub> en Madrid y el aumento del número de ingresos hospitalarios debido a empeoramiento en la enfermedad de Alzheimer<sup>29</sup>.

En el Estado español, se estima que los niveles diarios<sup>30</sup> de partículas PM<sub>10</sub> por encima de 50 µg/m<sup>3</sup> son responsables de en torno a 1,4 muertes anuales por cada 100.000 habitantes debido a sus efectos a corto plazo, y de 2,8 muertes prematuras anuales por cada 100.000 habitantes en un período de hasta 40 días tras la exposición. A largo plazo, el número de muertes prematuras atribuibles a la contaminación media anual de PM<sub>10</sub> por encima de 20 µg/m<sup>3</sup> es de 68 fallecimientos por cada 100.000 habitantes. Del mismo modo, aumentos de 10 µg/m<sup>3</sup> de los niveles diarios suponen un incremento del 0,6 % del riesgo de muerte, algo que se incrementa en ciudades con altos niveles de NO<sub>2</sub><sup>31</sup>.

En lo referente a las partículas PM<sub>2,5</sub> se estima que cada aumento de 10 µg/m<sup>3</sup> incrementa un 4 % del riesgo de morir por cualquier causa, un 6 % el fallecimiento por enfermedades del aparato circulatorio y un 8 % el riesgo de morir por cáncer de pulmón<sup>32</sup>.

En el estudio APHEIS-3 (*Air Pollution and Health: a European Information System*) se ha estimado que, si los demás riesgos permanecieran constantes y la media anual de PM<sub>2,5</sub> fuera reducida a 15 µg/m<sup>3</sup> (un 25 % menos que el valor límite actual), la esperanza de vida se vería incrementada en un rango de entre dos y trece meses en las personas mayores de 30 años, debido a la reducción del riesgo de morir por todas las causas.

Otro estudio ha evaluado el impacto sobre la salud que se derivaría de la reducción de los niveles de partículas PM<sub>2,5</sub><sup>33</sup> en España. En dicho estudio se consideró la reducción de contaminación que cabría esperar en el caso de que se implementaran todo un conjunto de planes, estrategias y programas oficiales ya aprobados. Se concluyó que de lograrse una modesta reducción

- .....
- 27 Calderón L, Reynoso R, González A, 2019: "Combustion and friction-derived nanoparticles and industrial-sourced nanoparticles: The culprit of Alzheimer and Parkinson's diseases". *Environmental Research*, 176. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108574>.
  - 28 Calderón L, Torres R, Kulesza RJ, Mansour Y, González LO, González A, Reynoso R, Mukherjee PS, 2020: "Alzheimer disease starts in childhood in polluted Metropolitan Mexico City. A major health crisis in progress". *Environmental Research*, 183. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109137>.
  - 29 Culqui DR, Linares C, Ortiz C, Carmona R, Díaz J., 2017: "Association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid". *Science of the Total Environment*, 592: 451-457. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717306010](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717306010).
  - 30 Ver el apartado "Valores límite establecidos en la normativa y valores recomendados por la OMS".
  - 31 Los datos aparecen recogidos en: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007: *Calidad del aire en las ciudades, clave de sostenibilidad urbana*, citando como fuente: Medina S, Boldo E, Krzyzanowski M, Niciu EM, Mucke HG, Zorrilla B, Cambra K, Saklad M, Frank F, Atkinson R, Le Tertre A. and the contributing members of the APHEIS group. *APHEIS Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy. Third year report, 2002-2003*. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, Juin 2005; 199 pages.
  - 32 Pope, C.A.I., Burnett, R.T., Thun, M.J., Calle, E.E., Krewski, D., Ito, K., and Thurston, G.D., 2002 "Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long term exposure to fine particulate air pollution". *JAMA* 287: 1132-1141.
  - 33 Elena Boldo, Cristina Linares C, Julio Lumbreras y cols., 2011. "Health impact assessment of a reduction in ambient PM<sub>2,5</sub> levels in Spain". *Environment International*, 37: 342-348. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412010002035](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412010002035). Véase también Elena Boldo, Cristina Linares, Nuria Aragonés y cols., 2014. "Air quality modeling and mortality impact of fine particles reduction policies in Spain". *Environmental Research*. 128: 15-26. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935113001850](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935113001850).

media anual de  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en los niveles de partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , se podrían prevenir en torno a 1.720 muertes prematuras anuales (6 por cada 100.000 habitantes) en el grupo de edad de mayores de 30 años, poniendo de relieve la urgencia de la puesta en práctica real de medidas eficaces para la reducción de la contaminación por partículas  $\text{PM}_{2,5}$ .

Para finalizar, comentar los trabajos presentados por la GBD (*The Global Burden Of Disease*), un gran proyecto que analiza información sobre la carga de enfermedad global en casi 200 países, desde 1990 hasta 2021. El estudio de 2015<sup>34</sup> concluye que en ese año las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  fueron el quinto factor de riesgo de mortalidad, causando 4,2 millones de muertes y 103,1 millones de años ajustados por discapacidad (AVAD)<sup>35</sup>, representando el 7,6 % del total de muertes y el 4,2 % de los AVAD, en el año citado.

Sin embargo, a pesar de su demostrado impacto sobre la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las  $\text{PM}_{2,5}$  (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2020), no se realizan mediciones de forma exhaustiva en las CC.AA. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos de muestreo, claramente insuficientes para ser representativos de las zonas y aglomeraciones en las que se sitúan y de la población que se ve afectada por este contaminante.

### Tratamiento de los datos de $\text{PM}_{10}$

A diferencia de otros contaminantes, en los que los datos recogidos por la estación de medición se corresponden directamente con los valores finales, los datos de  $\text{PM}_{10}$  requieren de un doble tratamiento posterior. Su correcta aplicación es fundamental para evitar distorsiones de la realidad. Estos tratamientos son:

1º. **Factores de corrección.** Para el análisis de las muestras de  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , la legislación marca como método de referencia la técnica gravimétrica. No obstante, la mayoría de las estaciones de medición emplean la técnica de absorción de radiación beta, lo que exige la aplicación de un factor de corrección para ajustar los resultados al método de referencia. Este factor de corrección se obtiene a través de sendas campañas de muestreo *in situ* (una en invierno y otra en verano), conjuntas entre el medidor beta y un medidor gravimétrico. La aplicación de un factor de corrección u otro modifica ostensiblemente los datos recogidos, y de aplicarse incorrectamente (como ocurre en ocasiones) puede distorsionar considerablemente la realidad.

2º. **Descuento de las "intrusiones saharianas":** La intrusión periódica de partículas en suspensión procedente del desierto del Sahara incrementa la presencia de las partículas en nuestro ambiente. A pesar de su impacto en la salud de las personas, debido a su origen natural y eventualidad las CC.AA. pueden excluir estas aportaciones sobre los valores finales.

Para eliminar las aportaciones debidas a estas intrusiones, durante mucho tiempo se descontaron directamente los días enteros en los que se registraban intrusiones saharianas, dándose en determinados casos la paradoja de que en algunas estaciones el cómputo final de superaciones diarias resultaba negativo.

Con el objetivo de evitar la imprecisión y la falta de rigor científico de este método, hace años se elaboró un protocolo entre las CC.AA. y el actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Según este acuerdo, el Ministerio elabora un informe anual con las aportaciones de

34 Aaron J Cohen et al, 2017. "Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015". *The Lancet*, 389: 1907-1918. Disponible en: [www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30505-6/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30505-6/fulltext). GBD 2021 disponible en: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd>.

35 Un AVAD (Año de Vida Ajustado por Discapacidad, o DALY acrónimo en inglés) se puede entender como un año perdido de vida sana. Se usa como una medida entre el intervalo del estado de salud actual y la situación ideal de salud, donde la población entera vive hasta una edad avanzada libre de enfermedad y discapacidad.

PM<sub>10</sub> recogidas por la red de medición de fondo (EMEP/VAG/CAMP)<sup>36</sup>, que se envía a cada Comunidad para que reste las aportaciones exactas en los días que hubo intrusiones en su territorio.

## Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

El NO<sub>2</sub> presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del monóxido de nitrógeno, NO, cuya fuente principal son las emisiones provocadas por los automóviles, sobre todo los diésel. El NO<sub>2</sub> constituye pues un buen indicador de la contaminación debida al tráfico motorizado. Por otro lado, el NO<sub>2</sub> interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>), las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO<sub>2</sub> sobre la salud se deben tener en cuenta no sólo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico y su carácter de precursor de otros contaminantes.

Los óxidos de nitrógeno son en general muy reactivos y al inhalarse afectan al tracto respiratorio. El NO<sub>2</sub> afecta a los tramos más profundos de los pulmones, inhibiendo algunas funciones de los mismos, como la respuesta inmunológica, produciendo una merma de la resistencia a las infecciones. Los niños y asmáticos son los más afectados por exposición a concentraciones agudas de NO<sub>2</sub>. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO<sub>2</sub> se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

Un estudio que analiza otros 23 estudios de diferentes países de Europa y Este del Pacífico, concluye que hay asociación entre la exposición a NO<sub>2</sub>, la mortalidad diaria y el número de ingresos hospitalarios, por causas respiratorias y cardiovasculares, independientemente de la exposición diaria a PM. La acción conjunta entre NO<sub>2</sub> y PM podría llevar a confundir que el efecto en mortalidad o el número de ingresos hospitalarios se debiera a uno solo de ellos. Se demuestra así que el efecto individual del NO<sub>2</sub> por sí mismo contribuye a un aumento del riesgo de ingresos por patología respiratoria o cardiovascular, así como de la mortalidad a corto plazo<sup>37</sup>.

En España, estudios como el Proyecto EMECAM (Estudio Multicéntrico Español sobre la relación entre la Contaminación Atmosférica y la Mortalidad) ya demostraron los resultados de esta asociación hace más de dos décadas, para diversas provincias en España.

Un trabajo del equipo de Cristina Linares y Julio Díaz<sup>38</sup> evalúa la mortalidad a corto plazo atribuible a la exposición al NO<sub>2</sub> en las capitales de provincia del Estado español entre los años 2000 a 2009, con la misma metodología ya expuesta en el trabajo del mismo equipo del Instituto de Salud Carlos III sobre partículas. Según el nuevo estudio, las muertes totales en España por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición al NO<sub>2</sub> habrían alcanzado 6.085 anuales (60.852 muertes en los 10 años), en el periodo considerado. La mitad de dichos fallecimientos se habrían producido en un rango de exposición de entre 20 y 40 µg/m<sup>3</sup>, por debajo del valor límite legal y la recomendación anual entonces vigente de la OMS.

36 Esta red de medición es gestionada directamente por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con el objetivo de medir contaminantes en áreas alejadas de zonas urbanas.

37 I C Mills, R W Atkinson, H R Anderson, R L Maynard, D P Strachan, 2016 "Distinguishing the associations between daily mortality and hospital admissions and nitrogen dioxide from those of particulate matter: a systematic review and meta-analysis." *BMJ Open*; 6(7). Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/6/7/e010751>.

38 Cristina Linares, Isabel Falcón, Cristina Ortiz, Julio Díaz, 2018: "An approach estimating the short-term effect of NO<sub>2</sub> on daily mortality in Spanish cities". *Environmental International*, 116: 18-28. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018301326](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018301326). Principales resultados en Ministerio de Sanidad, 2019: Obra citada.



De manera más reciente, el Instituto de Salud Global de Barcelona ha estimado en un millar de ciudades europeas (incluyendo casi un centenar de ciudades españolas) las muertes evitables cada año si la exposición al NO<sub>2</sub> se redujera (en el caso de las recomendaciones de la OMS) o casi se eliminará (en el caso de alcanzar los niveles más bajos registrados) como factor de riesgo de mortalidad de la población<sup>39</sup>.

Según este estudio, en el año 2015 podrían haberse evitado en las ciudades españolas 293 fallecimientos prematuros por NO<sub>2</sub>, de haberse respetado las directrices OMS entonces vigentes y 9.138 a niveles inferiores a lo recomendado actualmente por la OMS para este contaminante. Las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona se situaban en el año citado en el primer y sexto puestos por muertes evitables por NO<sub>2</sub>, de todas las ciudades europeas analizadas.

## Ozono troposférico (O<sub>3</sub>)

El ozono es un potente agente oxidante que se forma mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participan la radiación solar, el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el oxígeno y compuestos orgánicos volátiles (COV). Por lo tanto, se trata de un contaminante secundario que se forma a partir de contaminantes precursores cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas, por lo que los episodios más agudos de ozono tienen lugar en las tardes de verano.

Esta molécula, altamente reactiva, tiende a descomponerse en las zonas en las que existe una alta concentración de monóxido de nitrógeno (NO). Esto explica por qué su presencia en el centro de las grandes ciudades suele ser más baja que en los cinturones metropolitanos y en las áreas rurales circundantes. Por otro lado, el ozono se ve con frecuencia implicado en fenómenos de transporte atmosférico a grandes distancias, por lo que también origina problemas de contaminación transfronteriza.

Los efectos adversos sobre la salud tienen que ver con su potente carácter oxidante. A elevadas concentraciones a corto plazo, causa irritación en los ojos, superficies mucosas y vías respiratorias superiores, y reduce la función pulmonar. 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 alzhéimer e incrementa la mortalidad de personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), diabetes e infarto.

La respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas, 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 con su peso corporal<sup>40</sup>. Diversos estudios relacionan el ozono con inflamaciones de pulmón, síntomas respiratorios, e incrementos en la medicación, morbilidad y mortalidad<sup>41</sup>, así como con los nacimientos prematuros<sup>42</sup>.

39 ISGlobal, 2021: Obra citada.

40 Elena Boldo, 2016: *La contaminación del aire*. Instituto de Salud Carlos III, Los Libros de la Catarata. Madrid. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=22/01/2019-4c9d67e7e3>.

41 Pedro Belmonte y Eduardo Gutiérrez, 2013: "Ozono troposférico" *Ecologista* nº 79. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/27108](http://www.ecologistasenaccion.org/27108).

42 Virginia Arroyo, Julio Díaz, Cristina Ortiz, Rocío Carmona, Marc Sáez, Cristina Linares, 2016: Obra citada.

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 de ocho horas en un día. Según esta fuente<sup>43</sup>, 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 atmosférica<sup>44</sup>, 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.

Por otro lado, los efectos adversos a corto plazo también han sido investigados a partir de estudios multicéntricos realizados en Europa, Estados Unidos y Asia. Informan de efectos en la admisión hospitalaria por causa tanto respiratoria como cardiovascular con exposiciones a concentraciones de ozono diario de una a ocho horas. Este efecto perjudicial se ha visto también en estudios realizados a partir de modelos en animales, incluyendo primates, y en humanos, con afectación en la función pulmonar y vascular.

En relación con 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 calor<sup>45</sup>.

En España, durante el verano de 2023 (entre los meses de junio y septiembre) el sistema de monitorización de la mortalidad diaria por todas las causas (MoMo) del Instituto de Salud Carlos III<sup>46</sup> ha identificado 3.000 muertes atribuibles a las elevadas temperaturas, inferiores a las 4.800 registradas en 2022 pero por encima de las estimaciones en años anteriores. Tal y como señala un artículo reciente para el caso de Madrid entre 2013 y 2018<sup>47</sup>, la exposición al ozono durante las olas de calor bajo condiciones de estancamiento anticiclónico empeora tanto los ingresos hospitalarios como la mortalidad, en algunos casos con mayor impacto en la salud que la propia temperatura máxima.

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

43 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*. Pág. 16. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69478>. Véase también: OMS, 2008: *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution*. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326496>.

44 OMS, 2013: *Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report*. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341712>.

45 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: [www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/rapport-synthese/vague-de-chaleur-de-l-ete-2003-relations-entre-temperature-pollution-atmospherique-et-mortalite-dans-neuf-villes-francaises.-rapport-d-etude](http://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/rapport-synthese/vague-de-chaleur-de-l-ete-2003-relations-entre-temperature-pollution-atmospherique-et-mortalite-dans-neuf-villes-francaises.-rapport-d-etude).

46 Disponible en: [https://momo.isciii.es/panel\\_momo](https://momo.isciii.es/panel_momo).

47 R. Ruiz-Páez, J. Díaz, J.A. López-Bueno, M.A. Navas, I.J. Mirón, G.S. Martínez, M.Y. Luna, C. Linares, 2022: "Does the meteorological origin of heat waves influence their impact on health? A 6-year morbidity and mortality study in Madrid (Spain)". *Science of The Total Environment*, 855. Resumen disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158900>.

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.

Según los últimos datos publicados por la GBD, la exposición al ozono ocasionó 254.000 muertes en el mundo y una pérdida de 4,1 millones de AVAD por EPOC, en el año 2015<sup>48</sup>.

En España, un trabajo del equipo de Cristina Linares y Julio Díaz<sup>49</sup> estudia los efectos del ozono troposférico a corto plazo en nuestro país, a partir del registro de estaciones que miden las concentraciones diarias de ozono en 52 provincias españolas en el periodo entre los años 2000 al 2009, con la misma metodología ya expuesta en los trabajos del mismo equipo del Instituto de Salud Carlos III sobre partículas y NO<sub>2</sub>. Se observa en 33 de esas provincias una relación cuadrática con una función en curva de "U" donde a partir de un umbral determinado de la concentración de ozono se observa un aumento en la mortalidad por causas respiratorias de forma más pronunciada. También se observa, aunque de forma más débil, una relación en la mortalidad por causa natural y por causa circulatoria.

Las muertes totales por causa natural, respiratoria y circulatoria, atribuibles por exposición al ozono habrían alcanzado 499 anuales (4.990 muertes en los 10 años), únicamente en la veintena de provincias para las que se encontró una asociación estadísticamente significativa. Las muertes atribuidas por los tres estudios publicados por este equipo del Departamento de Epidemiología y Bioestadística de la Escuela Nacional de Salud Pública serían acumulativas, pues discriminan las causadas por partículas, NO<sub>2</sub> y ozono.

Finalmente, una estimación de dos centros nacionales de investigación (Instituto de Salud Global de Barcelona y CIBER Epidemiología y Salud Pública) junto a otros centros internacionales, a nivel mundial para el año 2010, eleva la mortalidad respiratoria en adultos de más de 30 años atribuible a la exposición a largo plazo al ozono hasta 1,04-1,23 millones de fallecimientos prematuros, de los cuales 78.900 (entre 54.200 y 104.000) se produjeron en Europa. Estos cálculos se estimaron utilizando los riesgos relativos, niveles de exposición y umbrales de concentración de la cohorte ACS CPS-II (Turner et al., 2016), más actualizados que los de estudios precedentes<sup>50</sup>.

Este cálculo es coherente con el escenario de sensibilidad incluido en los últimos informes sobre la calidad del aire en Europa de la AEMA<sup>51</sup>, que en 2021 eleva hasta 127.000 las muertes atribuibles al ozono en el continente, de las que 10.000 corresponderían a España, tomando como referencia de la exposición la suma anual de las concentraciones octohorarias máximas de cada día que superen el umbral de 20 µg/m<sup>3</sup> (SOMO10), estimación que multiplica por cuatro la basada en el indicador SOMO35<sup>52</sup>.

De manera más reciente, un estudio del Instituto de Salud Global de Barcelona sobre las fuentes geográficas de contaminación atmosférica por ozono y la carga de mortalidad en Europa<sup>53</sup> ha estimado una carga de mortalidad prematura por ozono muy superior a la realizada por la AEMA

48 Cohen, Aaron J. et al. Obra citada.

49 Julio Díaz, Cristina Ortiz, Isabel Falcón, Coral Salvador, Cristina Linares, 2018: "Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain". *Atmospheric Environment*, 187: 107-116. Resumen disponible en: [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231018303698](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231018303698). Principales resultados en Ministerio de Sanidad, 2019: Obra citada.

50 Christopher S. Malley et al, 2017. "Updated global estimates of respiratory mortality in adults ≥30 years of age attributable to long-term ozone exposure". *Environmental Health Perspectives*, 125: 087021-1/9. Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/EHP1390>.

51 AEMA, 2020: *Air quality in Europe - 2020 report*, pág. 160. Disponible en: [www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report). Datos de la serie 2005-2021 por escenarios de riesgo para la salud disponibles en: [https://discomap.eea.europa.eu/App/AQViewer/index.html?fq=Airquality\\_Dissem.hra.countries\\_sel](https://discomap.eea.europa.eu/App/AQViewer/index.html?fq=Airquality_Dissem.hra.countries_sel).

52 Suma anual de la concentración octohoraria máxima de cada día que supere el umbral de 70 µg/m<sup>3</sup>.

53 Achebak, H., Garatachea, R., Pay, M.T. et al, 2024: "Geographic sources of ozone air pollution and mortality burden in Europe". *Nature Medicine*. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02976-x>.

para los 35 países analizados, al estar basado únicamente en datos de la estación cálida, tener en cuenta los posibles efectos sobre la salud a concentraciones inferiores a  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y utilizar el número real de muertes en cada región europea.

Según este estudio, entre los años 2015 y 2017 se produjeron en las provincias españolas 9.447 fallecimientos prematuros por ozono (con un promedio de 3.149 muertes anuales), de las cuales 1.328 tuvieron por origen precursores emitidos a nivel nacional, 1.408 emitidos en otros países europeos (destacando Francia), 1.092 emitidos en el Mar Mediterráneo y 5.619 emitidos en países extraeuropeos, de carácter hemisférico. Madrid y Barcelona se situaban en el trienio citado como las provincias españolas con más muertes atribuibles al ozono, con respectivamente 1.163 y 1.139 fallecimientos prematuros.

## Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )

Este contaminante ocupó un lugar central en la década de 1980, pero su incidencia ha disminuido en los últimos años debido principalmente a la sustitución de los combustibles más contaminantes en las calderas de calefacción. El progresivo abandono del carbón y la prohibición del uso del fuelóleo, así como la limitación del contenido de azufre permitido en las calefacciones han reducido su presencia en la atmósfera de la mayoría las ciudades en general, aunque aún constituye un contaminante importante en determinados puntos de la geografía, especialmente en los alrededores de las pocas centrales térmicas de carbón que continúan operativas y de las refinerías de petróleo.

La exposición crónica al  $\text{SO}_2$  y a partículas de sulfatos se ha correlacionado con un mayor número de muertes prematuras asociadas a enfermedades pulmonares y cardiovasculares. El efecto irritativo continuado puede causar una disminución de las funciones respiratorias y el desarrollo de enfermedades como la bronquitis.

Actualmente, los principales focos de emisión de este contaminante son determinadas industrias, las centrales termoeléctricas de carbón y fuel y las refinerías de petróleo, ubicadas todas ellas por lo general (aunque no siempre) en lugares alejados de áreas densamente pobladas, además del tráfico marítimo.

## Benzo(a)pireno (BaP)

El BaP es un hidrocarburo aromático policíclico (HAP) que se encuentra en partículas finas procedentes de una combustión incompleta. Una fuente principal de BaP en Europa es la calefacción doméstica, y en particular la quema de biomasa, la incineración de residuos, la producción de coque y acero y el transporte, así como la combustión al aire libre.

El BaP está clasificado en el Grupo 1 como cancerígeno seguro por la IARC, por lo que no existe una concentración máxima de seguridad por debajo de la cual no se produzcan efectos adversos para la salud. El BaP es también un promutágeno, lo que significa que necesita ser metabolizado antes de que pueda inducir la mutación celular.

Según la AEMA, el BaP es el único contaminante regulado que ha aumentado su presencia en el aire ambiente europeo en la última década, a pesar de la escasez de mediciones de que sigue siendo objeto. El aumento de sus emisiones es por lo tanto un motivo de preocupación, ya que está agravando la exposición de la población.

## Contaminación y cáncer

A finales de 2013, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), organismo de la OMS encargado de revisar qué sustancias ocasionan esta enfermedad, clasificó la contaminación ambiental como cancerígeno en el Grupo 1, donde se encuadran las sustancias sobre las que hay suficiente evidencia científica de que producen cáncer en el ser humano<sup>54</sup>.

Numerosa documentación científica avala la existencia de una asociación positiva entre contaminación del aire y cáncer de pulmón, cáncer de vejiga y cánceres hematológicos, como linfoma y leucemia.

En España, el estudio de López-Abente y otros (2014)<sup>55</sup> detecta una pauta espacial en la distribución de la mortalidad por cáncer de pulmón, centrada en los municipios más urbanos, sobre todo en el periodo 2004-2008. Este exceso de riesgo se concentra en las áreas metropolitanas, donde la prevalencia de fumadores es más alta que en las áreas rurales, pero también es mayor la contaminación del aire.

Otros estudios del mismo equipo de investigadores del Instituto de Salud Carlos III<sup>56</sup> han encontrado como significativo un mayor riesgo de determinados tumores en la proximidad de establecimientos industriales como instalaciones químicas, fábricas de cemento o incineradoras de residuos, por la emisión de metales pesados y compuestos orgánicos persistentes (COP).

## Contaminación, alergias y calidad de vida

El incremento de las alergias se está convirtiendo en un grave problema para la calidad de vida de todas las personas. Esta situación aparece recogida de forma genérica en gran número de publicaciones científicas. González Medel y Fernández López de Ahumada así lo indican en un artículo<sup>57</sup>. A la hora de repasar los “efectos específicos sobre la salud” de la contaminación atmosférica recuerdan que “es cada vez más evidente la relación entre contaminación y aparición de alteraciones en el sistema inmunológico y las modernas epidemias de eccemas de contacto, alergias cutáneas u oculares, asma ambiental o patologías más agresivas como enfermedades autoinmunes o el espectacular aumento en el número de linfomas”.

54 International Agency for Research on Cancer (WHO) (2013): IARC: *Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths*. Press release n° 221, 17 October 2013. Disponible en: [www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr221\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf).

55 López-Abente, G., Aragonés, N., Pérez-Gómez, B., Pollán, M., García-Pérez, J., Ramis, R. y Fernández-Navarro, P.: “Time trends in municipal distribution patterns of cancer mortality in Spain”. *BMC Cancer*, vol. 14 (2014). Disponible en: [www.biomedcentral.com/1471-2407/14/535](http://www.biomedcentral.com/1471-2407/14/535).

56 Ayuso-Álvarez, A., García-Pérez, J., Triviño-Juárez, M., Larrinaga-Torrentegui, U., González-Sánchez, M., Ramis, R., Boldo, E., López-Abente, G., Galán, I. y Fernández-Navarro, P.: “Association between proximity to industrial chemical installations and cancer mortality in Spain”, *Environmental Pollution* 260 (2020). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113869>.

García-Pérez, J., López-Abente, G., Castelló, A., González-Sánchez, M. y Fernández-Navarro, P.: “Cancer mortality in towns in the vicinity of installations for the production of cement, lime, plaster, and magnesium oxide”, *Chemosphere* 128 (2015) 103-110. Disponible en: <https://web.ua.es/va/stepv-iv/documentos/medi-ambient/article-de-cancer-cementeras.pdf>.

García-Pérez, J., Fernández-Navarro, P., Castelló, A., López-Cima, M.F., Ramis, R., Boldo, E., López-Abente, G.: “Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste”, *Environment International* 51 (2013), 31-44. Disponible en: [www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1033](http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1033). Traducción al castellano del último artículo disponible en: [www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1032](http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1032).

57 Javier González Medel y Mario Fernández López de Ahumada. “Contaminación atmosférica y salud”, *Ecologista* n° 57. Disponible en [www.ecologistasenaccion.org/17860](http://www.ecologistasenaccion.org/17860).

El diagnóstico de Marc Daëron, Director del Área de Inmunología del Instituto Pasteur, es claro y contundente: “Lo que sí está claro es que las partículas de diésel favorecen que los alérgenos entren en nuestro cuerpo”. La creciente utilización del diésel hasta fechas recientes como combustible en el parque automovilístico de nuestro Estado contribuye al aumento e intensidad de las alergias, que afectan ya a la cuarta parte de la población española.

# Efectos de la contaminación sobre la vegetación

La contaminación 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 una amplia variedad de contaminantes que se han dispersado por el medio. Desde los metales pesados, emitidos por las centrales térmicas y otras actividades industriales, hasta los compuestos orgánicos persistentes (COP), liberados al medio por acción de los seres humanos, son muchos los contaminantes que provocan modificaciones en la fisiología vegetal y que, por su enorme variedad y desigual distribución geográfica, son de muy difícil evaluación. En este informe solo se hace referencia a los daños que con carácter más global afectan a la vegetación en el Estado español, ocasionados por acción del ozono troposférico y de otros contaminantes (óxidos de nitrógeno y de azufre principalmente) que provocan acidificación y un aporte excesivo de nutrientes o eutrofización en los ecosistemas españoles, con el consiguiente efecto perjudicial para la agricultura.

## Ozono troposférico (O<sub>3</sub>)

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 plagas<sup>58</sup>.

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 sitios y años, baja con frecuencia entre un 5 % y un 20 % por culpa del ozono, 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,

58 CIEMAT, 2009: *El ozono troposférico y sus efectos en la vegetación*. Disponible en [www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Ozono\\_tcm30-188049.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Ozono_tcm30-188049.pdf). Ver también Benjamin S. Felzer et al, 2007. "Impacts of ozone on trees and crops". C. R. Geoscience 339: 784-798. Disponible en <https://globalchange.mit.edu/publication/14080>.

afectando en nuestro país según esta fuente a 121.651 kilómetros cuadrados<sup>59</sup>, 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 que suelen acabar 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.

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 ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , vapor de 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.

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 AOT40<sup>60</sup>, 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ . Actualmente, se consideran más fiables los indicadores de dosis absorbida que los de exposición, pues la AOT40 no toma en consideración la fisiología adaptativa de las especies a las condiciones climáticas.

## Acidificación y eutrofización

Los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), emitidos en cantidades importantes a través de procesos de combustión, junto al dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), también afectan a amplias zonas con vegetación natural y ecosistemas acuáticos. Estos contaminantes, cuando están presentes en niveles altos, dañan la vegetación, y afectan también a ecosistemas naturales en concentraciones bajas cuando el viento dispersa los contaminantes y los lleva a lugares lejanos.  $\text{NO}_x$  y  $\text{SO}_2$  ocasionan lluvia ácida, pero su incidencia ha bajado mucho en los últimos años gracias a la mejora en la desulfuración de los combustibles usados en el transporte y en las centrales térmicas. Sin embargo, los  $\text{NO}_x$  y las emisiones de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) asociadas al sector agrícola y ganadero han agravado notablemente los problemas de eutrofización en los ecosistemas naturales. Estos compuestos de nitrógeno forman partículas de nitrato amónico en el aire que acaban siendo depositados en el suelo, a veces a grandes distancias, lo que contribuye a que haya un exceso de nutrientes tanto en el suelo como en el agua.

El exceso de nitrógeno en suelo y agua, proveniente del aire (nitrato amónico) o directamente de los abonos que se echan en el campo, es uno de los principales problemas ambientales en

59 AEMA, 2014: *Air quality in Europe - 2014 report*, pág 63. Disponible en: [www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014](http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014).

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



España, donde según la AEMA afecta a un 96 % de los ecosistemas naturales, siendo el nordeste y este peninsulares las zonas más afectadas.

En el agua, que recibe a la larga los nutrientes presentes en el suelo, la eutrofización provoca la proliferación de algas, que acaban privando de luz a las plantas acuáticas del fondo y provocando anoxia (falta de oxígeno), con la consecuente muerte de peces y animales acuáticos cuando estas algas, en exceso, se descomponen. También el exceso de nitratos en el agua, que se filtran en el suelo, causa graves problemas en las aguas subterráneas y, por tanto, en el suministro de agua potable a muchas poblaciones.

En el medio terrestre las consecuencias de la eutrofización son también graves y se cree que, a escala mundial, es una importante causa de extinción en el mundo vegetal ya que las plantas nitrófilas (“amantes del nitrógeno”) acaban desplazando a multitud de especies vegetales menos adaptadas a ambientes con exceso de nutrientes. La desaparición o el enrarecimiento de las especies vegetales mal adaptadas al exceso de nitrógeno provocan a su vez cambios en los ecosistemas que acaban afectando gravemente también a la fauna.

# Coste económico de la contaminación atmosférica

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"<sup>61</sup>.

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.

Posteriormente, la OMS y la OCDE han estimado en base a los fallecimientos prematuros ocasionados por las partículas que los costes sanitarios derivados de la contaminación atmosférica representaron 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 español<sup>62</sup>. 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 naturales<sup>63</sup>.

La AEMA ha estimado el coste agregado entre 2008 y 2012 de los daños sanitarios ocasionados por la contaminación industrial en España entre 20.000 y 60.000 millones de euros, obedeciendo la incertidumbre a la falta de conocimiento de los impactos reales del cambio climático. Sólo

61 Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2007: *Calidad del aire en las ciudades, clave de sostenibilidad urbana*. Disponible en [www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0669360.pdf](http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0669360.pdf).

62 OMS (Oficina Regional para Europa), OCDE, 2015: *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe*. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/350716>.

63 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 <https://icpvegetation.ceh.ac.uk/ozone-pollution-hidden-threat-food-security>. Para el caso de Tesalónica (Grecia), los daños sobre los cultivos se estimaron en 2002 en 43 millones de euros, destacando algodón, tomate de mesa, arroz, trigo y colza. Vlachokostas et al, 2010. "Economic damages of ozone air pollution to crops using combined air quality and GIS modelling". *Atmospheric Environment*. 44:33.

la reducción en las grandes instalaciones de combustión españolas de las emisiones de NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, derivada de la implantación de las mejores técnicas disponibles aprobadas por la Comisión Europea, rebajaría el coste sanitario anual entre 608 y 1.637 millones de euros<sup>64</sup>.

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 PIB<sup>65</sup>. 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 ocasionaron 14.689 muertes en España, en el año citado.

Finalmente, el Plan de Acción “Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo” señala que en la Unión Europea la contaminación atmosférica supone para la salud y las actividades económicas unos costes de entre 330.000 y 940.000 millones de euros anuales, entre los que se incluyen la pérdida de días de trabajo, los costes de la atención sanitaria, la pérdida de rendimiento de los cultivos y daños en edificios, mientras que todas las medidas adoptadas en la Unión Europea para mejorar la calidad del aire tienen un coste aproximado total de entre 70.000 y 80.000 millones de euros anuales. De manera que, aunque los cambios necesarios en los modos de producción y en el transporte implican importantes inversiones, los beneficios superan en más de 4 veces a los costes<sup>66</sup>.

64 AEMA, 2014: *Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2012*. Disponible en <http://www.eea.europa.eu/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012>.

65 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>.

66 IIASA, 2017: *Costs, benefits and economic impacts of the EU Clean Air Strategy and their implications on innovation and competitiveness*.

# El marco legal sobre la calidad del aire

## Proceso legislativo

La Unión Europea inició a mitad de los 90 un desarrollo legislativo tendente a mejorar la calidad del aire en las ciudades europeas. Entre las normas más relevantes está 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 diversas Directivas *hijas* (Directivas 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE y 2004/107/CE), que fijaban los límites de los distintos contaminantes a considerar. No sobra decir que ninguna de estas directivas fue transpuesta a la legislación de nuestro país en el plazo convenido y que incluso hubo una sentencia contra el Gobierno español por ello<sup>67</sup>.

Finalmente se aprobaron los Reales Decretos 1073/2002, 1796/2003 y 812/2007, en los que se incluyen las obligaciones de las Directivas *hijas*.

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 del 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 nueva 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 la Directiva madre, tres de las cuatro Directivas hijas 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 supuso un grave retroceso al establecer valores límite superiores no sólo a los recomendados en 2005 por la OMS sino incluso a los establecidos en la propia legislación anterior: la Fase II de las partículas PM<sub>10</sub>, donde se alcanzarían las directrices recomendadas por la OMS para el valor límite anual y se aproximaría notablemente al recomendado por este organismo para el valor límite diario, desaparece en esta Directiva. De este modo quedan como valores límite los fijados en la primigenia Fase I, es decir: un valor medio anual de 40 µg/m<sup>3</sup>, el doble con respecto al recomendado entonces por la OMS (20 µg/m<sup>3</sup>), y cinco veces más, de 7 a 35, los días al año en que puede superarse el valor límite de 50 µg/m<sup>3</sup>. Esta Directiva establece

67 Sentencia de 13 de septiembre de 2001, en la que 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.

además mayores plazos de tiempo para que los Estados miembros cumplan con los valores límite de determinados contaminantes.

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. Esta norma permaneció inalterada hasta la promulgación del Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, que suprime el objetivo semihorario de calidad del aire para el disulfuro de carbono (CS<sub>2</sub>) alegando que “actualmente no existe un método de referencia para la determinación del sulfuro de carbono de forma automática y continua”, y de paso relaja el objetivo diario de 10 a 70 µg/m<sup>3</sup>, amparándose esta vez sí en unas recomendaciones de la OMS que no toma en cuenta para el mantenimiento del valor objetivo semihorario de CS<sub>2</sub> o los valores límite diarios de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> o SO<sub>2</sub> y el valor objetivo octohorario de ozono<sup>68</sup>.

Por Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, se volvió a modificar el Real Decreto 102/2011, en este caso para revisar: los objetivos de calidad de los datos relativos al BaP y metales pesados; la microimplantación de los puntos de medición, regulando los requisitos para la documentación y reevaluación de la elección de los emplazamientos; los métodos de referencia; los criterios de determinación del número mínimo de puntos para la medición fija del ozono; y la necesidad de determinación de mercurio particulado y de mercurio gaseoso divalente. Al tiempo que establece las bases para el desarrollo del índice nacional de calidad del aire, aprobado por Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo.

La última modificación hasta la fecha del Real Decreto 102/2011, realizada mediante Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, lo adapta al Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación, aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 9 de julio de 2021, estableciendo nuevos umbrales de contaminación, entre ellos umbrales de alerta para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, hasta entonces no regulados.

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 OMS<sup>69</sup>, entre ellos las organizaciones ecologistas y la propia Agencia Europea de Medio Ambiente.

No obstante, el Programa «Aire Puro» para Europa<sup>70</sup> 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 anterior Comisión Europea adoptó una posición aún más retrógrada, planteando en diciembre de 2014 el abandono del paquete legislativo de calidad del aire<sup>71</sup>, propuesta desautorizada por el Parlamento Europeo.

68 La beneficiaria exclusiva de esta modificación legal fue la empresa Viscocel (Sniace), ubicada en Torrelavega (Cantabria), responsable de continuas superaciones de los límites vigentes de calidad del aire para disulfuro de carbono. Dichas superaciones ocasionaron la instrucción de diligencias penales (1172/2008) en el Juzgado 1 de Torrelavega, motivando que incluso el propio Gobierno regional reconociera que además de las imputaciones de los responsables de Viscocel existía un riesgo de que pudieran derivarse otras responsabilidades a “funcionarios”.

69 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.

70 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>. La Comunicación COM(2018) 330 final “Aire puro para todos” insiste en la “plena aplicación de las normas relativas a la calidad atmosférica”. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0330>.

71 Ver [www.ecologistasenaccion.org/29143](http://www.ecologistasenaccion.org/29143).

A la vista de la evidencia científica sobre la relación entre contaminación del aire y salud<sup>72</sup>, y respondiendo a una demanda ciudadana cada vez más amplia, instituciones como el Tribunal de Cuentas Europeo han abogado en los últimos años por actualizar los vigentes valores límite y objetivo con arreglo a las directrices de la OMS<sup>73</sup>.

Modificando su posición anterior, la actual Comisión Europea abrió el procedimiento de revisión de las normas sobre la calidad del aire, a partir del Pacto Verde Europeo presentado en diciembre de 2019<sup>74</sup>. El Plan de Acción “Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo”<sup>75</sup> programó expresamente para 2022 la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente, para que se ajusten en mayor medida a las nuevas recomendaciones de la OMS, y para que se refuercen las disposiciones en materia de supervisión, modelización y planes de calidad del aire a fin de ayudar a las autoridades locales, al tiempo que se mejora la aplicabilidad general del marco normativo.

Como resultado, la Comisión Europea publicó en octubre de 2022 su propuesta de revisión de las Directivas de Calidad del Aire, que después de un largo proceso de debate y negociación en el Consejo Europeo y en el Parlamento Europeo ha cristalizado el pasado 26 de abril con la aprobación por el Parlamento Europeo de la nueva Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa<sup>76</sup>, que marcará las políticas en la materia durante la próxima década, actualmente pendiente de ratificación por el Consejo Europeo, previsiblemente en la reunión de ministros de medio ambiente fijada para el 14 de octubre de 2024. Hay que añadir que la adopción de la nueva Directiva no ha sido pacífica, habiendo contado con el voto negativo de los grupos parlamentarios europeos de ultraderecha, y también de los parlamentarios españoles del Partido Popular y Vox, siendo favorables los votos de todos los restantes europarlamentarios nacionales.

## Contenido de la Directiva 2008/50/CE

Esta Directiva marca unos valores límite y objetivo que no deben superarse, y fija unos plazos determinados a partir de los cuales su cumplimiento es obligatorio.

Establece el número mínimo y los criterios de ubicación de los puntos de muestreo, en el caso de requerirse mediciones fijas para la evaluación de la calidad del aire, así como los métodos 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 valores marcados por la Directiva que hayan tenido lugar, así como informar de las medidas que se van a tomar para corregir esta situación.

72 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/S021391111400096X](http://www.gacetasanitaria.org/es/nuevas-politicas-europeas-control-calidad/articulo/S021391111400096X).

73 Tribunal de Cuentas Europeo, 2018: *Contaminación atmosférica: nuestra salud no tiene todavía la suficiente protección*. Disponible en: [www.eca.europa.eu/es/Pages/DocItem.aspx?did=46723](http://www.eca.europa.eu/es/Pages/DocItem.aspx?did=46723).

74 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. 11 de diciembre de 2019. COM(2019) 640 final. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>. Información del Pacto Verde Europeo disponible en: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es).

75 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. 12 de mayo de 2021. COM(2021) 400 final. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0400&from=EN>.

76 Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=EP:P9\\_TA\(2024\)0319](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=EP:P9_TA(2024)0319).

Además, la Directiva requiere la elaboración de Planes de Mejora de la Calidad del Aire para las zonas en las que las concentraciones de uno o más contaminantes superan el valor o valores límite incrementados por el margen de tolerancia temporal, a fin de asegurar el cumplimiento del valor o valores límite en la fecha especificada. Dichos planes deben ser comunicados a la Comisión Europea en el plazo máximo de dos años desde que se observe el incumplimiento.

## Ubicación de puntos de muestreo

Entre los requisitos para garantizar la homogeneidad de las mediciones de la calidad del aire y su comparabilidad con los valores límite y objetivo (número mínimo de puntos de medición, criterios de agregación y cálculo y objetivos de calidad de los datos, métodos de medición), la normativa establece unos criterios de ubicación para los puntos de muestreo.

Tras señalar los emplazamientos en los que no se evaluará la calidad del aire (ubicaciones sin acceso público ni viviendas permanentes, locales de fábricas y calzada y medianas de carreteras), la Directiva establece requisitos generales de macroimplantación y requisitos detallados de microimplantación de los puntos de muestreo. Respecto a los primeros, se señala que los puntos de muestreo orientados a la protección de la salud humana deberán estar situados de manera que proporcionen datos sobre “las áreas situadas dentro de las zonas y aglomeraciones que registren las concentraciones más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta, directa o indirectamente, durante un período significativo en comparación con el período de promedio utilizado para el cálculo del valor o valores límite” o bien sobre “las concentraciones registradas en otras áreas dentro de las zonas y aglomeraciones que son representativas de la exposición de la población”.

Ubicaciones que para las zonas urbanas se asimilarían respectivamente a las estaciones de tráfico y a las estaciones de fondo urbano, para las que se fijan requisitos adicionales de macroimplantación y luego criterios de microimplantación. Asimismo, la Directiva señala que “para el NO<sub>2</sub>, las partículas, el benceno y el monóxido de carbono se incluirá al menos una estación de seguimiento de fondo urbano y una estación de tráfico”, de forma que “el número total de estaciones de fondo urbano (...) no podrá ser más de dos veces superior o más de dos veces inferior al número total de estaciones de tráfico”.

Con el mismo esquema, dicha regulación es establecida de forma particular para el ozono.

Además, las autoridades responsables de la evaluación de la calidad del aire deberán documentar detalladamente, para cada una zona y aglomeración, los procedimientos para la selección de los emplazamientos, así como registrar la información que justifique el diseño de la red y la elección de la ubicación de todos los puntos de medición.

Como se ha apuntado, la ubicación de las estación de medición ha sido en España uno de los aspectos más controvertidos de la gestión de la calidad del aire. Durante la primera década del siglo, las administraciones autonómicas y locales reubicaron las estaciones más conflictivas (habitualmente las de tráfico) en localizaciones de fondo urbano, con la excusa de cumplir los criterios de la Directiva para la ubicación de los puntos de muestro.

Esta práctica abusiva, también recurrente en otros países europeos, motivo la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 26 de junio de 2019<sup>77</sup>, que establece que “cuando mediciones efectuadas en varios emplazamientos puedan proporcionar, en principio, información

77 Sentencia prejudicial del Tribunal de Justicia de la Unión Europea de 26 de junio de 2019 (asunto C-723/17), interesada por el Tribunal de Primera Instancia de Bruselas (Bélgica). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A62017CJ0723&qid=1718413162049>. Esta resolución derivó en la Sentencia del Tribunal de Primera Instancia de Bruselas de 29 de enero de 2021, que “ordena a la Región de Bruselas-Capital y a Medio Ambiente de Bruselas, *in solidum*, que instalen y operen, en un plazo de seis meses a

sobre las áreas más contaminadas [...], corresponde a las autoridades nacionales competentes elegir la ubicación de los puntos de muestreo minimizando el riesgo de que las superaciones de valores límite pasen desapercibidas”.

A la postre, dicha sentencia ha derivado en la regulación mucho más precisa de la nueva Directiva de Calidad del Aire aprobada por el Parlamento Europeo, que respecto a los criterios de macroimplantación aclara que la ubicación de los puntos de muestreo destinados a la protección de la salud humana deberá determinarse de manera que proporcione datos fiables sobre los niveles de concentración en los puntos críticos de contaminación atmosférica dentro de las zonas, preferiblemente en áreas sensibles como zonas residenciales, escuelas, hospitales, centros de vivienda asistida y zonas de oficinas.

Cuando el objetivo sea evaluar la contribución del tráfico rodado, los puntos de muestreo se ubicarán de tal manera que proporcionen datos sobre las calles donde se producen las concentraciones más elevadas, teniendo en cuenta el volumen de tráfico (que suponga la mayor densidad de tráfico en la zona), las condiciones de dispersión local y el uso espacial del suelo (por ejemplo, en desfiladeros urbanos).

Además, para cada zona, el número mínimo de puntos de muestreo para mediciones fijas incluirá al menos un punto de muestreo de la ubicación de fondo y un punto de muestreo de un punto crítico de contaminación atmosférica. En el caso del NO<sub>2</sub>, las partículas, el benceno y el CO, esto incluirá al menos un punto de muestreo centrado en la medición de la contribución de las emisiones del transporte. En los casos en que solo se requiera un punto de muestreo, este estará en un punto crítico de contaminación atmosférica.

Finalmente, para la selección del emplazamiento se establece que el diseño de la red de control estará respaldado por aplicaciones de modelización o por mediciones indicativas. Esta documentación incluirá pruebas que expliquen los motivos del diseño de la red y que demuestren la justificación de la selección de ubicaciones representativas de los niveles más elevados de contaminación de la zona o aglomeración para cada contaminante.

## **Valores límite y objetivo y umbrales de alerta e información establecidos en la normativa, y valores recomendados por la OMS**

La legislación define como valor límite un “nivel fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana, para el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza que debe alcanzarse en un período determinado y no superarse una vez alcanzado”, y 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”.

Por otro lado, la normativa define umbral de alerta como el “nivel de concentración de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo elevado para la salud humana que afecta al conjunto de la población y, que, en caso de que haya superación o previsión de que sea superado, requiere la adopción de medidas excepcionales e inmediatas por parte de las administraciones competentes”. Y umbral de información como el “nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud de los sectores espe-

---

partir de la notificación de la presente sentencia, uno o más puntos de muestreo orientados al tráfico a lo largo de la circunvalación interior”.



cialmente vulnerables de la población y que requiere el suministro de información inmediata y apropiada”.

Los conocimientos científicos proceden mayoritariamente de los estudios realizados al amparo de la Organización Mundial de la Salud (OMS). A partir de las conclusiones extraídas por dichos estudios se elaboran las *Guías sobre la calidad del aire* que elabora la misma organización, actualizadas en septiembre de 2021, con la finalidad de “ofrecer una orientación mundial para reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire”. De hecho, los valores límite establecidos en un primer momento para los contaminantes clásicos por la legislación europea y su posterior transposición española, en el Real Decreto 1073/2002, adoptaron como referencia las directrices recomendadas entonces por la OMS. Sin embargo, los desarrollos normativos posteriores se vieron influenciados por intereses ajenos al objetivo principal de reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente de la contaminación atmosférica.

Posteriormente, la nueva Directiva de Calidad del Aire aprobada por el Parlamento Europeo rebaja los estándares legales todavía vigentes, aproximándolos a las directrices de la OMS.

Por estos motivos, el presente informe no sólo contempla los valores límite y objetivo fijados en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, sino también los valores recomendados por la OMS. Unos valores recomendados, mucho más estrictos, que difieren y se alejan especialmente de los obsoletos límites legales vigentes en lo referente a partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), al dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), al ozono troposférico, al dióxido de azufre ( $SO_2$ ), al benceno ( $C_6H_6$ ) y al benzo(a)pireno (BaP).

La justificación para utilizar estos valores recomendados 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 de calidad del aire.

Adicionalmente, como se ha comentado en el presente informe se realiza una comparativa con los nuevos valores límite y objetivo aprobados por el Parlamento Europeo, que se encuentran en una situación intermedia entre los límites legales vigentes y las guías OMS.

## Valores límite para partículas en suspensión

### Partículas $PM_{10}$

La anterior legislación (Directiva 1999/30/CE y Real Decreto 1073/2002) establecía dos fases respecto a las partículas  $PM_{10}$ : la Fase I de obligado cumplimiento desde el año 2005, y la Fase II que debía cumplirse a partir del año 2010.

La Fase I establecía un valor límite anual de **40  $\mu g/m^3$** , y asimismo establecía un valor límite diario de **50  $\mu g/m^3$** , que no debía superarse más de 35 días en todo el año.

La Fase II, prevista para entrar en aplicación a partir de 2010, establecía un valor límite anual de **20  $\mu g/m^3$**  (reduciendo a la mitad el valor límite de la Fase I y ajustándolo al valor entonces recomendado por la OMS), y un valor límite diario (los **50  $\mu g/m^3$** ) que no debía superarse más de 7 días al año (la OMS recomendaba no superarlo en más de 3 ocasiones). Como se ha comentado anteriormente, la Directiva 2008/50/CE renunció a implementar la Fase II, quedando como valores límite legales los establecidos en la Fase I, considerablemente más laxos.

La Unión Europea renunció así a cumplir con los valores recomendados por la OMS para garantizar la salud de las personas, lo que en todo caso no impide que las autoridades nacionales y regionales puedan proceder a adoptar estándares más próximos a las guías sanitarias

internacionales, como ha sido el caso de Escocia, que mantiene desde 2010 los 7 días al año de superación del valor límite diario y un valor límite anual de  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Australia, que admite 5 días al año de superación del mismo estándar diario, o Francia, que cuenta desde 2010 con un valor objetivo anual a largo plazo de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Por otro lado, el Gobierno ha establecido en 2023 un umbral de información a la población cuando se den promedios diarios superiores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y un umbral de alerta cuando sean superiores a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que el Parlamento Europeo ha elevado a  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Los nuevos valores recomendados por la OMS se encuentran muy alejados de los establecidos por la Directiva. La OMS marca como valor medio anual que no debería sobrepasarse los  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , casi tres veces menos del límite establecido por la normativa actual, además de un máximo de 3 superaciones al año de un valor recomendado diario de  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , también inferior al valor límite diario actual.

Siendo el nuevo valor límite diario aprobado por el Parlamento Europeo también  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , no superable más de 18 días al año, y el nuevo valor límite anual  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Partículas $\text{PM}_{2,5}$

El valor límite anual establecido por la normativa está fijado en  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 2015, estando en vigor como valor objetivo desde 2010. Para el valor límite, se establecía un margen de tolerancia de un 20 % desde el 11 de junio de 2008, que fue disminuyendo progresivamente desde el 1 de enero de 2009 hasta alcanzar el 0 % en 2015.

La Directiva establece una Fase II para reducir el límite de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2020. La puesta en marcha de esta Fase II debía ser objeto revisión por parte de la Comisión, "a la luz de informaciones suplementarias sobre la salud y medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida". No obstante lo cual el presente informe la considera en aplicación desde 2020 y por lo tanto también en 2023.

Además, la normativa establece un objetivo nacional de reducción de la exposición en 2020 con relación a 2011, evaluable en una serie de estaciones de fondo urbano ubicadas en distintas zonas y aglomeraciones de cada Comunidad Autónoma.

Por otro lado, el Gobierno ha establecido en 2023 un umbral de información a la población cuando se den promedios diarios superiores a  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y un umbral de alerta cuando sean superiores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , coincidente con el aprobado por el Parlamento Europeo.

Los valores recomendados por la OMS se encuentran muy alejados de los establecidos por la Directiva. La OMS marca como valor medio anual que no debería sobrepasarse los  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , cinco veces menos del límite establecido por la normativa actual, y la cuarta parte del valor límite previsto por la Directiva para 2020, además de un máximo de 3 superaciones al año del valor recomendado diario de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Cabe señalar que el valor límite anual fijado por la legislación europea es sensiblemente superior también a los  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (USEPA) en los Estados Unidos (de promedio en 3 años), adoptado asimismo por Escocia desde 2020, mientras Japón ha fijado su estándar anual en  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Francia cuenta desde 2010 con un valor objetivo anual a largo plazo de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y Australia estableció en 2003 un estándar anual orientativo de  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , entonces por debajo de la guía de la OMS.

A diferencia de Europa, Estados Unidos, Japón, Australia e incluso China establecen un estándar diario para las partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , de  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en los dos primeros casos, no superable más de 7 días al año, y con carácter orientativo de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en Australia. El estándar diario de  $\text{PM}_{2,5}$  vigente en China desde 2016 se ha establecido en  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Siendo el nuevo valor límite diario aprobado por el Parlamento Europeo  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , no superable más de 18 días al año, y el nuevo valor límite anual  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Valores límite para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

En relación con el NO<sub>2</sub>, el valor límite anual establecido por la normativa vigente es de **40 µg/m<sup>3</sup>**, considerado el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud.

Además, existe un valor límite horario de **200 µg/m<sup>3</sup>**, que no debería superarse más de 18 veces al año. Este valor límite coincide con el recomendado por la OMS.

Los valores recomendados por la OMS se encuentran muy alejados de los establecidos por la Directiva. La OMS marca como valor medio anual que no debería sobrepasarse los **10 µg/m<sup>3</sup>**, cuatro veces menos del límite establecido por la normativa actual, además de un máximo de 3 superaciones al año de un valor recomendado diario de **25 µg/m<sup>3</sup>**.

El Parlamento Europeo ha aprobado un nuevo valor límite diario de **50 µg/m<sup>3</sup>**, no superable más de 18 días al año, reduciendo a tres veces al año las superaciones admisibles del valor límite horario vigente, y siendo el nuevo valor límite anual **20 µg/m<sup>3</sup>**.

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de **30 µg/m<sup>3</sup>** de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) como promedio anual, para cuya evaluación solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en determinadas estaciones de medición<sup>78</sup>.

## Valores objetivo para ozono troposférico (O<sub>3</sub>)

Se establece un valor objetivo para la protección de la salud de **120 µg/m<sup>3</sup>**, 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 periodos trienales, reducidos a 18 días al año por el Parlamento Europeo. Asimismo, la normativa establece un valor objetivo para la protección de la vegetación de **18.000 µg/m<sup>3</sup>h** de AOT40 (suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m<sup>3</sup> y 80 µg/m<sup>3</sup> entre las 8:00 y las 20:00 horas), del 1 de mayo al 31 de julio, para periodos 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 µg/m<sup>3</sup>**, 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 µg/m<sup>3</sup>h** de AOT40, del 1 de mayo al 31 de julio, computados para el año civil.

Por otro lado, la normativa establece un umbral de información a la población cuando se den promedios horarios superiores a **180 µg/m<sup>3</sup>**, y un umbral de alerta cuando sean superiores a **240 µg/m<sup>3</sup>**. En ambas situaciones, las administraciones están obligadas a proporcionar información sobre la superación, datos de 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 µg/m<sup>3</sup>** en períodos de ocho horas (límite octohorario), más de 3 días al año. A diferencia de la normativa no establece un promedio trienal del cómputo de las superaciones, por lo que para evaluar la población que se ve afectada por este contaminante, en el presente informe se han considerado los 3 días establecidos en el año civil. La nueva Directiva aprobada por el Parlamento Europeo asume la directriz de la OMS como objetivo a largo plazo, sin fecha de consecución.

<sup>78</sup> Los puntos de medición dirigidos a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, a través del cumplimiento de los niveles críticos, estarán situados a una distancia superior a 20 kilómetros de las aglomeraciones o a más de 5 kilómetros de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. A título indicativo, un punto de medición estará situado de manera que sea representativo de la calidad del aire en sus alrededores dentro de un área de al menos 1.000 kilómetros cuadrados.

Asimismo, la OMS establece un nuevo indicador en “temporada alta”, definido como el promedio de la concentración máxima octohoraria en cada día, de abril a septiembre, que no debería superar el valor de **60 µg/m<sup>3</sup>**. Indicador más exigente que no ha sido considerado en el presente informe para el cómputo de la población afectada, y con arreglo al cual casi toda la población española respira aire contaminado por ozono. El Parlamento Europeo ha añadido este indicador como nuevo objetivo a largo plazo.

Finalmente, hay que 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 µg/m<sup>3</sup>, que no debe superarse en periodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias) en más de 10 días al año.

Asimismo, aunque en Estados Unidos el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2015 al ozono troposférico es de 137 µg/m<sup>3</sup> (0,070 ppm), medido en periodos de ocho horas (valor máximo diario de las medias móviles octohorarias), éste no puede superarse en más de 3 días al año, como promedio de tres años consecutivos.

### Valores límite para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

La normativa establece varios valores límite para la protección de la salud humana. Por un lado, establece un valor límite diario, obligatorio desde 2005, fijado en **125 µg/m<sup>3</sup>**. Este valor no debe superarse en más de 3 ocasiones al año. Asimismo, establece un valor límite horario, de **350 µg/m<sup>3</sup>**, también obligatorio desde 2005, que no debe superarse en más de 24 ocasiones al año, reducidas a tres ocasiones por el Parlamento Europeo.

La OMS establece, sin embargo, una guía diaria de **40 µg/m<sup>3</sup>**, **no superable más de 3 días al año**, y una recomendación de **500 µg/m<sup>3</sup>** de promedio en 10 minutos. Siendo el nuevo valor límite diario aprobado por el Parlamento Europeo **50 µg/m<sup>3</sup>**, no superable más de 18 días al año, acompañado de un nuevo valor límite anual de **20 µg/m<sup>3</sup>**.

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de **20 µg/m<sup>3</sup>** de SO<sub>2</sub> que no podrá superarse en el año civil ni en el periodo invernal (del 1 de octubre al 31 de marzo), evaluable en las mismas estaciones de medición que el nivel crítico de NO<sub>x</sub>.

### Valores límite y objetivo para benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) y benzo(α)pireno (BaP)

En relación con el benceno, la normativa vigente establece un valor límite anual para la protección de la salud humana de **5 µg/m<sup>3</sup>**, mientras para el BaP se establece un valor objetivo anual de **1 ng/m<sup>3</sup>** (nanogramo por metro cúbico).

Ambas sustancias están clasificadas en el Grupo 1 como cancerígenos seguros por la IARC, por lo que no existe una concentración máxima de seguridad por debajo de la cual no se produzcan efectos adversos para la salud. Para un riesgo estadístico de contraer cáncer a lo largo de la vida de 1\*10<sup>-5</sup> (o sea, un caso cada 100.000 habitantes), la OMS establece niveles anuales de **1,7 µg/m<sup>3</sup>** para el benceno y **0,12 ng/m<sup>3</sup>** para el BaP<sup>79</sup>.

Aproximándose a estas recomendaciones, Reino Unido ha fijado el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2010 al BaP en 0,25 ng/m<sup>3</sup>, mientras Escocia e Irlanda del Norte aplican desde el mismo año al benceno un valor objetivo anual de 3,25 µg/m<sup>3</sup>. Japón rebaja su estándar anual de benceno a 3 µg/m<sup>3</sup>, y aunque no cuenta con regulación para el BaP en cambio

79 OMS, 2000: *Air quality guidelines for Europe*. Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/107335>.

estableció en 1999 una norma de calidad ambiental anual para las dioxinas y furanos, de 0,6 pg/m<sup>3</sup> (picogramo por metro cúbico), así como para otros contaminantes orgánicos persistentes (tricloroetileno, tetracloroetileno y diclorometano).

Siendo el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo para el benceno 3,4 µg/m<sup>3</sup>, y reformulando como valor límite anual el vigente valor objetivo anual de BaP.

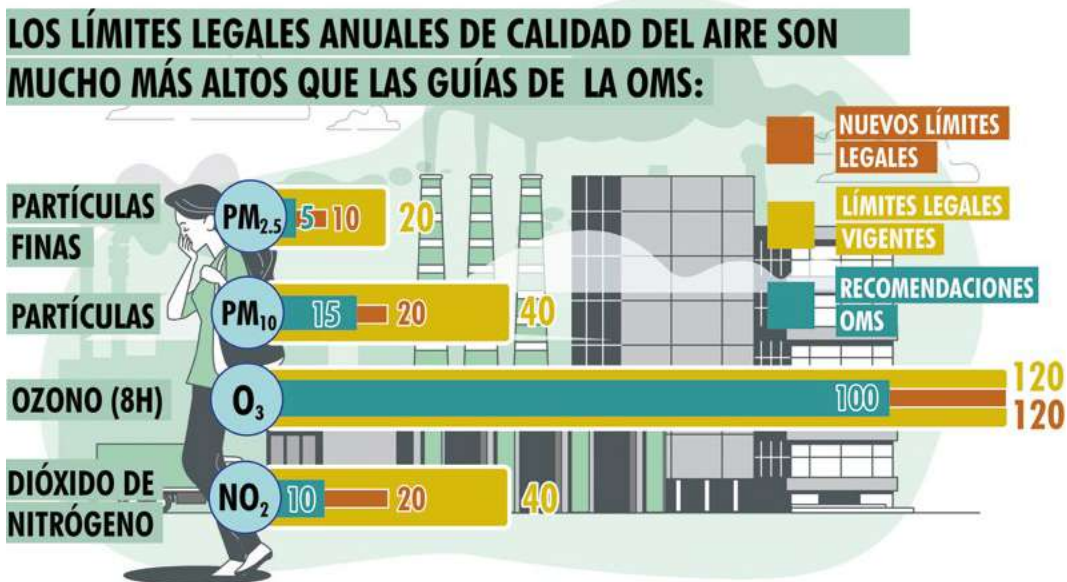
### Valores límite y objetivo para metales pesados

La normativa establece un valor límite anual para la protección de la salud humana de 0,5 µg/m<sup>3</sup> para el plomo, y valores objetivo anuales de 6, 5 y 20 ng/m<sup>3</sup> para el arsénico, el cadmio y el níquel.

Al igual que los dos contaminantes orgánicos anteriores, los metales pesados son tóxicos, persistentes y bioacumulativos, estando arsénico y cadmio también clasificados en el Grupo 1 de la IARC, por lo que tampoco existen concentraciones de seguridad por debajo de las cuales no se produzcan efectos adversos para la salud. Para el cadmio y el plomo, la OMS recomienda los mismos valores adoptados por la normativa vigente. Las concentraciones asociadas a un riesgo estadístico de contraer cáncer a lo largo de la vida de 1\*10<sup>-5</sup> son de 6,6 ng/m<sup>3</sup> para el arsénico y 25 ng/m<sup>3</sup> para el níquel, algo por encima de los respectivos objetivos legales para ambos contaminantes. Aún así, Francia y Reino Unido han rebajado el valor límite u objetivo anual del plomo a 0,25 µg/m<sup>3</sup>.

La nueva Directiva de Calidad del Aire aprobada por el Parlamento Europeo mantiene el vigente valor límite anual del plomo y reformula como valores límite anuales los vigentes valores objetivo anuales de los restantes metales pesados (arsénico, cadmio y níquel).

### Comparación entre los límites legales vigentes, los nuevos límites aprobados y las recomendaciones de la OMS



Cifras en µg/m<sup>3</sup>

## Prórroga de los plazos de cumplimiento

En el artículo 22 de la Directiva 2008/50/CE, titulado “Prórroga de los plazos de cumplimiento y exención de la obligación de aplicar ciertos valores límite”, se establecen las condiciones por las que un Estado miembro podía prorrogar, un máximo de cinco años (hasta 2015), los plazos de cumplimiento de los valores límite de dióxido de nitrógeno o benceno respecto a los plazos fijados por la Directiva para dichos contaminantes, es decir para el 1 de enero de 2010. La condición que establece la Directiva para permitir que ciertas zonas o aglomeraciones se vieran exentas de dicho cumplimiento, es: “que se haya establecido un plan de calidad del aire [...] para la zona o aglomeración a la que vaya a aplicarse la prórroga”. El procedimiento que debía seguirse para conseguir la prórroga se iniciaba con la notificación a la Comisión Europea, por parte de los Estados miembros, de las zonas o aglomeraciones para las que solicitan la prórroga, junto con la entrega del plan de calidad del aire, así como de toda la información necesaria “para que la Comisión examine si se cumplen o no las condiciones pertinentes”.

Las siete zonas o aglomeraciones que solicitaron una prórroga por parte del Estado español (al incumplir los límites legales para NO<sub>2</sub> durante el año 2010) fueron: Área de Barcelona; Valles-Baix Llobregat; Palma; la ciudad de Madrid; Corredor del Henares; Madrid Zona Urbana Sur; y Granada y Área metropolitana. La solicitud de prórroga de las cuatro primeras zonas fue desestimada por la Comisión Europea, por entender que los planes de calidad del aire presentados no garantizaban una reducción de los niveles de contaminación por NO<sub>2</sub>, por debajo de los límites legales establecidos, durante el período de duración de la prórroga solicitada. De manera sorprendente, sin embargo, la Comisión sí estimó las solicitudes de prórroga de las dos regiones de Madrid (Corredor del Henares y Zona Urbana Sur), que carecían de planes de reducción de la contaminación presentados públicamente, y que responsabilizaban de su incumplimiento a las emisiones procedentes del tráfico en la ciudad de Madrid (a la que sí le fue denegada la prórroga). También le fue concedida la prórroga a Granada y su área metropolitana, ya expirada.

La nueva Directiva de Calidad del Aire aprobada por el Parlamento Europeo arbitra también un procedimiento de prórroga de los plazos de cumplimiento y exención de la obligación de aplicar ciertos valores límite, que pueden llegar hasta el año 2040.

## 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 para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico 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 disponible para los ciudadanos, a no ser que dispongan del tiempo y de los conocimientos necesarios para investigar por la red. También llama la atención la gran dificultad para acceder a los datos de la Red de contaminación regional de fondo EMEP/VAG/CAMP, dependiente en España del MITECO y gestionada por la Agencia Estatal de Meteorología, 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 webs 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 webs 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 partículas, si a la vez no se le informa de si ese dato se haya por encima del valor límite u objetivo.

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 únicamente con una combinación de los valores límite diarios u horarios, y no tener en cuenta los valores anuales, 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 ha sido incorporado al marco legal a partir de la última modificación del Real Decreto 102/2011, mediante la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Con relación al ozono, el ICA nacional inicialmente adoptado era un indicador inoperante por confuso, en la medida que no partía de la media móvil octohoraria, en la que se basan tanto el valor objetivo legal para la protección de la salud como la recomendación de la OMS, sino de la concentración horaria, tomando como referencia para la banda de mala calidad del aire el umbral de información ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y gradando como buena la banda horaria entre  $80$  y  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que prolongada durante ocho horas podría dar lugar a la superación de la recomendación de la OMS ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). De manera que el ICA nacional inicial calificaba como buenos niveles de ozono que pueden ser nocivos para la salud.

La nueva metodología para el cálculo del ICA, aprobada por Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, rectifica esta anomalía, utilizando para su cálculo la media móvil de las concentraciones octohorarias de ozono, e incor-

pora para cada banda de calidad del aire recomendaciones sanitarias para la población general y sensible, en línea con las del índice de calidad del aire europeo. Sigue adoleciendo no obstante de una deficiente correspondencia con los estándares legal y de la OMS, que se integran en la banda de la categoría regular, entre 101 y 130  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de forma que el nuevo ICA nacional califica como regulares niveles de ozono que exceden el objetivo legal y la guía OMS para la protección de la salud.

El mismo problema se observa con el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), que a partir de la media horaria integra en la banda de la categoría buena, hasta 40 y 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, y razonablemente buena, de 41 a 90 y de 101 a 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , concentraciones que prolongadas a lo largo del día darían lugar a la superación de las recomendaciones diarias de la OMS (25 y 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e incluso del valor límite diario de  $\text{SO}_2$  (125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En el caso de las partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , se observa idéntico desajuste, en este caso en relación con la media diaria, incluyendo en la banda de la categoría razonablemente buena (de 11 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) la actual recomendación diaria de la OMS (15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). De manera que el ICA nacional califica como razonablemente buenos niveles de  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{SO}_2$  que pueden ser nocivos para la salud.

De forma reciente, el MITECO ha puesto en marcha una página web específica en la que publica el ICA para la mayor parte de las estaciones públicas, [www.ica.miteco.es](http://www.ica.miteco.es).

También ha supuesto un avance la habilitación por el MITECO de un visor sobre la calidad del aire (<https://sig.miteco.gob.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 legislados y de la OMS, en los periodos horario y diario. Pese a las limitaciones actuales de este sistema (cobertura de estaciones, disponibilidad temporal, descarga de datos), es una mejora importante, que al igual que el ICA nacional debería ajustar sus umbrales gráficos a las nuevas guías OMS.

En el análisis por CC.AA. del presente informe se señalan las principales deficiencias de las páginas webs 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, llama la atención que todavía haya algunas CC.AA. que no informan públicamente de la superación de los umbrales de información y/o alerta y de las medidas a adoptar, durante los episodios de muy elevada contaminación ocurridos en sus territorios. Sobre esta cuestión, resulta de especial interés exponer la respuesta dada por el Defensor del Pueblo a la queja presentada por Ecologistas en Acción de la 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”<sup>80</sup>.

Pese a todo, y gracias en alguna medida a la labor por parte de Ecologistas en Acción de dos décadas 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 la calidad del aire”<sup>81</sup>, 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 eran los europeos que se consideraban 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 decían 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.

En el más reciente Eurobarómetro especial sobre “Actitudes de los europeos sobre la calidad del aire”, realizado en octubre de 2022<sup>82</sup>, la información de los españoles parece haber mejorado ligeramente (el 21 % aún se siente nada informado), no obstante lo cual España figura todavía entre los países de la Unión Europea peor informados, por debajo de la media comunitaria. Es también destacable que el 62 % de los encuestados tenga la percepción de que la calidad del aire se ha deteriorado en la última década, en España.

Una encuesta de Transport & Environment y la Plataforma por la Salud Pública Europea, realizada en mayo de 2020 en Italia, España, Alemania, Francia y el Reino Unido, durante la crisis sanitaria de la COVID-19, revela que el 74 % de la ciudadanía española no quería volver a los niveles de contaminación previos al confinamiento. Más del 80% de las personas encuestadas apoyaban medidas como la restricción de entrada de coches en las ciudades o un reparto del espacio público más favorable a viandantes y ciclistas, y al transporte público, al que volverían el 86 % de las personas encuestadas<sup>83</sup>.

80 Respuesta de 6 de mayo de 2008 del Defensor del Pueblo a Ecologistas en Acción de la Región Murciana.

81 El resumen de la encuesta y los datos de España y los restantes países están disponibles en inglés y español en: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/1046>. La nota de prensa distribuida por la Comisión está disponible en: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-6\\_es.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-6_es.htm).

82 El resumen de la encuesta y los datos de España y los restantes países están disponibles en inglés en: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2660>.

83 T&E, 2020: No going back: European public opinion on air pollution in the Covid-19 era. Disponible en: [www.transportenvironment.org/publications/no-going-back-european-public-opinion-air-pollution-covid-19-era](http://www.transportenvironment.org/publications/no-going-back-european-public-opinion-air-pollution-covid-19-era).

# Causas de la contaminación

La contaminación del aire es un grave problema ambiental y de salud pública. Entre las causas más relevantes de la mala calidad del aire que respiramos destacan el tráfico motorizado y la contaminación industrial, además de otros agentes de creciente importancia cuantitativa y cualitativa como el transporte marítimo y aéreo, la ganadería industrial bovina y porcina, las quemaduras de residuos agrícolas o los incendios forestales.

## Contaminación urbana

Algunos de los principales responsables de la contaminación de las ciudades hace medio siglo, las calderas de calefacción de las viviendas y algunas industrias, han pasado el testigo como principal foco contaminante al tráfico urbano. Actualmente la contaminación atmosférica que existe en las ciudades procede mayoritariamente de las fuentes móviles, que con su espectacular incremento en número y en potencia han contrarrestado las importantes mejoras tecnológicas aplicadas en los combustibles y en la eficiencia de los motores durante las dos últimas décadas.

Del mismo modo, el incremento de automóviles diésel frente a los de gasolina ha contribuido también al aumento de partículas y óxidos de nitrógeno, ya que los vehículos diésel emiten una proporción mucho mayor de ambos 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 las 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 fue así hasta la llegada de la crisis económica de 2008, a causa de la cual sí que se produjeron importantes reducciones del consumo de combustibles de automoción, que desde 2015 han empezado a ser revertidas, hasta la irrupción de las crisis encadenadas de la COVID-19 y de la guerra de Ucrania.

En ciudades grandes sin actividad industrial la contaminación debida al tráfico motorizado puede superar la mitad del total<sup>84</sup>. Aunque las emisiones de gases contaminantes originadas por

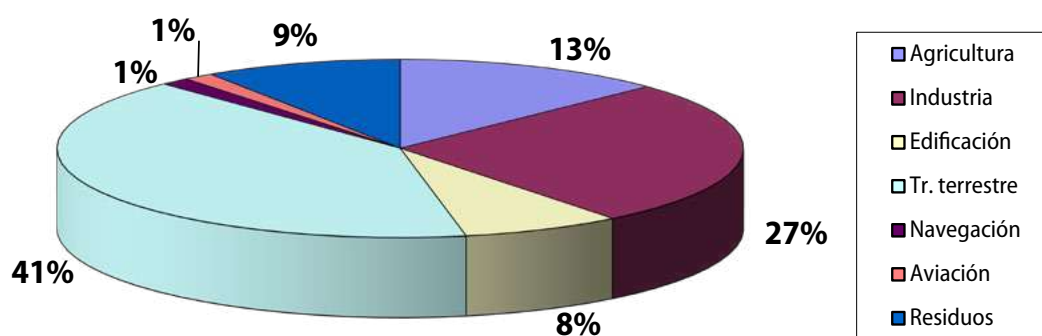
84 Así por ejemplo, en el municipio de Madrid el tráfico fue responsable en 2021 del 41,1 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub>, el 60,0 % de las de partículas PM<sub>10</sub> y el 50,0 % de las de PM<sub>2,5</sub>, según el Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera en el Municipio de Madrid 1999-2021. Disponible en: <https://>

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 relevantes en la calidad del aire<sup>85</sup>.

Por último, la presencia de puertos y aeropuertos puede suponer focos muy importantes de emisiones de contaminantes como partículas, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> o compuestos orgánicos volátiles, emisiones que se producen, de forma general, en zonas de carácter metropolitano, aunque en ocasiones también en áreas no urbanas.

Globalmente y excluyendo el tráfico marítimo y aéreo internacional y los incendios forestales, el transporte terrestre es la principal fuente de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) en España, con unas emisiones totales de 259.000 toneladas en 2022, el 40,9 % del total inventariado<sup>86</sup>, en su mayor parte procedentes del transporte por carretera. En cambio, su contribución a las emisiones de partículas PM<sub>2,5</sub> es mucho más modesta: 13.000 toneladas en 2022, el 9,6 % del total, cuando en 2000 el transporte emitía un quinto de las PM<sub>2,5</sub>.

### Emisiones de NO<sub>x</sub> en España (2022)



Fuente: MITECO

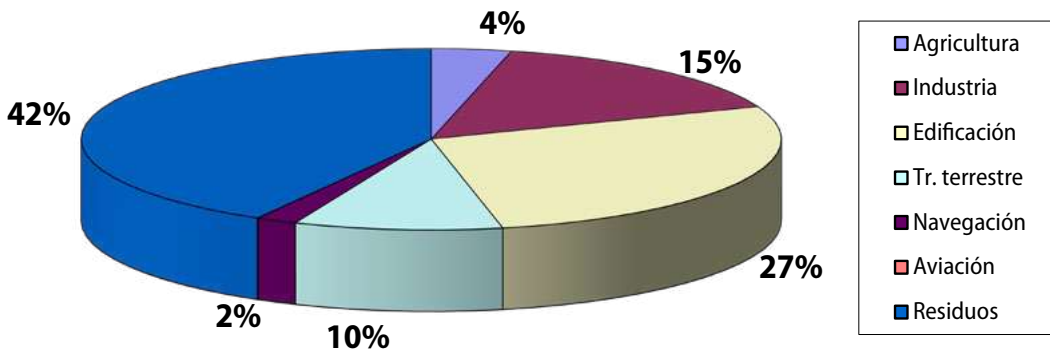
Por su lado, los sectores residencial y servicios aportaron en 2022 unas emisiones totales de 48.000 y 37.000 toneladas de NO<sub>x</sub> y de partículas PM<sub>2,5</sub>, respectivamente el 7,5 % y el 27,5 % del total de cada contaminante, con una tendencia creciente desde 1990, año base de los inventarios de emisiones.

[www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/Espelnf/Acci%C3%B3nClim%C3%A1tica/2EstudiosInventarios/4aInventario/ficheros/Inventario%20de%20Emisiones%20Contaminantes%20a%20la%20Atm%C3%B3sfera%20Ayto.%20Madrid%202021.pdf](http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/Espelnf/Acci%C3%B3nClim%C3%A1tica/2EstudiosInventarios/4aInventario/ficheros/Inventario%20de%20Emisiones%20Contaminantes%20a%20la%20Atm%C3%B3sfera%20Ayto.%20Madrid%202021.pdf).

85 En el municipio de Barcelona, aunque en 2013 sólo un tercio de las emisiones de NO<sub>x</sub> procedían del tráfico (casi la mitad se producían en el puerto), la repercusión de esta fuente en los niveles de dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub> medidos en la ciudad oscilaba entre la mitad en las estaciones de fondo urbano y dos tercios en las estaciones de tráfico, según el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona, disponible en: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/99264/1/mesuradegove.pdf.pdf>.

86 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024: *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Serie 1990-2022*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/default.aspx>.

### Emisiones de PM<sub>2,5</sub> en España (2022)



Fuente: MITECO

## Contaminación no urbana

En las zonas no urbanas la contaminación tiene cuatro focos antropogénicos principales:

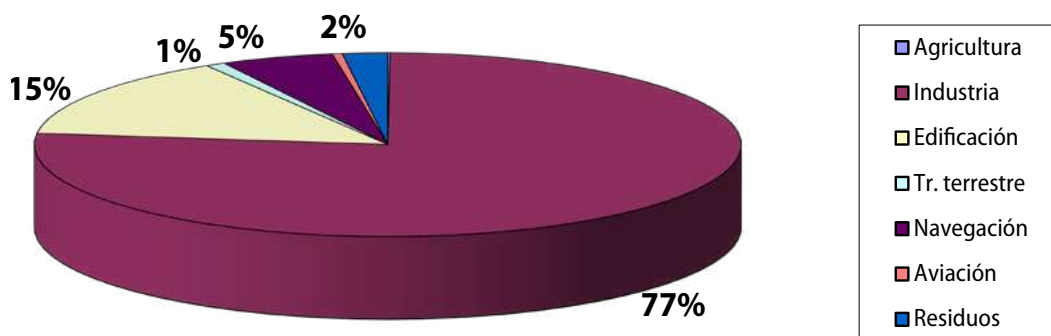
- ▶ Las instalaciones industriales y de producción de energía. En el último caso son especialmente contaminantes las centrales termoeléctricas que utilizan carbón y combustibles petrolíferos, así como las refinerías de petróleo, revistiendo gran importancia local entre las primeras la industria siderúrgica, las fundiciones de metales no férreos, y las fábricas de cemento y grandes cerámicas.
- ▶ El transporte marítimo y aéreo. La navegación aérea y marítima internacional tiene un peso creciente en la emisión de contaminantes a la atmósfera, contribuyendo de forma importante al “fondo regional” que se registra en todas las estaciones de medición independientemente de las fuentes de emisión locales.
- ▶ La contaminación agraria difusa. Pese a su dispersión territorial, las emisiones de la agricultura y la ganadería industrial son crecientes en los últimos años, con una influencia en la formación de partículas PM<sub>2,5</sub> secundarias y ozono que puede ser localmente importante. Por su lado, la quema al aire libre de residuos agrícolas es en España una fuente muy relevante de monóxido de carbono, partículas en suspensión o hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- ▶ La contaminación procedente de las grandes ciudades. Resulta especialmente problemática la formación de ozono a partir de contaminantes precursores, como el dióxido de nitrógeno, que se produce en las grandes ciudades, al margen de las autovías y autopistas interurbanas y las grandes centrales termoeléctricas. 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.

## Contaminación industrial

La industria sigue siendo la principal responsable de las emisiones de SO<sub>2</sub>, compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes (COP), compartiendo con los incendios forestales las de CO y con el transporte las de NO<sub>x</sub>. En conjunto, las fuentes industriales emitieron en 2022 en España 169.000 toneladas de NO<sub>x</sub> (el 26,6 % del total), 90.000 de SO<sub>2</sub> (76,8 %) y 360.000 de COVMN (64,2 %), con una participación muy

inferior en el caso de las partículas PM<sub>2,5</sub>, con 21.000 toneladas (15,5 %); excluido en todos los casos el tráfico marítimo y aéreo internacional.

### ■ Emisiones de SO<sub>2</sub> en España (2022)



Fuente: MITECO

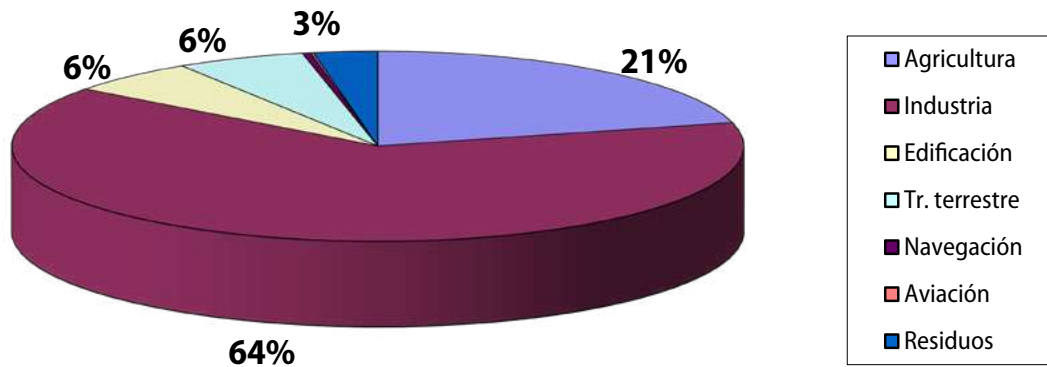
Por ramas industriales, destacan por sus emisiones las instalaciones de combustión, y en menor medida las industrias minerales y las refinerías de petróleo, si bien otras ramas tienen un gran peso en determinados grupos de contaminantes, como la metalurgia en la emisión de metales pesados, la minería y la fabricación de materiales de construcción en la generación de partículas totales, y la síntesis y utilización de disolventes orgánicos en la emisión de precursores de ozono y COP.

Actualmente, el grueso de las emisiones industriales todavía corresponde a las grandes instalaciones de combustión, que agrupan las grandes centrales térmicas de carbón, las centrales de gasóleo y fuelóleo de las Illes Balears y Canarias, las centrales de ciclo combinado de gas y algunas plantas de cogeneración. Por contaminantes, las grandes instalaciones de combustión destacan por sus emisiones de partículas PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, condicionando de forma esencial la calidad del aire de las zonas donde se implantan, aunque con una tendencia marcadamente decreciente. Desde 2020, las emisiones de estos contaminantes en las centrales térmicas se han reducido drásticamente, por su menor operación, resultado de la antigüedad y falta de rentabilidad de las de carbón.

De hecho, a finales de 2018 clausuró su actividad la central térmica de Anllares (León), a mediados de 2020 cerraron la mayor parte de las restantes centrales térmicas de carbón (Andorra, Compostilla, Lada, La Robla, Meriama, Narcea, Puente Nuevo y Velilla), en 2021 hizo lo propio la central térmica de Carboneras (Almería) y en 2023 ha dejado de operar la central térmica de As Pontes (A Coruña), siendo inminente el cese en la actividad de las restantes (salvo la de Alcúdia en Mallorca), de acuerdo a lo anunciado por las compañías propietarias. Previsiblemente serán sustituidas a corto plazo por una mayor operación de las centrales de ciclo combinado de gas natural, sólo emisoras de NO<sub>x</sub> y en una menor cuantía. Si bien esta circunstancia dependerá de la evolución de los precios internacionales de este combustible, al alza por efecto de la guerra de Ucrania.

Por su lado, la fabricación y utilización de disolventes orgánicos, considerada dentro de las fuentes industriales, representó con 261.000 toneladas en 2022 el 46,6 % de las emisiones de COVNM, con una tendencia decreciente en términos absolutos (aunque no relativos) por la difusión de revestimientos con bajo contenido en disolventes, al agua o en polvo.

### Emisiones de COVNM en España (2022)



Fuente: MITECO

### Navegación internacional

Aunque no se computa para evaluar los objetivos de reducción de emisiones del Convenio sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia y la Directiva de Techos Nacionales de Emisión, junto al tráfico marítimo interno la navegación internacional representó en 2022 el 46,9 % de las emisiones a la atmósfera de  $\text{NO}_x$ , el 37,4 % de las de óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ), el 17,2 % de las de partículas  $\text{PM}_{2,5}$  y el 13,6 % de las de partículas  $\text{PM}_{10}$ , referidas al total del Estado español. Por su lado, el transporte aéreo representó en 2022 un 6,0 % de las emisiones de  $\text{NO}_x$ , con porcentajes muy inferiores de los otros contaminantes, por debajo de los niveles de 2019 por el efecto de la COVID-19.

Es un hecho poco conocido que la navegación aérea y marítima equiparan las emisiones conjuntas de la industria y el transporte terrestre, en relación con los óxidos de nitrógeno y de azufre o las partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , siendo asimismo una fuente muy relevante de contaminantes precursores de ozono. Incide por ello decisivamente en la calidad del aire de las regiones litorales y del entorno de los grandes aeropuertos y puertos, pero también es un componente esencial y creciente del “fondo hemisférico y regional” que dificulta tanto la obtención de mejoras con medidas puramente locales, especialmente con el ozono.

En Europa, es el Mar Mediterráneo el que soporta un mayor tráfico marítimo y por lo tanto un mayor consumo de combustibles fósiles por la navegación, el doble que el Mar del Norte y más del triple que el Mar Báltico o el Océano Atlántico (zona económica exclusiva)<sup>87</sup>. Además, el combustible utilizado por los buques en el Mar Mediterráneo es mucho más sucio que en los mares septentrionales, lo que explica que en 2015 las emisiones de  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{SO}_2$  en el primero multiplicaran respectivamente por 7 y 43 veces las del Mar del Norte y por 14 y 86 veces las del Mar Báltico, que disfrutaban desde ese año de sendas Áreas de Control de Emisiones (ECA, por sus iniciales en inglés).

Por su lado, la aviación es el medio de transporte en el que las emisiones están creciendo en mayor medida, con un aumento del 26 % en los cinco años anteriores a la pandemia, por la expansión de las compañías de bajo coste y la baja fiscalidad de la actividad en la Unión Europea.

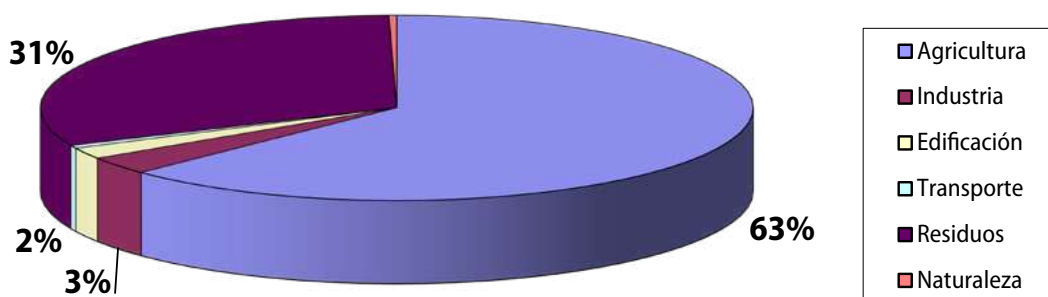
87 IAASA, 2018: *The potential for cost-effective air emission reductions from international shipping through designation of further Emission Control Areas in EU waters with focus on the Mediterranean Sea*. Disponible en <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15729/>.

## Contaminación rural

El uso de fertilizantes químicos, la quema al aire libre de residuos agrícolas y la ganadería intensiva aportaron en 2022 unas emisiones totales de 81.000 toneladas de  $\text{NO}_x$ , 118.000 toneladas de COVNM y 56.000 toneladas de partículas  $\text{PM}_{10}$ , respectivamente el 12,8 %, el 21,0 % y el 26,2 % del total de cada contaminante, excluido el tráfico marítimo y aéreo internacional y los incendios forestales, con una tendencia creciente en los últimos años.

Pero, además, el sector primario concentró el 96,8 % de las emisiones de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y el 62,7 % de las emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ), contaminantes precursores respectivamente de las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  secundarias y del ozono troposférico, por lo que pese a su carácter difuso las emisiones agropecuarias revisten gran importancia.

### Emisiones de $\text{CH}_4$ en España (2022)



Fuente: MITECO

Estas emisiones se reparten entre las procedentes de la fermentación entérica de los ruminantes (especialmente el ganado bovino) y las producidas por la gestión de los estiércoles como abono agrícola, sobre todo de los purines porcinos. Se trata de una fuente que puede tener una influencia localmente importante, poco estudiada hasta la fecha<sup>88</sup>, en las comarcas con alta concentración de granjas bovinas y porcinas, como por ejemplo en el último caso el interior de Cataluña o las provincias de Huesca y Segovia.

La otra gran fuente de metano en el Estado español son los vertederos y, en menor medida, las depuradoras de aguas residuales industriales y urbanas, con unas emisiones conjuntas de 478.000 toneladas en 2022, el 31,3 % del total de este contaminante.

## Dinámica del ozono

A diferencia de otros contaminantes tóxicos como el  $\text{SO}_2$ , el  $\text{NO}_2$  o las partículas, el ozono troposférico no tiene fuentes de emisión directa significativas. Es un contaminante secundario formado a partir de los  $\text{NO}_x$  y los COVNM emitidos por el tráfico, la industria y las calefacciones, mediante una serie de reacciones químicas activadas por la radiación solar. Los  $\text{NO}_x$  y COVNM se consideran por ello contaminantes primarios precursores del ozono, al igual que el metano ( $\text{CH}_4$ ), cuya importancia en el mantenimiento de los niveles de fondo de este contaminante se destaca cada vez como más relevante.

88 Van Dingenen, R., Crippa, M., Maenhout, G., Guizzardi, D., Dentener, F., 2018: "Global trends of methane emissions and their impacts on ozone concentrations". European Commission, Joint Research Centre. Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c40e6fc4-dbf9-11e8-afb3-01aa75ed71a1/language-en>.

La química del ozono requiere un aporte de energía, 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, de verano más cálido y largo.

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 focos emisores de  $\text{NO}_x$ , como autopistas o centrales térmicas, donde se 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 a los espacios naturales.

El resultado de esta dinámica es la abundancia de superaciones de los valores legales de referencia a sotavento de las grandes ciudades en los meses centrales del año, con particularidades regionales de índole geomorfológica y climática<sup>89</sup>.

Así por ejemplo 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, los vientos procedentes del SE-S-SO transportan la nube 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. Tras atravesar la Sierra, la masa de aire contaminado por ozono mantiene niveles elevados en el piedemonte segoviano, llegando hasta la provincia de Soria, a más de 100 kilómetros de distancia.

En el Valle del Guadalquivir, el viento desplaza la contaminación del área industrial de Huelva hacia Sevilla y Córdoba, donde se combina con la emitida por el denso tráfico de ambas ciudades y algunas fábricas, activando en las horas centrales del día la formación de ozono troposférico, que por la tarde remonta el valle del Guadalquivir, llegando a la ciudad de Jaén y a la vertiente meridional de Sierra Morena, a 200 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. Éste es asimismo el caso de Canarias, por la buena dispersión de la contaminación que proporciona la circulación de los vientos alisios, activando su menor frecuencia y el mantenimiento de una importante radiación solar la acumulación de ozono en invierno más que en verano.

Por la extensión de este contaminante secundario en nuestro país, Ecologistas en Acción viene publicando anualmente desde 2016 un informe específico sobre la contaminación por ozono en el Estado español, que aborda detalladamente su dinámica particular, las fuentes de

89 CEAM, 2009: *Estudio y Evaluación de la contaminación atmosférica por ozono troposférico en España*. MARM.

Disponible en: [www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/8\\_A\\_Informe%20final%20ozono-ceam%20Julio%202009\\_tcm30-188048.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/8_A_Informe%20final%20ozono-ceam%20Julio%202009_tcm30-188048.pdf).

IDAEA-CSIC, 2023: *Bases científicas para un Plan Nacional de Ozono (2022)*. MITECO. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/BCT\\_Plan\\_O3.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/BCT_Plan_O3.aspx).

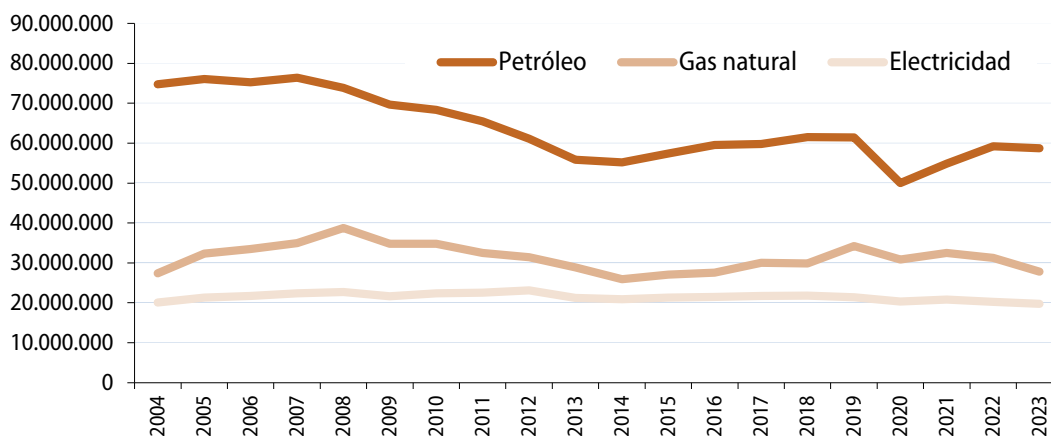


sus contaminantes precursores y las medidas para reducir sus emisiones, entre otros aspectos, así como los niveles de ozono registrados en las estaciones de medición<sup>90</sup>.

## Contaminación y COVID-19

Como efectos de la restricción general de la movilidad y la contracción económica derivadas de las medidas adoptadas para combatir la COVID-19, con la dramática situación sanitaria y social vivida en los dos años de la pandemia, se apreciaron sobre todo en 2020 y en menor medida en 2021 unos importantes descensos en el consumo de combustibles fósiles y electricidad, que alcanzaron respectivamente el 15,6 % y el 5,1 % en 2020 sobre 2019, debido a la brusca caída del transporte aéreo y terrestre.

### Consumo de combustibles fósiles y electricidad en España (tep)



Fuentes: CORES, REE

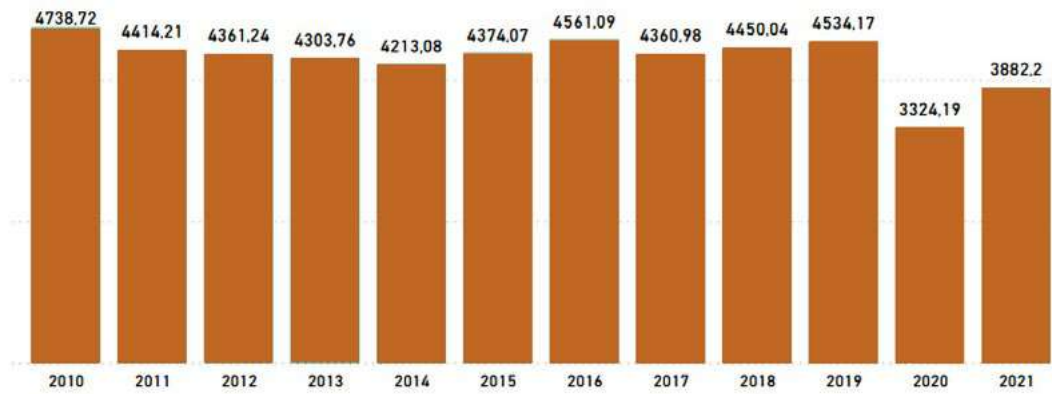
La reducción de las emisiones de contaminantes al aire derivada de esta circunstancia coincidió además con el máximo aporte histórico de las fuentes renovables a la demanda de energía eléctrica, y con el cierre de la mayor parte de las centrales térmicas de carbón, las más contaminantes, como en un contexto distinto ha vuelto a suceder en el año 2023.

No obstante, ya desde el verano de 2021 se aprecia al menos en las grandes ciudades una inversión de la tendencia, con un aumento de la movilidad motorizada<sup>91</sup> que explicaría el repunte en los meses finales del año y de manera más clara en 2022 de los niveles de contaminación del aire urbano, aunque en general sin llegar a alcanzar los previos a la pandemia. Se trata de una tendencia preocupante que continuará siendo objeto de análisis detallado en próximos informes de calidad del aire de Ecologistas en Acción.

<sup>90</sup> Disponibles en: [www.ecologistasenaccion.org/13106](http://www.ecologistasenaccion.org/13106).

<sup>91</sup> Ayuntamiento de Barcelona, 2022: *Zona de Baixes Emissions Rondes de Barcelona. Informe d'implantació i seguiment*. Disponible en: <https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2022/03/Informe-implantacio-ZBE-VFFFdef.pdf>.

### ■ Evolución de la movilidad motorizada anual en Barcelona (2010-2021)



Datos en Mveh-km/año.

Fuente: Servei de Mobilitat de l'Ajuntament de Barcelona

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

## Planes obligatorios para la reducción de la contaminación

Para evitar que se produzcan superaciones sobre los valores límite y 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 establecen 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 caso de superarse los valores límite para los que ya ha vencido el plazo de cumplimiento, los planes de calidad del aire establecerán medidas adecuadas, de modo que el período de superación sea lo más breve posible”.

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 de los umbrales de alerta o riesgo de alcanzarlos, las CC.AA. deberían 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. Para el ozono, los Planes de Acción a Corto Plazo solo se elaborarán cuando las autoridades 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.

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 de los valores límite y objetivo anuales o diarios, y los segundos a conseguir evitar superaciones de los valores límite horarios o umbrales de alerta.

## Planes para reducir los contaminantes clásicos

A fecha actual, y aun siendo obligatoria la elaboración de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire en el caso de incumplir los valores límite de los contaminantes clásicos (partículas, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>), tras tres décadas de experiencia en su confección y gestión son varias las CC.AA. y ciudades españolas que continúan sin redactarlos. Y los que se han elaborado o han sido directamente mal confeccionados, o no se han ejecutado las medidas que incluían, o no han conseguido las reducciones de contaminación exigibles.

En los apartados referidos a las CC.AA., se detallan los Planes de Mejora de la Calidad del Aire vigentes o en elaboración en cada una de ellas, detallando sus contenidos principales. Dicha información está también disponible en la página web del MITECO, actualizada en sus informes anuales de evaluación de la calidad del aire en España.

Entre los defectos más comunes de los planes existentes, se pueden destacar:

- ▶ Incluyen medidas que no tienen ni calendario de ejecución, ni establecen los objetivos de reducción de la contaminación que pretenden conseguir, ni establecen indicadores cuantificados que permitan ir evaluando si la aplicación de dicha medida tiene el efecto esperado (un ejemplo, entre los muchos posibles, sin estos indicadores básicos es el *Pla de millora de qualitat de l'aire de Palma 2008*).
- ▶ Las diferentes medidas no están presupuestadas, o si lo están es de manera general, sin un desglose adecuado.
- ▶ Una gran mayoría de las medidas incluidas en los planes son para “sensibilizar”, “informar”, o “promocionar” actitudes o actividades que contaminen menos. Aunque un plan siempre debe incluir medidas de este tipo, no es realista pensar que se puede reducir la contaminación en un plazo relativamente corto aplicando principalmente este tipo de medidas, que exigen un trabajo prolongado para ser efectivas. Es fundamental que el peso de la actuación recaiga en la elaboración y ejecución de medidas estructurales.
- ▶ Dentro de los planes se incluyen en muchos casos medidas que ya estaban en ejecución o que habían sido aprobadas anteriormente de forma independiente, y que se encajan de la mejor manera posible dentro del plan. Da la impresión que lo que se persigue así es más bien justificar la existencia de un listado de iniciativas para reducir la contaminación, más que aplicar un conjunto coherente de medidas, consecuentes y bien diseñadas. Por ejemplo, esto ocurre en los antiguos planes de la Comunidad y Ayuntamiento de Madrid, Plan Azul y Plan de calidad del aire de la ciudad de Madrid, respectivamente, que incluyen medidas que estaban en marcha, como las ampliaciones de metro o la mejora de los intercambiadores. Por el contrario, las medidas más ambiciosas (como la declaración de zonas de bajas emisiones) raramente se ponen en marcha.
- ▶ Se debería establecer un procedimiento de seguimiento y evaluación que permita constatar si las medidas en ejecución tienen el efecto previsto. Y si no funcionan adecuadamente, que se establezcan procedimientos de modificación del plan para alcanzar los objetivos perseguidos.

- ▶ Hay documentos a los que se denomina planes, pero que más bien deberían considerarse guías o estudios de propuestas por las medidas tan genéricas que proponen y por su carácter propositivo y no obligatorio (por ejemplo, los *Planes de acción de calidad del aire* de las diferentes zonas de Euskadi).
- ▶ Algunas medidas que han funcionado y han conseguido reducir la contaminación, se suprimen por una visión obsoleta de la movilidad y del “derecho” de ir en coche por donde se quiera. Como por ejemplo la revocación de limitación a 80 Km/h de la velocidad de las carreteras del área metropolitana de Barcelona, la vuelta de los automóviles al centro de Sevilla o la reversión intentada de Madrid Central.
- ▶ En ocasiones se contabilizan como “avances” y “mejoras” medidas que en absoluto contribuyen a aumentar la limpieza del aire, como puede ser la construcción de aparcamientos subterráneos en las ciudades o de nuevas vías de circunvalación.

No es de extrañar, por tanto, el escaso efecto de los supuestos planes elaborados hasta el momento en reducir significativamente la contaminación.

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 Administraciones a reconocer que existe un problema de contaminación en sus regiones 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. Llama la atención que muchas Administraciones claramente incumplidoras de la ley pusieran más énfasis en la solicitud de prórrogas para seguir incumpliendo los límites legales que en poner en marcha medidas que reduzcan la contaminación a límites tolerables.

Mención especial merecen los sucesivos planes nacionales de calidad del aire. El anterior Gobierno socialista 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 popular aprobó su propio plan, denominado Plan Aire, expirado en 2016 y que fue sustituido en diciembre de 2017 por el Plan Aire II<sup>92</sup>. Ambos documentos son similares y contienen medidas coincidentes, que en líneas generales se orientan en la buena dirección. Sin embargo, adolecen de los mismos defectos que los convierten en virtualmente inútiles: son meros planes sin rango legal (y por tanto sin carácter normativo), que además carecen de dotación presupuestaria (o ésta es mínima), que constan de un conjunto de medidas la mayoría de las cuales deberían poner en práctica otras administraciones (CC.AA. y ayuntamientos), que ya han demostrado con creces ser reacias a su puesta en práctica (si en muchos casos no han cumplido con requisitos impuestos por la legislación europea, no cabe esperar que atiendan sin más a meras recomendaciones).

El Plan Aire II ha sido sustituido por el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA), aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de septiembre de 2019 y actualizado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de enero de 2024<sup>93</sup>, con una mayor concreción del alcance técnico, temporal y presupuestario de las medidas de reducción de las

92 Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan Aire II). Disponible en: [www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/planaire2017-2019\\_tcm30-436347.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/planaire2017-2019_tcm30-436347.pdf).

93 Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) y su actualización. Disponibles en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/pol-med.html>.

emisiones exigidas por la Directiva 2016/2284 sobre techos nacionales de emisión para ciertos contaminantes atmosféricos. Como indica el propio PNCCA, “si bien tiene como fin último cumplir con los compromisos adquiridos en la Directiva de Techos de Emisión, al mismo tiempo, servirá de apoyo al cumplimiento de los objetivos en materia de Calidad del Aire”, lo que no aclara si el Programa constituye el Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire exigido por la legislación interna.

## Planes para reducir la contaminación por ozono

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 dos décadas 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 hasta la fecha 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 2021-2023, 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”<sup>94</sup>. La 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 a 2019-2023, primeros para su evaluación.

Frente a 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 normativa todavía vigente siguen ignorando los contenidos preceptivos en relación con la superación de los valores objetivo legales de ozono.

Así, a pesar de incumplirse éstos 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  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  y/o  $SO_2$ . 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  $NO_2$  y  $PM_{10}$ , cuando en una parte de su ámbito también se rebasan los objetivos legales 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

94 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: [www.agroambient.gva.es/documents/20549779/92789116/12719-58812-PLAN+CASTELLON+FINAL+PORTADA/94e86767-8f25-4b61-b750-cd036919f4d5](http://www.agroambient.gva.es/documents/20549779/92789116/12719-58812-PLAN+CASTELLON+FINAL+PORTADA/94e86767-8f25-4b61-b750-cd036919f4d5).

para justificar su inacción, y la Generalitat Valenciana y la Generalitat de Cataluña los consideran potestativos.

En este contexto, el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Región de Murcia 2016-2018, supuso al menos un cambio en el discurso predominante hasta fechas recientes, 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”.

Por Resolución de 3 de agosto de 2018, de la Dirección General de Medio Ambiente, la Junta de Extremadura aprobó el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma, siendo la primera comunidad en elaborar y aprobar un plan referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono. No obstante, este documento carece de un diagnóstico de las causas del problema, limitándose a un catálogo de medidas genéricas sin concretar, programar ni presupuestar, con el sorprendente objetivo de que sólo dos de las seis estaciones incumplidoras (Mérida y Plasencia) cumplan con los valores objetivo tanto para la protección de la salud como de la vegetación en un periodo de cuatro años.

En 2020, la Junta de Andalucía y la Junta de Castilla y León aprobaron sendas Estrategias para la Mejora de la Calidad del Aire que también contemplan el ozono. La Generalitat de Cataluña inició la tramitación de su nuevo Plan de Calidad del Aire Horizonte 2027, todavía sin aprobar, contemplando las superaciones de los objetivos legales de ozono. Y el Gobierno de Murcia dispuso un borrador de plan de mejora de la calidad del aire orientado a mitigar los elevados niveles de este contaminante, no tramitado hasta la fecha.

En 2021, la Junta de Andalucía contrató la elaboración de 13 planes de mejora de la calidad del aire y 6 planes de acción a corto plazo, en tramitación, que contemplan la reducción de los niveles excesivos de ozono, y la Junta de Castilla y León aprobó un Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono Troposférico. En 2022, el Govern de Balears inició la tramitación de un Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono. Y en 2023 la Generalitat Valenciana promovió la elaboración del plan de mejora de la calidad del aire para la contaminación por ozono en la Comunitat Valenciana, mientras la Comunidad de Madrid aprobó la Estrategia de Energía, Clima y Aire Horizonte 2030, que demora *sine die* el plan específico de mejora para la disminución de este contaminante.

Ya en 2024, el Gobierno de Navarra ha aprobado su Plan de Mejora de Calidad del Aire por Ozono en Navarra, mientras el Gobierno Vasco ha hecho lo propio con su Plan de Calidad del Aire de Euskadi 2030, que formalmente también contempla el ozono. De forma lenta, se observan así cambios en el enfoque administrativo del problema.

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

Por su lado, a pesar de los reiterados compromisos del actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, el Gobierno Central tampoco ha elaborado hasta la fecha el Plan Nacional de Ozono comprometido en 2015, al que se remiten muchas CC.AA. para justificar su falta de voluntad política para acometer medidas estructurales. El Plan Aire II, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de diciembre de 2017, limitaba las actuaciones sobre el

ozono a la realización de estudios y la mejora de su medición, llegando a plantear como objetivo “la futura puesta en marcha de medidas que contribuyan a la mejora de la situación actual”, lo que constituía un retroceso sobre el planteamiento anterior y contraviene la normativa de calidad del aire.

En 2020, el MITECO anunció públicamente la elaboración del Plan Nacional de Ozono, retomando el compromiso y los trabajos iniciados en 2015, centrados en estudios sobre la dinámica regional del ozono en diversas cuencas (Madrid, Barcelona, Valle del Guadalquivir, Castilla y León, interior de Castellón...), que han concluido en abril de 2023 con la publicación por el MITECO de las bases científicas preliminares para elaborar el Plan Nacional de Ozono, que sigue así demorando su elaboración y aprobación.

Desde el punto de vista judicial, por Sentencia de 19 de octubre de 2018, el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León declaró a instancias de Ecologistas en Acción la obligación de la Administración Autonómica de elaborar y aprobar “a la mayor brevedad” los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire en las zonas donde se han superado los objetivos legales para la protección de la salud y/o de la vegetación.

Dicha resolución fue confirmada por Sentencia de 22 de junio de 2020 del Tribunal Supremo, desestimando el recurso de casación presentado por la Junta de Castilla y León y estableciendo que “la obligación de elaboración de los planes y programas para la protección de la atmósfera y para minimizar los efectos negativos de la contaminación atmosférica que corresponde a las Comunidades Autónomas no está vinculada a la previa elaboración por el Estado de los Planes respectivos, que le competen en la materia”.

En este sentido, por Sentencia firme de 13 de septiembre de 2019, la Audiencia Nacional determinó que el Plan Aire II, que tiene continuidad en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de septiembre de 2019, da cumplimiento a las obligaciones legales del Gobierno Central respecto al ozono. No obstante el Gobierno retomó el Plan Nacional de Ozono en 2020.

Por Sentencia firme de 23 de diciembre de 2021, el Tribunal Superior de Justicia de Navarra declaró “la obligación de la Administración Foral demandada de elaborar y aprobar los preceptivos planes de calidad del aire para el ozono en la zona de la Ribera Navarra a la mayor brevedad, y en todo caso, antes de que concluya el año civil desde la fecha de esta sentencia”, por superar el valor objetivo para la protección de la vegetación.

Por Sentencia firme de 12 de diciembre de 2022, el Tribunal Superior de Justicia de Cataluña “condena a la Generalitat de Cataluña a que elabore, apruebe y publique, a la mayor brevedad, los Planes de Mejora de Calidad del Aire” de las doce zonas donde se han superado los valores objetivo para la protección de la salud y/o para la protección de la vegetación establecidos por la normativa europea y española para el ozono.

Y por Sentencia firme de 24 de enero de 2023, el Tribunal Superior de Justicia de la Comunitat Valenciana “condena a la Generalitat Valenciana a elaborar y aprobar sin dilaciones los planes para las zonas y aglomeraciones afectadas por superaciones de los valores objetivo para el ozono”, fijando un plazo de ocho meses para que el Gobierno autonómico redacte el borrador de dichos planes e inicie su tramitación.

En cambio, por sentencia de 14 de enero de 2022 el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad de Madrid ha considerado que la regulación instada corresponde al Plan Azul+ existente, cuya revisión ya está tramitándose; sin que pueda el Tribunal “entrar en la bondad jurídica de sus disposiciones”, pese a su evidente fracaso en el objetivo de evitar los incumplimientos de los objetivos legales de ozono en la Comunidad.



Habiendo omitido la Comunidad de Madrid la elaboración de un plan de ozono, según lo indicado, por lo que Ecologistas en Acción ha impugnado en 2023 la Estrategia de Energía, Clima y Aire Horizonte 2030, así como la inactividad administrativa de la Región de Murcia.

Sobre el contenido mínimo de estos planes se ha pronunciado el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León, que por sentencia de 20 de junio de 2023 anula el Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico aprobado por la Junta de Castilla y León en 2021, por carecer de detalle zonal en su diagnóstico, objetivos y medidas, recordando que “los planes son para zonas concretas del territorio de la correspondiente Comunidad y cuando en esas zonas se hayan superado determinados valores objetivos”.

Finalmente, resulta de interés la experiencia del Estado de California, que dando cumplimiento a las leyes de aire limpio federal y estatal cuenta con un Plan Estatal para ozono y partículas  $PM_{2,5}$ , revisado en agosto de 2022, que se desarrolla en planes de gestión de la calidad del aire en aquellas áreas que incumplen los estándares federales de calidad del aire ambiente, dieciséis para el caso del ozono. El Plan Estatal establece los objetivos y plazos de reducción de emisiones de precursores ( $NO_x$  y COV) para cada área, así como la evaluación parcial de resultados y las medidas adicionales necesarias para cumplir los objetivos en los plazos establecidos. Los planes de área detallan los objetivos de reducción de emisiones y las medidas concretas para lograrlos.

Ambos niveles de planificación, aunque jerarquizados, son de elaboración y ejecución simultánea, siendo objeto de revisiones periódicas para ajustarlos a la situación real<sup>95</sup>.

## Planes de Acción a Corto Plazo

Como se ha comentado, los Planes de Acción a Corto Plazo son obligados, salvo que en el caso del ozono se considere que no hay una posibilidad significativa de reducción del riesgo o de la duración o gravedad del episodio de contaminación, vistos los graves problemas de salud que causa la exposición a elevados niveles de contaminación.

No obstante, hasta la fecha son muy pocas las ciudades que disponen de Protocolos frente a episodios (Asturias, Barcelona, León, Madrid, Murcia, Sevilla, València, Valladolid, Zaragoza), con gran disparidad tanto de los contaminantes considerados (en general partículas  $PM_{10}$  y/o  $NO_2$ ) como de los umbrales para la aplicación de las distintas medidas y del alcance de dichas medidas en sí, que en los ámbitos urbanos deberían incorporar restricciones inmediatas y amplias de la circulación de automóviles o de las fuentes puntuales responsables de los episodios, en cada caso, que para el contaminante ozono sólo se contemplan en el Protocolo de Valladolid<sup>96</sup>.

Sin que se puedan considerar una solución al problema de la contaminación urbana, que debe ser estructural, la implantación progresiva de estos instrumentos legales, ampliados a otros contaminantes como el ozono, suele conllevar un debate ciudadano interesante sobre la prevalencia del derecho a la salud y sobre la accesibilidad posible por medios diferentes al automóvil privado.

La publicación por el MITECO de un Plan marco de acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente<sup>97</sup> y la aprobación en enero de 2023 por el Gobierno español de umbrales de alerta para las partículas (que durante 2023 se habrían rebasado en 1.370 y 250

95 California Air Resources Board (CARB). [ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/california-state-implementation-plans](http://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/california-state-implementation-plans). El plan zonal más reciente es el aprobado en la Región de Sacramento, en octubre de 2023.

96 Miguel Ángel Ceballos, 2020: *Los protocolos frente a episodios de mala calidad del aire en el Estado español*. Ecologistas en Acción. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/151304](http://www.ecologistasenaccion.org/151304).

97 MITECO, 2021: Plan marco de acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente por partículas inferiores a 10 micras ( $PM_{10}$ ), partículas inferiores a 2,5 micras ( $PM_{2,5}$ ), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), ozono ( $O_3$ ) y dióxido de azufre ( $SO_2$ ). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/planes-mejora>.

ocasiones, respectivamente para las  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), debería conllevar la generalización de este tipo de instrumentos. No obstante, la mayor parte de las administraciones autonómicas y locales (con la salvedad de la Xunta de Galicia) todavía no han adaptado sus protocolos, pese a haber vencido el plazo legal para ello.

# Medidas para reducir las emisiones de contaminantes

## Medidas para reducir la contaminación procedente del tráfico

Si la mayor parte de la contaminación en las áreas urbanas procede del tráfico, y mayoritariamente de los coches, buena parte de las medidas para reducir la contaminación deben ir encaminadas a limitar la utilización del automóvil, con acciones 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 conlleva también mejoras sustanciales en la contaminación por ozono que afecta a muchas áreas rurales y metropolitanas.

### Desincentivar el uso del coche

**Menos coches en las ciudades:** limitar el acceso de los coches al centro de las ciudades, especialmente los vehículos diésel, por ejemplo estableciendo peajes de acceso o declarando zonas de bajas emisiones (ZBE) donde se limita el acceso de los vehículos en función de sus emisiones contaminantes, permitiendo sólo el paso a residentes. Se deben establecer excepciones a personas con movilidad reducida, emergencias, carga y descarga o servicios colectivos como el taxi y los autobuses.

Son medidas que están dando resultados y se vienen implementando desde hace años en más de 230 ciudades europeas, en 8 de ellas aplicando las dos a la vez. En Estocolmo, por ejemplo, el peaje funciona desde hace una década, ha permitido reducir un 30% el tráfico y la recaudación se puede destinar a financiar el transporte público<sup>98</sup>.

En España es conocida la zona de bajas emisiones denominada “Madrid Central”, que conllevó una mejoría notable de la calidad del aire del área de tráfico restringido en su primer año de aplicación<sup>99</sup>, pese a lo cual el posterior Gobierno municipal intentó su reversión. Asimismo, el 1

98 Nuria Blázquez, 2019: *Zonas de Bajas Emisiones, herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta*. Ecologistas en Acción. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/117023](http://www.ecologistasenaccion.org/117023).

99 Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/114930](http://www.ecologistasenaccion.org/114930).

de enero de 2020 entró en vigor la ZBE de las Rondas de Barcelona, donde se restringe de forma permanente la circulación de vehículos sin distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico, con un efecto de momento incierto.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética prevé que los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares, así como los municipios de más de 20.000 habitantes cuando se superen los valores límite de los contaminantes, establezcan antes de 2023 zonas de bajas emisiones, entendidas como “el ámbito delimitado por una Administración pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, y en el que se aplican restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente”.

Para ello, el MITECO ha publicado un documento de Directrices para la creación de ZBE, que combina objetivos de mejora de la calidad del aire, mitigación del cambio climático, cambio modal y eficiencia energética del transporte<sup>100</sup>. Estas recomendaciones son esenciales asimismo para que las entidades locales accedan a los 1.500 millones de euros del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que se acompaña de una guía al efecto<sup>101</sup>, y han adquirido valor normativo a partir de la publicación del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.

Según estos documentos y disposiciones, para que las ZBE sean efectivas: su tamaño debe incluir una parte significativa de la ciudad (recomendando delimitarla por un cinturón de rondas); se requiere un control de acceso de vehículos que resulte efectivo, y por tanto garantice la reducción de emisiones respecto a la situación inicial; y se debe prever la reordenación del espacio público en consonancia con la reordenación de la movilidad.

Ecologistas en Acción también ha elaborado una guía para orientar y facilitar la acción de los grupos de activistas locales, y los equipos municipales, y conseguir que las ZBE que se pongan en marcha a lo largo de los próximos meses contribuyan de forma eficaz a la mejora de la calidad del aire que respiramos, y a la lucha contra el cambio climático<sup>102</sup>.

Sin embargo, transcurrido año y medio desde el vencimiento del plazo otorgado por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, apenas una veintena de ciudades han cumplido formalmente esta obligación legal, pese a los abundantes fondos públicos que están recibiendo para su implantación, lo que en 2023 ha motivado la apertura de una investigación de oficio por el Defensor del Pueblo.

El cambio de ciclo político tras las últimas elecciones municipales puede hacer peligrar la efectividad de una medida a la que algunos partidos políticos se han mostrado renuentes desde la oposición, por un erróneo cálculo electoral.

Además, las dos primeras zonas de bajas emisiones declaradas en España, Madrid Central y Rondas de Barcelona, han sido objeto de resoluciones judiciales contrarias, al igual que otras iniciativas en ciudades como Burgos, Gijón o Valladolid, en base a vicios formales que en la práctica hacen prevalecer un supuesto derecho a desplazarse por la ciudad en vehículo a motor privado

100 MITECO, 2021: *Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE)*. Disponible en: [https://femp-fondos-europa.es/wp-content/uploads/2021/11/directrices\\_para\\_la\\_creacion\\_de\\_zbe.pdf](https://femp-fondos-europa.es/wp-content/uploads/2021/11/directrices_para_la_creacion_de_zbe.pdf).

101 Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible del transporte urbano. MITMA. Disponible en: <https://www.mitma.gob.es/ministerio/proyectos-singulares/prtr/plan-de-recuperacion-transformacion-y-resiliencia/transporte-y-movilidad/ayudas-municipios-implantacion-zonas-de-bajas-emisiones>.

102 Pilar Vega y Alfonso Sanz, 2021: *Zonas de Bajas Emisiones, herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta*. Ecologistas en Acción. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/189172](http://www.ecologistasenaccion.org/189172).

sobre la salud pública y la calidad ambiental. Problema que es esperable resuelva el Real Decreto regulador de las zonas de bajas emisiones.

**Reducir el número de vehículos diésel:** las medidas apropiadas pasan por una revisión de la fiscalidad de los vehículos diésel, igualando la imposición del gasóleo y la gasolina, y penalizando a los vehículos diésel en los impuestos de matriculación y de circulación<sup>103</sup>, junto a medidas de restricción progresiva o prohibición de su circulación como las anunciadas por diversas ciudades europeas. Para ello es urgente que la Dirección General de Tráfico revise la actual clasificación de los vehículos en función de sus niveles de emisión, que identifica con distintivos “ambientales” a los vehículos diésel Euro 4, 5 y 6; sin considerar las emisiones y consumo de estos vehículos que en condiciones reales de conducción son muy superiores a los límites que marca la normativa Euro<sup>104</sup>.

Tampoco tiene en cuenta el hecho que los vehículos de gasolina de inyección directa (GDI) sin filtro de partículas (GPF) presentan elevadas emisiones de partículas y por lo tanto no deben tener la misma clasificación que el resto de vehículos de gasolina<sup>105</sup>.

Así, cualquier medida de restricción de vehículos en las ciudades debe establecerse en función del parque circulante y considerar las emisiones reales, es decir, considerar el fraude diésel y las emisiones en condiciones de conducción real. Como es sabido, los vehículos diésel son los responsables de al menos el 80% de los NO<sub>x</sub> debidos al tráfico, por lo que la disminución de estos vehículos más contaminantes es particularmente eficaz en la lucha contra la contaminación atmosférica.

Pese a que en los últimos años se observan algunas mejoras, los problemas ambientales de los vehículos diésel no han sido solucionados, según han puesto de manifiesto mediciones de las emisiones reales y estudios más recientes<sup>106</sup>.

**Menos autopistas 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 autopistas 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. Reducirla de 120 km/h a 90 km/h supone rebajar 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 autopistas y carreteras, 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 gobierno catalán tripartito hace dos décadas, en situaciones de elevada contaminación. Asimismo, tampoco se entiende que el anterior gobierno socialista español, tras reducir en 2011 el límite de velocidad en las autopistas

103 Ecologistas en Acción y Green Budget Europe, 2018: *Mejor sin diésel. Medidas fiscales para mejorar la calidad del aire*. Disponible en [www.ecologistasenaccion.org/35912](http://www.ecologistasenaccion.org/35912).

104 Como ha puesto de manifiesto el informe de T&E, 2016: *Dieselgate: Who? What? How?* Disponible en: [www.transportenvironment.org/publications/dieselgate-who-what-how](http://www.transportenvironment.org/publications/dieselgate-who-what-how). Y posteriormente el informe de TRUE, 2018: *Determination of real-world emissions from passenger vehicles using remote sensing data*. Disponible en [www.theicct.org/sites/default/files/publications/TRUE\\_Remote\\_sensing\\_data\\_20180606.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/TRUE_Remote_sensing_data_20180606.pdf). Para Madrid, se puede consultar OPUS RSE, 2020: *Las emisiones reales de los vehículos en función de su distintivo ambiental*. Disponible en: [www.opusrse.com/app/download/14258416032/OpusRSE\\_Etiquetas-ambientales\\_Feb-2020.pdf?t=1592550317](http://www.opusrse.com/app/download/14258416032/OpusRSE_Etiquetas-ambientales_Feb-2020.pdf?t=1592550317).

105 Nuria Blázquez, 2018: *Mentiras vestidas de etiqueta. Distintivos ambientales de la DGT y emisiones en condiciones reales*. Ecologistas en Acción. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/105627](http://www.ecologistasenaccion.org/105627).

106 T&E, 2020: *New diesels, new problems*. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/133481](http://www.ecologistasenaccion.org/133481).

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 evitó la emisión a la atmósfera de gran cantidad de contaminantes.

**Gestión sostenible de aparcamientos:** la política de reducción de estacionamientos rotatorios en los centros urbanos y la gestión de precios es clave para reducir el tráfico en la mayoría de ciudades que están logrando avances en la movilidad sostenible.

## Fomentar la movilidad sostenible

**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.

Por otro lado, el coche utiliza actualmente del 60 % al 70 % del espacio público, contando calzadas y aparcamientos. Es necesario transformar la infraestructura viaria urbana actual para potenciar la movilidad activa (peatón y bici) y los sistemas de transporte público y colectivos. Especialmente las autovías urbanas que atraviesan nuestras ciudades y que son las que aportan el gran volumen de vehículos.

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 eviden-

te 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.
- ▶ Revisar el sistema de tarifas de servicios de transporte público con abonos que fidelicen usuarios (concepto de tarifa plana) e impulso a la intermodalidad.
- ▶ 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 contribuir en la forma de poner en marcha los cambios y aportar su conocimiento sobre el barrio en el que viven.

## Medidas para reducir la contaminación de origen industrial

En lo referente a la contaminación procedente de la actividad industrial y de 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 de 2008 o de la crisis de la COVID-19 y de la guerra de Ucrania, implican también reducciones en los índices de contaminación.

Del mismo modo se aprecia cómo la reducción del uso del carbón y la actividad de las refinerías ha tenido una gran incidencia en el descenso de contaminantes como el SO<sub>2</sub>.

Pero en este ámbito tampoco se está haciendo lo necesario para reducir el impacto de numerosas instalaciones industriales sobre la mala calidad del aire, especialmente en el entorno de las grandes centrales termoeléctricas. Dado que las emisiones industriales de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> procedían en buena parte de las centrales termoeléctricas de carbón, es una excelente noticia el cierre de

la mayoría de estas plantas a lo largo de 2020, 2021, 2022 y 2023, por su antigüedad y falta de rentabilidad, aunque algunas mantengan su actividad<sup>107</sup>.

Estos cierres conllevarán previsiblemente un mayor uso de las centrales de ciclo combinado de gas, con emisiones también importantes de NO<sub>x</sub>, cuando el Estado español tiene unas condiciones envidiables para un despliegue ordenado de las energías renovables, respetuoso con la biodiversidad, la soberanía alimentaria y el paisaje. De hecho, a pesar de las zancadillas de las grandes eléctricas y el anterior Gobierno central, más de la mitad de la electricidad consumida en 2023 procedió del viento, el sol, el agua o la biomasa.

En el resto de los sectores industriales, en general, se ha desperdiciado la oportunidad de implantar las mejores técnicas disponibles y los valores límite de emisión asociados, en la primera tanda de Autorizaciones Ambientales Integradas otorgadas en los últimos años<sup>108</sup>. Las industrias metalúrgicas, de materiales de construcción y químicas pueden rebajar sus emisiones de contaminantes atmosféricos utilizando combustibles más limpios, evitando las fugas accidentales y filtrando sus emisiones gaseosas.

En particular, resulta inaceptable el trato de favor otorgado al sector cementero, en su apuesta económica por reconvertir su actividad hacia la incineración de residuos, a costa de someternos a todos a un incremento intolerable de la exposición a sustancias tóxicas como los contaminantes orgánicos persistentes o los metales pesados.

No obstante, además de la mejora de las instalaciones, procesos y fuentes de energía, la mejor vía para minorar las emisiones industriales 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.

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

## Medidas para reducir la contaminación de la aviación

Respecto a las emisiones de NO<sub>x</sub> del tráfico aéreo internacional, el Estado español tiene capacidad para introducir un impuesto al billete aéreo (que se aplica en países como el Reino Unido) y además un impuesto sobre la emisión a la atmósfera de NO<sub>x</sub> y partículas por la aviación comercial de pasajeros en los aeródromos durante el ciclo LTO (*landing and take-off*), que comprende las fases de rodaje de entrada al aeropuerto, de rodaje de salida del aeropuerto, de despegue y de aterrizaje.

107 Ana Barreira, Massimiliano Patierno y Carlota Ruiz-Bautista, 2019: *Un oscuro panorama. Las secuelas del carbón*. Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA). Disponible en: [www.iidma.org/attachments/Publicaciones/Un\\_Oscuro\\_Panorama\\_Las\\_secuelas\\_del\\_Carbon.pdf](http://www.iidma.org/attachments/Publicaciones/Un_Oscuro_Panorama_Las_secuelas_del_Carbon.pdf).

108 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.



No obstante, la reducción de las emisiones contaminantes de la aviación pasa necesariamente por la puesta en marcha de una serie de medidas encaminadas a la disminución del tráfico aéreo en el conjunto de la red de aeropuertos. Algunas de las principales acciones en este sentido son las siguientes<sup>109</sup>:

- ▶ Implementación de un plan de viabilidad y redimensionamiento de AENA que se ajuste al contexto de emergencia climática, contracción económica y reducción de la movilidad aérea. Este plan debería contemplar los siguientes aspectos:
  - ▶ Un plan de reducción de vuelos para lograr una reducción anual del 7,6% de las emisiones de CO<sub>2</sub> como forma para cumplir lo estipulado en el Acuerdo de París.
  - ▶ Cierre de aeropuertos deficitarios que se dedican exclusivamente a vuelos domésticos y eliminación de vuelos en trayectos cortos con alternativa de ferrocarril.
  - ▶ Suspensión definitiva de cualquier ampliación de capacidad en las infraestructuras aeroportuarias existentes (Barcelona-El Prat, Palma o Madrid Barajas) o de proyectos de nueva construcción.
- ▶ Adopción de medidas que pongan fin a los actuales privilegios fiscales de los que goza el sector y que incorpore las externalidades negativas que genera. Por su potencial para reducir las emisiones del sector, se destaca el establecimiento de un impuesto al queroseno, tanto de ámbito europeo (posible gracias a la revisión de la Directiva Europea sobre Fiscalidad de la Energía), como en el marco de acuerdos bilaterales entre Estados miembro.
- ▶ Apoyo al desarrollo de nuevos combustibles para aviación. Los objetivos o incentivos nacionales de los biocombustibles destinados a este sector no deberían en ningún caso apoyar la utilización de aceites vegetales, sino centrarse en los procesos de biocombustibles avanzados producidos a partir de residuos y desechos, cumpliendo siempre con estrictos criterios de sostenibilidad en cuanto al origen de la materia prima.
- ▶ Inclusión de las emisiones de la aviación en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, en combinación con una hoja de ruta para conseguir los objetivos nacionales de reducción de emisiones y la descarbonización del sector antes de 2050.

## Medidas para reducir la contaminación de la navegación marítima internacional

La contaminación ambiental del aire producida por el tráfico marítimo es una seria amenaza para la salud humana, el medio ambiente y el clima mundial. En las zonas costeras y las ciudades portuarias, los buques son una importante fuente de contaminación atmosférica. Para hacer frente a las emisiones contaminantes de los buques y limitar sus negativos efectos sobre la salud pública y el medio ambiente, los estados costeros del norte de Europa acordaron designar en el Mar del Norte, el Mar Báltico y el Canal de la Mancha un Área de Control de Emisiones (ECA) para el azufre que obliga a utilizar combustibles con un contenido máximo de azufre del 0,1% desde 2015, y para el nitrógeno desde 2021 en adelante.

Esta regulación ECA en el Mar del Norte, el Mar Báltico y el Canal de la Mancha ha representado unas mejoras inmediatas en la calidad del aire de hasta un 50% desde el año 2015 y unos beneficios socioeconómicos asociados valorados en miles de millones de euros. Una regulación similar en el Mar Mediterráneo conllevaría enormes beneficios a España, tanto en términos de

<sup>109</sup> Stay Grounded, 2020: *El decrecimiento de la aviación. La reducción del transporte aéreo de manera justa*. Disponible en: [www.ecologistasenaccion.org/136736](http://www.ecologistasenaccion.org/136736).

reducción de la contaminación en el litoral como en reducción de los costes sanitarios y ambientales actuales, según demuestra un estudio del Gobierno francés<sup>110</sup>, que a su vez señala que podría ser operativa en 2022.

La designación de una ECA en el Mar Mediterráneo, acordada en diciembre de 2019 para los SO<sub>x</sub> por los países ribereños (incluida España), limitará la utilización de combustibles altamente contaminantes y permitirá mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes puertos. Dicha regulación fue adoptada por el Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional (OMI) en su reunión de diciembre de 2022, con lo que la ECA en el Mar Mediterráneo ha entrado en vigor el 1 de mayo de 2024, y el 1 de mayo de 2025 será de aplicación el valor límite del 0,1 % de contenido de azufre en el fueloil utilizado por los buques, frente al 0,5 % permitido en la actualidad.

La coalición europea de organizaciones ambientales que desde el año 2015 ha impulsado esta regulación (entre las cuales se encuentra Ecologistas en Acción) viene reclamando que se acelere el calendario y que se amplíe además el control a los NO<sub>x</sub>, con el fin de hacer que la legislación para el Mediterráneo sea más eficaz en la protección de la salud y los ecosistemas naturales, donde preocupan especialmente los altos niveles de ozono troposférico, que tienen como sus principales precursores los NO<sub>x</sub>.

Actualmente, se encuentra en proceso de negociación la ECA del Atlántico Noreste, que cubriría aquellos territorios costeros del resto del continente europeo, archipiélagos y grandes islas (incluida Groenlandia) que no disfrutaban aún de esta figura de protección, afectando en España a la cornisa cantábrica y al litoral atlántico septentrional (Galicia) y meridional (Cádiz, Huelva y Canarias). Pero pese a los esfuerzos de las organizaciones ambientales y de los países que dan su apoyo al proyecto, objeciones geopolíticas y de soberanía de los Estados están dificultando el establecimiento de esta nueva regulación.

Por otro lado, la utilización de los llamados *scrubbers* (depuradores húmedos de gases de escape para reducir las emisiones de azufre) es cuestionada por los residuos tóxicos que genera, por prolongar el uso de fuelóleo pesado e imposibilitar la adopción de sistemas avanzados de tratamiento posterior como son los filtros de partículas y sistemas catalíticos que reducen las emisiones de partículas, carbono negro y óxidos de nitrógeno.

110 Ineris, 2019: *ECAMED: a Technical Feasibility Study for the Implementation of an Emission Control Area (ECA) in the Mediterranean Sea*. Disponible en: <https://www.ineris.fr/en/ineris/news/ecamed-conclusions-technical-feasibility-study-implementing-emissions-control-area-eca>.

# Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2023

El presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2023, en relación con la protección de la salud y de la vegetación, así como una comparativa con el periodo 2012-2019, para evaluar la evolución temporal de la contaminación atmosférica evitando el sesgo de las medidas de lucha contra la COVID-19 acometidas durante 2020 y 2021.

Con estos objetivos se recopila y analiza de manera conjunta, aunque también separada, la situación de todas las Comunidades Autónomas (CC.AA.). De este modo se analizan patrones y tendencias comunes tanto en los índices de contaminación de las distintas sustancias 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 otras cosas porque la disparidad de las redes de medición no permite a día de hoy realizar esta comparación de manera objetiva<sup>111</sup>.

## Muestra estudiada

La población y el territorio estudiados son de 48,0 millones de personas<sup>112</sup> y 504.650 kilómetros cuadrados, respectivamente, y representan la totalidad de la población y de la superficie del Estado español, incluidas las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

Para esta evaluación se han recogido los datos oficiales de 785 estaciones de control de la contaminación atmosférica, proporcionados por las CC.AA., por algunos ayuntamientos con redes de control de la contaminación propias (A Coruña, Ourense, Madrid, Valladolid y Zaragoza), por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico MITECO (red EMEP/VAG/CAMP), por AENA y por los puertos del Estado con medidores en sus instalaciones.

## Situación meteorológica

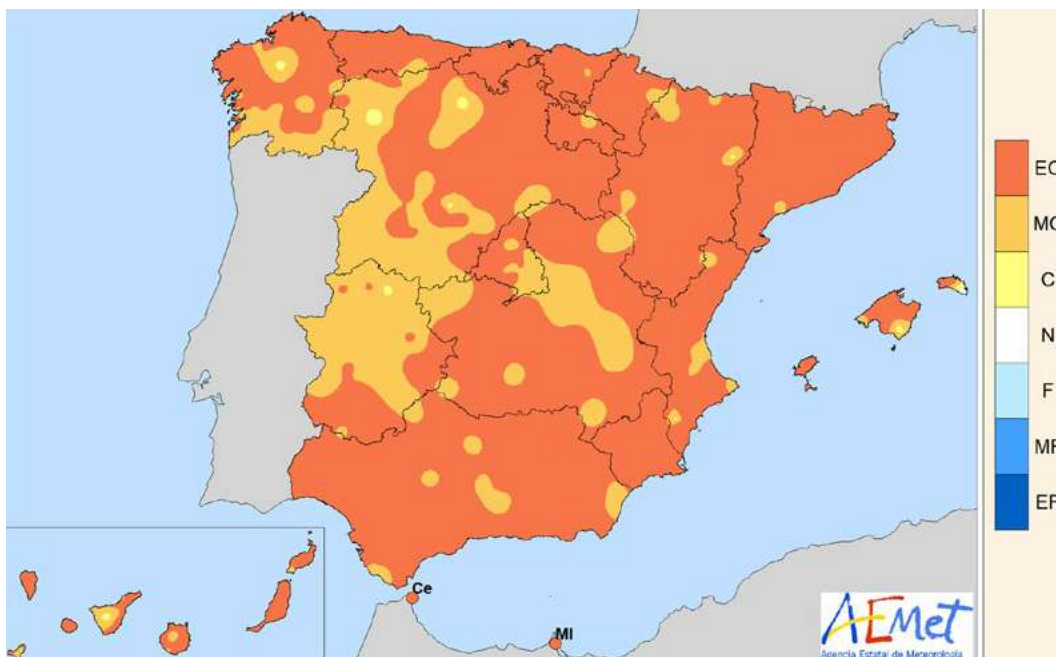
Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)<sup>113</sup>, el año 2023 ha sido el segundo más cálido en España desde el comienzo de la serie histórica en 1961, por detrás tan solo de 2022, que resultó 0,2 °C más cálido. AEMET constata una acumulación de años cálidos en el siglo XXI, que suma nueve de los diez más cálidos desde 1961, así como el alargamiento progresivo del verano, estimado en un día al año, en el conjunto del Estado.

111 Ver "Metodología del estudio", donde esta cuestión se explica en detalle.

112 48.022.515 habitantes empadronados a 1 de enero de 2023, último dato oficial aprobado por el Gobierno.

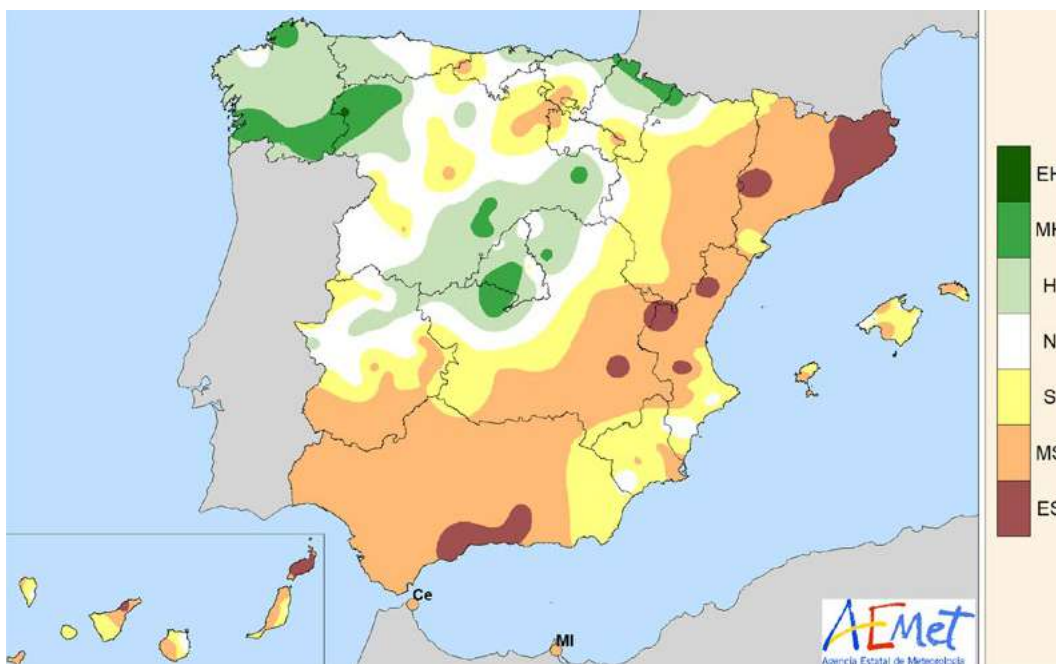
113 AEMET, 2024: "Informe sobre el estado del clima de España 2023". Disponible en: [www.aemet.es/es/conocer/recursos\\_en\\_linea/publicaciones\\_y\\_estudios/publicaciones/detalles/informe\\_estado\\_clima](http://www.aemet.es/es/conocer/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/informe_estado_clima). Ver también la publicación: AEMET, 2024: "Resumen anual climatológico. 2023". Disponible en: [www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/resumenes\\_climat/anales/res\\_anual\\_clim\\_2023.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/anales/res_anual_clim_2023.pdf)

### Carácter de la temperatura, año 2023



EC = Extremadamente Cálido (temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020); MC = Muy cálido: (temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos); C = Cálido; N = Normal; F = Frío; MF = Muy Frío; EF = Extremadamente frío (temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020). Fuente: Aemet.

### Carácter de la precipitación, año 2023



EH =Extremadamente húmedo (la precipitación sobrepasa el máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020); MH =muy húmedo; H =Húmedo; N =Normal; S =Seco; MS =Muy seco; ES =Extremadamente seco (la precipitación no alcanza el mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020). Fuente: Aemet.

En conjunto, 2023 ha resultado extremadamente cálido en cuanto a temperaturas y seco en lo que respecta a las precipitaciones, salvo en el centro peninsular, Galicia, noroeste de Aragón y Castilla y León, oeste de Asturias y norte de Cantabria, País Vasco y Navarra.

Tras un invierno normal y seco y una primavera en conjunto extremadamente cálida y muy seca, con predominio de tipos de tiempo estables (a excepción del sur de la Comunitat Valenciana, Murcia y Almería) y un episodio de temperaturas elevadas entre el 15 de abril y el 10 de mayo, el verano resultó muy cálido y muy húmedo en junio, destacando cuatro olas de calor entre los días 9 a 12 y 17 a 19 de julio y 6 a 13 y 18 a 25 de agosto, en las que se alcanzaron los máximos registros termométricos de la estación y del año.

El otoño tuvo también en conjunto un carácter extremadamente cálido y húmedo, culminando el año un mes de diciembre cálido y muy seco. Los episodios de transporte de masas de aire desde el norte de África estuvieron muy distribuidos a lo largo del año, aunque fueron menos frecuentes que en 2022, destacando su profusión en Canarias.

Desde el punto de vista meteorológico, el año 2023 ha sido favorable para la acumulación de partículas y dióxido de nitrógeno en invierno, y para la formación de ozono en verano, con un periodo primaveral muy cálido y estable y frecuentes e intensas olas de calor estivales, registrándose al igual que en 2022 numerosos episodios de partículas y ozono.

## Análisis de resultados

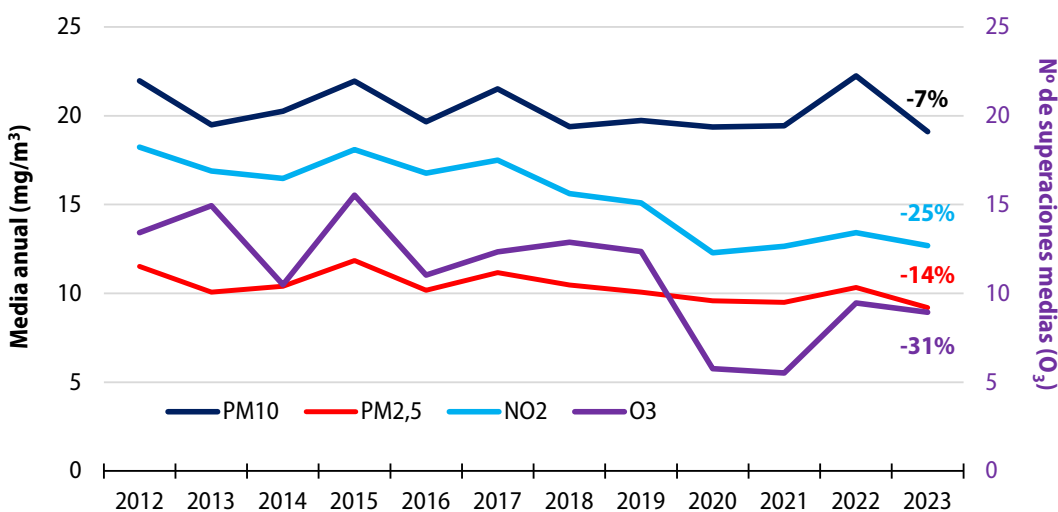
Los resultados cuantitativos obtenidos para el año 2023 y la comparativa con los de los dos años de la pandemia (2020-2021) y el periodo previo 2012-2019 son los siguientes:

- ▶ La población que respiró aire contaminado en el Estado español según los nuevos valores límite y objetivo aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo (Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, a falta de ratificación por el Consejo Europeo) alcanzó 32,6 millones de personas, es decir un 67,9 % de toda la población. En otras palabras, dos de cada tres españoles respiraron en 2023 un aire que incumple los nuevos estándares legales, expresando la magnitud del reto a asumir por las administraciones en los próximos años para alinearse con la nueva legislación europea. Para este cálculo se han considerado las partículas en suspensión ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y el ozono troposférico ( $O_3$ ).
- ▶ Considerando los obsoletos valores límite y objetivo establecidos por la legislación todavía vigente (Directiva 2008/50/CE y Real Decreto 102/2011), la población que vive en zonas donde el año pasado se incumplieron dichos límites se reduce a 2,9 millones de personas, lo que representa un 6,0 % de toda la población, la cifra más baja desde la aprobación y entrada en vigor de las normas citadas, con un descenso de casi cinco millones de personas afectadas respecto a 2022 y de casi catorce millones de personas respecto a 2017 y años anteriores. En otras palabras, sólo uno de cada dieciséis españoles respiró en 2023 un aire que incumple los estándares legales vigentes.
- ▶ Si en lugar de los límites legales se tienen en cuenta los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), mucho más estrictos y más acordes con una adecuada protección de la salud, como en 2021 y 2022 toda la población española respiró en 2023 aire contaminado. Esta situación supone un aumento aparente de casi cuatro millones de personas afectadas respecto a 2019, por efecto de la sustancial rebaja de los anteriores estándares sanitarios de partículas y  $NO_2$  realizada por la OMS en 2021, manteniendo la misma directriz para el ozono y flexibilizando la del dióxido de azufre ( $SO_2$ ).
- ▶ La superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación y los ecosistemas, según los niveles críticos y el valor objetivo establecidos por la legislación vigente

(Directiva 2008/50/CE y Real Decreto 102/2011), mantenidos por la nueva, alcanzó 84.000 kilómetros cuadrados, lo que representa un 16,6 % del territorio español, la tercera parte de superficie que en 2017 y la cifra más baja desde la aprobación y entrada en vigor de las normas citadas. En otras palabras, la sexta parte del territorio español soportó en 2023 una contaminación atmosférica que incumple los estándares legales vigentes para proteger los cultivos agrícolas, los montes y los ecosistemas naturales. Para este cálculo se han considerado los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el ozono troposférico (O<sub>3</sub>).

- ▶ Si además de los niveles críticos y el valor objetivo para la protección de la vegetación se tiene también en cuenta el más estricto objetivo legal a largo plazo establecido para el ozono, la superficie afectada se incrementa hasta los 454.000 kilómetros cuadrados, es decir, un 89,9 % del Estado español, recuperando las magnitudes previas a la pandemia. En otras palabras, nueve décimas partes del territorio español siguieron soportando en 2023 una contaminación atmosférica que daña los cultivos agrícolas, los montes y los ecosistemas naturales.
- ▶ La estabilidad atmosférica y el elevado calor general activaron los episodios de contaminación por partículas, en su mayor parte procedentes del norte de África, aunque en menor medida que en 2022, destacando los numerosos episodios de calima en las islas Canarias, en un año en que se produjeron respectivamente 1.370 y 250 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>. El extremado calor estival contribuyó al aumento de las concentraciones de ozono, en especial durante las cuatro olas de calor de julio y agosto, durante las que se produjeron 335 superaciones del umbral de información y 15 superaciones del umbral de alerta, las cifras más altas desde 2015.
- ▶ Superada la crisis de la COVID-19, la calidad del aire en España ha mejorado en 2023 respecto a las partículas respirables (PM<sub>10</sub>) y, en menor medida, a las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>), el NO<sub>2</sub> y el ozono, con alzas y bajas según los territorios. El resultado global ha sido una menor población y territorio afectados por la contaminación del aire que en 2022 y en los años anteriores a la pandemia.

### ■ Evolución de la calidad del aire en el Estado español (2012-2023)



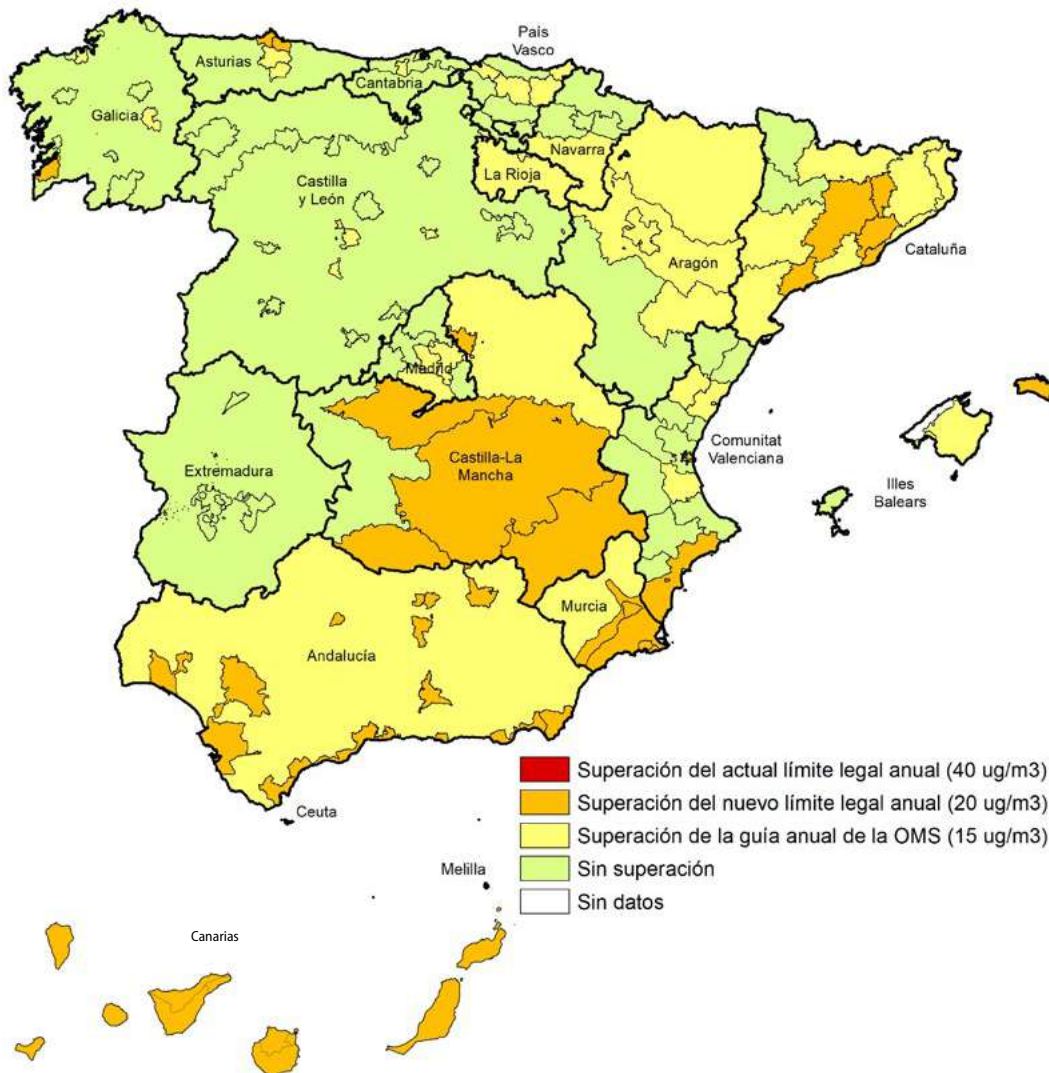
Los porcentajes representan la variación de cada contaminante en 2023 respecto al promedio del periodo 2012-2019.

El factor esencial para explicar la ligera caída de la contaminación atmosférica durante 2023, más allá de la coyuntura meteorológica, es la evolución de la actividad económica tras la pandemia de la COVID-19. Así, el consumo de combustibles fósiles y electricidad se redujo el año pasado con respecto a 2022 y 2021, manteniéndose un 7,6 % por debajo del de 2019, por efecto combinado del aumento de las temperaturas y de la guerra de Ucrania. Además, las fuentes renovables incrementaron su aportación a la demanda de energía hasta la mitad de la generación de electricidad, limitando las emisiones de las centrales térmicas de gas y fueloil y cerradas la mayor parte de las de carbón, las más contaminantes.

- La población afectada por las partículas respirables PM<sub>10</sub> fue de 37,9 millones de personas, un 78,9 % del total, según el valor anual recomendado por la OMS, establecido en 2021 en 15 µg/m<sup>3</sup>.

Las zonas más afectadas por las partículas PM<sub>10</sub> fueron Andalucía, las áreas industriales y urbanas de Asturias, Menorca, Canarias y Castilla-La Mancha, las áreas metropolitanas de Barcelona, Elche, Murcia, València y Vigo, el Camp de Tarragona y el interior de Cataluña, el litoral alicantino y murciano y Melilla.

### Evaluación de las partículas respirables, PM<sub>10</sub> (2023)



Durante 2023, las zonas donde la población estuvo expuesta a concentraciones que superan el obsoleto valor límite diario vigente de este contaminante fueron La Palma, La Gomera y El Hierro, el Sur de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife - La Laguna y el Norte y Sur de Tenerife, todas en Canarias, y Villanueva del Arzobispo en Jaén, con 1,5 millones de habitantes totales, un 3,0 % de la población. Si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

También se produjeron superaciones localizadas de los valores límite diario y/o anual en una decena de estaciones adicionales de Avilés, Granada, Marbella, La Plana de Vic (Barcelona) y Puertollano, así como en los puertos de Avilés, Barcelona, Carboneras (Almería), Escombreras (Murcia) y Tarragona.

Siendo 19,6 millones de personas (el 40,8 % de la población) las afectadas por niveles de partículas  $PM_{10}$  superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en un año en que se produjeron 1.370 superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español.

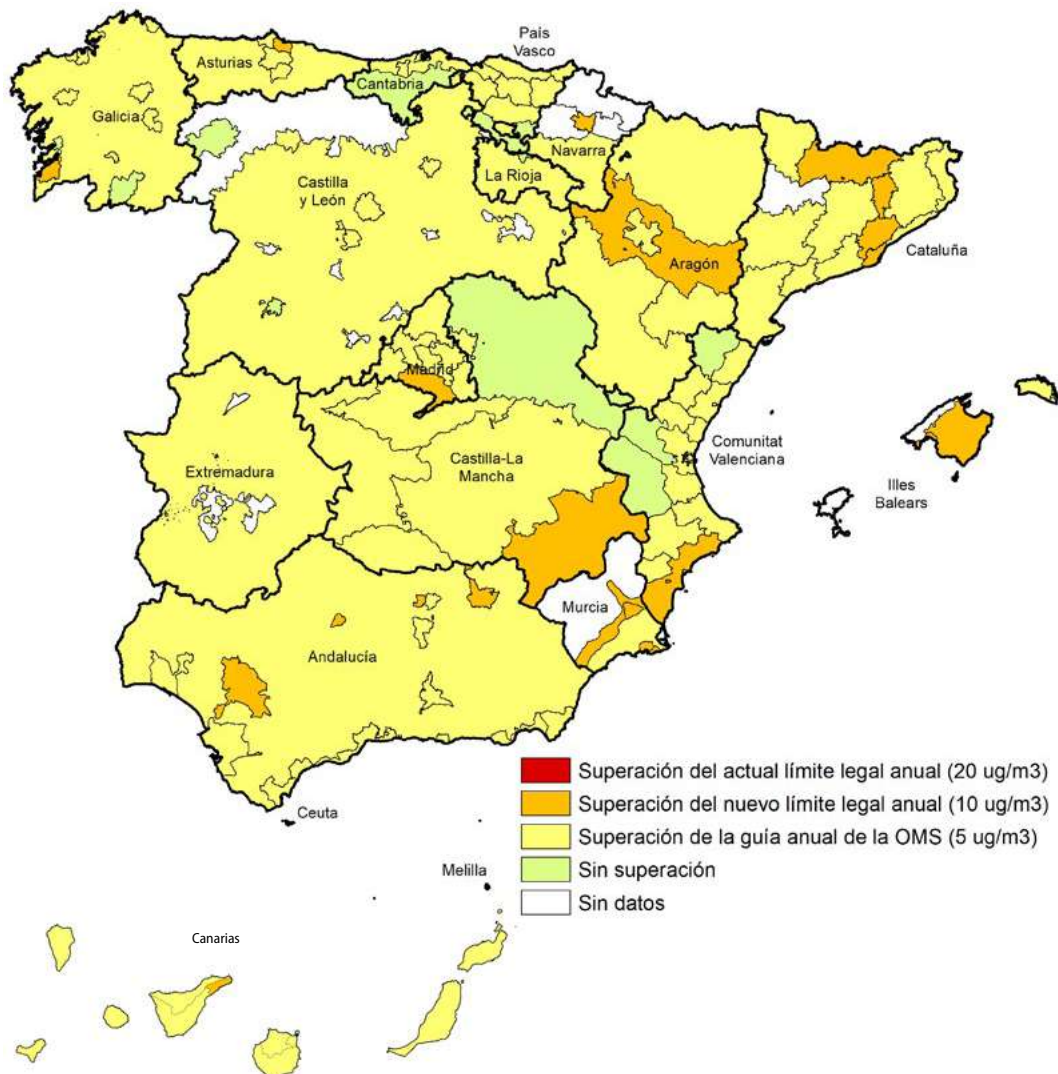
En conjunto, los niveles de las partículas  $PM_{10}$  disminuyeron en 2023 un 7 % respecto a la concentración promedio del periodo 2012-2019, debido a la menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano y pese a las dificultades para abatir las emisiones de material pulverulento de origen industrial y portuario.

- ▶ Con la información disponible actualmente, la población afectada por las partículas finas  $PM_{2,5}$  fue de 45,8 millones de personas, un 95,3 % del total, según el valor anual recomendado por la OMS, establecido en 2021 en  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Las zonas más afectadas por las partículas  $PM_{2,5}$  fueron las áreas metropolitanas de Barcelona, Córdoba, Elche, Gijón, Murcia, Palma, Pamplona, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla, Urbana Sur de Madrid y Vigo, la zona industrial de Bailén, Villanueva del Arzobispo, el valle del Ebro aragonés, Mallorca, el Sureste de Albacete, la Plana de Vic y el Pirineu Oriental catalanes, el litoral alicantino, la zona Centro de la Región de Murcia y Cartagena. Sin que durante 2023 se incumpliera el obsoleto valor límite anual vigente.



### Evaluación de las partículas respirables, PM<sub>2,5</sub> (2023)



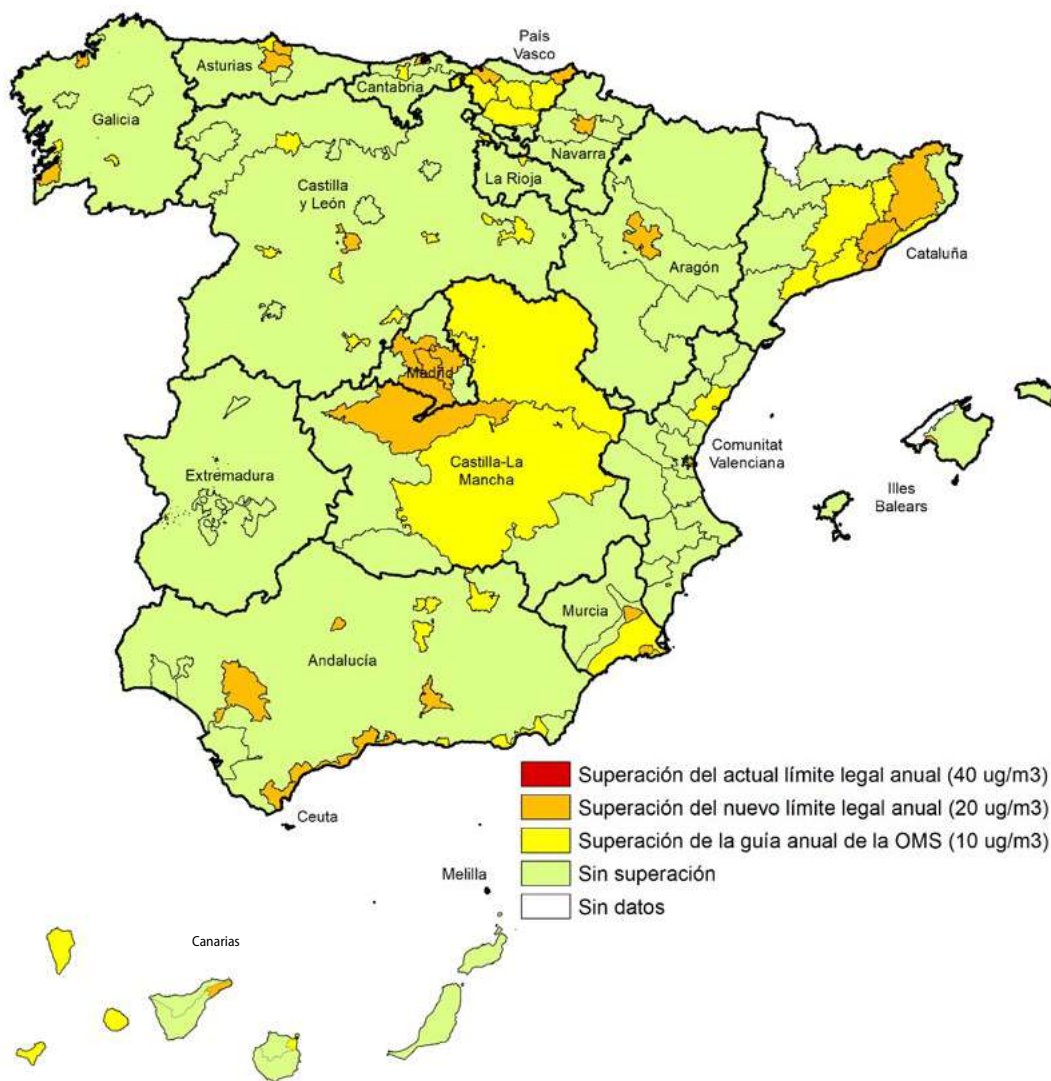
Siendo 12,9 millones de personas (el 26,8 % de la población) las afectadas por niveles de partículas PM<sub>2,5</sub> superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en un año en que se produjeron 250 superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español.

En conjunto, los niveles de las partículas PM<sub>2,5</sub> descendieron en 2023 un 14 % respecto a la concentración promedio del periodo 2012-2019, pese a estar menos influidos por los aportes de polvo africano que los de las partículas PM<sub>10</sub>.

Hay que señalar que una docena de zonas en Illes Balears, Castilla y León, Cataluña, Extremadura, Región de Murcia y Navarra carecen de analizadores de este contaminante, y que la medición y evaluación de las partículas PM<sub>2,5</sub> resulta claramente insuficiente en la mayor parte de las redes de medición autonómicas. Todavía son escasas las estaciones que miden este contaminante, con CC.AA. en las que tan solo unas pocas estaciones disponen de equipos de medición, y con porcentajes de captura de datos muy bajos. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía poco preciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos.

- La población que respiró niveles malsanos de dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub> fue de 30,5 millones de personas, un 63,5 % del total, según el valor anual recomendado por la OMS, establecido en 2021 en 10 µg/m<sup>3</sup>.

### Evaluación del dióxido de nitrógeno, NO<sub>2</sub> (2023)



Las principales zonas afectadas fueron las áreas urbanas y metropolitanas de A Coruña, Algeciras, Barcelona, Bilbao, Cartagena, Ceuta, Córdoba, Donostia-San Sebastián, Gijón, Girona, Granada, Madrid, Málaga, Murcia, Oviedo, Palma, Pamplona, Santa Cruz de Tenerife, Santander, Sevilla, Talavera de la Reina, València, Valladolid, Vigo y Zaragoza, que rebasaron tanto las guías de la OMS como el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo.

Por vez primera desde su entrada en vigor en el año 2010, durante 2023 ninguna aglomeración española excedió el obsoleto valor límite anual actual. Siendo 23,1 millones de personas (el 48,2 % de la población) las afectadas por niveles de NO<sub>2</sub> superiores a los nuevos límites legales aprobados por el Parlamento Europeo.

En conjunto, los niveles de NO<sub>2</sub> se redujeron en 2023 un 25 % respecto a la concentración promedio del periodo 2012-2019, pese al incremento post-COVID de la movilidad motorizada, probablemente por la renovación y menor dieselización del parque circulante de vehículos, y por la mayor generación eléctrica renovable.

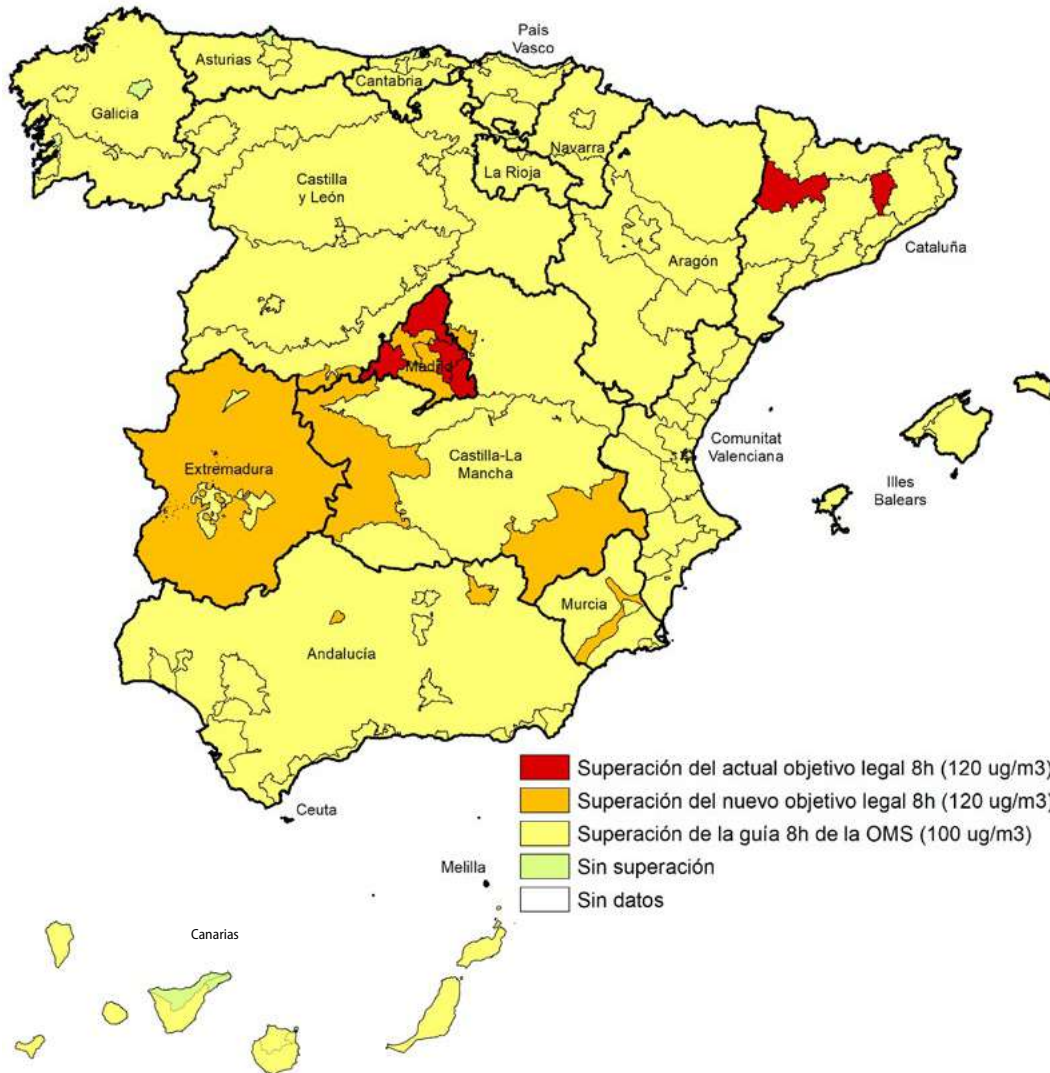
No obstante, las campañas de medición indicativa que se vienen realizando en los últimos años en diversas ciudades españolas<sup>114</sup> están poniendo de manifiesto que los niveles de NO<sub>2</sub> registrados en las estaciones de tráfico oficiales pueden estar fuertemente subestimados, por incumplir con frecuencia el criterio de ubicarse en las áreas que registren las concentraciones más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta. Esta anómala situación deriva de las reubicaciones de muchas estaciones de tráfico a emplazamientos de fondo urbano, acometidas en la primera década del siglo, e intenta ser corregida por la nueva Directiva de calidad del aire mediante su ubicación prioritaria en los puntos críticos de contaminación.

---

114 Ecologistas en Acción ha realizado entre 2020 y 2024 diversas campañas de medición con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados en una veintena ciudades españolas (A Coruña, Barcelona, Basauri, Burgos, Cartagena, El Viso del Alcor, Etxebarri, Galdakao, Gijón, Granada, León, Madrid, Mairena del Alcor, Melilla, Murcia, Oviedo, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Segovia, Sevilla, Valladolid, Vigo y Zamora), donde ha comprobado que las estaciones oficiales orientadas al tráfico registran mucho menos NO<sub>2</sub> que los medidores instalados en las calles con más circulación de automóviles, en cada ciudad. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire. Jaime Martín y Miguel Ángel Ceballos, 2022: "Calidad del aire urbano en los entornos educativos de Castilla y León". Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/195169>. Carmen Duce y Miguel Ángel Ceballos, 2023: "Calidad del aire en los centros escolares". Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/290689>. Francisco García, Paco Ramos, Eduardo Gutiérrez, Ana Freiría, Pedro Luengo y Carmen Duce, 2024: "Calidad del aire en los entornos educativos". Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/315213>.

- El ozono troposférico O<sub>3</sub> afectó a una población de 46,9 millones de personas, un 97,6 % del total, según el valor octohorario recomendado por la OMS, para el que se ha establecido un máximo de tres días de superación al año, en lugar de los 25 días considerados en nuestros informes previos a 2021.

### Evaluación del ozono troposférico - salud, O<sub>3</sub> (2023)



Entre esta población se incluyeron 1,5 millones de personas, un 3,0 % sobre la total, que en el trienio 2021-2023 respiraron aire con concentraciones de ozono que exceden el valor objetivo para la protección de la salud en más de los 25 días establecidos por la normativa vigente, repartidas entre la Comunidad de Madrid y la Plana de Vic y el Prepirineu catalanes. El trienio 2021-2023 integra uno de los dos años de baja contaminación por las medidas contra la COVID-19, 2021.

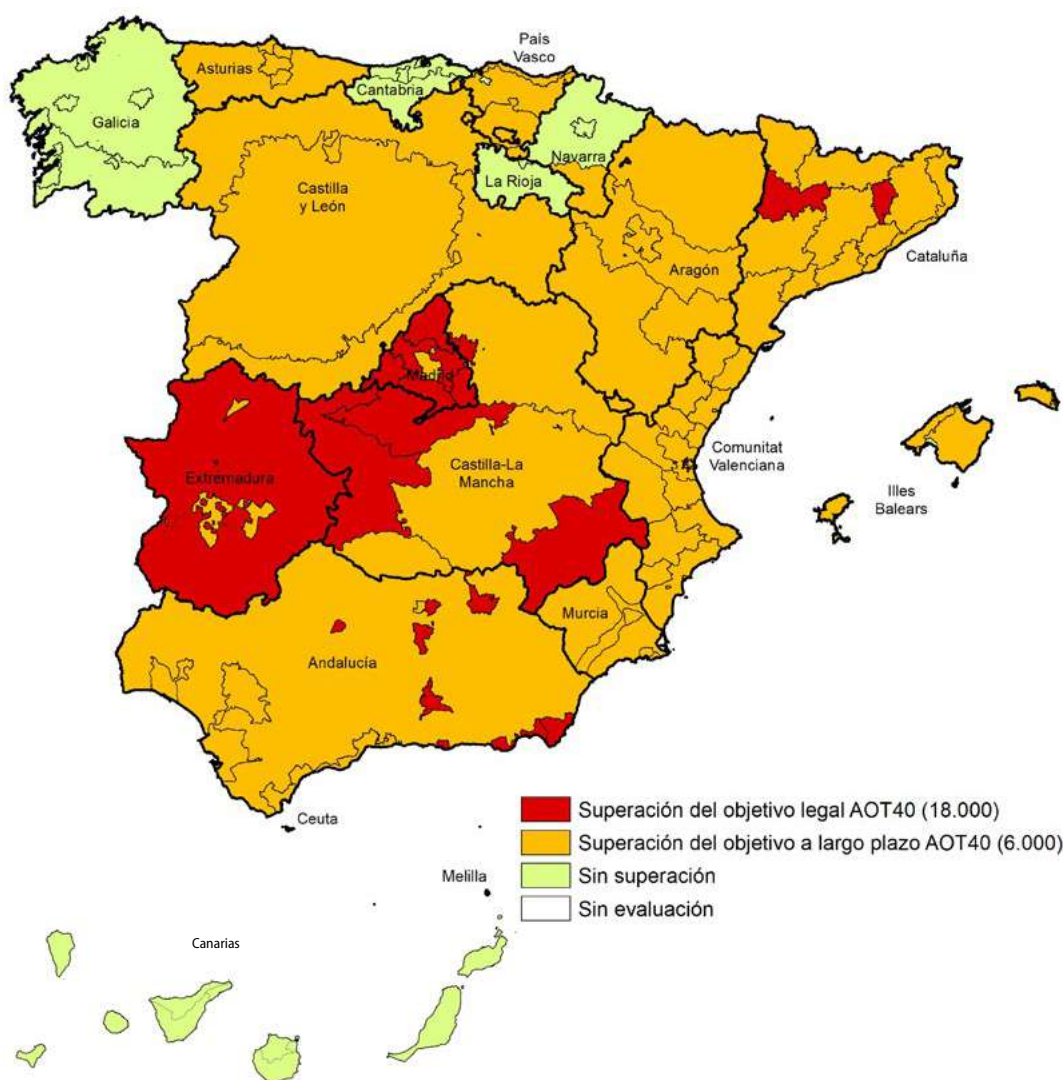
Por sus características particulares, el ozono afecta con mayor virulencia a las áreas rurales y suburbanas a sotavento de las aglomeraciones de Madrid, Barcelona, Bilbao, Córdoba, Granada, Málaga, Sevilla, Murcia, Palma, València, Valladolid o Zaragoza, en diferentes zonas rurales de Andalucía, Aragón, Illes Balears, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunitat Valenciana, Extremadura, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Navarra y el País Vasco.

Siendo 9,0 millones de personas (el 18,7 % de la población) las afectadas por niveles de ozono superiores al objetivo legal en más de los 18 días aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en un año en que se produjeron 335 superaciones del umbral de información, así como 15 superaciones del umbral de alerta en la Comarca de Puertollano y el puerto de Tarragona.

En conjunto, las superaciones del valor objetivo legal de ozono se redujeron en 2023 un 31 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano.

- La superficie expuesta a niveles de ozono superiores al valor objetivo legal para la protección de la vegetación alcanzó 84.000 kilómetros cuadrados en el quinquenio 2019-2023, el 16,6 % del territorio español, la tercera parte de superficie que en 2017 y la cifra más baja desde la entrada en vigor del valor objetivo citado en 2010.

### ■ Evaluación del ozono troposférico - vegetación, O<sub>3</sub> (2023)

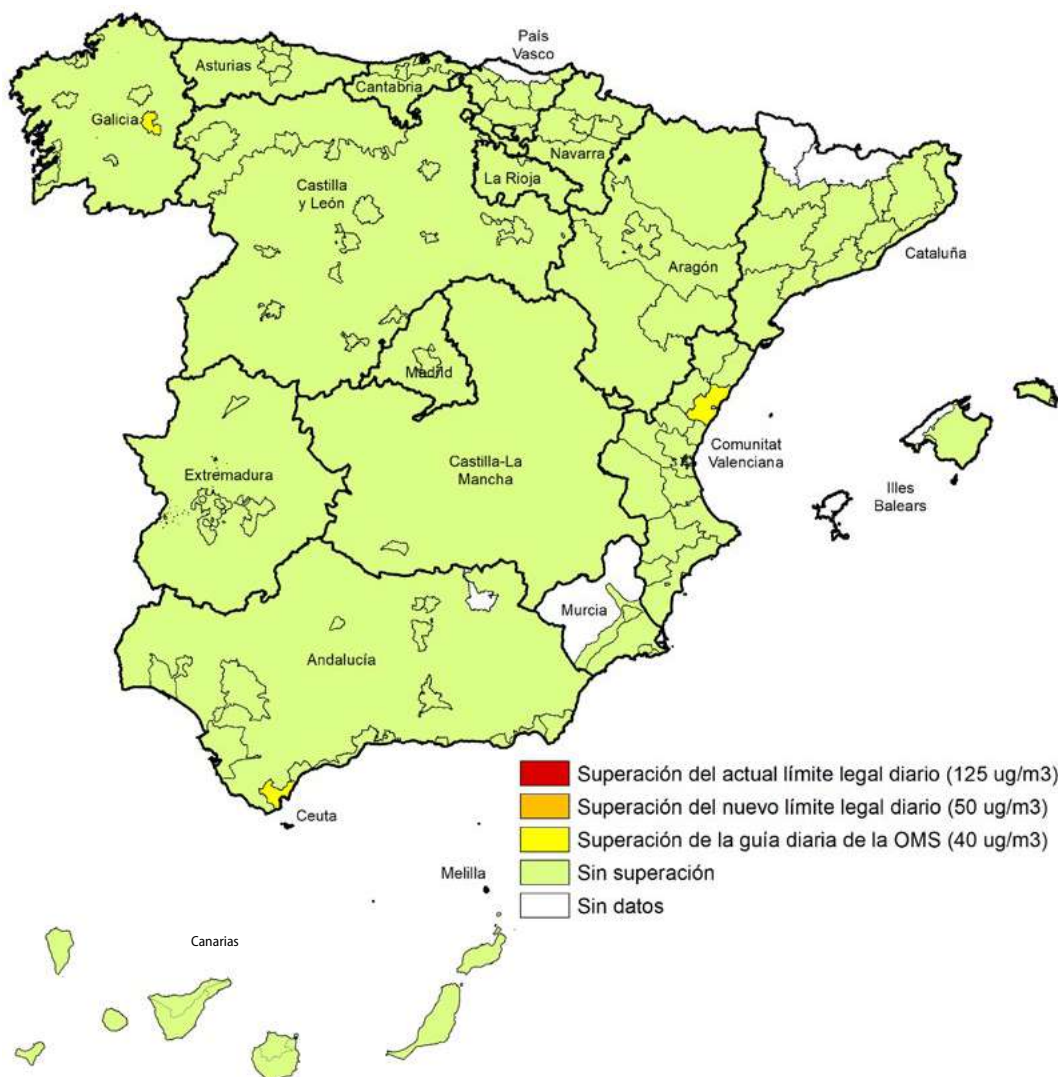


Si se tiene en cuenta el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación establecido por la normativa actual y nueva para el ozono troposférico, la superficie expuesta a niveles de contaminación que dañan la vegetación se incrementó en 2023 hasta 454.000 kilómetros cuadrados, un 89,9 % del territorio, recuperando las magnitudes previas a la pandemia. En otras palabras, la mayoría de los cultivos agrícolas, los montes y los ecosis-

temas naturales de la España mediterránea soportaron una contaminación atmosférica por ozono superior a la recomendada legalmente, con la excepción de parte de la España atlántica (por su menor radiación solar), La Rioja (sin estaciones de medición en el interior, fuera del valle del Ebro) y Canarias (por la dispersión ejercida por los vientos alisios).

- La población que soportó niveles elevados de dióxido de azufre SO<sub>2</sub> fue de 0,5 millones de personas, un 1,0 % del total, en la Bahía de Algeciras (Cádiz), el área costera de la zona Mijares - Penyagolosa (Castellón) y la zona de Oural (Lugo), respectivamente en el entorno del puerto de Algeciras, la refinería de BP y la fábrica de cemento de Votorantim Cementos Oural, según el nuevo valor diario recomendado por la OMS, que se ha incrementado de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>. Por este motivo y por el cierre progresivo de las centrales termoeléctricas de carbón, este contaminante es actualmente residual en España.

### Evaluación del dióxido de azufre, SO<sub>2</sub> (2023)



Si bien se produjeron superaciones localizadas del valor diario recomendado por la OMS en más de los tres días establecidos al año también en una veintena de estaciones de Avilés, las Cuencas asturianas, Guardo (Palencia), el Bajo Nervión (Bizkaia) y, con menor fiabilidad, los puertos de Palma, Eivissa y La Savina en Baleares, y dos superaciones del umbral de alerta en las estaciones del aeropuerto de Palma y Campo de Fútbol en Puertollano, siempre en torno a alguna gran instalación industrial consumidora de carbón

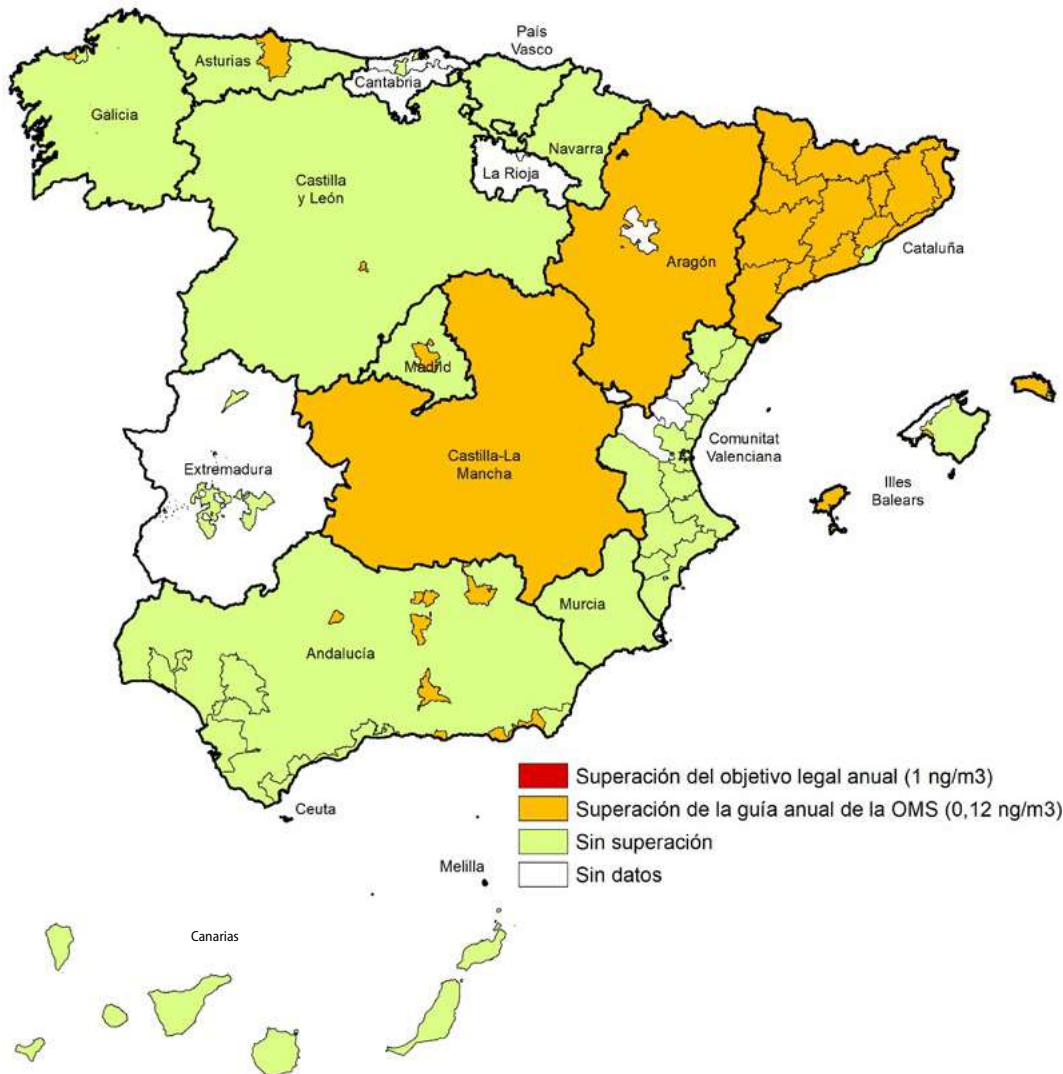
o petróleo, en particular las centrales termoeléctricas de carbón y fueloil activas de la Península y las islas, la industria siderometalúrgica, las fábricas de cemento y las refinerías de petróleo.

Durante 2023 no se ha detectado ninguna zona donde la población o la vegetación se hayan visto afectadas por concentraciones que superen los estándares legales.

- ▶ Entre los restantes contaminantes regulados legalmente, en 2023 destacaron los niveles alcanzados por el benzo(a)pireno BaP, reconocido cancerígeno que se utiliza como indicador de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Con la incertidumbre propia de la escasa cobertura espacial y temporal de las mediciones, este contaminante podría haber afectado a una población de 16,4 millones de personas, el 34,1 % del total, según el valor recomendado por la OMS.

Sería el caso de las CC.AA. de Aragón (salvo la ciudad de Zaragoza), Canarias, Castilla-La Mancha y Cataluña (salvo el Área de Barcelona), la zona industrial de Bailén y Villanueva del Arzobispo (Jaén), la Asturias industrial, las islas de Ibiza y Menorca, Íscar (Valladolid), Arteixo (A Coruña) y las áreas urbanas de Almería, Badajoz, Ceuta, Córdoba, Granada, Madrid y Palma. Igualando en 2023 la estación Manlleu de la Plana de Vic (Barcelona) el objetivo legal, establecido en 1,0 ng/m<sup>3</sup>.

### Evaluación del benzo(a)pireno, BaP (2023)



En todo caso, hay que destacar que la medición y evaluación de BaP resulta claramente insuficiente, no habiéndose dispuesto en 2023 de datos de la ciudad de Zaragoza, la Serra de Tramuntana (Mallorca), la mayor parte de Cantabria y Extremadura, parte de la Comunitat Valenciana, La Rioja ni Melilla. Todavía son pocas las estaciones que miden este contaminante, con varias CC.AA. en las que tan solo una estación dispone de mediciones, y con muestras muy escasas. El diagnóstico de la situación respecto a este contaminante es todavía muy poco preciso, y haría falta un mayor esfuerzo de las CC.AA. por ampliar los equipos de medición e incrementar la captura de datos.

- ▶ De manera puntual, por primera vez en España desde la entrada en vigor en 2013 del valor objetivo anual del cancerígeno arsénico, éste se ha superado en 2023 en la estación La Rábida de la zona industrial de Huelva, con una concentración de 8,4 ng/m<sup>3</sup> frente a los 6 ng/m<sup>3</sup> permitidos, probablemente con relación a las emisiones de la fundición Atlantic Copper. Como es habitual, los restantes metales pesados regulados (cadmio, níquel y plomo) se han mantenido por debajo de sus respectivos objetivos legales, si bien al igual que en el caso del BaP hay que señalar que la medición y evaluación de los metales resulta claramente insuficiente, siendo pocas las estaciones que los miden y con muestras muy escasas.

- ▶ Durante 2023, se produjeron numerosos episodios de alta contaminación. Los más prolongados afectaron a Canarias a lo largo de todo el año y, de manera intermitente, al Sur, Centro y Este peninsulares, disparando durante varios días consecutivos los niveles de partículas PM<sub>10</sub>, con origen en masas de aire africano. Destaca la intrusión de polvo sahariano sobre el territorio canario entre los días 12 y 13 de febrero, cuando se alcanzaron medias diarias superiores a 600 µg/m<sup>3</sup> en Fuerteventura y Lanzarote, en un año en que como se ha señalado se produjeron respectivamente 1.370 y 250 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Coincidiendo con las olas de calor de julio y agosto, se produjeron diversos episodios de ozono, más intensos y generalizados que en los últimos años, con un total de 335 superaciones del umbral de información establecido por la normativa, distribuidas por la ciudad de Sevilla, el valle del Ebro aragonés, el Área de Oviedo, Castilla-La Mancha, el Área de Barcelona, el Camp de Tarragona y el interior de Cataluña, el litoral de Castellón, el sur de Badajoz y, sobre todo, la Comunidad de Madrid, presentando en conjunto la peor situación desde el año 2015. También se registraron 15 superaciones del umbral de alerta establecido por la normativa, en la Comarca de Puertollano y el puerto de Tarragona.

- ▶ En el entorno de los principales aeropuertos de AENA (Madrid, Barcelona, Alicante, Palma y Málaga) se detectaron niveles elevados de ozono, en época estival, con numerosas superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS y, en el caso del aeropuerto de Madrid Barajas, incumpliendo también el valor objetivo para la protección de la salud en el trienio 2021-2023, por el aumento de la navegación aérea en 2023 y las elevadas temperaturas alcanzadas durante el pasado verano. Asimismo, este aeropuerto registró 35 superaciones del umbral de información a la población. De esta forma, las elevadas emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) asociadas a la operativa aeroportuaria podrían estar induciendo, junto a las procedentes de las ciudades de Madrid, Barcelona, Málaga y Palma, las concentraciones insalubres de ozono detectadas respectivamente en el Corredor del Henares, el Baix Llobregat, la Costa del Sol y el interior de Mallorca, de forma estructural y en episodios puntuales.
- ▶ Tomando en consideración la información aportada por las autoridades portuarias del Estado sobre las 80 estaciones de medición ubicadas en puertos estatales, se comprueba que estas instalaciones podrían haber tenido una repercusión relevante en la calidad del aire de su entorno cercano, en especial en aquellos casos en que la descarga y almacenamiento de graneles sólidos se realiza en condiciones que elevan los niveles de partículas



PM<sub>10</sub> por encima de lo recomendado por la OMS o incluso por encima de los obsoletos valores límite diario y/o anual establecidos por la normativa vigente, como ha sido en 2023 el caso de los puertos de Avilés, Barcelona, Carboneras (Almería), Escombreras (Murcia), Tarragona y Vigo. En otras ocasiones, la contaminación del aire en los recintos portuarios puede estar relacionada con el tráfico marítimo y la maquinaria de tierra, como en el caso de las concentraciones de NO<sub>2</sub> y/o SO<sub>2</sub> registradas en los puertos de Algeciras, Baleares, Barcelona, Ceuta, Tarragona, València o Vigo.

## Conclusiones

El panorama que se describe en el presente informe sobre la contaminación del aire, a pesar de su fuerte repercusión para la salud de las personas y el medio ambiente (como se ha comentado, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha cifrado en hasta 21.000 las muertes en 2021 en el Estado español por esta causa), no es un fenómeno nuevo ni coyuntural. Todo lo contrario: se viene repitiendo de forma sistemática desde hace años.

Buena prueba de la gravedad de la situación y de la falta de actuación relevante de las administraciones son: la condena al Reino de España por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, mediante Sentencia de 22 de diciembre de 2022, por el incumplimiento reiterado y sistemático desde el año 2010 del límite legal anual de dióxido de nitrógeno en las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona; así como por las sentencias del Tribunal Supremo (2020) y los tribunales superiores de Castilla y León (2018), Navarra (2021), Cataluña (2022) y Comunitat Valenciana (2023) declarando la obligación de dichas CC.AA. de aprobar planes de calidad del aire para reducir los niveles excesivos de ozono.

Superada la crisis de la COVID-19, durante 2023 la calidad del aire ha mejorado respecto a 2022 con relación a las partículas respirables (PM<sub>10</sub>) y, en menor medida, a las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>), el NO<sub>2</sub> y el ozono, con alzas y descensos según los territorios. El resultado global ha sido una menor población y territorio afectados por la contaminación del aire que en 2022 y los años anteriores a la pandemia, tomando en consideración los obsoletos límites legales vigentes, si bien la totalidad de la población siguió expuesta un año más a concentraciones de contaminantes que exceden los valores recomendados por la OMS.

La mayor frecuencia de los episodios de partículas PM<sub>10</sub>, generalizados en Canarias, es consecuencia en primera instancia de la coyuntura meteorológica, caracterizada en 2023, al igual que en 2022, por una gran estabilidad atmosférica y la intrusión de masas de aire procedentes del norte de África, con grandes cantidades de polvo en suspensión. Sin olvidar los aportes industriales y portuarios en las zonas con mayor presencia de la industria pesada y los grandes puertos estatales.

Los episodios de ozono también aumentaron, dentro de la reducción general de sus niveles, por las elevadas temperaturas estivales, que han favorecido la formación y acumulación de este contaminante en el tercer verano más cálido desde 1961, con cuatro intensas olas de calor, según una dinámica relacionada con el alargamiento progresivo de la duración de esta estación, estimado por la AEMET en un día al año, en el conjunto del Estado.

Así, el cambio climático se confirma como un factor determinante en el agravamiento de los episodios de mala calidad del aire por partículas y ozono, como efecto derivado del incremento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones, a sumar a otros "inconvenientes" ambientales como la menor disponibilidad de agua, la desertificación de amplios territorios o la mayor frecuencia de catástrofes naturales ligadas al clima.

El exceso de 3.000 muertes durante el verano de 2023 atribuidas por el Instituto de Salud Carlos III a las elevadas temperaturas y a la mayor exposición asociada a contaminantes atmos-

féricos como el ozono, es un toque de atención sobre la importancia sanitaria del calentamiento del clima. La tendencia futura de las partículas y el ozono dependerá no sólo de las medidas que se adopten para reducir las emisiones, hoy insuficientes, sino también del resultado hasta ahora poco halagüeño de la lucha contra el cambio climático.

Por otro lado, la contención de los niveles de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), pese al fuerte repunte de la movilidad motorizada durante 2023, debe relacionarse con las menores emisiones del parque de automóviles circulante, objeto de una progresiva renovación y con un peso decreciente de los vehículos diésel, los más emisores de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). De hecho, por vez primera desde su entrada en vigor en el año 2010, ninguna ciudad española incumplió el año pasado el obsoleto límite legal anual de este contaminante, si bien la mayor parte de las áreas urbanas españolas superaron el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo.

Aunque durante 2023 se han seguido produciendo incumplimientos de los obsoletos límites legales vigentes de calidad del aire, la población afectada por los mismos disminuyó en casi cinco millones de personas respecto al año 2022, dentro de la tendencia general de reducción de la población y superficie afectadas por dichos incumplimientos respecto a los años anteriores a la pandemia, presumiblemente por efecto combinado de la crisis desencadenada por ésta, prolongada por la guerra de Ucrania, y del aumento de las temperaturas y de la participación de las fuentes renovables en la cobertura de la demanda de energía, especialmente de la eléctrica. Una hipótesis que podrá verificarse cuando se publique el Inventario Nacional de Emisiones de los años 2022 y 2023.

En este contexto, la reciente aprobación por el Parlamento Europeo de la nueva Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, pendiente de ratificación por el Consejo Europeo, puede conllevar un impulso muy importante a las políticas de mejora de la calidad del aire, al aproximar para 2030 los estándares legales a los recomendados por la OMS. El incumplimiento de los nuevos valores límite y objetivo en la mayor parte de las áreas urbanas y metropolitanas del país, afectando en 2023 a dos terceras partes de la población española, expresa la magnitud del reto a asumir por las administraciones en los próximos años para alinearse con la nueva legislación europea.

La crisis sanitaria de la COVID-19 ha demostrado que la reducción estructural del transporte y la descarbonización de la industria y los edificios son las mejores herramientas para mejorar la calidad del aire que respiramos, en las ciudades y en las zonas rurales. La dramática situación creada por la pandemia ha corroborado algo en lo que vienen insistiendo desde hace años la comunidad científica y las organizaciones ambientales: que la reducción de las emisiones tiene claros efectos en la disminución de la contaminación, algo que a su vez supone una importante mejora de la salud pública.

Es relevante por ello constatar cómo las reducciones en el tráfico y en la quema de combustibles fósiles durante la crisis económica de 2008 y la pandemia, junto con la mayor eficiencia y menor consumo de los nuevos vehículos, calderas domésticas e industriales, edificios y equipos electrónicos y eléctricos, han tenido un efecto notorio y positivo sobre la emisión de los contaminantes y la calidad del aire, tal y como se ha apreciado estos años.

Este hecho 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 que se genera en lugares más congestionados.

Sin embargo, vencido hace año y medio el plazo otorgado por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética para que todos los municipios de más de 50.000 habitantes establecieran

zonas de bajas emisiones, para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, apenas una veintena de ciudades han cumplido formalmente esta obligación legal, pese a los abundantes fondos públicos recibidos para su implantación. Lo que en 2023 ha motivado la apertura de una investigación de oficio por el Defensor del Pueblo. La escasa sensibilidad ambiental de las nuevas autoridades locales y de algunas instancias judiciales está lastrando la aplicación de esta herramienta.

La aplicación efectiva de las mejores técnicas disponibles en la industria y las actividades portuarias y la sustitución de los combustibles más sucios, como el carbón, el coque de petróleo, los fuelóleos o los gasóleos en la producción de electricidad, la fabricación de productos y el transporte marítimo, implantando respecto a éste último Áreas de Control de las Emisiones (ECA) de óxidos de azufre y de nitrógeno en el Mar Mediterráneo y en el Atlántico Noreste, permitirían mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes puertos y en el litoral, afectado por un tráfico marítimo internacional que se configura como la principal fuente global de las emisiones de contaminantes.

La fiscalidad ambiental constituye una herramienta esencial para mejorar la calidad del aire en las ciudades, de manera inmediata corrigiendo el tratamiento favorable otorgado desde hace años a los vehículos diésel, que causan el 80 % de las emisiones contaminantes del tráfico urbano e interurbano, incluso en el caso de los vehículos diésel más modernos. También resulta necesario modificar el etiquetado ambiental de los vehículos realizado por la Dirección General de Tráfico, en base a unos test de laboratorio que se han demostrado fraudulentos, tomando como criterio las emisiones en condiciones reales de conducción.

El ahorro y la eficiencia energética, el despliegue ordenado de las energías renovables y una moratoria para las nuevas grandes explotaciones ganaderas intensivas en territorios saturados como Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña o Murcia, completan las vías de actuación para reducir la contaminación, en un contexto de consumo responsable de unos recursos naturales siempre escasos y a menudo irremplazables.

En resumen: la caída durante 2023 de los niveles de contaminación atmosférica respecto a los registrados durante 2022 y años anteriores a la crisis de la COVID-19, no debe hacer olvidar que estamos todavía lejos de una situación sanitariamente aceptable, con arreglo a las directrices de la OMS y también a los nuevos límites legales a alcanzar en 2030, en un contexto en el que el calentamiento del clima constituye un serio obstáculo para lograr este objetivo, más allá del aumento del consumo de combustibles fósiles que pueda acompañar un eventual nuevo ciclo de acumulación económica. La evolución futura del problema dependerá de las lecciones aprendidas de la pandemia y la actual crisis energética.

Ecologistas en Acción está desarrollando en España la campaña europea “Clean Cities” (<https://cleancitiescampaign.org/>), para reclamar a las administraciones una reducción drástica del uso del vehículo motorizado privado, que permita redistribuir el espacio urbano para fomentar la movilidad activa peatonal y ciclista, al tiempo que se potencia el transporte colectivo urbano e interurbano, con una financiación pública suficiente.

### ■ Población y vegetación afectada por la contaminación (2014-2023)

Año	Protección de la salud						Protección de la vegetación			
	Legislación vigente		Legislación en 2030		OMS <sup>1</sup>		Legislación		Largo plazo	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
<b>2014</b>	15.516.568	33,2			44.671.171	95,5	263.029	52,1	473.981	93,9
<b>2015</b>	18.539.593	39,8			46.027.565	98,7	322.233	63,8	478.388	94,8
<b>2016</b>	16.946.545	36,4			43.711.066	93,9	254.695	50,5	454.935	90,1
<b>2017</b>	17.525.755	37,6			45.839.918	98,4	295.868	58,6	442.231	87,6
<b>2018</b>	14.859.571	31,8			45.205.611	96,8	253.509	50,2	464.952	92,1
<b>2019</b>	12.519.537	26,6			44.210.059	94,0	253.449	50,2	443.794	87,9
<b>2020</b>	9.095.562	19,2			41.958.864	88,4	152.697	30,3	402.088	79,7
<b>2021</b>	5.367.892	11,3			47.385.107	100,0	122.200	24,2	400.207	79,3
<b>2022</b>	7.576.593	16,0	37.833.120	79,7	47.475.420	100,0	95.458	18,9	462.724	91,7
<b>2023</b>	<b>2.878.366</b>	<b>6,0</b>	<b>32.611.124</b>	<b>67,9</b>	<b>48.022.515</b>	<b>100,0</b>	<b>83.691</b>	<b>16,6</b>	<b>453.906</b>	<b>89,9</b>

<sup>1</sup>Desde 2021 la comparación se establece con las recomendaciones de la OMS publicadas en dicho año, inferiores a las precedentes

**Población afectada por los principales contaminantes (2014-2023)**

	Valores límite y objetivo legales																				
	Millones de habitantes										%										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
<b>PM<sub>10</sub></b>	0,4	1,5	0,6	1,6	0,0	0,0	0,9	0,3	3,2	1,4	0,0	3,2	1,3	3,3	0,1	0,1	2,0	0,7	6,8	3,0	
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>NO<sub>2</sub></b>	9,8	11,1	11,1	11,2	7,5	6,7	3,3	3,3	2,9	0,0	21,0	23,8	23,8	24,1	16,2	14,2	7,0	7,0	6,1	0,0	
<b>O<sub>3</sub></b>	6,3	10,9	9,9	11,0	11,5	9,6	4,8	1,7	1,3	1,5	12,4	23,3	21,2	23,6	24,6	20,4	10,2	3,6	2,7	3,0	
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>BaP</b>	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

	Recomendaciones de la OMS <sup>1</sup>																				
	Millones de habitantes										%										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
<b>PM<sub>10</sub></b>	24,4	32,4	24,1	30,2	18,7	22,6	16,8	39,7	43,6	37,9	52,2	69,5	51,7	64,9	40,1	48,1	35,3	83,8	91,8	78,9	
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	26,3	31,1	24,6	29,7	27,0	28,6	17,6	44,9	45,9	45,8	56,3	66,7	52,9	63,7	57,9	60,9	37,0	94,7	96,8	95,3	
<b>NO<sub>2</sub></b>	9,8	11,1	11,1	11,2	7,5	6,7	3,3	29,5	31,5	30,5	21,0	23,8	23,8	24,1	16,2	14,2	7,0	62,2	66,4	63,5	
<b>O<sub>3</sub></b>	39,6	39,2	36,8	38,1	41,0	40,2	36,0	45,5	46,8	46,9	84,7	84,0	79,1	81,8	87,8	85,6	75,8	96,1	98,7	97,6	
<b>SO<sub>2</sub></b>	3,8	7,9	3,8	6,1	2,9	8,6	1,2	0,2	0,0	0,5	8,2	17,0	8,3	13,2	6,3	18,4	2,6	0,5	0,0	1,0	
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	0,2	2,3	0,7	0,7	1,4	1,7	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5	4,9	1,4	1,6	2,9	3,6	0,2	0,2	0,6	0,6	
<b>BaP</b>	18,9	18,0	18,9	19,8	18,9	14,8	21,2	18,2	12,5	16,4	40,4	38,5	40,7	42,6	40,5	31,4	44,7	38,5	26,3	34,1	

<sup>1</sup>Desde 2021 la comparación se establece con las recomendaciones de la OMS publicadas en dicho año, inferiores a las precedentes

### ■ Población y vegetación afectada por la contaminación, por comunidades autónomas (2023)

CC.AA.	Superficie km <sup>2</sup>	Habitantes Número	Valores límite y objetivo vigentes				Valores límite y objetivo propuestos			
			Habitantes		Superficie		Habitantes		Superficie <sup>1</sup>	
			Número	%	km <sup>2</sup>	%	Número	%	km <sup>2</sup>	%
Andalucía	87.590	8.568.513	22.352	0,3	3.371	3,8	5.422.891	63,3	87.590	100,0
Aragón	47.698	1.339.727	0	0,0	0	0,0	932.091	69,6	47.698	100,0
Asturias	10.602	1.005.283	0	0,0	0	0,0	692.834	68,9	10.602	100,0
Illes Balears	4.992	1.197.261	0	0,0	0	0,0	946.134	79,0	4.918	98,5
Canarias	7.446	2.202.048	1.396.881	63,4	0	0,0	2.202.048	100,0	0	0,0
Cantabria	5.259	588.419	0	0,0	0	0,0	226.443	38,5	0	0,0
Cast.-La Mancha	79.411	2.078.534	0	0,0	29.971	37,7	1.921.135	92,4	79.411	100,0
Castilla y León	93.872	2.380.149	0	0,0	0	0,0	399.597	16,8	93.872	100,0
Cataluña	32.093	7.909.125	182.145	2,3	3.275	10,2	5.959.542	75,4	32.093	100,0
Com.Valenciana	23.191	5.210.600	0	0,0	0	0,0	2.461.457	47,2	23.191	100,0
Extremadura	41.634	1.052.523	0	0,0	39.658	95,3	706.276	67,1	41.634	100,0
Galicia	29.574	2.696.177	0	0,0	0	0,0	744.510	27,6	0	0,0
Madrid (Com.)	8.022	6.859.914	1.276.988	18,6	7.416	92,4	6.859.914	100,0	8.022	100,0
Murcia (Región)	11.312	1.552.457	0	0,0	0	0,0	1.320.428	85,1	11.312	100,0
Navarra (C. Foral)	9.801	671.746	0	0,0	0	0,0	363.812	54,2	6.509	66,4
País Vasco	7.092	2.219.019	0	0,0	0	0,0	1.283.482	57,8	7.022	99,0
La Rioja	5.028	322.490	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ceuta y Melilla	33	168.530	0	0,0	0	0,0	168.530	100,0	33	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>504.650</b>	<b>48.022.515</b>	<b>2.878.366</b>	<b>6,0</b>	<b>83.691</b>	<b>16,6</b>	<b>32.611.124</b>	<b>67,9</b>	<b>453.906</b>	<b>89,9</b>

<sup>1</sup>Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación

# Análisis por Comunidades Autónomas

## Andalucía

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 101 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Junta de Andalucía, de EMEP/VAG/CAMP, de AENA, de los puertos del Estado de Algeciras, Almería, Carboneras, Cádiz, Málaga y Motril y de distintas instalaciones industriales. Las autoridades portuarias de Bahía de Huelva y de Sevilla carecen de medidores propios.

Hay que señalar que más de la mitad de las estaciones han registrado para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, y que la Junta de Andalucía ha anulado los datos de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  de la estación Marbella Arco, que en años anteriores incumplió los límites establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta estas insuficiencias de la información de partida.

Además, en 2023 se desconectaron tres estaciones privadas en el norte de Córdoba, pertenecientes a la red de la clausurada Central Térmica de Puente Nuevo, que se suman a las tres estaciones suprimidas en 2022 en la Zona Industrial de Carboneras, por lo que se ha reducido notablemente la cobertura de la contaminación en dichas zonas.

Por otro lado, la página web de información sobre calidad del aire autonómica, pese a haber mejorado sustancialmente, no permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación. Resulta fundamental por ello que la Junta de Andalucía se esfuerce por seguir mejorando la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad. Además, hay que recordar que la normativa obliga a mantener los puntos de muestreo con superación de los valores límites para las partículas  $PM_{10}$  durante los tres últimos años, lo que no se ha respetado en el caso de la estación Marbella Arco, y por extensión para el ozono tampoco sería lo adecuado en el caso de la estación Villaharta (Córdoba), suprimida en 2023, donde se venían superando los valores objetivo legales.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio andaluz, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Andalucía significativamente más altos que en años anteriores, en buena medida por las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Aun así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 18 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo las registradas en 2023 las más altas desde el año 2018.

El empeoramiento de la situación fue en especial significativo en la zona industrial de la Bahía de Algeciras y en la Bahía de Cádiz, con un aumento del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal de respectivamente el 79 % y el 75 %, sobre la media de 2012-2019.

De manera más puntual, el ozono también aumentó en algunas estaciones urbanas y suburbanas de Córdoba (Lepanto), el área metropolitana de Granada (Palacio de Congresos), Málaga

y Costa del Sol (Málaga Este), la zona industrial de Huelva (Moguer), Almería (Mediterráneo), El Ejido, Motril y el área metropolitana de Sevilla (Aljarafe, Santa Clara, Torneo), y en ciertas estaciones rurales del interior de Cádiz (Arcos, Prado del Rey) y Sevilla (Sierra Norte), así como en el cada vez más asediado Parque Nacional de Doñana.

Por otro lado, más de la mitad de las estaciones que midieron este contaminante registraron superaciones de la guía OMS en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2023 la mayoría de las estaciones andaluzas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Las estaciones Rodalquilar (Almería), Prado del Rey (Cádiz), Las Fuentezuelas, Ronda del Valle (Jaén) y Campillos (Málaga) registraron mala calidad del aire en más de 140 días. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En lo que se refiere al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, evaluado en periodos de tres años consecutivos, sólo dos estaciones sobrepasaron los 25 días de superación al año permitidos, de promedio en el trienio 2021-2023, la mejor situación de la última década. Los incumplimientos legales se produjeron en las estaciones Villaharta en Córdoba (desconectada en enero de 2023) y Las Fuentezuelas en Jaén capital, con respectivamente 28 y 27 días de superación, mientras otras diez estaciones (Jerez Chapín y Prado del Rey en Cádiz, Asomadilla y Lepanto en Córdoba, El Arenosillo en Huelva, Ronda del Valle y Villanueva del Arzobispo en Jaén, Campillos en Málaga y Santa Clara y Sierra Norte en Sevilla) rebasaron en el periodo citado los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo valor objetivo legal a alcanzar en 2030.

Por último, las estaciones Centro y Santa Clara en la aglomeración de Sevilla sufrieron sendas superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de elevada contaminación del 11 de agosto, frente al que la Junta de Andalucía se limitó a difundir avisos informativos rutinarios, sin que el Ayuntamiento de Sevilla activara el protocolo de actuación ante episodios de contaminación del aire de la ciudad, aprobado en 2018.

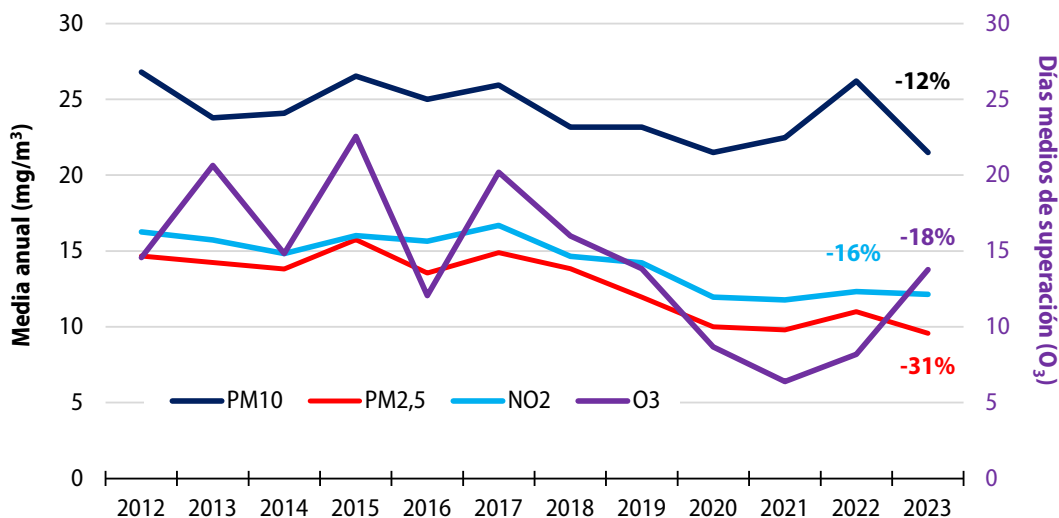
Y la mitad de las 35 estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación superaron asimismo el valor objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2019-2023, situándose en 2023 todos los medidores restantes salvo el de Guillena (Sevilla) por encima del objetivo a largo plazo, por lo que se puede concluir que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Andalucía estuvieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. Los niveles más elevados se registraron en las estaciones Bédar (Almería), Campillos y Las Fuentezuelas, con la peor situación del Estado tras la de la Comunidad de Madrid.

Con relación a las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , la mayoría de las estaciones de las redes de medición continuaron sobrepasando los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes, así como los nuevos límites legales aprobados por el Parlamento Europeo.

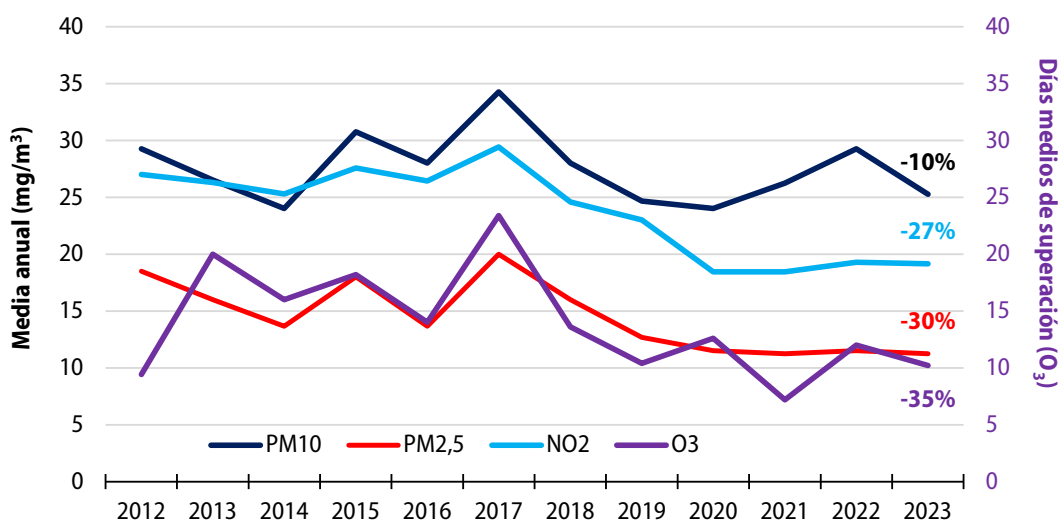
Mejorando la situación respecto al año 2022, las estaciones Ciudad Deportiva en el área metropolitana de Granada, Villanueva del Arzobispo en la provincia de Jaén, Marbella Arco en la aglomeración de Málaga y Caseta Policía en el puerto de Carboneras (Almería) superaron el valor límite diario establecido por la normativa para las  $\text{PM}_{10}$ , aunque todas se mantuvieron por debajo del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante; si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.



### ■ Evolución de la calidad del aire en Andalucía (2012-2023)



### ■ Evolución de la calidad del aire en Sevilla (2012-2023)



En cambio, ninguna estación superó el valor límite anual vigente para las  $PM_{2,5}$ , cuya concentración media descendió en Andalucía un 31 % con relación al promedio del periodo 2012-2019, siendo la rebaja de los niveles de partículas  $PM_{10}$  del 12 % respecto al mismo periodo, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

En todo caso conviene señalar, por un lado, el bajo porcentaje de captura de datos para ambos contaminantes, con todas las estaciones manuales de la Junta de Andalucía presentando porcentajes normalmente inferiores al 50 %, y por otro lado la ausencia de factores de corrección para algunos de los medidores automáticos de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , por lo que la Junta de Andalucía no los considera para la evaluación de la calidad del aire.

Los territorios donde se alcanzaron los peores registros de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  fueron Bailén, Córdoba, las áreas metropolitanas de Granada y Sevilla y Villanueva del Arzobispo, en un año en que se produjeron respectivamente 131 y 14 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas totales detectados en el puerto de Almería y sobre todo en el puerto de Motril (Granada), además de los ya citados de partículas  $PM_{10}$  en el puerto de Carboneras, que pueden conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en estas localidades. El movimiento de graneles sólidos parece ser la causa de la alta contaminación. En cambio, las mediciones de partículas  $PM_{10}$  en los puertos de Cádiz y Málaga y en el aeropuerto de Málaga se mantienen en el rango de los registrados en las aglomeraciones de la Bahía de Cádiz y Málaga y Costa del Sol, respectivamente, mientras los niveles de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  del puerto de Algeciras arrojaron concentraciones bajas de estos contaminantes.

El dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Granada, como consecuencia del intenso tráfico motorizado que soporta. No obstante, por cuarto año consecutivo desde la entrada en vigor del actual valor límite anual, en 2010, la estación Granada Norte se mantuvo por debajo del mismo, alcanzando una media de  $32 \mu g/m^3$ , frente a  $43 \mu g/m^3$  en 2019,  $46 \mu g/m^3$  en 2018 y  $51 \mu g/m^3$  en 2017, y rebajando también los  $33 \mu g/m^3$  en 2020 y 2021 y los  $35 \mu g/m^3$  de 2022.

Las estaciones Avenida Al-Nasir en Córdoba, Avenida Juan XXIII en Málaga y Torneo en Sevilla se alejaron también del obsoleto valor límite anual vigente, establecido por la normativa en  $40 \mu g/m^3$ , superando no obstante el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo ( $20 \mu g/m^3$ ), al igual que Algeciras EPS (Cádiz), Palacio de Congresos (Granada), Carranque y Marbella (Málaga) y Bermejales y Ranilla (Sevilla).

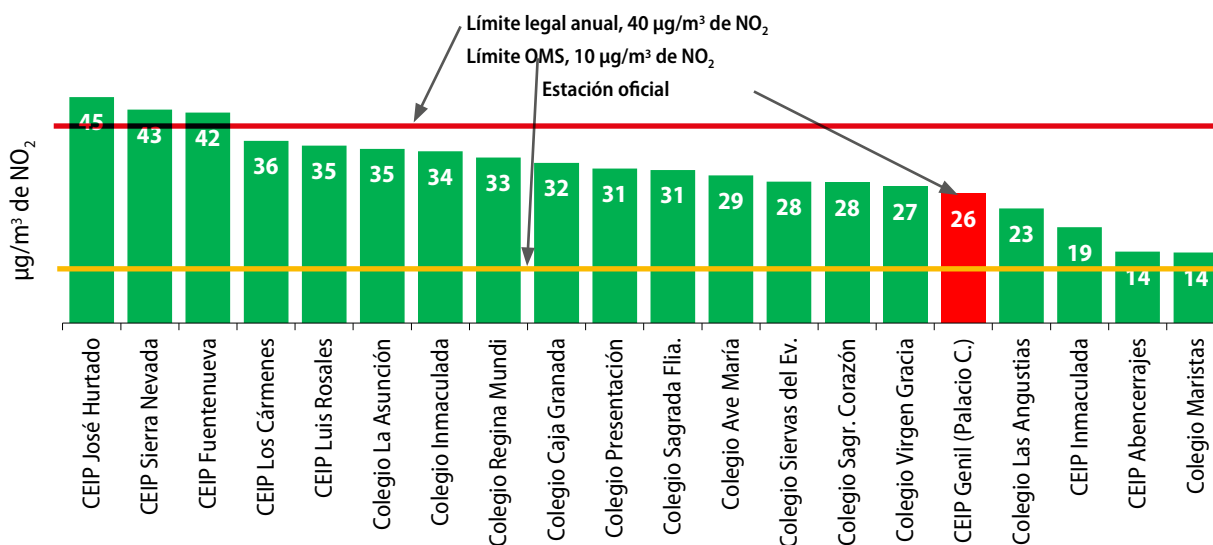
Hay que destacar los elevados niveles de  $NO_2$  detectados en las dos estaciones del puerto de Algeciras, no utilizadas en la evaluación oficial de la calidad del aire, cuyos medidores son los únicos de todo el Estado que durante 2023 superaron el valor límite anual vigente, por efecto del denso tráfico marítimo de la principal terminal española de mercancías.

En conjunto, la reducción media de los niveles de  $NO_2$  en Andalucía durante 2023 fue del 16 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, aumentando al 27 % en la ciudad de Sevilla, siendo los descensos en general más acusados en las estaciones rurales y urbanas de fondo que en las de tráfico o industriales.

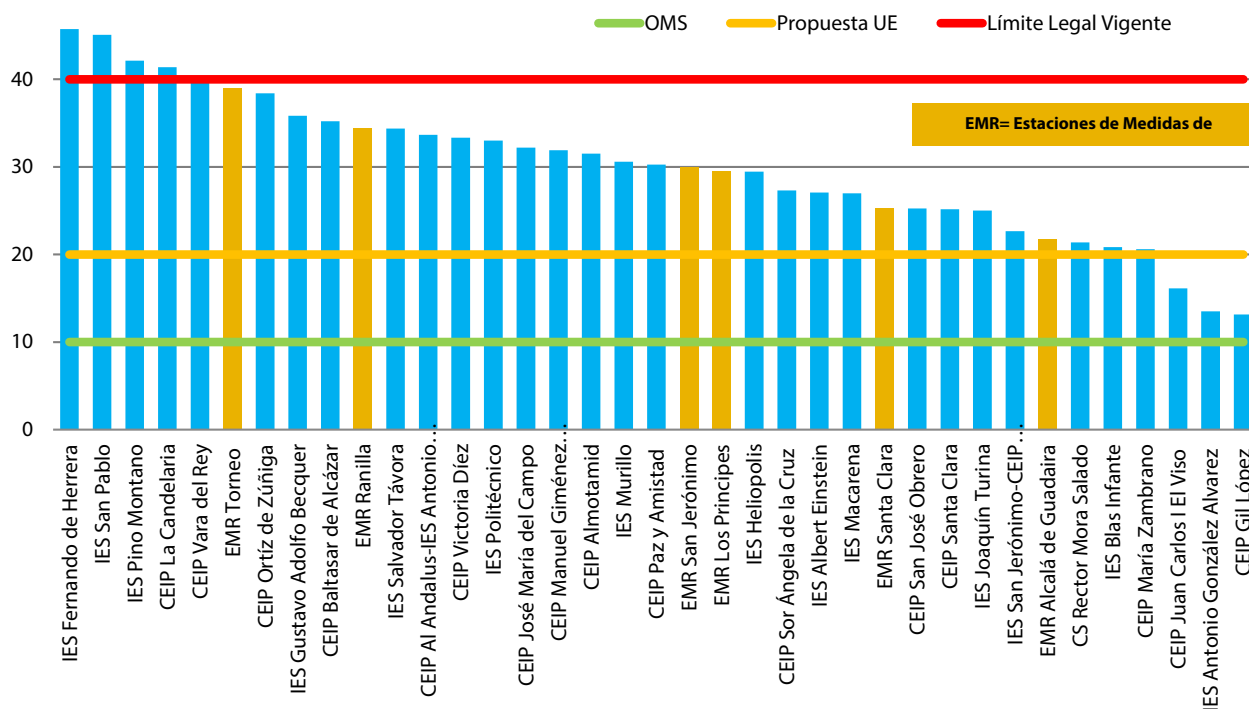
No obstante, la mayoría de las estaciones de las zonas industriales de Algeciras, Bailén y Huelva y de las aglomeraciones de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones urbanas de tráfico e industriales citadas. En concreto, la guía diaria ( $25 \mu g/m^3$ ) se superó en la estación industrial Puerto de Algeciras y en las estaciones de tráfico Avenida Juan XXIII (Málaga) y Granada Norte respectivamente en 320, 254 y 239 días, más de la mitad del periodo anual.

Ecologistas en Acción ha realizado en febrero de 2023 y febrero de 2024 sendas campañas de medición de  $NO_2$ , con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de las ciudades de Granada y Sevilla, respectivamente, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones oficiales supuestamente de tráfico registraron menos  $NO_2$  que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

### Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Granada (febrero de 2023)



### Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Sevilla (febrero de 2024)



El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) afectó principalmente a los territorios que soportan una intensa actividad industrial, aunque con mucha menor frecuencia y alcance territorial que en años anteriores, en buena medida por el aumento del valor diario recomendado por la OMS, de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>. Así, sólo la zona industrial de la Bahía de Algeciras registró superaciones de este umbral en las estaciones Puerto de Algeciras y Guadarranque, excediendo los nuevos valores límite diario y anual aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo.

Finalmente, hay que señalar que, por primera vez en España desde la entrada en vigor en 2013 del valor objetivo anual del cancerígeno arsénico, éste se ha superado en 2023 en la estación La Rábida de la zona industrial de Huelva, con una concentración de 8,4 ng/m<sup>3</sup> frente a los 6 ng/m<sup>3</sup> permitidos, probablemente con relación a las emisiones de la fundición Atlantic Copper. Los restantes metales pesados se han mantenido por debajo de sus objetivos legales, cuando en 2015 se rebasó el del cadmio en la estación Parque Joyero (Córdoba) y en 2014 el del níquel en la estación Puente Mayorga (Cádiz), quedando el año pasado lejos de los 5 y 20 ng/m<sup>3</sup> permitidos, respectivamente, al alcanzar concentraciones medias anuales de 3,7 y 7,7 ng/m<sup>3</sup>, en las estaciones Parque Joyero y La Línea (Cádiz).

Asimismo, en la estación Villanueva del Arzobispo (Jaén) descendió la concentración del cancerígeno benzo(a)pireno (BaP) a 0,6 ng/m<sup>3</sup>, por debajo del objetivo legal de 1 ng/m<sup>3</sup> y del valor alcanzado en 2021 (1,4 ng/m<sup>3</sup>), por las emisiones de la combustión de biomasa. Las estaciones Mediterráneo (Almería), Lepanto (Córdoba), Granada Norte, Bailén (Jaén) y Sierra Norte (Sevilla) superaron también la recomendación de la OMS (0,12 ng/m<sup>3</sup>).

El cuadro general que presenta Andalucía es el de un territorio con nueve focos principales de contaminación: las zonas industriales de Carboneras (Almería), bahías de Algeciras y de Cádiz, Bailén (Jaén) y Huelva y las áreas metropolitanas de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla; en los cinco primeros casos con la actividad industrial y/o portuaria como principales fuentes de contaminación, destacando hasta su cierre las centrales térmicas de carbón de Carboneras, Los Barrios y Puente Nuevo, así como los complejos petroquímicos de Palos de la Frontera y San Roque, y en los cuatro últimos casos con el tráfico motorizado como causa principal. La contaminación generada en estos lugares, al extenderse por el resto del territorio y transformarse en ozono troposférico, incide negativamente en zonas rurales y del interior de Andalucía, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Andalucía siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 5,4 millones de personas (el 63 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, y 22.000 los andaluces (el 0,3 % de la población) que viven en la única zona donde todavía se superaron los obsoletos límites legales vigentes de partículas PM<sub>10</sub>: Villanueva del Arzobispo.

La totalidad del territorio andaluz estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en las zonas Córdoba, Zona Industrial de Carboneras, Área Metropolitana de Granada, Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes y Villanueva del Arzobispo, con 3.400 kilómetros cuadrados (el 4 % de la superficie regional).

A finales de 2013, la Junta de Andalucía publicó trece planes de mejora de la calidad del aire (Decreto 231/2013, de 3 de diciembre), referidos a las superaciones de los valores límite de partículas PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> y/o SO<sub>2</sub>, pero no de ozono, que a la vista de la situación en 2023 en algunos casos no han llegado a cumplir sus objetivos. En 2020 se aprobó la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, que actualiza el diagnóstico de la situación y constituye el marco de los futuros planes de mejora de la calidad del aire, cuya revisión está tramitando la Junta de Andalucía, junto a seis planes de acción a corto plazo en las aglomeraciones de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla y en las zonas industriales de la Bahía de Algeciras y Huelva.

Y por Orden de 30 de abril de 2019, la Junta de Andalucía aprobó el Plan de acción a corto plazo para la mejora de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo y su entorno, con algunas medidas de restricción de la quema de biomasa.

A nivel local, los ayuntamientos de Granada, Córdoba y Málaga cuentan con planes de mejora de la calidad del aire aprobados entre 2017 y 2018, que contienen medidas generales de escaso detalle, insuficientes en el primer caso para atajar la situación de incumplimiento reiterado

hasta la pandemia del valor límite anual de  $\text{NO}_2$ , así como en las tres ciudades la superación del valor objetivo octohorario de ozono. El Plan de Granada incluye un Protocolo de actuación ante episodios de contaminación atmosférica, por  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{10}$ . El Pleno del Ayuntamiento de Sevilla aprobó en 2018 un Protocolo de actuación ante episodios de contaminación del aire de la ciudad, por  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  y ozono, incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico en las situaciones más graves.

## Aragón

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 26 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia del Gobierno de Aragón (incluidas las estaciones móviles ubicadas durante todo o parte del año en Calatayud, Fuentes de Ebro y Sabiñánigo), del Ayuntamiento de Zaragoza y de distintas instalaciones industriales, alguna no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que ocho estaciones han registrado para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Además, en 2023 se dio de baja la estación La Cerollera y durante 2021 se desconectaron otras tres estaciones ubicadas también en el Bajo Aragón, pertenecientes todas a la red de la clausurada Central Térmica de Andorra (Teruel), por lo que ha disminuido notablemente la cobertura de la contaminación por ozono en dicha zona.

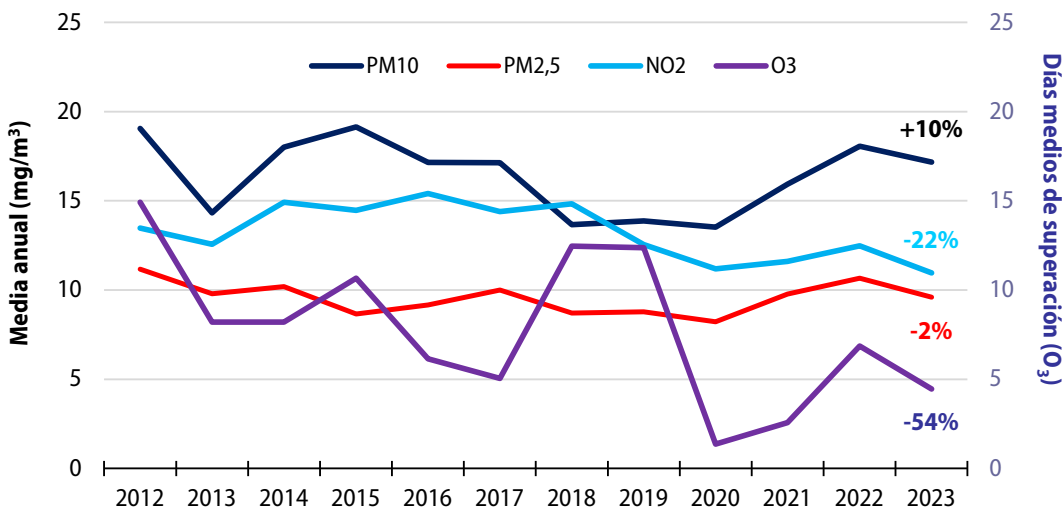
Por otro lado, pese a haber mejorado sustancialmente su funcionamiento, la página web de calidad del aire autonómica no publica ningún dato de las estaciones de la Central Térmica de Caspe y algunos de las de Castelnou (Híjar y Puigmoreno), que tampoco transmite al visor de calidad del aire del MITECO. Por su lado, la página web del Ayuntamiento de Zaragoza no permite la consulta ni descarga ágil y sencilla de datos ni históricos ni en tiempo real, pese a haber sido renovada en fechas recientes, no obstante lo cual esta administración no ha contestado a diferencia de años anteriores la petición de información realizada para la confección de este informe, lo que vulnera flagrantemente la legislación de acceso a la información en materia de medio ambiente.

Resulta elemental por ello que el Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza se esfuercen por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad y su municipio, respectivamente, poniendo a disposición de la ciudadanía los datos de todas las estaciones públicas y privadas, de forma clara, comprensible y accesible, así como que den cumplimiento a la obligación de suministrar la información ambiental en los plazos y forma estipulados legalmente.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio aragonés, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Aragón ligeramente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 54 % respecto al promedio del periodo 2012-2019. La mejoría de la situación fue en especial relevante en el Bajo Aragón y el Valle del Ebro, con una reducción del número de días por encima del objetivo legal superior al 70 %. Dicha reducción fue de sólo un 14 % en la ciudad de Zaragoza.

## ■ Evolución de la calidad del aire en Aragón (2012-2023)



De manera más puntual, el ozono aumentó en la estación Alagón (Valle del Ebro), Teruel (Cordillera Ibérica) y en algunas estaciones de la ciudad de Zaragoza (Actur, Centro, Las Fuentes y Renovales), si bien como es habitual en Aragón ninguna estación ha incumplido el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2021-2023.

En todo caso, todas las estaciones aragonesas que midieron este contaminante salvo Caspe y El Picarral (Zaragoza) registraron durante 2023 más de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones Torrelisa (Huesca), Teruel y Huesca, alcanzando respectivamente 108, 97 y 84 días de superación de la guía diaria de la OMS. Y todas las estaciones salvo la de Caspe superaron muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS (60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

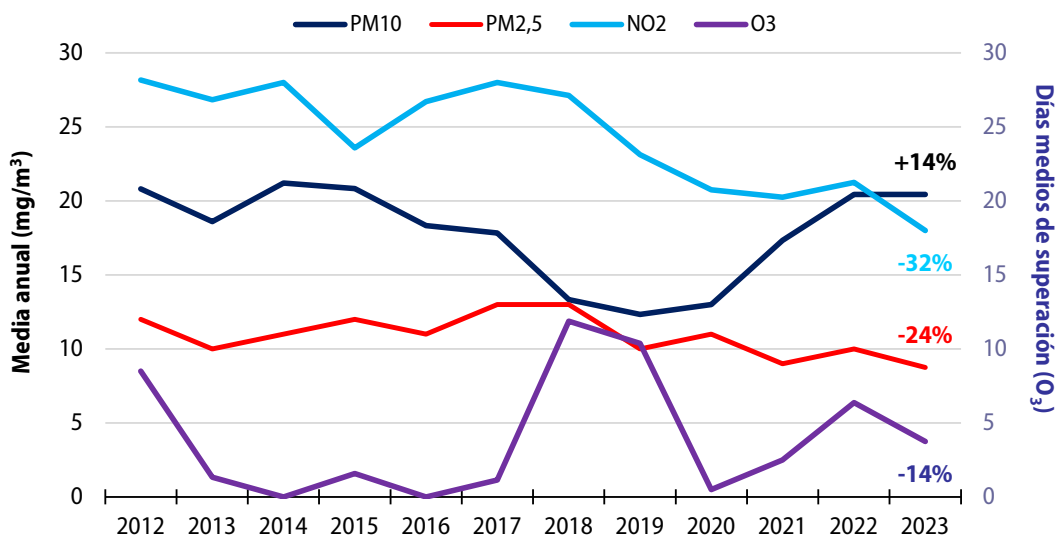
Finalmente, las estaciones Fuentes de Ebro y Bujaraloz en el Valle del Ebro excedieron en sendas ocasiones el umbral de información a la población, respectivamente el 12 y el 26 de julio, sin que el Gobierno de Aragón advirtiera a la población afectada del riesgo para su salud, como es preceptivo. Otras dos superaciones del umbral de alerta en las estaciones Caspe y Calatayud respectivamente el 13 de marzo y el 9 de noviembre no se reflejan en el presente informe por anómalas, pese a haber sido validadas por el Gobierno de Aragón.

Por otro lado, por vez primera no se superó en ninguna estación aragonesa el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2019-2023, cuando en periodos anteriores el incumplimiento era generalizado, situándose no obstante casi todas las estaciones que midieron ozono por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la práctica totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Aragón siguieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Con relación a las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , todas las estaciones sobrepasaron los valores anuales y/o diarios recomendados por la OMS para alguno de ambos contaminantes, así como los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en el caso de las estaciones Huesca y Monzón en Pirineos, Alagón y Fuentes de Ebro en el Valle del Ebro, Alcañiz en el Bajo Aragón y El Picarral, Renovales y Avenida de Soria en Zaragoza. Siempre dentro de los obsoletos límites legales vigentes, mostrando en Aragón sus concentraciones medias durante 2023 un aumento del 10 % en el caso de las  $\text{PM}_{10}$  y una ligera caída para las  $\text{PM}_{2,5}$  respecto al promedio del periodo 2012-2019. Mientras en la ciudad de Zaragoza las  $\text{PM}_{10}$  ascendieron un 14 % y descendieron las  $\text{PM}_{2,5}$  un 14 %.

Los peores registros de partículas PM<sub>10</sub> se produjeron en las estaciones Alcañiz y El Picarral y Renovales (Zaragoza), en un año en que se produjeron respectivamente 8 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

### ■ Evolución de la calidad del aire en Zaragoza (2012-2023)



El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Zaragoza, como consecuencia del intenso tráfico motorizado rodado que soporta. Aunque durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, todas las estaciones de la capital aragonesa excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico Centro y Avenida de Soria. En concreto, la guía diaria (25 µg/m<sup>3</sup>) se superó en las mismas respectivamente durante 135 y 94 días, rebasando en ambas el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m<sup>3</sup>).

No obstante, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Aragón durante 2023 fue en conjunto del 22 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 32 % en la ciudad de Zaragoza, siendo los descensos más acusados en las estaciones rurales, industriales y urbanas de fondo que en las de tráfico.

A diferencia de años pasados, durante 2023 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), contaminante que tras el cierre de la Central Térmica de Andorra (Teruel) ha pasado a ser residual en Aragón.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo) correspondiente a las estaciones de Monzón (Pirineos), Alagón y Bujaraloz (Valle del Ebro), y Roger de Flor y El Picarral (Zaragoza), en el primer caso con una concentración del cancerígeno benzo(a)pireno de 0,37 ng/m<sup>3</sup>, por debajo del objetivo legal de 1 ng/m<sup>3</sup>, aunque por encima de la recomendación de la OMS (0,12 ng/m<sup>3</sup>).

El cuadro general que presenta Aragón es el de la ciudad de Zaragoza como foco principal de contaminación, con el tráfico motorizado como el causante fundamental. El NO<sub>2</sub> (uno de los contaminantes precursores del ozono) se emite de forma más intensa en el área metropolitana de Zaragoza y, hasta su cierre, en la Central Térmica de Andorra. La contaminación generada en estos lugares, al extenderse por el resto del territorio y transformarse en ozono troposférico, afecta a la mayor parte de Aragón, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Aragón siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 930.000 personas (el 70 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en la aglomeración de Zaragoza y el Valle del Ebro. La totalidad del territorio aragonés estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación.

Hasta la fecha, el Gobierno de Aragón no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en todas las zonas de la Comunidad, persistiendo en el incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia.

En respuesta a las reiteradas solicitudes de redacción de dichos planes autonómicos realizadas por Ecologistas en Acción, el Gobierno de Aragón alegó en diciembre de 2014 que “no considera adecuado por sus peculiaridades elaborar un Plan de ámbito local” por la falta de información existente sobre este contaminante, y en abril de 2017 adujo “que no bastaría con medidas locales sino que deberían ser planificadas a nivel europeo y regional en sentido amplio” y reitera “la necesidad de elaborar un Plan Nacional específico para el Ozono, del que esperamos muy sinceramente que se inicien los trabajos lo antes posible”.

En junio de 2018, julio de 2019 y mayo de 2020 señaló asimismo que “si bien es cierto que, en caso de superación de valores objetivo las Comunidades Autónomas deben poner en marcha planes de mejora de la calidad del aire, la complejidad del problema del ozono, así como su ámbito territorial indican que es adecuada una actuación conjunta”.

Por su lado, el Ayuntamiento de Zaragoza tampoco ha elaborado el plan de mejora de la calidad del aire referido a la superación del valor objetivo de ozono para la protección de la salud en la estación Jaime Ferrán durante el trienio 2018-2020, si bien aprobó en 2019 la Estrategia de Cambio Climático, Calidad del Aire y Salud de Zaragoza (ECAZ 3.0), que propone reducir la concentración de NO<sub>2</sub> en un 60 % en 2030 respecto a los niveles de 2005 mediante 40 acciones, actuaciones o medidas. Lejos de ponerla en marcha, en los últimos años la actual Corporación viene reduciendo drásticamente, cuando no eliminando, las partidas del presupuesto asignadas a implementarla.

Entre las acciones de la ECAZ, en 2019 se aprobó un Protocolo de Actuación ante episodios de Alta Contaminación por NO<sub>2</sub>, incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico en las situaciones más graves.

## Asturias

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 68 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica del Principado de Asturias, de EMEP/VAG/CAMP, de las autoridades portuarias de Avilés y Gijón y de distintas instalaciones industriales, las dos últimas fuentes no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Para la elaboración del presente informe ha sido necesario descargar los datos disponibles en la página web del Principado de Asturias, con las limitaciones de acceso señaladas más adelante, ante la falta de remisión de los mismos por el Gobierno autonómico.

Hay que notar que en 2021 se desconectaron cinco estaciones en la zona Cuencas, pertenecientes a la red de la Central Térmica de Lada, y otras tres estaciones en la zona Asturias Rural, pertenecientes a la red de la Central Térmica del Narcea, además de las dos estaciones de Alu Ibérica (antigua Alcoa - Inespal) en Avilés, por lo que ha disminuido notablemente la cobertura de la contaminación en las dos primeras zonas citadas. Siendo lo adecuado que algunas de estas



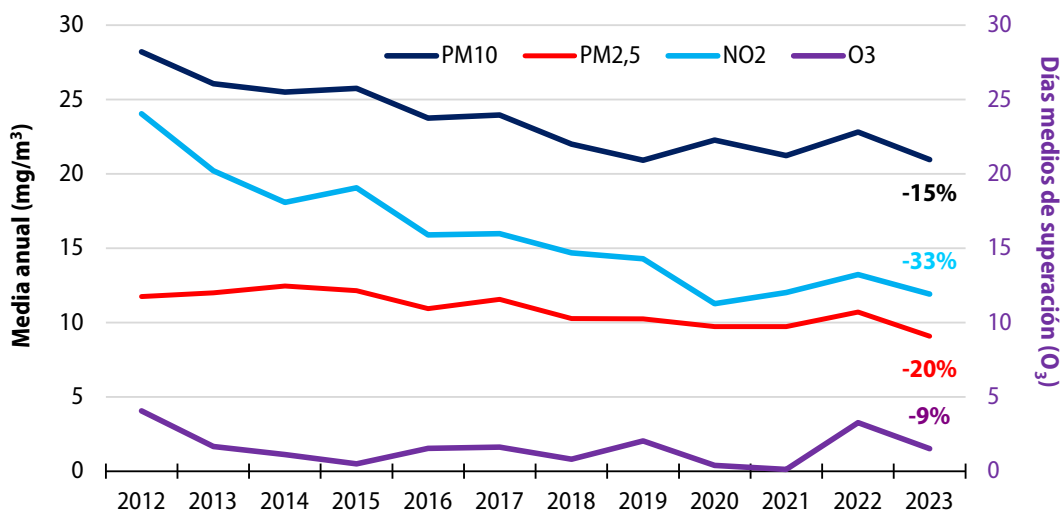
estaciones sean sustituidas por instalaciones del Principado, dada la relevancia de la información suministrada y la posibilidad de hacer un seguimiento tras el cierre en 2020 de ambas centrales térmicas.

Por otro lado, la página web autonómica de calidad del aire, pese a haber mejorado sustancialmente, no ofrece datos en tiempo real de las estaciones de las autoridades portuarias y las redes industriales y sólo permite la descarga de sus datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de aproximadamente un mes, estación a estación. Resulta elemental por ello que el Principado de Asturias se esfuerce por seguir mejorando la medición y la información sobre la calidad del aire en su Comunidad, así como que dé cumplimiento a la obligación de suministrar la información ambiental en los plazos y forma estipulados legalmente.

Superada la crisis de la COVID-19, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y el ozono troposférico volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio asturiano, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

Así, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  afectaron sobre todo a Avilés y Gijón, donde la mayoría de las estaciones de las redes de medición sobrepasaron no sólo los valores medios diarios y anuales recomendados por la OMS para estos contaminantes, sino también los nuevos valores límite legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en un año en que se produjeron respectivamente 63 y 3 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

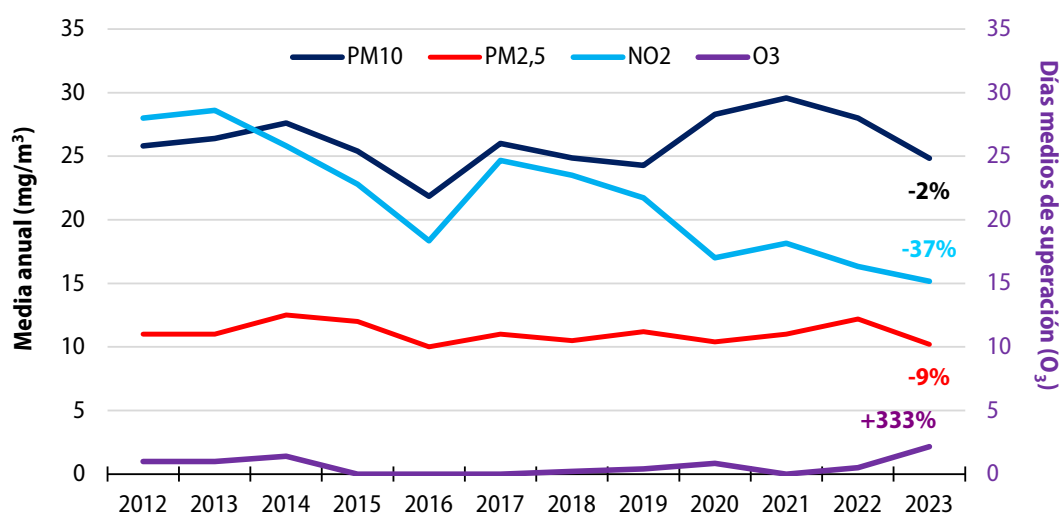
### ■ Evolución de la calidad del aire en Asturias (2012-2023)



La concentración media de las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  descendió en Asturias en 2023 respectivamente un 15 % y un 20 % con relación al promedio del periodo 2012-2019, repuntando incluso en algunas estaciones, poniendo de manifiesto las dificultades para rebajar las emisiones de material pulverulento en el entorno de Avilés y Gijón.

Los peores registros tuvieron lugar en la estación pública Matadero y en la estación Portería de la red de Fertiberia, ambas en Avilés, en las que respectivamente se registraron 109 y 49 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa para las  $PM_{10}$ , cuando sólo se permiten 35 superaciones del mismo en cada año. En la primera estación citada y en la estación Astillero del puerto de Avilés se superó asimismo el obsoleto valor límite anual vigente, fijado en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

## ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Gijón (2012-2023)



Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas  $PM_{10}$  detectados en los puertos de Avilés y Gijón, que pueden conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas en ambas localidades. Aparte de la situación comentada de la estación Astillero en el puerto de Avilés, durante 2023 las estaciones Conde Guadalhorce en el puerto de Avilés y Musel y Puerto Deportivo en el puerto de Gijón superaron el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo, aunque lejos de la concentración de la estación semiportuaria Matadero (Avilés). Un año más, el movimiento de graneles sólidos parece ser la causa de la alta contaminación, si bien en 2023 se ha reducido significativamente su repercusión.

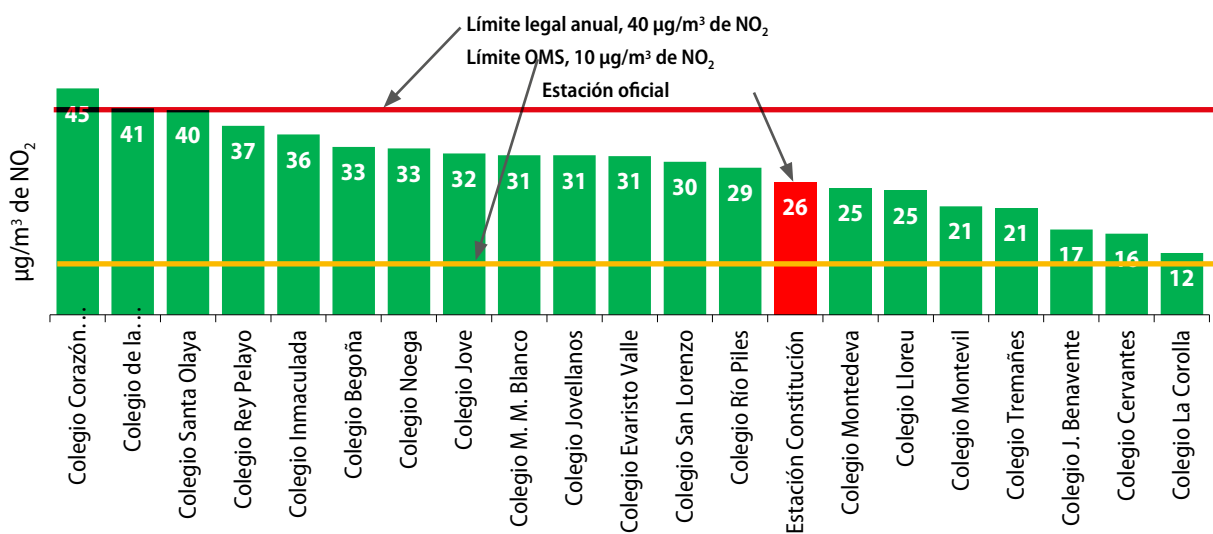
En el municipio de Gijón, los estudios publicados en 2016, 2018, 2020 y 2021 adjudican a las fuentes industriales la responsabilidad principal de los altos niveles de partículas  $PM_{10}$  en el oeste de la ciudad, y en particular a Arcelor Mittal Gijón, así como en menor medida al puerto, aumentando la contribución del tráfico hacia el centro urbano, siendo la estación El Lauredal la que viene presentando peor situación, aunque en progresiva mejoría. En el caso de Avilés, la contribución del sector industrial sobre los niveles de partículas es predominante en el conjunto de la zona, igualándose con la del tráfico en el núcleo urbano y adquiriendo gran peso la actividad portuaria en la estación de control Matadero.

El dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvió a tener sus peores registros en las aglomeraciones de Gijón y Oviedo, como consecuencia del intenso tráfico motorizado que soportan. Aunque durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, todas las estaciones de ambas ciudades asturianas excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS, presentando las peores situaciones en las estaciones de tráfico Palacio de los Deportes en Oviedo y Constitución en Gijón. En concreto, la guía diaria ( $25 \mu g/m^3$ ) se superó en dichas estaciones respectivamente en 161 y 107 días, rebasando también el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $20 \mu g/m^3$ ), al igual que la estación industrial privada Raíces, de la red de Asturiana de Zinc en Avilés.

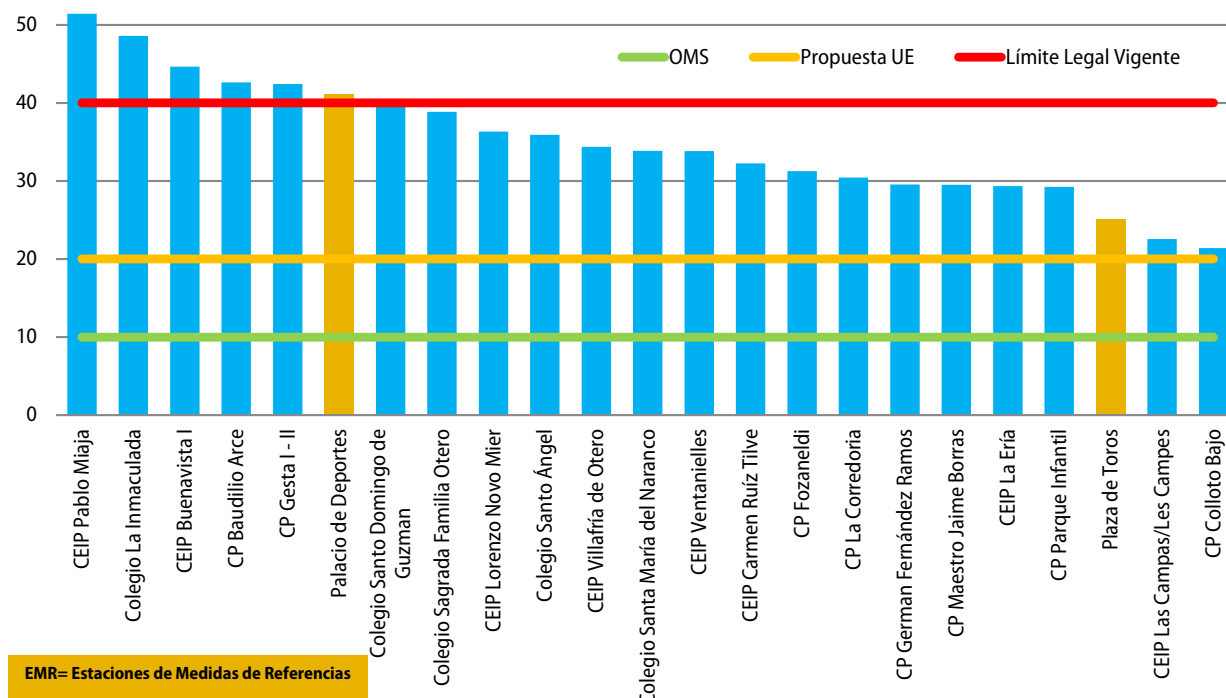
No obstante, la reducción media de los niveles de  $NO_2$  en Asturias durante 2023 fue en conjunto del 26 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 32 % en la ciudad de Gijón, siendo los descensos en general más acusados en las estaciones rurales y urbanas de fondo que en las de tráfico o industriales, indicando un cierto repunte de las emisiones del tráfico motorizado respecto a las producidas en los años de la pandemia.

Ecologistas en Acción ha realizado en febrero de 2023 y febrero de 2024 sendas campañas de medición de NO<sub>2</sub>, con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de las ciudades de Gijón y Oviedo, respectivamente, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones oficiales supuestamente de tráfico registraron menos NO<sub>2</sub> que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Gijón (febrero de 2023)**



**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Oviedo (febrero de 2024)**



EMR= Estaciones de Medidas de Referencias

El año pasado repuntaron en Asturias las concentraciones de ozono troposférico, siempre dentro de niveles moderados, por efecto de las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas durante el pasado verano. Aun así, las habitualmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud se redujeron en conjunto un 9 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

El empeoramiento de la situación fue en especial significativo en el Área de Gijón, partiendo desde niveles casi nulos. Los peores registros se dieron en las estaciones de la Asturias Rural Niembro y Somiedo, alcanzando respectivamente 74 y 54 días de superación del valor octohorario recomendado por la OMS. En cambio, el ozono disminuyó drásticamente en algunas estaciones urbanas e industriales de Avilés (Llanoponte, Plaza de la Guitarra) y las Áreas de Oviedo (Palacio de Deportes) y Gijón (Pantano).

No obstante, casi todas las estaciones superaron la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Como es habitual en Asturias, ninguna de las estaciones de la Comunidad rebasó el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2021-2023, habiendo sido en 2023 escasas las superaciones del objetivo a largo plazo, salvo en las estaciones Constitución (Área de Gijón) y Santa Marina (Área de Oviedo), con respectivamente 11 y 9 días.

Las estaciones Purificación Tomás y Santa Marina en el Área de Oviedo, sobre las que tienen una gran influencia las emisiones de la Central Térmica de Soto de Ribera, especialmente con viento sur, registraron sendas superaciones del umbral de información a la población, el 23 de agosto, coincidiendo con el nuevo arranque del Grupo III de esta central, después de haber estado inactivo desde inicios de junio. Como ya sucediera en 2022, durante ese día el Gobierno de Asturias dejó de publicar a las 4 de la tarde datos en tiempo real del episodio, y tampoco advirtió a la población del riesgo para su salud. Con posterioridad, la superación de la estación Purificación Tomás fue anulada, sin justificación.

Finalmente, las dos estaciones de referencia en Asturias para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación, Niembro y Somiedo, superaron el objetivo a largo plazo, aunque no el valor objetivo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2019-2023. En todo caso, conviene señalar que 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.

A diferencia de años pasados, durante 2023 no se registraron apenas superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), contaminante que tras el cierre de las Centrales Térmicas de Lada y del Narcea ha pasado a ser residual en las zonas Cuencas y Asturias Rural donde se emplazaban éstas, habiendo reducido su presencia en el entorno de las dos centrales termoeléctricas de carbón todavía abiertas, Aboño en el Área de Gijón y Soto de la Ribera en el Área de Oviedo, en buena medida por el aumento del valor diario recomendado por el organismo citado, de 20 a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La inmisión de este contaminante en la zona central de Asturias sólo mantuvo importancia en el entorno de dos grandes industrias como Arcelor Mittal en Avilés y Hunosa La Pereda en las Cuencas, registrando respectivamente en las estaciones Estrellín y Pozo Barredo 10 y 5 superaciones de la citada guía diaria de la OMS.

Actualmente se proyecta la reconversión de la central de residuos de carbón de Hunosa en La Pereda en una planta de coincineración, en la que, a los problemas asociados al uso del residuo sólido recuperado, se une su excesivo tamaño, lo que exigirá el acopio de grandes cantidades de biomasa, no disponibles en la proximidad de la planta.

Las mediciones de hidrocarburos tóxicos han alcanzado niveles preocupantes en el Área de Oviedo, rebasando en la estación Trubia Piscinas la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, establecida en  $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , aunque sin llegar a alcanzar el valor límite legal de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , quedando con  $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  muy por debajo de la concentración media anual de  $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  registrada en 2017, por lo que parecen estar teniendo efectos las medidas de control de las emisiones difusas de la fábrica de destilación de alquitrán de Industrial Química del Nalón, S.A. y de la de Industrias Doy Manuel Morate, S.L., con la aplicación del plan de acción a corto plazo para la reducción de los niveles de benceno en Trubia aprobado en el año citado.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en las estaciones de Llaranes (Avilés) y El Lauredal (Gijón). En la primera se ha desplomado la concentración del cancerígeno benzo(a)pireno hasta  $0,28 \text{ ng}/\text{m}^3$ , tras superar entre los años 2016 y 2019 el objetivo legal, establecido en  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ . En Gijón en cambio se disparó este contaminante, hasta  $0,78 \text{ ng}/\text{m}^3$ , la segunda concentración más alta en el Estado español durante 2023. Esta circunstancia aconseja ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de destilado de carbón y biomasa.

El cuadro general de Asturias presenta algunos puntos de contaminación importantes, como son los polígonos industriales que se reparten por todo el territorio asturiano, los puertos de Avilés y Gijón (que además del tráfico marítimo albergan una gran cantidad de actividades industriales básicas y de movimiento de graneles sólidos) y el tráfico rodado de las áreas metropolitanas de Oviedo y Gijón, además de las grandes centrales térmicas de carbón de Aboño y Soto de Ribera, que en el año 2023 han repuntado su actividad, tras el cierre en 2020 de las centrales de Lada y el Narcea. Desde las zonas centrales de Asturias (Oviedo, Avilés, Cuencas y Gijón) la contaminación se traslada a las comarcas de la Asturias Rural, donde se forma y acumula el ozono, en general en niveles moderados.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Asturias siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo casi 700.000 personas (el 69 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en las aglomeraciones de Avilés, Gijón y Oviedo. La totalidad del territorio asturiano estuvo también expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación.

Por efecto de la movilización social en torno al problema de la contaminación industrial, el Principado de Asturias aprobó en 2017 la revisión de los planes de mejora de la calidad del aire de Avilés y de Gijón, referidos a las superaciones de los valores límite legales de partículas  $\text{PM}_{10}$ . Asimismo, en 2018 se aprobó el Protocolo de actuación en episodios de contaminación del aire en el Principado de Asturias, que revisa y unifica los Protocolos de la Ría de Avilés y de la aglomeración de Gijón aprobados en 2015, aplicables a  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico y a la industria en las situaciones más graves. Dicho Protocolo se está revisando en la actualidad, ampliando los contaminantes considerados al  $\text{SO}_2$  y el ozono y modificando zonificación y umbrales.

No obstante, los problemas persisten en la zona oeste de Gijón, con numerosas superaciones diarias de partículas  $\text{PM}_{10}$  procedentes de la zona industrial de Veriña, emitidas en gran parte por procesos de combustión que utilizan carbón. En 2021 se aprobó el plan de acción a corto plazo para la reducción de los niveles de partículas en suspensión específico para esta parte de la aglomeración urbana, modificado en 2022 para sustituir la mejora del filtrado de las emisiones de Arcelor Mittal por la construcción de una nueva chimenea de 60 metros de altura para dispersar más las partículas, en lugar de retenerlas; así como para la instalación antes del 31 de diciembre de 2023 de un sistema de captación y filtrado de las partículas del enfriador del

Sínter A, que permitirá reducir el impacto generado por uno de los mayores focos de emisiones difusas de la factoría.

Por su lado, la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Gijón aprobó el 2 de noviembre de 2021 el "Protocolo de actuación en episodios de contaminación del aire en la zona Oeste de Gijón", destinado a actuar durante los episodios puntuales en situaciones de estabilidad atmosférica que dificulten la dispersión de contaminantes.

En el caso de Avilés, el Principado de Asturias aprobó en 2022 un plan de acción a corto plazo para la disminución de los niveles de partículas  $PM_{10}$  en la zona industrial y portuaria de la margen izquierda de la ría, con la finalidad de reducir las superaciones de la estación Matadero, con medidas centradas en las operaciones con graneles sólidos.

Finalmente, como colofón de toda esta actividad administrativa el Consejo de Gobierno ha aprobado el 24 de marzo de 2023 el Plan Estratégico de calidad del Aire en el Principado de Asturias (PECAPA) 2023-2030, con la finalidad de converger en toda Asturias con los valores recomendados por la OMS, estableciendo para ello objetivos de reducción de las emisiones en 2030 respecto a 2019 en consonancia con las mejoras necesarias.

## Illes Balears

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 45 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica del Govern de las Illes Balears, de EMEP/VAG/CAMP, de distintas instalaciones industriales, de AENA y de la Autoridad Portuaria de Baleares, estas dos últimas fuentes no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que catorce estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Además, la única estación ubicada en la zona de la Serra de Tramuntana (Cases de Menut) sólo mide ozono, quedando sin cobertura y evaluación el resto de contaminantes, en la zona citada.

Estas deficiencias sobre la calidad de los datos se vienen repitiendo informe tras informe, sin que se observe la más mínima voluntad por parte de la Administración de subsanarlas.

Asimismo, los medidores usados por la Autoridad Portuaria de Baleares son nanosensores, con mucha mayor incertidumbre y un gran número de puntos de muestreo en los recintos portuarios, por lo que sus datos no se han utilizado en el cómputo de las concentraciones medias de cada zona, aunque sí se consideran para evaluar la situación en los puertos.

Por otro lado, la página web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, y los datos históricos se disponen para su descarga pública con algunos meses de retraso a su generación, lo que dificulta el seguimiento de la contaminación. Resulta elemental por ello que el Govern de Balears se siga esforzando por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio balear, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

No obstante, los niveles de ozono fueron en Illes Balears significativamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. En conjunto, disminuyeron las superaciones del valor objetivo legal

para la protección de la salud en un 62 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo las registradas en 2023 las más bajas de la última década, tras 2020.

La mejoría de la situación ha sido en especial relevante en la aglomeración de Palma y en las zonas Serra de Tramuntana y Resto de Mallorca, con un descenso del número de días por encima del objetivo legal superior al 70 %. En cambio, el ozono sólo aumentó en la estación Port de Maó de la capital de Menorca.

En todo caso, la mitad de las estaciones que miden este contaminante fuera de los puertos registraron durante 2023 más de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones Sant Antoni de Portmany (Resto de Eivissa), Maó (Menorca - Maó - Es Castell) y Hospital Juan March (Resto de Mallorca), alcanzando respectivamente 119, 92 y 89 días de superación.

Y todas las estaciones superaron holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Al igual que en 2019 y 2022, la estación Hospital Joan March sobrepasó el más laxo valor objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días permitidos al año, de promedio en el trienio 2021-2023, con 29 días de superación. Dos nanosensores del puerto de Palma (Estación Marítima 6 y Muelle de Paraires) y un tercero del puerto de Eivissa habrían incumplido dicho objetivo legal, con respectivamente 53, 27 y 30 días de superación al año, de promedio, mientras las estaciones Alcúdia y Maó y sendas estaciones en los puertos de Maó y Alcúdia rebasaron los 18 días de superación al año aprobados como nuevo objetivo legal para 2030 por el Parlamento Europeo.

Finalmente, como es habitual en Illes Balears, durante 2023 no se excedieron los umbrales de información y alerta, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

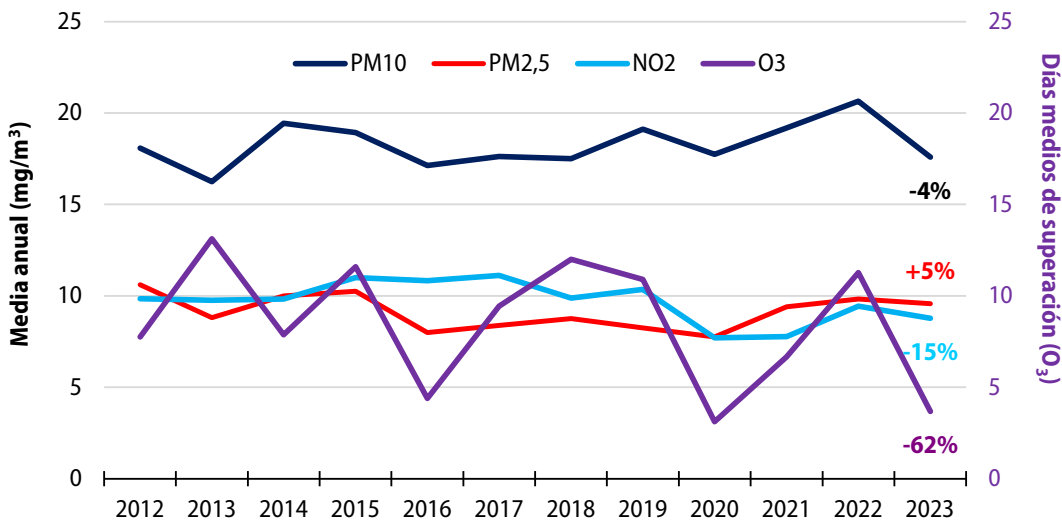
Por otro lado, la estación Hospital Joan March en Mallorca fue la única estación de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación que superó el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2019-2023, siendo no obstante generalizado en todas las zonas el incumplimiento del objetivo a largo plazo en 2023, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de las Illes Balears están expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  afectaron especialmente a la ciudad de Palma, además de al conjunto de las islas de Mallorca y Menorca. En casi todas las estaciones no portuarias y en el aeropuerto de Palma se registraron valores medios anuales y/o diarios superiores a los recomendados por la OMS, así como a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en el caso de las estaciones Foners y La Misericòrdia (Palma), Ciutadella (Resto de Menorca) y Hospital Joan March (Resto de Mallorca).

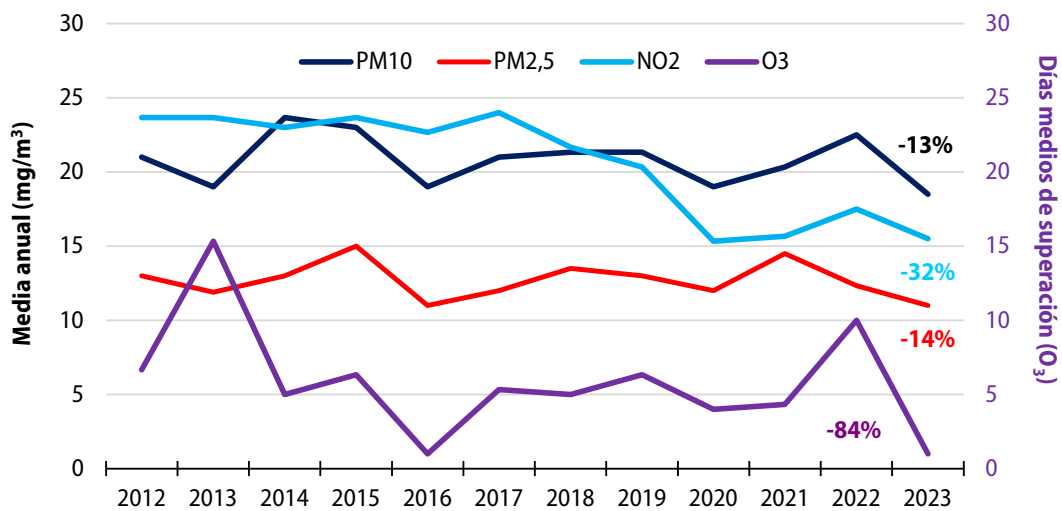
Los niveles de partículas  $\text{PM}_{10}$  disminuyeron durante 2023 apenas el 4 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, debido a la frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. En cambio, la concentración media de las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  aumentó en Illes Balears un 5 % respecto al promedio del mismo periodo, en un año en que se produjeron respectivamente 18 y 3 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ .

En todo caso, hay que notar que, excluidos los medidores de la Autoridad Portuaria de Baleares y del aeropuerto de Palma, sólo seis estaciones miden partículas  $\text{PM}_{2,5}$ , careciendo de evaluación para este contaminante tres de las siete zonas de calidad del aire en que se dividen las Illes, lo que constituye una carencia muy importante para conocer la situación actual, que debe ser corregida lo antes posible.

### Evolución de la calidad del aire en Illes Balears (2012-2023)



### Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Palma (2012-2023)



Tras varios años de superación del valor límite anual en Palma, el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) se mantiene desde 2012 por debajo del mismo, registrando en 2023 la estación de tráfico Forners una concentración media de 24 µg/m<sup>3</sup>, muy por debajo de los 40 µg/m<sup>3</sup> establecidos en la obsoleta normativa vigente. No obstante, esta estación excedió tanto las guías diaria y anual de la OMS, superando ésta última (25 µg/m<sup>3</sup>) durante 123 días, así como también el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m<sup>3</sup>).

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Baleares durante 2023 fue del 15 % de la concentración del periodo 2012-2019, y del 32 % en la ciudad de Palma, siendo los descensos generales en todas estaciones, salvo Ciutadella (Resto de Menorca) y algunas industriales (Alcúdia y S'Albufera).

No obstante, las campañas realizadas por el Govern de Balears con captadores pasivos en 2014 y 2016 manifiestan niveles superiores a los permitidos en zonas de l'Eixample de Palma, con relación al tráfico urbano, afectando a una población estimada de 70.000 personas. Mientras la campaña realizada con nanosensores en la ciudad de Palma durante 2023 muestra como el



medidor instalado en la estación de tráfico Foners registró menos  $\text{NO}_2$  que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

A diferencia de años anteriores, la contaminación por dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) sólo fue significativa en los puertos de las islas, con profusas superaciones del valor diario que según la OMS no debería sobrepasarse más de tres días al año, en especial en los puertos de Palma y La Savina, incluyendo una decena de superaciones del umbral de alerta (una de ellas en la estación del aeropuerto de Palma); si bien hay que recordar la baja fiabilidad de los medidores de bajo coste usados por la Autoridad Portuaria de Baleares.

En las Illes Balears, el  $\text{SO}_2$  procede principalmente de dos fuentes: las centrales térmicas, entre las cuales la de carbón de Alcúdia cerró sus dos grupos más contaminantes en 2019, y el tráfico marítimo, que continúa utilizando combustibles con altos porcentajes de azufre.

La evaluación de los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), obligada por la normativa, se ha realizado a partir de mediciones muy escasas, que resultan poco representativas de la presencia de estos contaminantes en las Illes. En 2023 se alcanzaron concentraciones significativas del cancerígeno benzo(a)pireno en las estaciones de Palma Foners y Parc de Bellver, Ciutadella en Menorca y Sant Antoni de Portmany en Ibiza, que con 0,14 - 0,19  $\text{ng}/\text{m}^3$  superaron ligeramente la recomendación de la OMS (0,12  $\text{ng}/\text{m}^3$ ), aunque todas se mantuvieron muy por debajo del objetivo legal de 1  $\text{ng}/\text{m}^3$ .

Merece la pena reseñar los significativos niveles diarios de partículas  $\text{PM}_{10}$  y/o  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$ , ozono y  $\text{SO}_2$  detectados en los puertos de Baleares, que en los episodios de contaminación puntual pueden conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas. Casi todas las estaciones de los puertos de Palma, Alcúdia, Maó, Eivissa y La Savina rebasaron las recomendaciones diarias de la OMS en más de 3 días al año, llegando a registrarse como se ha comentado superaciones de los estándares y umbrales legales de ozono,  $\text{NO}_2$  y  $\text{SO}_2$  en todos los puertos.

Finalmente, 2023 es el primer año con datos completos de la nueva estación de calidad del aire del aeropuerto de Palma, de la que es titular AENA, con registros de partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$  y ozono que exceden las guías de la OMS, aunque sin alcanzar los obsoletos estándares legales vigentes ni los nuevos aprobados por el Parlamento Europeo.

El cuadro general de las Illes Balears presenta determinados puntos de contaminación importantes, como son las centrales térmicas, la incineradora de residuos de Son Reus en Mallorca, el tráfico motorizado y aeroportuario 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 las mismas en forma de ozono troposférico, cuyos precursores locales proceden principalmente de los focos mencionados, sin perjuicio de los aportes de contaminantes circulantes por la cuenca mediterránea occidental (España, Francia, Italia y tráfico marítimo internacional).

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Illes Balears siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud, según las recomendaciones de la OMS, siendo 950.000 personas (el 79 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en las zonas Palma, Resto de Mallorca y Resto de Menorca. La estación Hospital Joan March en Mallorca excedió el objetivo legal para la protección de la salud por ozono, en el trienio 2021-2023. Y la totalidad del territorio balear estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación, sin llegar a desbordar el objetivo legal en el quinquenio 2019-2023.

En 2021 se aprobaron los planes de mejora de la calidad del aire de Palma y Maó, el primero de los cuales da continuidad al plan de mejora de la calidad del aire de Palma 2011-2015, refe-

rido a la superación del valor límite de NO<sub>2</sub>. Ambos planes apuntan al puerto como la principal fuente de contaminantes, por delante de tráfico y centrales térmicas, “debido al fuerte aumento del tránsito portuario crucerista de los últimos tiempos”, aunque su impacto directo sobre la calidad del aire es menos relevante.

Asimismo, en 2022 el Govern inició la tramitación de un plan de mejora de la calidad del aire para el contaminante ozono en las Illes Balears, cuya aprobación aún no se ha realizado, referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en todas las zonas de la Comunidad, estimando un recurso administrativo de 2020 de Ecologistas en Acción. Además, la Comunidad cuenta con un Protocolo de Información a la Población ante Superaciones del Umbral de Información para el Ozono en el Aire Ambiente, establecido en 2017.

Las políticas que inspiran la acción de gobierno en Illes Balears se caracterizan por una clarísima opción en favor de promover los modos de transporte más insostenibles, como el vehículo privado motorizado. La construcción de autopistas en Mallorca y Eivissa, la incesante planificación y ejecución de rondas urbanas, como la de Inca, el segundo cinturón de Palma o la eventual creación de nuevos aparcamientos subterráneos en el casco urbano de esta ciudad, son un claro y lamentable testimonio de la servidumbre de las Administraciones baleares hacia ese insostenible modelo.

Mientras, cualquier expectativa de recuperar la red ferroviaria de Mallorca (extensísima hace 60 años) duerme el sueño de los justos, siendo una constante las quejas de las personas usuarias acerca de la calidad y suficiencia del servicio.

El nuevo Govern se está caracterizando por su apuesta de no limitar el turismo, favorecer la llegada de más cruceros, promover la construcción de nuevas infraestructuras automovilísticas y, en general, por una supeditación absoluta de las cuestiones medioambientales al puro desarrollo. Es muy preocupante el impulso de retrocesos ambientales como la pretensión de suprimir el único carril bus-VAO existente de acceso a Palma, pocos meses después de su inauguración, acabar con la limitación a 80 kilómetros por hora en la circunvalación de Palma, que se había demostrado eficazísima para reducir la contaminación del aire y el ruido, así como dar carpetazo al proyecto de tranvía.

En ese orden de cosas, se ha hecho público un proyecto para ampliar el puerto de Palma que ya ha suscitado un rechazo generalizado, y que de momento está paralizado. En unas islas cuya capacidad de carga ha sido rebasada de largo, lo mínimo que puede desearse es que se abandonen esos delirios desarrollistas.

El propio ayuntamiento de la capital ha redactado un borrador de ordenanza inspirado en criterios sumamente restrictivos hacia los modos de movilidad sostenible, obviando que, en materia de movilidad, el principal y más grave problema para la salud (y la seguridad) de la ciudadanía es el uso abusivo del automóvil privado.

## Canarias

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 52 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica del Gobierno de Canarias y de distintas instalaciones industriales.

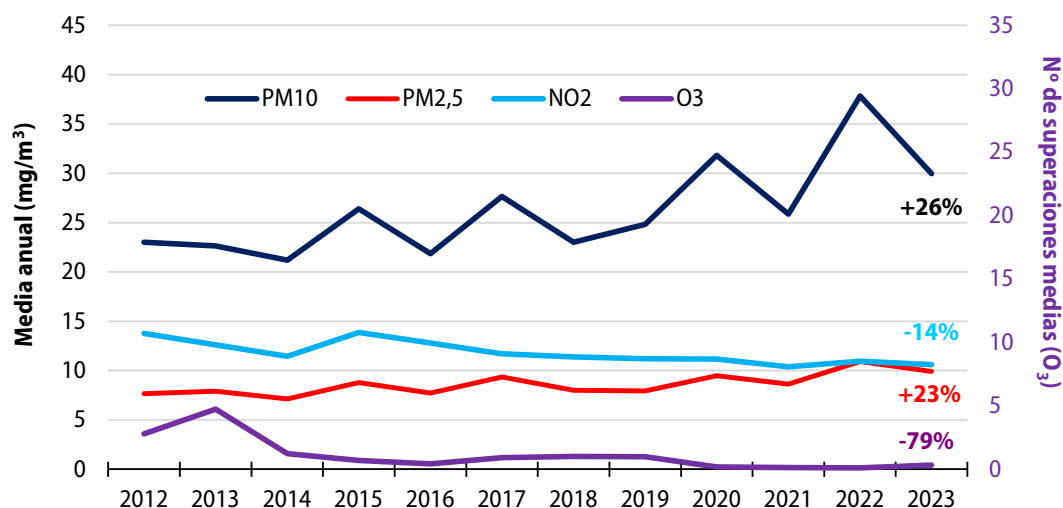
Hay que notar que 12 de estas estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Además, la principal aglomeración de las islas, Las Palmas de Gran Canaria, carece de estaciones orientadas al tráfico, estando ubicada una de las dos estaciones existentes en la azotea de un mercado, incumpliendo las condiciones legales básicas para la ubicación de los medidores de la calidad del aire.

Asimismo, las mediciones del puerto de Las Palmas y del aeropuerto de Gran Canaria (el puerto y los aeropuertos de Tenerife carecen de analizadores) son muy escasas y por ello poco representativas de la calidad del aire en el entorno de estas grandes infraestructuras. La Autoridad Portuaria de Las Palmas es la única administración pública entre las 54 consultadas para la elaboración de este informe que en 2023 ha denegado el acceso a los datos de calidad del aire de su única estación de medición, alegando al igual que en 2021 y 2022 que no están validados y por tanto no resultan fiables, lo que vulnera la normativa de acceso a la información en materia de medio ambiente y demuestra nula transparencia.

Por otro lado, 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 un mes, mediante un sistema de selección por estaciones muy complejo, demorando asimismo la puesta a disposición de los ciudadanos de los datos completos disponibles. 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.

Superada la crisis de la COVID-19, las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> continuaron afectando durante 2023 a todo el territorio canario, excediendo ampliamente los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y, en el caso de las PM<sub>10</sub>, también los vigentes límites legales, por encima de las concentraciones previas a la pandemia.

### ■ Evolución de la calidad del aire en Canarias (2012-2023)



Así, la concentración media de las partículas  $PM_{10}$  se incrementó en Canarias en 2023 un 26 % con relación a la del periodo 2012-2019, debido a la mayor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, en especial durante el último trimestre del año. Alcanzando tras 2022 y 2020 los máximos niveles de la última década y la peor situación del año en todo el Estado, con una tendencia creciente relacionada con el cambio climático global que afecta de manera especialmente grave a Canarias por su situación geográfica.

La mitad de las estaciones que midieron  $PM_{10}$  rebasaron las superaciones del valor límite diario establecido en la normativa ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en más de los 35 días permitidos, aunque todas se mantuvieron por debajo del obsoleto valor límite anual vigente ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), superando casi todas el nuevo límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

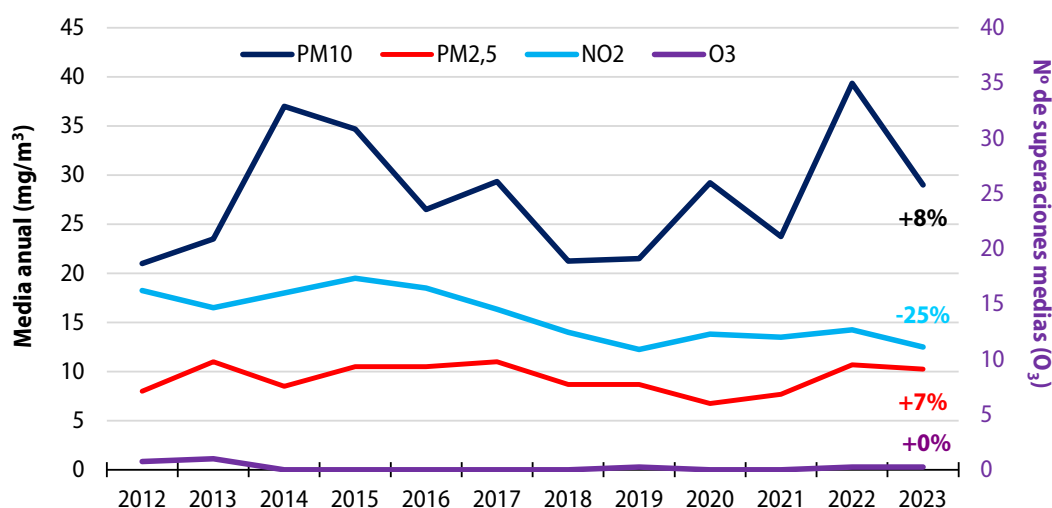
Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones El Médano y Galletas, de la red de Endesa en el Sur de Tenerife, en las que se registraron 60 superaciones del valor límite diario. Seguidas por diversas estaciones del Sur de Tenerife y las islas de Fuerteventura y Lanzarote, que por su proximidad al continente africano fueron las más afectadas.

Aunque una parte relevante de esta contaminación proceda del tráfico motorizado y marítimo y de las centrales térmicas, parece claro que en 2023 el factor determinante del alza de la contaminación ha sido la intrusión de polvo africano, en un año en que se produjeron respectivamente 840 y 160 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , repartidas entre diversos episodios de calima a lo largo de los meses de febrero, abril, agosto, octubre y diciembre, alcanzando medias diarias superiores a  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las estaciones Arrecife, Ciudad Deportiva y Tefía (Fuerteventura y Lanzarote), entre el 12 y 13 de febrero.

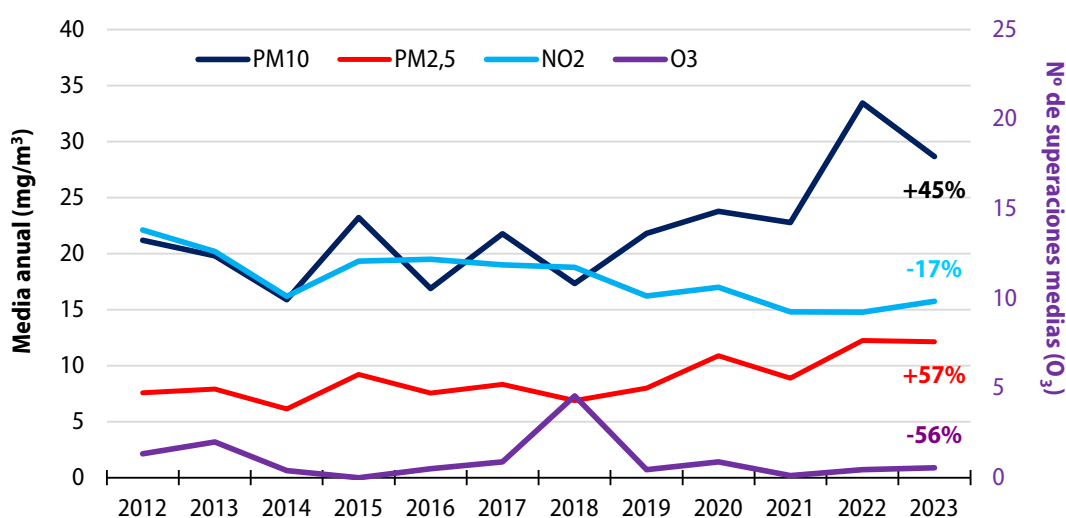
Por su lado, la totalidad de las estaciones que midieron partículas  $PM_{2,5}$  en el archipiélago excedieron los valores medios diario y anual recomendados por la OMS, y en buena medida también el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sin llegar a incumplir el obsoleto valor límite anual vigente ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones Parque de la Granja, Piscina Municipal y Tena Artigas (Santa Cruz de Tenerife), con 18, 15 y  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente, empeorando la situación del año anterior.

Así, la concentración media de las partículas  $PM_{2,5}$  aumentó un 23 % en 2023 respecto al periodo 2012-2019, alcanzando tras 2022 el máximo nivel de la última década y la peor situación del año en todo el Estado, con una tendencia también claramente ascendente.

### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Las Palmas (2012-2023)



## ■ Evolución de la calidad del aire en Santa Cruz de Tenerife (2012-2023)



En contraste, los niveles de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) fueron significativamente más bajos que en años anteriores. En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Canarias fue del 14 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 15 % y el 22 % respectivamente en las aglomeraciones de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife - La Laguna.

No obstante, todas las estaciones de ambas aglomeraciones excedieron las nuevas guías diaria y/o anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones urbanas de tráfico. En concreto, la guía diaria (25 µg/m<sup>3</sup>) se superó en las estaciones Casa Cuna y Piscina Municipal de Santa Cruz de Tenerife respectivamente en 142 y 133 días, limitados a 75 días en la estación Mercado Central de Las Palmas de Gran Canaria, al carecer ésta de estaciones de tráfico, y rebasando también el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m<sup>3</sup>) en las estaciones de Santa Cruz de Tenerife citadas.

Como resultado de la caída de las emisiones de sus principales precursores, los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), también se redujeron las normalmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud establecido para el ozono troposférico, que durante 2023 registró en Canarias los niveles más bajos del Estado, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano.

En conjunto, el año pasado se redujeron las superaciones de dicho objetivo legal en un 79 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo nulas las registradas en 2023 en todas las estaciones salvo Néstor Álamo en Las Palmas de Gran Canaria, San Antonio en La Palma, La Loma y Parque de San Juan en la zona Sur de Gran Canaria y Casa Cuna, Depósito de Tristán y Vuelta de los Pájaros en Santa Cruz de Tenerife.

Las únicas estaciones que alcanzaron niveles relevantes de ozono troposférico fueron San Antonio en La Palma, Las Caletas en Lanzarote y Galletas en la zona Sur de Tenerife, sobrepasando 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 este contaminante.

La mejoría de la situación fue en especial notable en la zona Norte de Tenerife y en la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, siendo junto a las ciudades de Avilés, Lugo, Pontevedra y Santander las únicas zonas del Estado donde durante 2023 no se alcanzaron los tres días de superación de dicho valor, como recomienda la OMS.

Ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2021-2023, habiendo sido nulas en casi todas las estaciones las superaciones del objetivo a largo plazo, siendo éstas en Canarias más habituales en invierno que en verano, por la menor frecuencia de los vientos alisios y el mantenimiento de una importante radiación solar.

Tampoco se rebasó en ninguna estación (salvo San Antonio) el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, ni el valor objetivo establecido con esta finalidad por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2019-2023. En todo caso, debido a las características climáticas de 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.

Por último, durante 2023 no se excedieron los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto, si bien casi todas las estaciones superaron la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

A diferencia de años pasados, salvo un día en la estación Parque de la Granja de Santa Cruz de Tenerife, durante 2023 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), contaminante que tras el cierre de la refinería de petróleo de Santa Cruz de Tenerife ha pasado a ser residual en Canarias.

Finalmente, para la elaboración de este informe se ha dispuesto de escasa información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada. Se han muestreado estos contaminantes tóxicos en sendas ubicaciones de El Hierro, Fuerteventura, Santa Cruz de Tenerife y la zona Sur de Tenerife, a partir de mediciones muy escasas, que no resultan representativas de su presencia en el aire, y en el caso del cancerígeno benzo(a)pireno (BaP) con límites de detección superiores a la recomendación de la OMS ( $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ ).

Sí se ha dispuesto de mediciones de benceno en la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna y en Puerto del Rosario (Fuerteventura), que en 2023 se han mantenido muy por debajo del valor límite legal y de la recomendación de la OMS para este contaminante.

El cuadro general de Canarias presenta determinados puntos de contaminación importantes, cómo son las centrales termoeléctricas de fueloil, el tráfico marítimo en los principales puertos de las islas, el tránsito aeroportuario y el tráfico motorizado de las áreas metropolitanas de Santa Cruz de Tenerife - La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria. La contaminación generada en estos focos se esparce por el resto de los territorios insulares alcanzando lugares alejados de estas fuentes. Un problema específico de Canarias es la proximidad al continente africano, que explica los altos niveles de partículas  $\text{PM}_{10}$  por la elevada frecuencia de los episodios de intrusión de polvo sahariano.

Como consecuencia, toda la población de Canarias siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, siendo 1,4 millones los canarios (el 63 % de la población) que viven en las cinco zonas donde se superaron los obsoletos límites legales vigentes de partículas  $\text{PM}_{10}$ : La Palma, La Gomera y El Hierro, Sur de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, Norte de Tenerife y Sur de Tenerife.

En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio canario estuvo libre de niveles de contaminación que dañaran la vegetación.

A lo largo de 2013, el Gobierno de Canarias elaboró el plan de mejora de la calidad del aire de la aglomeración Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, referido a las superaciones en años pasados de los valores límite legales de  $\text{SO}_2$ , y que vino a sustituir al Plan de 2008. Los niveles de este

contaminante vienen disminuyendo desde el inicio de la crisis económica, coincidiendo con el cierre en 2014 de la refinería de petróleo de CEPESA.

La comunidad autónoma de Canarias regula las actuaciones informativas ante los episodios de partículas de origen natural (calima) a través de la legislación de protección civil, mediante un plan específico por fenómenos meteorológicos adversos, que resulta completamente insuficiente incluso desde el punto de vista meramente informativo para proteger la salud de la población más sensible, a la vista de su aplicación en 2023.

## Cantabria

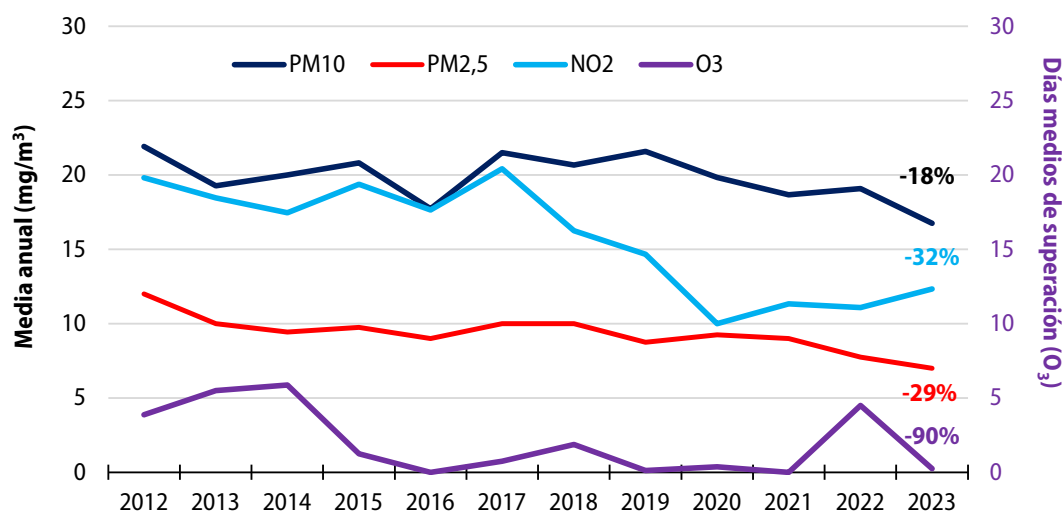
Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 11 estaciones de control de la contaminación pertenecientes a la red de vigilancia del Gobierno de Cantabria, así como de la estación existente en el puerto de Santander, titularidad de su Autoridad Portuaria, que no es considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Superada la crisis de la COVID-19, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y el ozono troposférico volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio cántabro, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

Así, en la Bahía de Santander y la comarca de Torrelavega (en las que vive más de la mitad de la población cántabra) se continuaron sobrepasando los valores medios anuales y diarios recomendados por la OMS para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , siendo para éstas últimas muy escasas las mediciones en Cantabria, en cobertura territorial y temporal.

El descenso de los niveles de estos contaminantes durante 2023 fue respectivamente del 18 % y el 29 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, en un año en que se produjo una única superación del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$ , en la estación de Castro Urdiales.

### Evolución de la calidad del aire en Cantabria (2012-2023)



Con relación al transporte marítimo, destacan un año más los elevados niveles de partículas  $PM_{10}$  detectados en el puerto de Santander, con una media anual de  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por debajo del obsoleto valor límite anual vigente, fijado en  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pero rebasando el nuevo valor límite

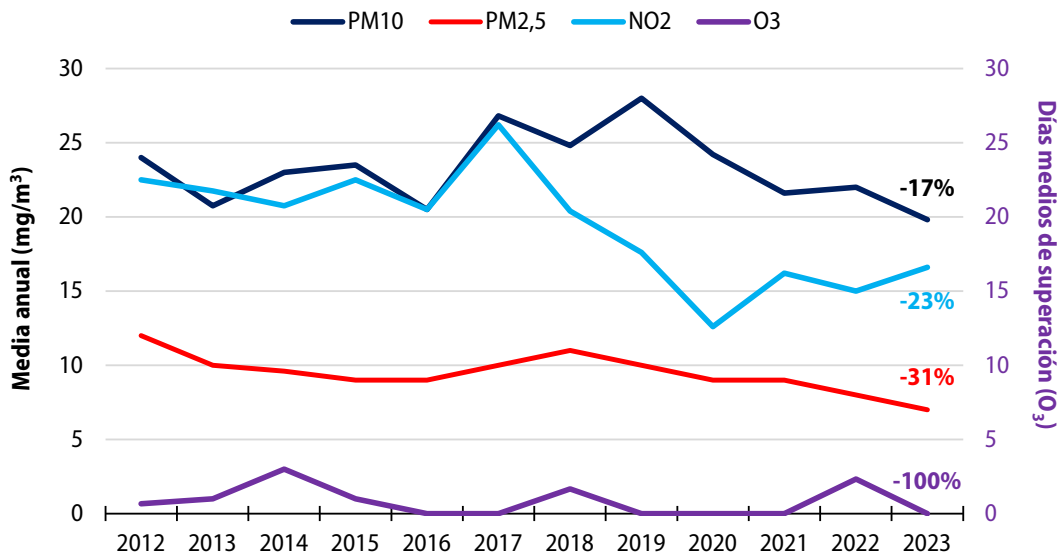
anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m³), lo que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas.

El movimiento de graneles sólidos podría ser la causa de la alta contaminación por partículas, si bien la única estación del puerto no está próxima al muelle donde se realizan estas descargas, y sí a otras fuentes como vías de alta capacidad (S-10 y la entrada de la A-67 a Santander), la Ciudad del Transporte (con elevado tránsito de vehículos pesados) y las obras de construcción de la nueva rotonda elevada de acceso al propio muelle, que han determinado la desconexión de esta estación en noviembre, sin ubicación alternativa.

Respecto al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), tuvo su peor registro en la ciudad de Santander, cuya estación Centro se situó en 2023 con 22 µg/m³ muy lejos del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante (40 µg/m³), pero por encima del nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m³). Además, todas las estaciones de Santander y Torrelavega (salvo Los Corrales de Buelna) excedieron las recomendaciones de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de la capital Centro y Tetuán, donde la guía diaria (25 µg/m³) se superó respectivamente en 108 y 61 días.

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Cantabria durante 2023 fue del 32 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 23 % en la Bahía de Santander, si bien este contaminante aumentó en la estación urbana Tetuán un 19 %.

### ■ Evolución de la calidad del aire en la Bahía de Santander (2012-2023)



El año pasado disminuyeron de forma importante en Cantabria las concentraciones de ozono troposférico, siempre en niveles moderados, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas durante el pasado verano. En conjunto, se redujeron las ya habitualmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 90 % respecto al promedio del periodo 2012-2019. La mejoría de la situación fue en especial relevante en la Bahía de Santander, la Comarca de Torrelavega y la Zona Litoral.

Las estaciones que alcanzaron niveles más apreciables fueron Los Tojos y Reinosa en la Zona Interior, aunque por debajo de las 25 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluar este contaminante. No obstante, todas las estaciones salvo Tetuán en Santander superaron la nueva guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.



Como es habitual en Cantabria, ninguna de las estaciones de la Comunidad superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2021-2023, ni el valor objetivo para la protección de la vegetación, habiendo sido nulas salvo en Los Tojos y Reinosa las superaciones del objetivo a largo plazo para la protección de la salud. Ninguna estación rebasó tampoco en 2023 el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.

Por último, durante 2023 no se excedieron los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto. En todo caso, conviene señalar que 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.

A diferencia de años pasados, durante 2023 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), contaminante que tras el cierre de las factorías Celltech y Viscocel de SNIACE en Torrelavega ha pasado a ser residual en Cantabria, al igual que los sulfuros de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) y de carbono ( $\text{CS}_2$ ).

Finalmente, un problema específico que afecta de manera recurrente a los montes públicos de Cantabria es la quema deliberada de matorral para aprovechamiento de pastos, al final del otoño y a lo largo de todo el invierno. Se trata de incendios que se provocan de forma generalizada y coordinada con viento del Sur, con una repercusión puntual muy relevante en la calidad del aire de las áreas urbanas costeras, dando lugar a episodios de elevada contaminación por partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  y presumiblemente también de hidrocarburos aromáticos policíclicos como el cancerígeno benzo(a)pireno, cuya evaluación es obligada pero sólo se realizó en 2023 en las estaciones Camargo y Barreda (Torrelavega), sin superar la recomendación de la OMS ni el valor objetivo legal.

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 (confluencia de las autovías A-8 y A-67, tráfico de agitación de la Comarca del Besaya), la industria siderúrgica y química situada en Santander (GSW), Camargo, El Astillero (Ferroatlántica) y Marina de Cudeyo (Repsol y Columbian Carbon), el tráfico aéreo del aeropuerto de Parayas (Camargo) y las emisiones del transporte marítimo y el puerto de Santander. 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 moderados.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Cantabria siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 225.000 personas (el 38 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en la Bahía de Santander. En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio cántabro estuvo libre de niveles de contaminación que dañan la vegetación.

## Castilla-La Mancha

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 29 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Junta de Castilla-La Mancha, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, esta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que en 2022 cambiaron de ubicación varias estaciones que venían registrando valores muy elevados de ozono. Es el caso de las estaciones Azuqueca de Henares y Talavera de la Reina, de la red de la Junta de Castilla-La Mancha, que venían superando los valores objetivo para la protección de la salud y la vegetación. Registrando en sus nuevas ubicaciones mucho menos ozono que en las originales.

Asimismo, los datos de algunas estaciones industriales adolecen de inconsistencias que rebajan su fiabilidad a los efectos de evaluar la calidad del aire, y en algunos casos han sido suministrados en periodos quinceminutales, lo que dificulta su gestión, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, la página web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, y carece de información sobre las estaciones de las redes privadas, que tampoco se transmite al visor de calidad del aire del MITECO. 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.

Una particularidad de Castilla-La Mancha es que la zonificación de su territorio para la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando tres zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para partículas, dióxido de nitrógeno y ozono.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio castellano-manchego, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Castilla-La Mancha significativamente más altos que en años anteriores, en buena medida por las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Así, las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud aumentaron en un 12 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo en conjunto las registradas en 2023 las más altas desde el año 2016.

El empeoramiento de la situación fue en especial relevante en la Comarca de Puertollano y el Sureste de Albacete, con un aumento del número de días por encima del objetivo legal del 143 % y 56 %, respectivamente, en el primer caso probablemente en relación con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles del polo químico.

De manera más puntual, el ozono también aumentó en las estaciones urbana de Guadalajara e industriales de Aceca, Villaluenga de la Sagra y Villamejor (Norte de Toledo), en el segundo caso posiblemente en relación con las emisiones de óxidos de nitrógeno de la central térmica de ciclo combinado de Aceca en Villaseca de la Sagra y de la cementera de Asland en Villaluenga de la Sagra.

En todo caso, tres de cada cuatro estaciones que midieron este contaminante registraron superaciones de la guía OMS en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2023 la mayoría de las estaciones castellano-manchegas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

La estación industrial de Aldea del Rey en la Comarca de Puertollano tuvo la peor situación de todo el Estado español, con 241 días de mala calidad del aire. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En lo que respecta al más laxo valor objetivo establecido por la normativa, evaluado en periodos de tres años consecutivos, cuatro estaciones registraron unas superaciones promedio anuales superiores a las 25 permitidas, en el trienio 2021-2023, empeorando la situación respecto al trienio anterior. Los incumplimientos legales se produjeron en las estaciones Guadalajara, Aldea del Rey (Comarca de Puertollano) y Aceca y Añover (Norte de Toledo), con 27, 30, 32 y 37 días de superación, respectivamente,

Otras nueve estaciones (Albacete, San Pablo de los Montes, Toledo, Villamejor y Los Yébenes en Toledo, y Aldea del Rey, Brazatortas, Hinojosas y Rampas Mecánicas en la Comarca de Puertollano) rebasaron en el periodo citado los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo objetivo legal a alcanzar en 2030.

Por último, doce estaciones (Azuqueca de Henares, Guadalajara, Los Yébenes, Aceca, Añover, Villaluenga de la Sagra, Aldea del Rey, Almacén Municipal, Argamasilla, Barriada 630, Campo de Fútbol, Rampas Mecánicas y El Villar) sufrieron casi un centenar de superaciones del umbral de información a la población, en diversos episodios de alta contaminación, frente a los que la Junta de Castilla-La Mancha se limitó a difundir avisos rutinarios. Se trata del mayor número de superaciones de este umbral en Castilla-La Mancha desde 2015, una docena de las cuales rebasaron el umbral de alerta, todas en Puertollano.

Y la mitad de las doce estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación superaron el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2019-2023, repartidas por las Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca, el Oeste de Castilla-La Mancha, el Norte de Toledo, la Comarca de Puertollano y el Sureste de Albacete, situándose en 2023 todos los medidores restantes salvo el de la ciudad de Cuenca por encima del objetivo a largo plazo, por lo que se puede concluir que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de Castilla-La Mancha estuvieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

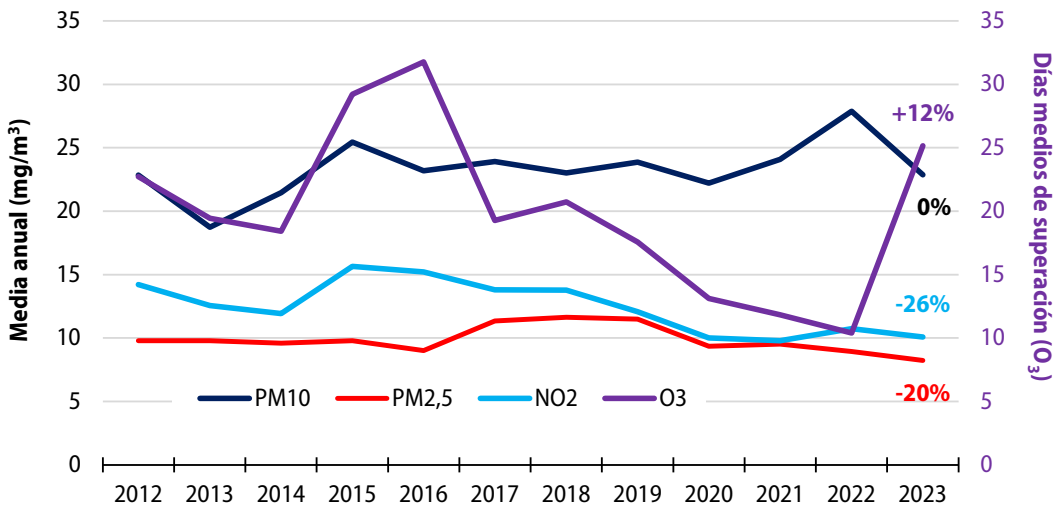
Con relación a las partículas  $\text{PM}_{10}$ , la mayoría de las estaciones de las redes de medición continuaron sobrepasando los valores medios anual y diario recomendados por la OMS, así como los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo.

Mejorando la situación respecto al año 2022, sólo la estación Aldea del Rey en la Comarca de Puertollano rebasó el valor límite diario establecido por la normativa en más de los 35 días permitidos, aunque se mantuvo por debajo del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante; si bien la evaluación legal de dicho incumplimiento queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

El aumento de los niveles de partículas  $\text{PM}_{10}$  fue imperceptible respecto al periodo 2012-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. En cambio, ninguna estación superó el obsoleto valor límite anual vigente para las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  en 2023, cuya concentración media descendió en Castilla-La Mancha un 20 % con relación al promedio del periodo 2012-2019, en un año en que se produjeron respectivamente 165 y 15 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ .

El año pasado disminuyeron significativamente en Castilla-La Mancha los niveles de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ). En conjunto, la reducción media durante 2023 fue del 26 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, siendo los descensos generales en todas las estaciones, urbanas de tráfico, industriales y de fondo, salvo en la estación urbana de Ciudad Real y sendas estaciones industriales del Norte de Toledo (Añover) y la Comarca de Puertollano (Mestanza).

### ■ Evolución de la calidad del aire en Castilla-La Mancha (2012-2023)



No obstante, aunque durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), la mayoría de las estaciones urbanas excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando la peor situación en la estación de tráfico de Talavera de la Reina, donde la guía diaria (25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se superó en 126 días, rebasando también el nuevo límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Puntualmente, en las estaciones urbanas de Cuenca y Talavera de la Reina, se produjeron en conjunto 6 superaciones del valor límite horario de  $\text{NO}_2$ , por debajo en ambos casos de las 18 que como máximo admite la legislación vigente.

El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), cuya procedencia es fundamentalmente la actividad industrial, también redujo su presencia de forma muy importante en la Comarca de Puertollano, en buena medida por el aumento del valor diario recomendado por la OMS, de 20 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sólo las estaciones Barriada 630, Brazatortas y Rampas Mecánicas registraron una superación de este valor, en cada caso, mientras la estación Campo de Fútbol sufrió una superación del umbral de alerta, en el episodio de alta contaminación del 28 de agosto.

Finalmente, en 2023 las mediciones de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados se han mantenido muy por debajo de los objetivos legales, si bien las estaciones Azuqueca de Henares y Campo de Fútbol en Puertollano superaron la directriz de la OMS para el cancerígeno benzo(a)pireno (BaP), establecida en 0,12  $\text{ng}/\text{m}^3$ , y en el caso de la estación Campo de Fútbol también la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, establecida en 1,7  $\text{ng}/\text{m}^3$ .

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 vecina 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 y del interior de Castilla-La Mancha, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Castilla-La Mancha siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 1,9 millones de personas (el 92 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo.

La totalidad del territorio castellano-manchego estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en las zonas Aglomeración de Guadalajara, Oeste de Castilla-La Mancha, Norte de Toledo y Sureste de Albacete, con 30.000 kilómetros cuadrados (el 38 % de la superficie regional).

Hasta la fecha, la Junta de Castilla-La Mancha no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en todas las zonas de la Comunidad, persistiendo en el incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. Tampoco se cuenta con ningún plan de acción a corto plazo para hacer frente a los episodios de ozono en la Comarca de Puertollano, recurrentes en los últimos años. Ecologistas en Acción ha solicitado formalmente al Gobierno regional en cuatro ocasiones la adopción urgente de estos planes en las zonas afectadas, sin recibir respuesta.

Los programas de reducción de partículas  $PM_{10}$  y  $SO_2$  en Puertollano aprobados en 2010 no han llegado a cumplir plenamente sus objetivos, a la vista de la situación en 2023.

## Castilla y León

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 46 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia de la Junta de Castilla y León, del Ayuntamiento de Valladolid, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, además de una estación de la Comunidad de Madrid (San Martín de Valdeiglesias).

Hay que notar que el seguimiento de las partículas finas ( $PM_{2,5}$ ) y de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) es muy escaso en la región, fuera de la ciudad de Valladolid, a pesar de ser los contaminantes más peligrosos para la salud. Tres de las diez zonas de calidad del aire carecen de medidores estables del primer contaminante, mientras el segundo es objeto de campañas puntuales en media docena de ubicaciones, cada año.

Durante los tres últimos años se han desconectado diez estaciones privadas en El Bierzo y las Montañas del Noroeste de Castilla y León, pertenecientes a las redes de las Centrales Térmicas de Compostilla y La Robla (León) y Velilla del Río Carrión (Palencia), que se suman a las cinco estaciones desconectadas en 2019 de la red de la Central Térmica de Anllares (León), debido al cierre de todas estas centrales termoeléctricas de carbón, por lo que ha disminuido notablemente la cobertura de la contaminación en dichas zonas.

Por otro lado, como ha señalado en un informe el CSIC, la red de la Junta está optimizada para la vigilancia de contaminantes primarios, ya que la mayoría de estaciones miden en entornos afectados por emisiones de origen urbano o industrial, lo que restringe su representatividad respecto al ozono por estar influenciadas por emisiones cercanas, recomendando la instalación de estaciones de fondo regional en áreas rurales poco vigiladas, especialmente en la mitad norte de la Meseta, así como en la zona oeste.

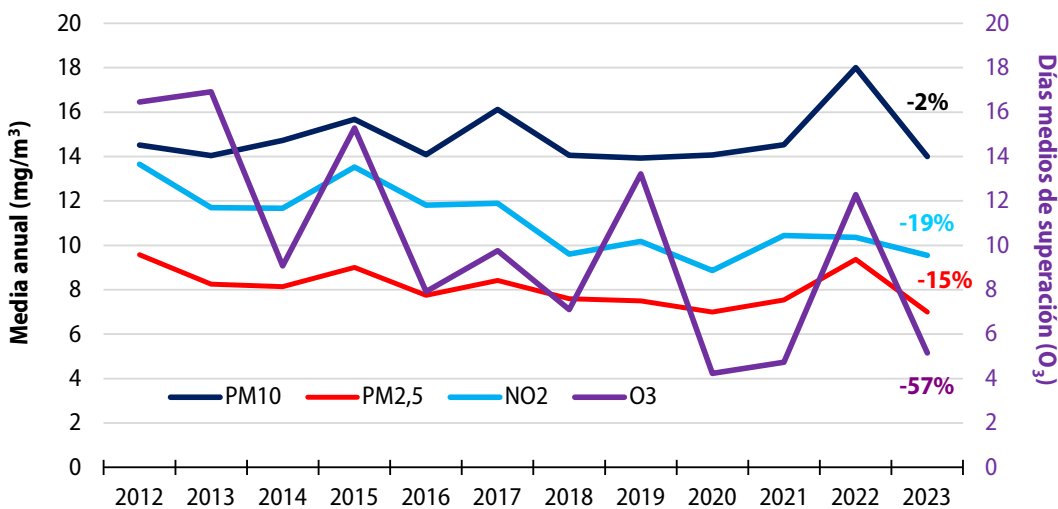
La página web de calidad del aire autonómica sólo permite la descarga de datos horarios y diarios históricos para periodos máximos de un mes. Asimismo, la transmisión de los datos de las estaciones privadas al visor de calidad del aire del MITECO se realiza en general con un mes de retraso, lo que dificulta el seguimiento de la contaminación. Resulta elemental por ello que la

Junta de Castilla y León se siga esforzando por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Una particularidad de Castilla y León es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando cinco zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para los contaminantes clásicos (partículas, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre).

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio castellano y leonés, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

### ■ Evolución de la calidad del aire en Castilla y León (2012-2023)



Así, los niveles de ozono fueron significativamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. En conjunto, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 57 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

La mejoría de la situación fue en especial relevante en la aglomeración de Salamanca y la Montaña Norte de Castilla y León, con un descenso del número de días por encima del objetivo legal del 91 %. El ozono sólo aumentó ligeramente en el Valle del Tiétar y Alberche, con un incremento del número de días por encima del objetivo legal del 5 %.

En todo caso, casi todas las estaciones que midieron este contaminante siguieron registrando en 2023 superaciones de la guía OMS en más de 25 días, que es la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones San Martín de Valdeiglesias (Valle del Tiétar y Alberche), Venta de Baños (Duero Norte), El Maíllo (Montaña Sur) y Renault 1 (aglomeración de Valladolid, alcanzando respectivamente 124, 103, 84 y 80 días de mala calidad del aire.

Y todas las estaciones superaron holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS (60 µg/m<sup>3</sup>), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Por segundo año consecutivo desde 2016, ninguna estación sobrepasó el más laxo valor objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2021-2023, si bien la estación San Martín de Valdeiglesias rebasó

en dicho periodo los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo valor objetivo legal a alcanzar antes de 2030.

Por último, durante 2023 no se excedieron los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

En una de las cinco estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (El Maíllo en la Zona Sur y Este), se rebasó el objetivo legal establecido para el ozono en el quinquenio 2019-2023, encontrándose en 2023 otras tres estaciones de referencia por encima del objetivo a largo plazo.

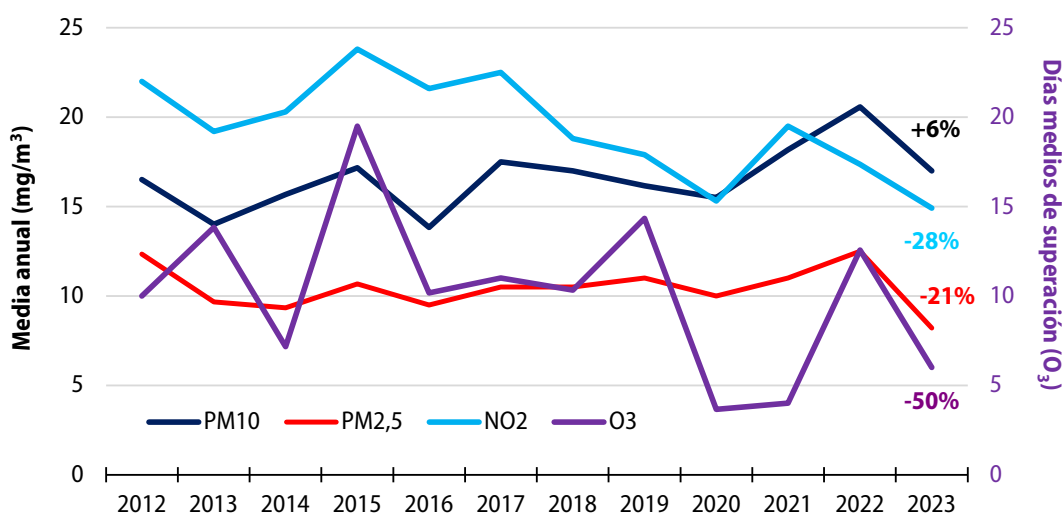
Las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> afectaron principalmente a las aglomeraciones de León y Valladolid, a los municipios industriales (Aranda de Duero y Miranda de Ebro) y al Cerrato palentino. No obstante, la mayoría de las estaciones registraron superaciones de las medias anuales y/o diarias recomendadas por la OMS, si bien ninguna superó los obsoletos valores límite vigentes para estos contaminantes, cuyas concentraciones medias disminuyeron respectivamente el 2 % y el 15 % respecto a los promedios del periodo 2012-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

Los peores registros de partículas se produjeron en la estación móvil del Ayuntamiento de Valladolid (instalada todo el año en el barrio de Las Delicias) y en la estación de la ciudad de Ponferrada (León), reubicada durante 2023 en una avenida con tráfico, por encima de los nuevos valores límite anuales aprobados por el Parlamento Europeo para las PM<sub>10</sub>, en un año en que se produjeron respectivamente 137 y 18 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Hay que notar que en 2023 ni el Ayuntamiento de Valladolid ni la Junta de Castilla y León han aplicado a sus medidores de partículas factores de corrección, pese a no utilizar el método legal de referencia, con lo que las mediciones obtenidas no resultan comparables con los valores límite legales.

El año pasado disminuyeron significativamente en Castilla y León los niveles de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). En conjunto, la reducción media durante 2023 fue del 19 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, descenso que en el caso de la red de medición urbana de la ciudad de Valladolid alcanzó el 28 %, respecto del mismo periodo.

■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Valladolid (2012-2023)



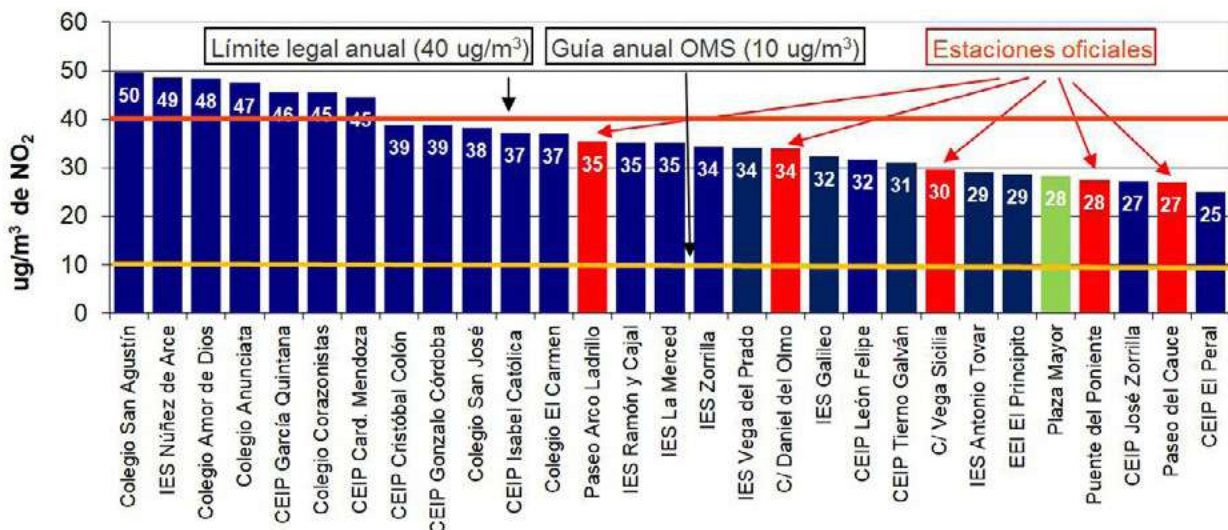
No obstante, aunque en 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), todas las estaciones urbanas excedieron las nuevas guías anual y/o diaria de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico. En concreto, la guía diaria ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se superó en las estaciones de tráfico Arco de Ladrillo y La Rubia (Valladolid), Avenida de Valladolid (Soria) y Barrio Pinilla (León) respectivamente en 96, 77, 74 y 65 días, rebasando en la primera también el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Conviene recordar que los cambios realizados en los últimos años en la red de medición de toda la Comunidad, por los que varias estaciones de tráfico que venían registrando superaciones de  $\text{NO}_2$  y partículas fueron trasladadas a emplazamientos de fondo urbano o suburbanos, por los que circula mucho menos tráfico y que para dichos contaminantes son en definitiva lugares no representativos de la contaminación que existe en la zona o aglomeración en la que se ubican, además de causar una distorsión en la serie de los datos históricos de contaminación, impide la realización de una correcta evaluación de la contaminación atmosférica y su incidencia sobre la población castellana y leonesa.

Por esta razón no resulta extraño que en las ciudades de Burgos, León, Salamanca y Valladolid, en las que el intenso tráfico rodado que circula por su interior debiera dar lugar a unos registros más elevados en los contaminantes que son emitidos de forma directa por los tubos de escape, muestren por el contrario superaciones elevadas en ozono troposférico, un contaminante secundario más típico de zonas periurbanas o rurales, debido a que su formación es habitual en zonas alejadas de los lugares de emisión, al tener su origen en las diferentes reacciones fotoquímicas que se producen en los óxidos de nitrógeno cuando se expanden lejos de los lugares en los que son emitidos. El mismo fenómeno (bajos niveles de contaminantes primarios y elevados niveles de ozono) se observa en Ávila, Aranda de Duero, Ponferrada, Segovia o Zamora.

Para verificar esta circunstancia, Ecologistas en Acción realizó tres campañas propias de medición de  $\text{NO}_2$ , en noviembre de 2020, febrero de 2021 y febrero de 2022, en las calles con más tráfico de las ocho principales ciudades de la Comunidad (Burgos, León, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora), la última centrada en los accesos a centros escolares, con medidores homologados analizados en un laboratorio acreditado, comprobando que las estaciones oficiales supuestamente orientadas al tráfico registran de promedio la mitad del  $\text{NO}_2$  que las calles con más circulación de automóviles.

**Concentración de  $\text{NO}_2$  en los entornos escolares de la ciudad de Valladolid (febrero de 2022)**





Sobre la base de estas campañas y de la evaluación exhaustiva de los criterios de ubicación de las estaciones urbanas, la organización ambiental solicitó al Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León que obligue al Ayuntamiento de Valladolid y a la Junta de Castilla y León a reubicar las estaciones de tráfico en los emplazamientos de cada ciudad que registren las concentraciones de NO<sub>2</sub> más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta. Esta pretensión ha sido desestimada por sentencias de 15 de diciembre de 2023 y 20 de marzo de 2024, recurridas en casación ante el Tribunal Supremo.

El cese de la quema de carbón con el cierre de las grandes centrales térmicas regionales entre 2019 y 2020 y el aumento del valor diario recomendado por la OMS para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>, explican que a diferencia de años anteriores durante 2023 no se haya superado dicha recomendación, ni en la aglomeración de León, ni en El Bierzo ni en las Montañas del Noroeste de Castilla y León, donde las estaciones de La Robla y Guardo sólo registraron sendos días de superación de la guía diaria citada.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información continuada sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en la aglomeración de Valladolid, por debajo de la recomendación de la OMS y el valor objetivo legal establecidos para el cancerígeno benzo(α)pireno (BaP).

La Junta de Castilla y León ha realizado mediciones indicativas de este contaminante en cinco ubicaciones del resto de la Comunidad, alcanzando en la localidad vallisoletana de Íscar una concentración anual de 0,77 ng/m<sup>3</sup> por debajo del objetivo legal establecido en 1 ng/m<sup>3</sup>, aunque muy por encima de la recomendación de la OMS (0,12 ng/m<sup>3</sup>), en lo que constituye la tercera peor situación en el Estado español durante el año pasado, tras las de la Plana de Vic (Barcelona) y Gijón. La estación de Cementos Votorantim en Toral de los Vados (Bierzo, León) también superó la recomendación anual de la OMS, con 0,40 ng/m<sup>3</sup>.

La superación del estándar sanitario del BaP en Íscar está relacionada con el desarrollo progresivo del aprovechamiento energético de la biomasa, al constituir su combustión una de las fuentes principales de formación de los HAP, que se emiten adsorbidos a las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>. En cambio, en el caso de Toral de los Vados podría estar relacionada con las emisiones de la concineración de residuos que se desarrolla en la fábrica de cemento cercana, lo que requeriría un estudio detallado de las causas, a partir de mediciones estables de BaP en el punto citado durante el conjunto del año.

El cuadro general que presenta Castilla y León es el de tres áreas con una importante contaminación: una situada al norte, en el entorno de las centrales térmicas de León y Palencia, caracterizada hasta su reciente cierre por las emisiones contaminantes de estas actividades industriales (y en cuyas proximidades existen importantes núcleos de población como León y Ponferrada); 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 y el área industrial de Oporto se extiende en la forma de ozono troposférico, afectando a lugares muy alejados de estos focos de emisión; y en el centro de la Comunidad, la aglomeración de Valladolid, con un importante tráfico metropolitano.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Castilla y León siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 400.000 personas (el 17 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en la aglomeración de Valladolid y el Valle del Tiétar y Alberche. La totalidad del territorio castellano y leonés estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal para la protección de la vegetación en la estación El Maíllo (Salamanca).

Hasta fechas recientes, la Junta de Castilla y León no había aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en la mitad de las zonas de la Comunidad, persistiendo en el incumplimiento de la legislación ambiental.

Por Sentencia firme de 19 de octubre de 2018, el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León declaró la obligación de la Administración Autonómica de elaborar y aprobar “a la mayor brevedad” los preceptivos Planes de Mejora de la Calidad del Aire para las zonas Salamanca, Duero Norte, Duero Sur, Montaña Sur, Valle del Tiétar y Alberche y Sur y Este de Castilla y León, por superar los valores objetivo para la protección de la salud y/o para la protección de la vegetación establecidos por la normativa europea y española de calidad del aire para el contaminante ozono, en el periodo 2010-2014 examinado por el Tribunal.

Dicha resolución fue confirmada por Sentencia de 22 de junio de 2020 del Tribunal Supremo, que estableció que “la obligación de elaboración de los planes y programas para la protección de la atmósfera y para minimizar los efectos negativos de la contaminación atmosférica que corresponde a las Comunidades Autónomas no está vinculada a la previa elaboración por el Estado de los Planes respectivos, que le competen en la materia”.

Como consecuencia, el Consejo de Gobierno aprobó por Acuerdo 28/2020, de 11 de junio, la Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León 2020-2030, seguida del Plan de Mejora de la Calidad del Aire por Ozono Troposférico en Castilla y León, aprobado por Acuerdo 138/2021, de 16 de diciembre y recurrido por Ecologistas en Acción.

Por Sentencia no firme de 20 de junio de 2023, el Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León ha anulado dicho Plan por constituir “un Plan único, sin especificar para cada zona las fuentes de emisión, los objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación y las medidas y 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”, que es lo que exige la normativa. Otorgando al Gobierno de Castilla y León un plazo de 6 meses para que elabore correctamente un nuevo plan.

Por su parte, el Ayuntamiento de Valladolid ha continuado aplicando su Plan de Acción en Situaciones de Alerta por Contaminación del aire urbano, con el que durante 2023 se han afrontado un episodio de partículas y trece de ozono, uno de los cuales (22 a 24 de agosto) requirió la adopción de medidas de restricción de la circulación, omitidas por la nueva Corporación. Asimismo, el Pleno municipal de 2 de marzo de 2022 aprobó el Plan de mejora de la calidad del aire en la ciudad de Valladolid, incluyendo una zona de bajas emisiones (ZBE) no ejecutada que el nuevo equipo de Gobierno pretende reducir a la mitad.

## Cataluña

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 113 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Generalitat de Cataluña, de EMEP/VAG/CAMP, de AENA y de las autoridades portuarias de Barcelona y de Tarragona, estas dos últimas fuentes no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que la mayor parte de las estaciones que miden partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  registran porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al operar con mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para la evaluación de las primeras es el percentil 90,4, según establece la normativa. Y una treintena de estaciones ha registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, destacando los bajos índices de la mayor parte de los medidores de benceno, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

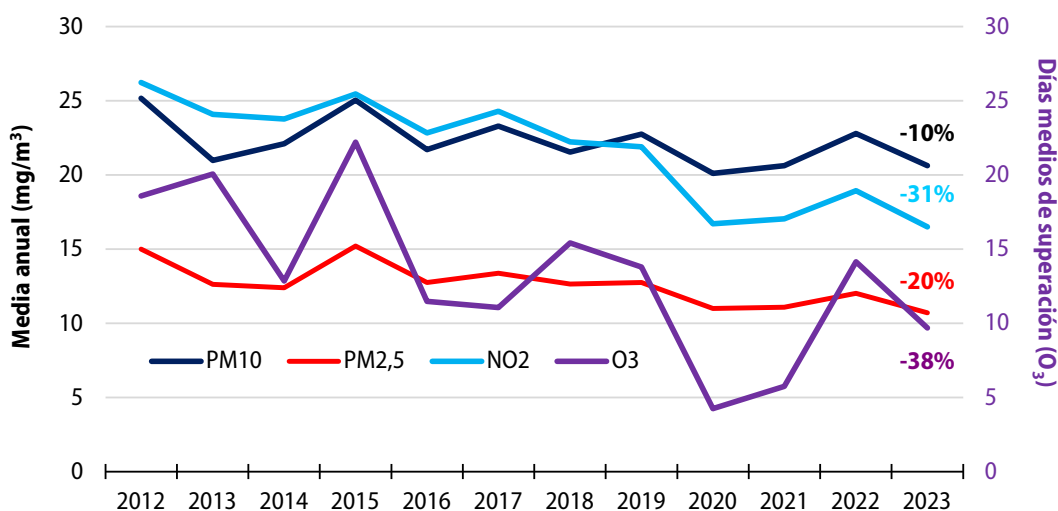
Resulta elemental por ello que la Generalitat de Cataluña se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Superada la crisis de la COVID-19, el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el ozono troposférico volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio catalán, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

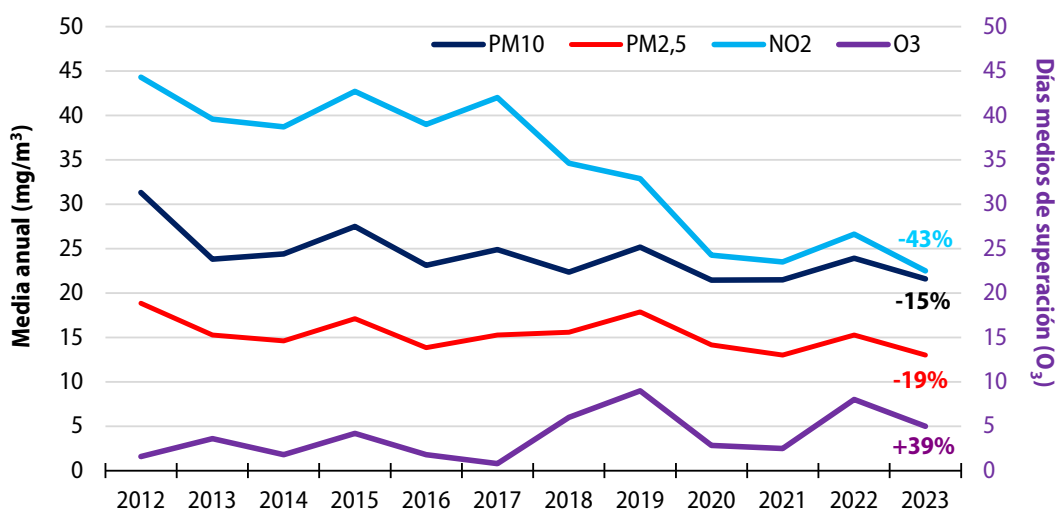
De esta manera, aunque los niveles de  $NO_2$  fueron significativamente más bajos que en años anteriores, este contaminante presentó una incidencia relevante en las regiones que más tráfico motorizado soportan, es decir la ciudad de Barcelona y su área metropolitana (Área de Barcelona y Vallès - Baix Llobregat, según la zonificación establecida para evaluar la calidad del aire), donde la mayoría de las estaciones excedieron el nuevo valor límite anual ( $20 \mu g/m^3$ ) aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo.

Al igual que en 2020 y 2021, ninguna estación de la ciudad de Barcelona registró una concentración media superior al obsoleto valor límite anual vigente ( $40 \mu g/m^3$ ), obteniendo la cabina de tráfico L'Eixample su mejor resultado desde que dispone de registros, con  $35 \mu g/m^3$ . Fuera de la capital, las estaciones de tráfico de Montcada i Reixac y Mollet del Vallès midieron  $32$  y  $30 \mu g/m^3$ , respectivamente, también por debajo del valor límite anual, no registrándose en Cataluña ninguna superación del valor límite horario de  $200 \mu g/m^3$ .

### Evolución de la calidad del aire en Cataluña (2012-2023)



### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Barcelona (2012-2023)



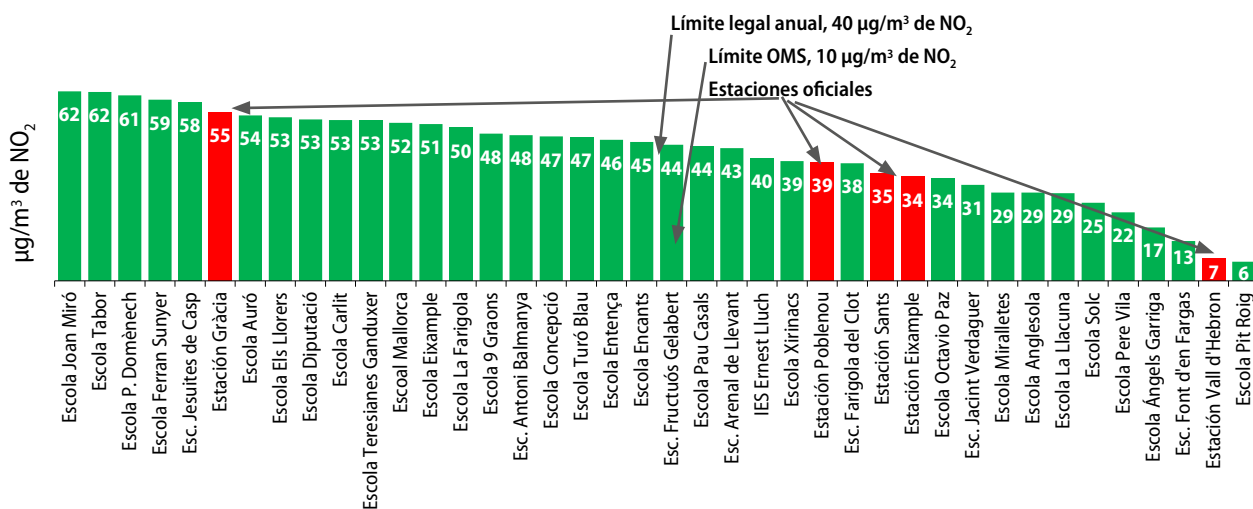
En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Cataluña durante 2023 fue del 31 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, siendo los descensos generales en todas las estaciones, urbanas, suburbanas y rurales, de tráfico y de fondo. La mejoría de la calidad del aire por NO<sub>2</sub> fue máxima en la ciudad de Barcelona, alcanzando el 43 % de rebaja sobre los niveles de contaminación habituales durante la última década.

Al margen del efecto sobre las emisiones de la renovación y menor dieselización del parque de vehículos, esta significativa caída de la contaminación urbana puede relacionarse con la puesta en marcha el 1 de enero de 2020 de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) “Rondas de Barcelona”. Se trata de un área de más de 95 kilómetros cuadrados que comprende casi todo el término municipal de Barcelona y parte de otros municipios limítrofes (L’Hospitalet, Cornellà, Esplugues y Sant Adrià) por la que no pueden circular los vehículos que no disponen del distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT), que ha conllevado una mejora apreciable de la calidad del aire en sus cuatro años de aplicación.

No obstante, todas las estaciones de la aglomeración barcelonesa salvo Observatori Fabra y Gavà excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las tres estaciones de tráfico anteriormente citadas. En concreto, la guía diaria (25 µg/m<sup>3</sup>) se superó en las estaciones L’Eixample, Montcada i Reixac y Mollet del Vallès respectivamente en 277, 253 y 229 días, siendo extensible esta situación durante la mitad del periodo anual a otra media decena de estaciones del área metropolitana de Barcelona.

Ecologistas en Acción ha realizado en febrero de 2023 una campaña de medición de NO<sub>2</sub>, con captadores pasivos analizados en un laboratorio acreditado, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de la ciudad de Barcelona, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones oficiales registraron menos NO<sub>2</sub> que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Barcelona (febrero de 2023)**



Con relación a las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5r</sub>, en 2023 se continuaron registrando superaciones de los valores anuales y/o diarios recomendados por la OMS en todo el territorio catalán. Los peores registros tuvieron lugar en el Área de Barcelona, el Vallès - Baix Llobregat, el Camp de Tarragona, la Catalunya Central y la Plana de Vic, en un año en que se produjeron respectivamente 67 y 43 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Mejorando la situación respecto al año 2022, las estaciones Manlleu en la Plana de Vic, Darsena Sud en el puerto de Barcelona y Dic de Llevant en el puerto de Tarragona superaron el valor límite diario establecido por la normativa para las PM<sub>10r</sub>, y en el último caso también el obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante; si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

En cambio, ninguna estación superó el valor límite anual vigente para las PM<sub>2,5r</sub>, cuya concentración media descendió en Cataluña un 20 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo la rebaja de los niveles de partículas PM<sub>10r</sub> del 10 % respecto al mismo periodo, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

En todo caso conviene señalar, por un lado, el bajo porcentaje de captura de datos para ambos contaminantes, con la mayoría de las estaciones manuales de la Generalitat de Cataluña presentando porcentajes inferiores al 85 %, y por otro lado la ausencia de factores de corrección para los medidores automáticos de PM<sub>2,5</sub> y algunos de los de PM<sub>10r</sub>, por lo que la Generalitat no los considera para la evaluación de la calidad del aire.

Mención aparte merece la situación en los puertos de Barcelona y Tarragona. Como se ha señalado, las estaciones portuarias Darsena Sud (Barcelona) y sobre todo Dic de Llevant (Tarragona) excedieron en 2023 el número máximo de superaciones permitidas (35) del valor límite diario de partículas PM<sub>10</sub> establecido en la normativa, con respectivamente 42 y 263 días de superación, poniendo de manifiesto un problema con las emisiones de los barcos y las operaciones de carga y descarga como principales fuentes en dichas zonas portuarias, lo que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas, en ambas ciudades.

Pese a la fuerte reducción de las emisiones de sus principales precursores, los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), todo el territorio catalán ha seguido siendo afectado por el ozono. Así, sus niveles fueron en Cataluña significativamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas durante el pasado verano. En conjunto, se redu-

ieron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 38 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

La mejoría de la situación fue en especial relevante en el Penedès-Garraf, las Terres de l'Ebre y el Pirineu Oriental, con una reducción del número de días por encima del objetivo legal superior al 50 %. En cambio, el ozono aumentó en algunas estaciones urbanas del Área de Barcelona, el Vallès-Baix Llobregat, el Camp de Tarragona y la ciudad de Lleida, destacando el aumento en la ciudad de Barcelona del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal en un 39 %, sobre la media de 2012-2019.

En todo caso, un tercio de las estaciones que midieron este contaminante registró superaciones de la guía OMS en más de 75 días. Es decir, que si se le aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2023 buena parte de las estaciones catalanas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Así, en el Prepirineu, la Plana de Vic y el Maresme se midieron como valor medio de las estaciones de dichas zonas respectivamente 130, 105 y 99 días con superación. En la estación Montsec (Prepirineu) se superó la recomendación de la OMS en 161 días. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En lo que se refiere al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, evaluado en periodos de tres años consecutivos, cuatro estaciones sobrepasaron los 25 días de superación al año permitidos, de promedio en el trienio 2021-2023, manteniendo la situación del trienio anterior. Los incumplimientos legales se produjeron en las estaciones Montsec (Prepirineu), Vic y Tona (Plana de Vic) y Montseny (Comarques de Girona), con respectivamente 40, 32, 29 y 29 días de superación. Una quinta estación (Ponts en el Prepirineu) también rebasó en dicho periodo los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo objetivo legal a alcanzar antes de 2030.

Por último, una decena de estaciones repartidas por el Área de Barcelona, el Penedès-Garraf, el Camp de Tarragona, la Plana de Vic, las Comarques de Girona y el Prepineu, sufrieron en conjunto 23 superaciones del umbral de información a la población para este contaminante, en los episodios de alta contaminación del 19 y 20 de febrero, 18 y 19 de julio y 22 a 24 de agosto, coincidiendo los dos últimos con olas de calor estivales, frente a los que la Generalitat de Cataluña se limitó a difundir avisos informativos rutinarios. Y al igual que desde 2019, 2020, 2021 y 2022, se registraron tres superaciones del umbral de alerta en la estación Hada del puerto de Tarragona.

Merece la pena reseñar los significativos niveles de ozono detectados en el aeropuerto de Barcelona, con sus cuatro estaciones (Aeropuerto, El Prat, Gavà y Viladecans) registrando numerosas superaciones del valor objetivo legal y de la guía de la OMS, aunque sin llegar a rebasar el umbral de información, pese al aumento de la navegación aérea en 2023. De forma que las elevadas emisiones de óxidos de nitrógeno asociadas a esta actividad parecen estar induciendo, junto a las procedentes de la ciudad de Barcelona, las concentraciones insalubres de ozono detectadas en su entorno.

Y 8 de las 33 estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación superaron asimismo el valor objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2019-2023, situándose en 2023 todos los medidores restantes salvo Santa Pau (Girona) por encima del objetivo a largo plazo.

A diferencia de años pasados, durante 2023 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), contaminante que ha pasado a ser residual en Cataluña. En cambio, se produjo una superación del límite legal semihorario de sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ), en la estación de Igualada (Barcelona).

En el Camp de Tarragona destacan las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en los municipios próximos al complejo petroquímico. Muchos de estos contaminantes no son analizados ni en la frecuencia ni en la ubicación adecuadas por la deficiente red de medición existente, y sobre algunos compuestos ni siquiera existe regulación ni control. No obstante, en 2023 no se rebasaron la guía de la OMS ni el vigente valor límite legal para el cancerígeno benceno, en ninguna de las estaciones que lo midieron en Cataluña, si bien la estación El Morell en el Camp de Tarragona superó con  $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), así como la guía de la OMS ( $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), también desbordada en las estaciones La Canonja y Vila-seca (La Pineda).

Finalmente, en 2023 la estación Manlleu de la Plana de Vic igualó el valor objetivo anual del cancerígeno benzo(a)pireno (BaP), establecido por la normativa en  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ , en lo que constituye la peor situación en el Estado español durante el año pasado. Otras 17 de las 26 estaciones que midieron durante el último año este contaminante en Cataluña superaron la recomendación de la OMS ( $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), afectando a las comarcas del interior. La superación del estándar sanitario está relacionada con el desarrollo progresivo del aprovechamiento energético de la biomasa, al constituir su combustión una de las fuentes principales de formación de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de los que forma parte el BaP, que se emiten adsorbidos a las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ .

Cataluña presenta así dos zonas con una elevada contaminación: el Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat, debido a la elevada intensidad del tráfico rodado, el tránsito del aeropuerto de El Prat, 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 río Ebro, a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores citados.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Cataluña siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo seis millones de personas (el 75 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, y 180.000 los habitantes (el 2 % de la población) de las dos zonas donde la media de las estaciones de medición superó el valor objetivo para la protección de la salud del ozono: Plana de Vic y Prepirineu.

La totalidad del territorio catalán estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal también en las zonas Plana de Vic y Prepirineu, con 3.300 kilómetros cuadrados (el 10 % de la superficie).

El Área de Barcelona y el Vallès - Baix Llobregat cuentan con un Plan de actuación para la mejora de la calidad del aire aprobado en 2014 encaminado a reducir los elevados niveles de  $\text{NO}_2$  y partículas  $\text{PM}_{10}$ . En marzo de 2017, la Generalitat de Cataluña, el Ayuntamiento de Barcelona, el Área Metropolitana de Barcelona (AMB), la Diputación de Barcelona y representantes locales llegaron a un acuerdo político para reducir un 30 % las emisiones vinculadas al tráfico en la Conurbación de Barcelona en el plazo de 15 años, y un 10 % en 5 años. Un acuerdo que no ha obtenido resultados y que en abril de 2022 se renovó, prorrogando las mismas actuaciones que ya se han demostrado ineficaces y que Ecologistes en Acció de Catalunya viene cuestionando por incumplir la legalidad.

Por otro lado, por Acuerdo de Pleno de 27 de enero de 2023, el Ayuntamiento de Barcelona aprobó la nueva Ordenanza municipal de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) "Rondas de Barcelona" en su término, tras la sentencia de 21 de marzo de 2022 del Tribunal Superior de Justicia de Cataluña, confirmada por sentencia de 2 de noviembre de 2023 del Tribunal Supremo, anu-

latoria de la primera Ordenanza regulatoria de la ZBE. Ecologistes en Acció de Catalunya pide revisar completamente el enfoque de la ZBE, basado en la reducción de vehículos en lugar de en su renovación, y que se aplique un peaje urbano, de disuasión del uso habitual individual del vehículo privado, y por tanto gratuito para vehículos de alta ocupación (tres o más ocupantes), junto con un plan de choque para el peatón, la bicicleta y el transporte público para potenciar el cambio modal.

Con relación a las emisiones portuarias, Ecologistes en Acció pide la cancelación inmediata de los proyectos de ampliación de los puertos de Barcelona y Tarragona, e impulsar un plan de decrecimiento del tráfico marítimo para proteger la salud de la población y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la mitad en 2030. También reclaman la aprobación inmediata de la Ley del impuesto sobre las emisiones portuarias de los grandes barcos, prevista en la Ley del cambio climático de Cataluña, que tiene por objetivo reducir la contaminación de los grandes barcos mediante la fiscalización de sus emisiones contaminantes. También en referencia al transporte marítimo, y en concreto al sector de los cruceros, se reclama la contención y reducción progresiva del volumen de cruceros que llegan a Barcelona, a través de un pacto entre Generalitat, Ayuntamiento y Puerto que especifique límites al número de barcos así como las terminales que se clausurarán.

Del mismo modo, piden la cancelación del proyecto de ampliación del aeropuerto de Girona y un plan de redimensionamiento del aeropuerto de Barcelona, por su impacto en la calidad del aire de las zonas de protección especial del ambiente atmosférico, con la eliminación inmediata de los vuelos que tienen alternativa ferroviaria.

Finalmente, hasta la fecha, la Generalitat de Cataluña no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en todas las zonas de la Comunidad salvo Catalunya Central, Maresme y Pirineu Occidental, persistiendo en el incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia. Tampoco se cuenta con ningún plan de acción a corto plazo para hacer frente a los episodios de ozono en el Área de Barcelona, el Camp de Tarragona y el interior catalán, recurrentes en los últimos años.

Por Sentencia firme de 12 de diciembre de 2022, a instancias de Ecologistes en Acció Catalunya, el Tribunal Superior de Justicia de Cataluña “condena a la Generalitat de Cataluña a que elabore, apruebe y publique, a la mayor brevedad, los Planes de Mejora de Calidad del Aire” de las doce zonas donde se han superado los valores objetivo para la protección de la salud y/o para la protección de la vegetación establecidos por la normativa para el ozono, porque “existe la certeza [...] de que las actuaciones administrativas desarrolladas hasta ahora, no han sido suficientes, y ello, porque los Planes de Mejora que se han elaborado no han mostrado más que un tendencia hacia un leve descenso del contaminante señalado, que no es ni destacable en términos de eficacia”.

Como consecuencia, la Generalitat de Cataluña ha expuesto a información pública en 2023 y 2024 el nuevo Plan de Calidad del Aire de Cataluña Horizonte 2027, que incluye el ozono entre los contaminantes abordados. Ecologistes en Acció Catalunya considera que dicho plan carece de un diagnóstico pormenorizado sobre la dinámica regional de este contaminante y no contiene medidas detalladas para reducir las emisiones de precursores de ozono, tanto de manera estructural como frente a episodios de contaminación mediante los preceptivos planes de actuación a corto plazo en Barcelona y el Camp de Tarragona.



## Comunitat Valenciana

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 80 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Generalitat Valenciana, de EMEP/VAG/CAMP, de AENA y de las autoridades portuarias de Alicante, Castellón y València, entre las cuales las dos últimas fuentes no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que buena parte de las estaciones que miden partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  registran porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al operar con mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para la evaluación de las primeras es el percentil 90,4, según establece la normativa. Y una veintena de estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

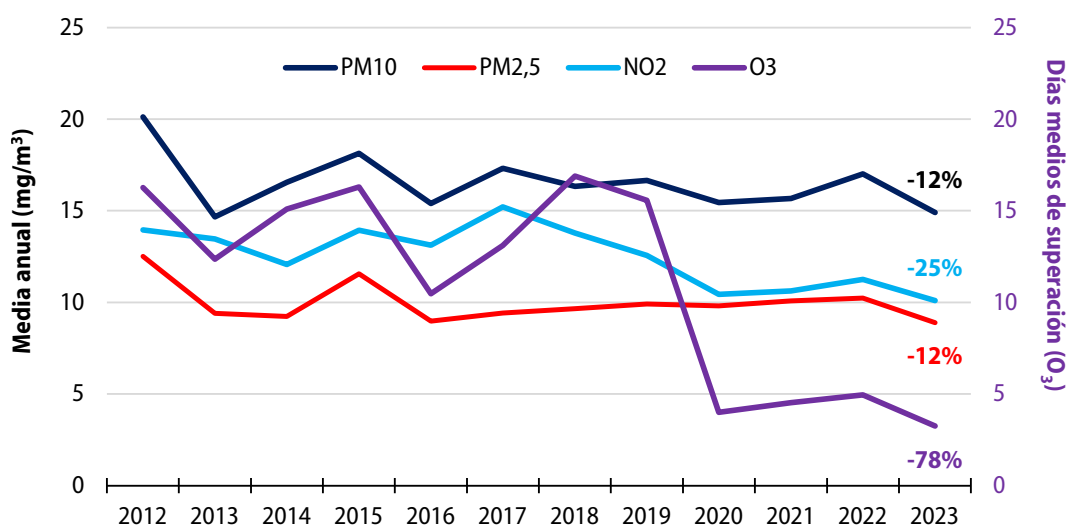
Además, el informe de revisión de la configuración de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de 2017 señala que, con relación a los criterios de macroimplantación, la zona Júcar-Cabriel (área costera) requiere una estación rural o suburbana de ozono. Y el informe sobre revisión de las condiciones de macro y microimplantación en la aglomeración de València de 2018 (retirado de la página web) reseña que: sólo 2 de las 9 estaciones de esta zona se ubican en las áreas que registren las concentraciones más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta; 3 estaciones requieren adecuación de su emplazamiento; y 4 de las 7 estaciones supuestamente orientadas al tráfico exceden la distancia máxima al borde de la acera.

Resulta elemental por todo lo expuesto que la Generalitat Valenciana se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) continuaron afectando durante 2023 a todo el territorio valenciano, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

No obstante, los niveles de ozono fueron en la Comunitat Valenciana notoriamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas durante el pasado verano. En conjunto, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 78 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo las registradas las más bajas desde que se dispone de registros.

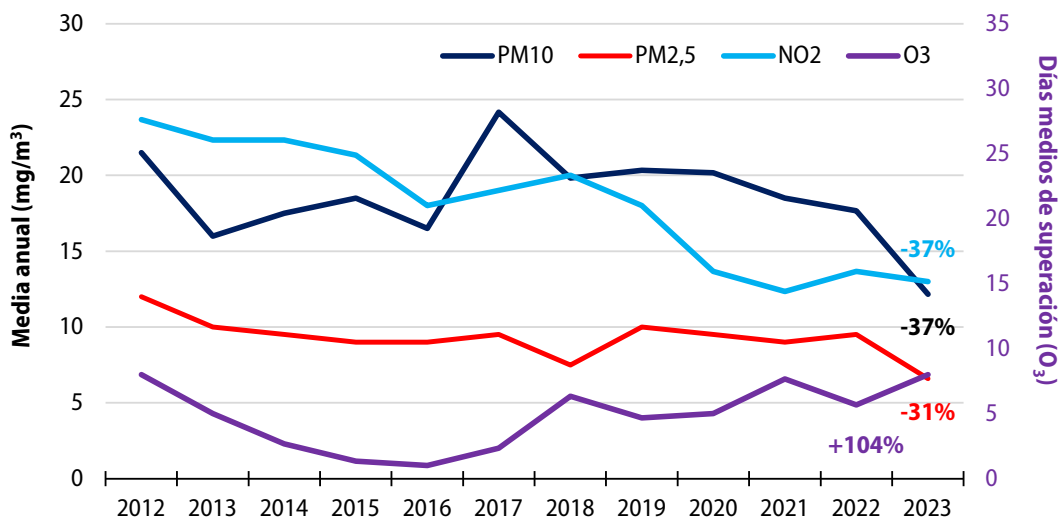
### Evolución de la calidad del aire en Comunitat Valenciana (2012-2023)



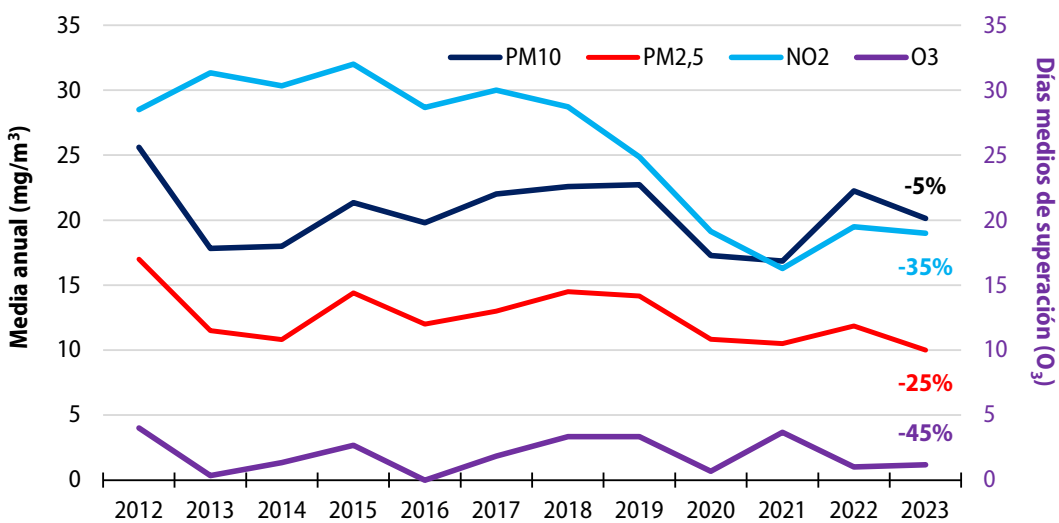
La mejoría de la situación fue en especial relevante en las zonas Cérvol - Els Ports (áreas costera e interior), Mijares - Penyagolosa (área interior) y Palancia - Javalambre (área costera), con una reducción del número de días por encima del objetivo legal superior al 90 %, rebajando la presencia del ozono de forma drástica en la provincia de Castellón.

De manera puntual, el ozono sólo aumentó en la aglomeración de Alicante y en algunas estaciones de la aglomeración de València (Avenida de Francia) y ciudades medias del litoral como del litoral como Alzira y Gandía. En la ciudad de Alicante, el incremento de superaciones del objetivo legal fue del 104 %, respecto al promedio del periodo 2012-2019.

**Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Alicante (2012-2023)**



**Evolución de la calidad del aire en la ciudad de València (2012-2023)**



En todo caso, dos tercios de las estaciones que midieron este contaminante siguieron registrando durante 2023 más de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en Zarra (Valencia), Florida-Babel (Alicante) y Gandía (Valencia), alcanzando respec-

tivamente 121, 118 y 100 días de mala calidad del aire. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Mejorando sustancialmente la situación de años anteriores, sólo la estación Zarra en la zona Júcar - Cabriel (área interior) sobrepasó el más laxo valor objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2021-2023, con 26 días, si bien la estación Vilafranca en la zona Cérvol - Els Ports (área interior) también rebasó en dicho periodo los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo objetivo legal a alcanzar en 2030.

Por último, las estaciones Almassora Platja, CEIP La Marina y Patronat d'Esports, en Castellón, excedieron el 31 de mayo en cuatro ocasiones el umbral de información a la población, posiblemente en relación con las emisiones de la refinería de petróleo.

Mención aparte merece la situación en el aeropuerto de Alicante-Elche, con su única estación reduciendo de forma muy importante respecto a 2019 las superaciones del valor objetivo legal y la recomendación de la OMS, pese al aumento de la navegación aérea en 2023. No obstante lo cual las elevadas emisiones de óxidos de nitrógeno asociadas a esta actividad podrían inducir concentraciones insalubres de ozono en su entorno.

Y en una única estación, Zarra, se superó el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2019-2023, afectando los elevados niveles de ozono sobre todo a los cultivos y montes del área interior de Júcar - Cabriel, mientras el objetivo a largo plazo se sobrepasó en 2023 en la práctica totalidad de las estaciones que midieron ozono.

Las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  continuaron afectando principalmente a las aglomeraciones de València y Elche y a la área costera de Segura - Vinalopó. No obstante, casi todas las zonas registraron superaciones de las medias anuales y/o diarias recomendadas por la OMS, en un año en que se produjeron respectivamente 36 y 10 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español.

Mejorando la situación respecto al año 2022, ninguna estación superó los obsoletos valores límite vigentes establecidos por la normativa para las  $\text{PM}_{10}$  y las  $\text{PM}_{2,5}$ , aunque una veintena de estaciones excedieron los nuevos valores límite anuales aprobados por el Parlamento Europeo para las partículas  $\text{PM}_{10}$  y/o  $\text{PM}_{2,5}$ .

Estas superaciones tuvieron lugar en las estaciones de la Zona Cerámica de Castellón (L'Alcora, Burriana, La Val D'Uixó, Vall d'Alba y Vila-real), en el puerto de Castellón, en el área costera de Segura - Vinalopó (Agost, Elx Agroalimentari, Orihuela y Torre Vieja) y en algunas estaciones de las aglomeraciones de Alicante (Florida - Babel), Castellón (ITC), Elche (Parc de Bombers) y València (Bulevard Sud, Centre, Olivereta o Vivers).

En todo caso, la concentración media de ambos contaminantes disminuyó en la Comunitat Valenciana en 2023 el 12 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

Merece la pena reseñar la progresiva reducción en los últimos años de los niveles de partículas  $\text{PM}_{10}$  y/o  $\text{PM}_{2,5}$  en los puertos de Alicante, Castellón, Sagunto y València, aunque casi todas las estaciones siguieron superando las recomendaciones diarias y/o anuales de la OMS, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles sólidos, lo que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas, en dichas ciudades.

Tras varios años de superación del valor límite anual en la ciudad de València, el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) se mantiene desde 2017 por debajo del mismo, registrando en 2023 la nueva estación de tráfico Olivereta una concentración media de  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por debajo del obsoleto valor límite anual vigente ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Los niveles de  $\text{NO}_2$  han sido significativamente más bajos que en años anteriores, con una la reducción media en la Comunitat Valenciana durante 2023 del 25

% de la concentración promedio del periodo 2012-2019, descenso que en el caso de la red de la ciudad de València alcanzó el 35 %.

No obstante, todas las estaciones de la aglomeración valenciana y las de las ciudades de Alicante (salvo Rabassa), Castellón y Elche excedieron las nuevas guías diaria y/o anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico y en las del puerto. En concreto, la guía diaria ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se superó en las estaciones Olivereta y Centre de València respectivamente en 252 y 175 días, rebasando también los nuevos valores límite diario ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y anual ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) aprobados por el Parlamento Europeo.

Las campañas realizadas en los últimos años por la Generalitat Valenciana con captadores pasivos en la aglomeración de València manifiestan niveles superiores a los permitidos en buena parte de esta ciudad, en relación con el tráfico urbano. Con arreglo a esta fuente, el incumplimiento del valor límite anual de  $\text{NO}_2$  se centraría en el casco antiguo (asociado posiblemente a las rondas más interiores en la zona oeste de la ciudad), en las grandes vías de circunvalación (V30) y en la zona sur, con un máximo en el área de influencia de las instalaciones portuarias en la dársena más meridional. A falta de resultados más recientes, durante 2021 se detectó una disminución general de los niveles, con reducciones más intensas en los emplazamientos con valores habitualmente más elevados.

Más puntualmente, también se registraron 105 y 42 superaciones de la guía diaria de  $\text{NO}_2$  de la OMS en las dos estaciones de Almassora (CP Ochando y Platja), que en los últimos años también han venido detectando concentraciones significativas de partículas  $\text{PM}_{10}$  y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), relacionadas con las emisiones del complejo petroquímico de Serrallo (Castellón), destacando las de la refinería de petróleo de BP Oil España. En este sentido, la estación Almassora CP Ochando excedió en 2023 los nuevos valores límite diario y anual aprobados para el  $\text{SO}_2$  por el Parlamento Europeo.

Finalmente, en 2023 las mediciones de benceno, benzo(a)pireno (BaP) y metales pesados se han mantenido muy por debajo de los objetivos legales y las directrices de la OMS.

El cuadro general de la Comunitat Valenciana es el de unos elevados niveles de contaminación por ozono, partículas y  $\text{NO}_2$  que afectan a todo el territorio, y cuyo origen procede en gran medida de las emisiones del tráfico motorizado que circula por las cuatro aglomeraciones (València, 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, las cementeras de Alicante y Sagunto, la refinería de Castellón y, en relación con el ozono, la fábrica de automóviles de Almussafes (Valencia). La contaminación generada en estos lugares se extiende por el resto del territorio valenciano en forma de ozono, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de la Comunitat Valenciana siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 2,5 millones de personas (el 47 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en las aglomeraciones de València y Elche y el área costera de Segura - Vinalopó. La totalidad del territorio valenciano estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación.

En 2013, la Generalitat Valenciana procedió a aprobar el plan de mejora de la calidad del aire de la aglomeración de València, referido a las superaciones del valor límite de  $\text{NO}_2$ , habiéndose aprobado su actualización por Acuerdo de 29 de marzo de 2019, del Consell. Previamente, las aglomeraciones de Alicante y Castellón ya contaban con sus propios planes, identificando como parámetros críticos  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$  y/o  $\text{SO}_2$ . Por su lado, el Ayuntamiento de València cuenta desde 2017 con un Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por  $\text{NO}_2$  o  $\text{PM}_{10}$ , incluyendo actuaciones informativas y restricciones al tráfico según matrículas pares e impares.

Hasta la fecha, la Generalitat Valenciana no ha aprobado ningún plan de mejora de la calidad del aire referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en todas las zonas de la Comunidad salvo Júcar - Cabriel (área costera) y la aglomeración de Castelló, persistiendo en el incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia.

Por Sentencia firme de 24 de enero de 2023, a instancias de Ecologistes en Acció el Tribunal Superior de Justicia de la Comunitat Valenciana “condena a la Generalidad Valenciana a elaborar y aprobar sin dilaciones los planes para las zonas y aglomeraciones afectadas por superaciones de los valores objetivo para el ozono”, fijando un plazo de ocho meses para que el Gobierno autonómico redacte el borrador de dichos planes e inicie su tramitación, señalando que “la Administración autonómica parece querer escudarse en el incumplimiento por parte del Estado de su obligación de elaboración de un Plan referido al ozono”, para concluir que la comunidad autónoma “puede llevar a cabo una actuación independiente si bien más limitada que en el supuesto de tener el Estado un plan global”.

Como consecuencia, la Generalitat Valenciana ha iniciado la elaboración del plan de mejora de la calidad del aire para la contaminación por ozono en la Comunitat Valenciana. La versión inicial de dicho plan es un documento genérico común para toda la Comunidad, sin rango normativo ni detalle zonal suficiente para afrontar el problema con la eficacia debida en las zonas más afectadas. Las medidas previstas son demasiado generales, sin detalle, calendario de aplicación ni presupuesto asociado, resultando necesario cuantificar la reducción de la emisión de precursores del ozono perseguida con cada una. Dando por cumplida la sentencia judicial con este borrador del plan sometido a consultas previas.

Así, en su último informe de evaluación de la calidad del aire, la Generalitat señala que “conscientes de la importancia de las actuaciones conjuntas entre comunidades autónomas para el control de un contaminante como el ozono, con una dinámica en su generación muy compleja y en la que intervienen factores locales y factores a escala nacional e internacional, a partir de las conclusiones de este plan nacional, se desarrollará un plan autonómico que complementará las diversas medidas que ya se vienen adoptando para la reducción de precursores de ozono”. Lo que vulnera de forma flagrante la condena a elaborar y aprobar sin dilaciones los planes para las zonas y aglomeraciones afectadas.

## Extremadura

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 10 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Junta de Extremadura, de EMEP/VAG/CAMP y de distintas instalaciones industriales, esta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que, si bien ha mejorado sustancialmente la cobertura temporal y territorial de las mediciones de las partículas  $PM_{2,5}$ , siete estaciones registraron para parte de los contaminantes porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

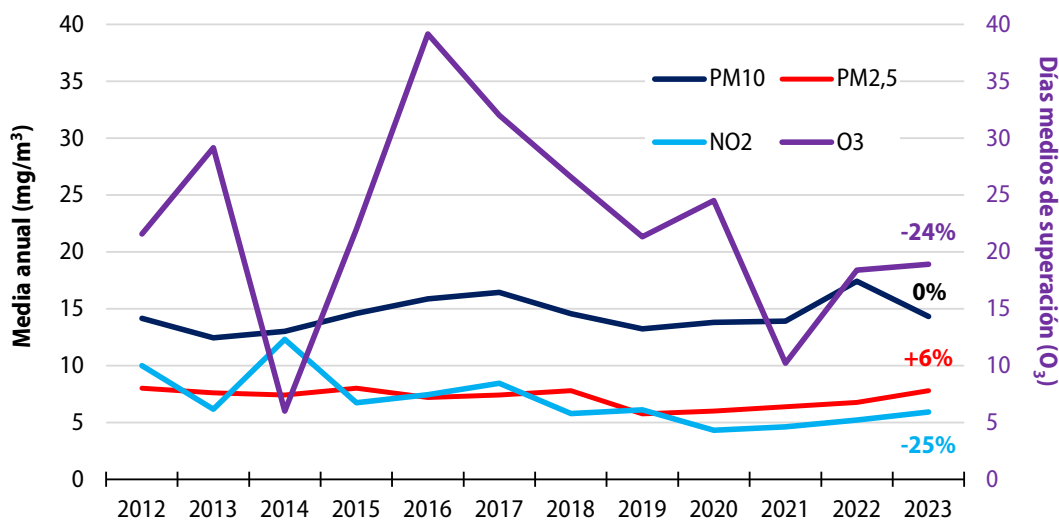
Por otro lado, la nueva página web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, limita las descargas de datos históricos a los últimos 30 días, por contaminante y estación, y carece de información sobre las estaciones de las redes privadas. Finalmente, se echan en falta puntos de muestreo en las zonas donde se concentran instalaciones de producción de carbón vegetal, por su potencial contaminante.

Resulta elemental por ello que la Junta de Extremadura se siga esforzando por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico y, en menor medida, las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio extremeño, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

De esta manera, los niveles de ozono han sido en Extremadura significativamente más altos que en años anteriores, en buena medida por las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Aun así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 24 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

### ■ Evolución de la calidad del aire en Extremadura (2012-2023)



La mejoría de la situación fue en especial relevante en la ciudad de Badajoz y en la zona Núcleos de población de más de 20.000 habitantes, que incluye Almendralejo, Don Benito, Mérida, Plasencia y Villanueva de la Serena, con una reducción del número de días por encima del objetivo legal de respectivamente el 84 % y el 78 %, sobre el periodo citado.

De manera puntual, el ozono aumentó de forma muy importante en la estación industrial de Jerez de los Caballeros, que con 81 días por encima del valor objetivo legal presentó durante 2023 la peor situación en todo el Estado español, probablemente en relación con los desplazamientos de contaminantes desde las áreas metropolitanas de Lisboa y Sevilla, acumulados a los emitidos por Siderúrgica Balboa, Cementos Balboa y las carboneras de la mayor concentración de Extremadura (Zahínos, Higuera de Vargas, Oliva de la Frontera).

En todo caso, siete de las diez estaciones registraron superaciones de la guía OMS en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2023 la mayoría de las estaciones extremeñas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años.

Los peores registros se dieron en las estaciones de la Extremadura Rural, alcanzando una media de 112 días de superación de la recomendación de la OMS, seguidas de la estación de la ciudad de Cáceres, con 109 días de superación. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la nueva

guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Mejorando sustancialmente la situación de años anteriores, sólo la estación Jerez de los Caballeros sobrepasó el más laxo valor objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2021-2023, con 38 días. Otras tres estaciones, Cáceres, Burguillos del Cerro y Monfragüe, rebasaron en el periodo citado los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo objetivo legal a alcanzar antes de 2030.

Por último, la estación Jerez de los Caballeros (Extremadura Rural) sufrió tres superaciones del umbral de información a la población, en el episodio de alta contaminación del 28 de junio, sin que la Junta de Extremadura advirtiera a la población afectada del riesgo para su salud, como es preceptivo.

Y en dos de las tres estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Monfragüe en Cáceres y Zafra en Badajoz, representativas de la zona Extremadura Rural) se superó el valor objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2019-2023, situándose en 2023 el medidor restante (Plasencia) por encima del objetivo a largo plazo.

Con relación a las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ , la mayoría de las estaciones continuaron sobrepasando los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes. Así, en 2023 los niveles de las partículas  $\text{PM}_{2,5}$  aumentaron significativamente, subiendo su concentración media en Extremadura un 6 % respecto al promedio del periodo 2012-2019 y afectando a todas las estaciones donde se midió este contaminante (Badajoz, Barcarrota, Burguillos del Cerro, Medina de las Torres y Monfragüe).

La peor situación se registró en la estación de fondo rural Barcarrota, con 62 superaciones de la media diaria recomendada por la OMS, aunque sin alcanzar el valor límite anual vigente ni los nuevos límites legales diario y anual aprobados por el Parlamento Europeo.

Por su lado, los niveles de partículas  $\text{PM}_{10}$  aumentaron aunque de forma imperceptible respecto al promedio del periodo 2012-2019, debido al mantenimiento de los episodios de intrusión de polvo africano. La peor situación se produjo en la estación industrial de Burguillos del Cerro, perteneciente a la red de Siderurgia Balboa, por encima del nuevo valor límite diario aprobado por el Parlamento Europeo, manifestando un problema puntual de contaminación industrial, en un año en que se produjeron en ella cuatro superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $\text{PM}_{10}$ .

Respecto al dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), la única estación con niveles significativos en 2023 fue la de la principal ciudad de la Comunidad, Badajoz, por encima de las guías anual y diaria de la OMS, siendo la reducción media de este contaminante del 25 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019. No obstante, todas las estaciones urbanas de la Comunidad (Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia) corresponden a emplazamientos de fondo urbano o suburbano, por los que circula poco tráfico y que para el  $\text{NO}_2$  y las partículas no son representativos de la contaminación que existe en la zona en la que se ubican, impidiendo en estos casos la realización de una correcta evaluación de la contaminación atmosférica y su incidencia sobre la población urbana extremeña.

Por último, los niveles de los restantes contaminantes regulados (dióxido de azufre, monóxido de carbono, benceno, benzo(a)pireno y metales pesados) presentan en general en Extremadura el carácter de fondo regional, muy por debajo de los límites legales y las recomendaciones de la OMS.

La única excepción durante 2023 fue la del cancerígeno benzo(a)pireno, que en la estación de Badajoz superó ligeramente la recomendación de la OMS ( $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), careciendo de mediciones de este contaminante la zona Extremadura Rural, donde se localizan las instalaciones de producción de carbón vegetal y otras calderas de combustión de biomasa, que contribuyen en

mayor medida a sus emisiones en otros territorios rurales del Estado, por lo que la Junta de Extremadura debería ampliar sus actuales mediciones, en especial en zonas con alta concentración de carboneras y/o quemas agrícolas.

El cuadro general que presenta Extremadura es el de un territorio predominantemente rural con elevados niveles de contaminación por ozono troposférico. Un fenómeno que se repite año tras año, y que requeriría de un análisis en profundidad para identificar las fuentes de emisión que actúan en la formación de este contaminante en el territorio extremeño, presumiblemente relacionada con el desplazamiento de masas de aire contaminado a lo largo de los valles del Tajo y el Guadiana desde las áreas metropolitanas de Madrid y Lisboa, según la dirección de los vientos dominantes en cada momento; así como los fortísimos contrastes interanuales que se observan en algunas estaciones, a los que también contribuyen las quemas de biomasa forestal para la producción de carbón.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Extremadura siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 700.000 personas (el 67 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en la ciudad de Cáceres y la Extremadura Rural. La totalidad del territorio extremeño estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en las dos zonas citadas, con 39.700 kilómetros cuadrados (el 95 % de la superficie regional).

En 2018, la Junta de Extremadura aprobó el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma, siendo la primera comunidad española en elaborar y aprobar un plan de esta naturaleza referido a las superaciones de los valores objetivo de ozono. No obstante, este documento carece de un diagnóstico de las causas del problema, limitándose a un catálogo de medidas genéricas sin concretar, programar ni presupuestar, con el sorprendente objetivo de que sólo dos de las seis estaciones incumplidoras (Mérida y Plasencia) se ajusten a los valores objetivo tanto para la protección de la salud como de la vegetación en un periodo de cuatro años, lo que se habría cumplido en 2023.

Finalmente, en 2020 se implementó por parte de la administración autonómica el protocolo de comunicación y coordinación para incidentes de contaminación atmosférica por ozono, que incluye el aviso a los ayuntamientos afectados y a la población, pero no la adopción de medidas inmediatas de limitación de las fuentes de precursores del ozono.

## Galicia

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 56 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia de la Xunta de Galicia, de EMEP/VAG/CAMP, de distintas instalaciones industriales, de los Ayuntamientos de A Coruña y Ourense y de las autoridades portuarias de Ferrol y Vilagarcía de Arousa, las de ayuntamientos y puertos no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire. Las autoridades portuarias de A Coruña y Marín carecen de medidores de la calidad del aire, mientras la Autoridad Portuaria de Vigo ha remitido los datos de una campaña de dos semanas de duración, realizada con la unidad móvil de la Xunta de Galicia, y los promedios anuales de tres nanosensores propios instalados en el año 2023. Finalmente, el Ayuntamiento de A Coruña no ha facilitado los datos de su nueva estación urbana instalada en la Plaza de Pontevedra, no disponibles tampoco en su página web.

Una particularidad de Galicia es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando seis zonificaciones distintas. De cara a este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para el dióxido de nitrógeno.



Hay que notar que en 2022 se desconectaron cuatro estaciones en la zona Galicia Rural, pertenecientes a la red de la clausurada Central Térmica de Meirama, y ya en 2024 han cesado su actividad otras dos estaciones en la misma zona, pertenecientes a la red de la Central Térmica de As Pontes, por lo que ha disminuido sensiblemente la cobertura de la contaminación en la zona citada. Además, once estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Asimismo, los medidores usados por la Autoridad Portuaria de Vigo son nanosensores, con mucha mayor incertidumbre, por lo que sus datos no se han utilizado en la evaluación de la calidad del aire, aunque sí se consideran para analizar la situación en el puerto de Vigo.

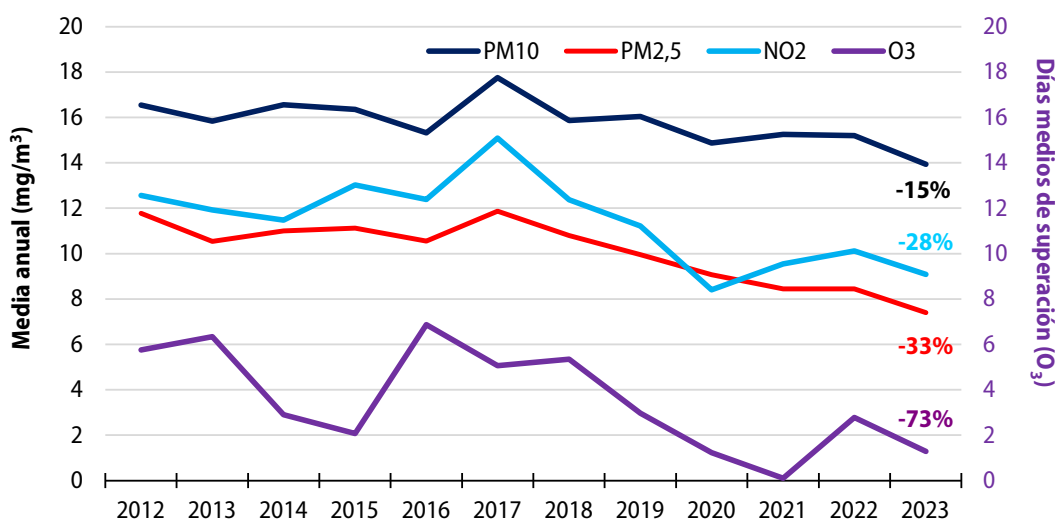
Por otro lado, aunque se ha mejorado la página web autonómica de calidad del aire, sigue sin ofrecer datos de las seis estaciones de las redes municipales ni de las tres de las redes portuarias y sólo permite la descarga de datos diarios y horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de tres meses, estación a estación. Resulta elemental por ello que la Xunta de Galicia se esfuerce por seguir mejorando la medición y la información sobre la calidad del aire en su Comunidad.

Superada la crisis de la COVID-19, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y el ozono troposférico volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio gallego, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

Así, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  siguieron afectando principalmente a los núcleos urbanos (A Coruña, Ferrol, Lugo, Ourense, Pontevedra, Santiago y Vigo) y a las zonas industriales (A Mariña, Arteixo y Oural), donde sobrepasaron no sólo los valores medios diarios y anuales recomendados por la OMS para estos contaminantes, sino en el caso del área metropolitana de Vigo también los nuevos valores límite legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en un año en que en Galicia se produjeron respectivamente siete y una superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español.

La concentración media de las partículas  $PM_{10}$  descendió en Galicia en 2023 un 15 % con relación al promedio del periodo 2012-2019, poniendo de manifiesto las dificultades para rebajar las emisiones de material pulverulento en el entorno de las principales áreas fabriles y puertos. Mucho más significativo fue el descenso de las partículas  $PM_{2,5}$ , el 33 % respecto al periodo 2012-2019, por la menor importancia de las emisiones industriales y portuarias de esta fracción, registrando en 2023 su nivel más bajo de la última década.

### ■ Evolución de la calidad del aire en Galicia (2012-2023)



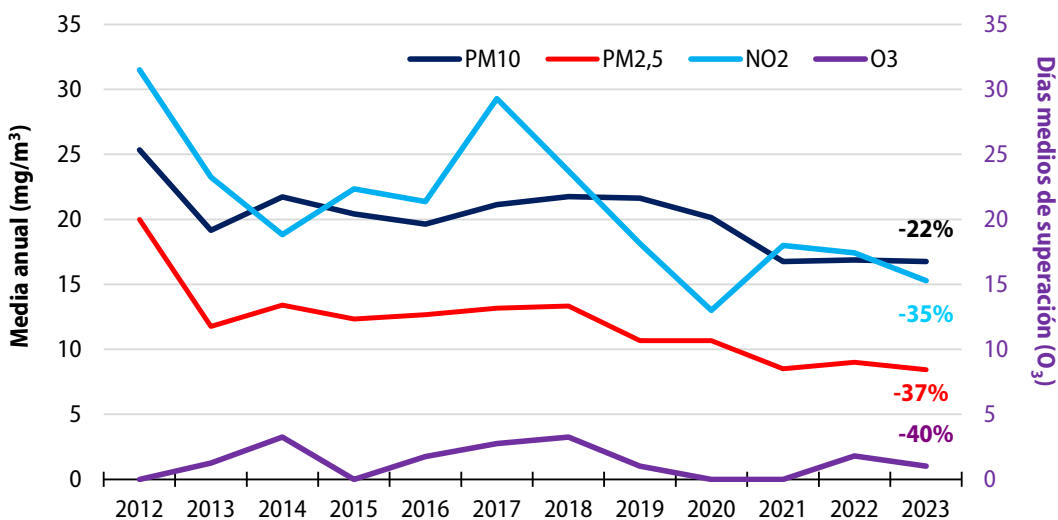
Los peores registros tuvieron lugar un año más en la estación Torre de Hércules de A Coruña, que no obstante al igual que en 2021 y 2022 no alcanzó los 35 días de superación del valor límite diario vigente permitidos al año ni el obsoleto valor límite anual actual, fijado en 40 µg/m³. Ésta y otras seis estaciones en A Coruña, Ferrol, Ourense y Vigo superaron el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m³).

Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas PM<sub>10</sub> detectados en el puerto interior de Ferrol y, de manera mucho más destacada aunque con menor fiabilidad, en el puerto de Vigo, que pueden conllevar una repercusión importante sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas. En cambio, durante 2022 se desmanteló la única estación del puerto de A Coruña por el traslado de las operaciones de movimiento de graneles sólidos a la dársena de Punta Langosteira, siendo ésta la principal causa de una contaminación que la mayor parte de los puertos gallegos han renunciado a controlar.

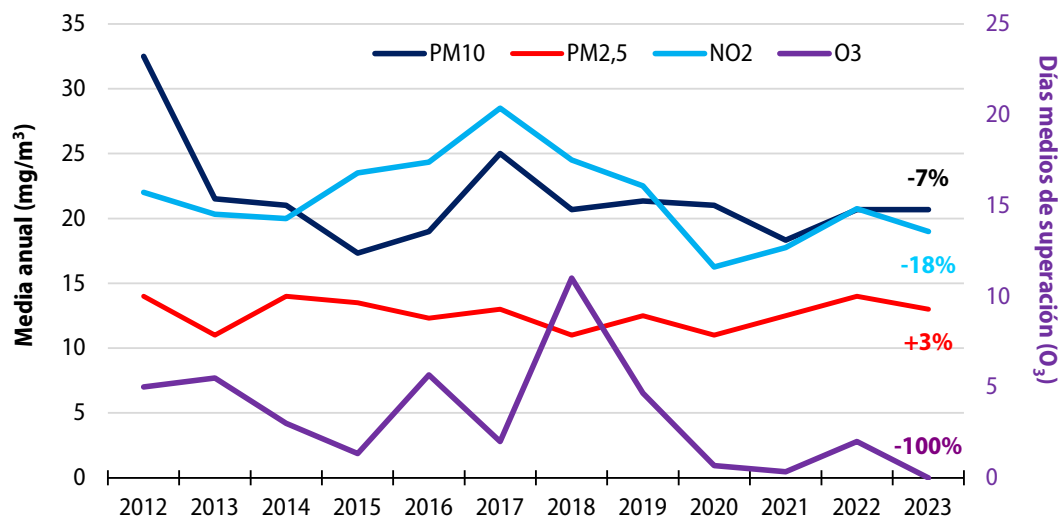
Durante 2023, también se siguieron detectando superaciones de la concentración media diaria de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) recomendada por la OMS en las estaciones industriales Parque da Cega y Pastoriza (Arteixo) y Oural Este y Sur (Sarria, Lugo), bajo la influencia de las emisiones del área industrial y portuaria de Arteixo-A Coruña y de Votorantim Cementos Oural, respectivamente. Los peores niveles de este contaminante tuvieron lugar en la estación ubicada al sur de la fábrica de cemento de Sarria, con 41 superaciones del estándar OMS y por encima de los 18 días de superación del nuevo valor límite diario aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo.

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) volvió a tener sus peores registros en las aglomeraciones de A Coruña y Vigo, como consecuencia del intenso tráfico motorizado rodado que soportan. Aunque durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, establecido en 40 µg/m³, todas las estaciones urbanas de ambas ciudades gallegas y las de Ourense y Pontevedra excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS, con las peores situaciones en las estaciones Fábrica de Tabacos y A Grela de A Coruña y Oeste y Coia de Vigo. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las mismas respectivamente en 120, 111, 111 y 101 días, rebasando también las tres primeras el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m³).

### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de A Coruña (2012-2023)



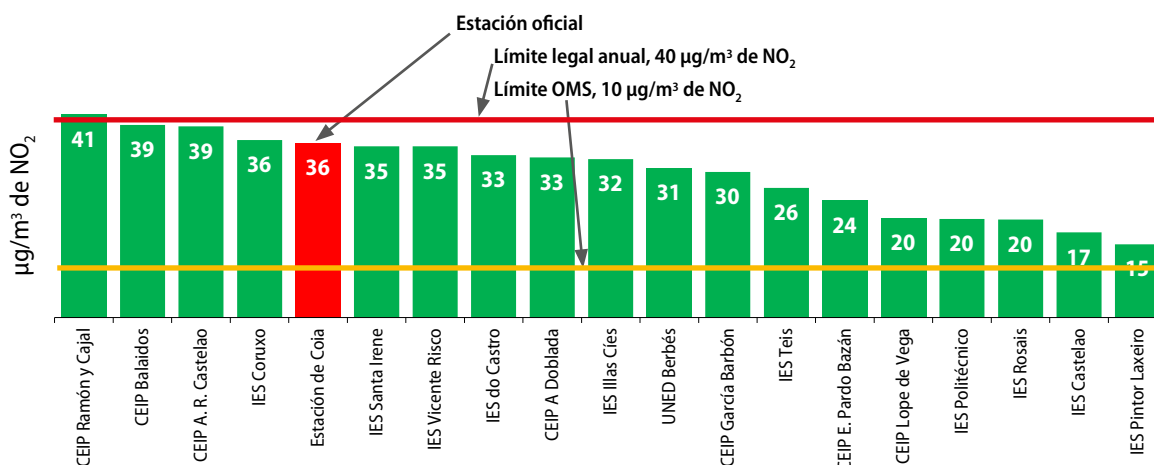
### Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Vigo (2012-2023)



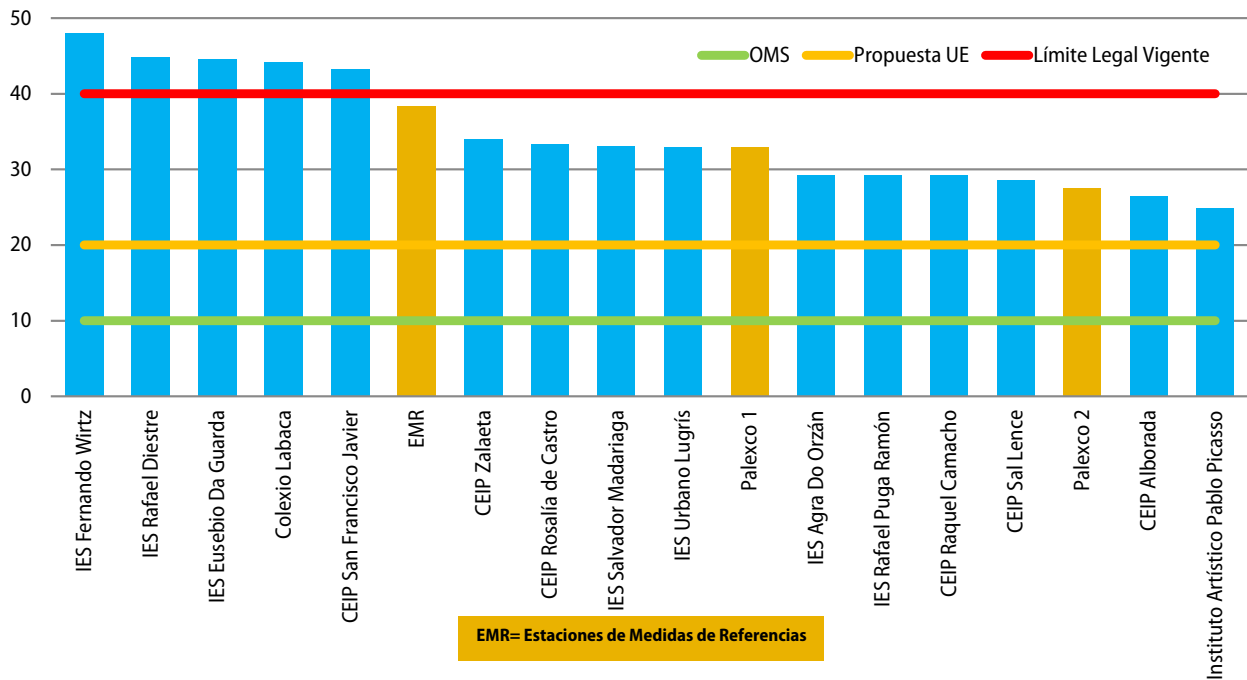
No obstante, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Galicia durante 2023 fue en conjunto del 28 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 35 % y el 18 % en las ciudades de A Coruña y Vigo, respectivamente, siendo los descensos en general más acusados en el entorno de las estaciones industriales de las centrales térmicas de carbón clausuradas total (Meirama) o en parte (As Pontes) y en las estaciones urbanas de fondo que en las de tráfico, indicando un cierto repunte de las emisiones del tráfico motorizado respecto a las producidas en los años de la pandemia, 2020 y 2021.

Ecologistas en Acción ha realizado en febrero de 2023 y febrero de 2024 sendas campañas de medición de NO<sub>2</sub>, con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de las ciudades de Vigo y A Coruña, respectivamente, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones oficiales supuestamente de tráfico registraron menos NO<sub>2</sub> que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

### Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Vigo (febrero de 2023)



**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de A Coruña (febrero de 2024)**



Finalmente, en 2023 entró en funcionamiento la estación industrial de calidad del aire de Penedo (Mugarodos), asignada a la planta de regasificación de gas natural de Reganosa, excediéndose en ella las guías diaria y anual de la OMS para el NO<sub>2</sub>, lo que también sucedió en la estación Sur de la fábrica de Votorantim Cementos Oural en Sarria y en las estaciones Parque da Cega y Pastoriza de la refinería de Repsol en Arteixo.

El año pasado disminuyeron en Galicia las concentraciones de ozono troposférico, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas durante el pasado verano. Así, las habitualmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud se redujeron en conjunto un 73 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

La mejoría de la situación fue más relevante en Lugo y Pontevedra y en las áreas metropolitanas de Ferrol y Vigo, con una reducción del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal del 100 %. Siendo la ciudad de Pontevedra junto al Norte de Tenerife las únicas zonas del Estado por debajo en 2023 del objetivo legal a largo plazo y las recomendaciones de la OMS para el ozono.

De manera puntual y siempre en niveles moderados, el ozono aumentó en el área metropolitana de A Coruña y en la Zona Norte de Galicia. Los peores registros se dieron en las estaciones O Saviñao y Fraga Redonda (Zona Norte), Castrillón (A Coruña) y A Alameda (Ourense), alcanzando respectivamente 81, 43, 67 y 41 días de superación del valor octohorario recomendado por la OMS.

No obstante, casi todas las estaciones superaron la nueva guía estival establecida por la OMS (60 µg/m<sup>3</sup>), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Como es habitual en Galicia, ninguna de las estaciones de la Comunidad superó el objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2021-2023 ni los umbrales de información y alerta a la población, incluso durante las olas de calor de julio y agosto.

Por último, sólo siete estaciones (A Alameda, A Cabana, Castrillón, Fraga Redonda, Lalín, Louseiras y O Saviñao) superaron el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación, y ninguna el valor objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio

2019-2023. En todo caso, conviene señalar que debido a las características climáticas de Galicia (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.

Finalmente, resulta reseñable mencionar que de manera poco comprensible en 2023 la Xunta de Galicia no midió el cancerígeno benzo(a)pireno (BaP) en la estación A Grela de A Coruña, donde alcanzó 0,94 ng/m<sup>3</sup> en 2019, casi igualando el valor objetivo anual establecido por la normativa en 1 ng/m<sup>3</sup>, probablemente en relación con las emisiones de Resonac Graphite Spain y Alu Ibérica (antigua Alcoa), habiendo cesado ésta su actividad.

En la estación Parque da Cega de la red de Repsol en Arteixo se desbordó con 0,37 ng/m<sup>3</sup> la recomendación de BaP de la OMS (0,12 ng/m<sup>3</sup>), también superada en la estación Teixeira (Curtis, A Coruña), en el entorno de la central térmica de biomasa de Greenalia. Circunstancia que aconseja ampliar las mediciones de este contaminante, relacionado con la quema de biomasa en calderas e incendios forestales y con la industria metalúrgica, así como adoptar medidas de reducción de las emisiones.

El cuadro general que presenta Galicia es el de un territorio con cuatro principales fuentes de contaminación, relacionadas mayoritariamente con la transformación y uso de energía fósil: algunas grandes industrias, las centrales termoeléctricas de carbón (cerrada en 2020 la de Meirama y en 2023 la de As Pontes), de biomasa y de gas natural, el tráfico marítimo y el tráfico motorizado urbano. 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 las centrales térmicas de gas natural de Endesa en As Pontes y de Naturgy en Sabón (Arteixo, A Coruña) y de la refinería de petróleo de Repsol en A Coruña.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de Galicia siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo casi 750.000 personas (el 28 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en las aglomeraciones de A Coruña y Vigo. En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio gallego estuvo libre de niveles de contaminación que dañaran la vegetación.

El vigente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de A Coruña, aprobado por la Xunta de Galicia en 2011, está referido a la superación del valor límite diario legal de partículas PM<sub>10</sub> en la estación Torre de Hércules, que se han identificado en buena parte de origen natural. No obstante, los elevados niveles de BaP en A Coruña sugieren un importante peso de la actividad industrial en la concentración y toxicidad del material particulado, que requeriría estudios más específicos para identificar su origen y adoptar medidas sobre las fuentes.

En febrero de 2024, la Xunta de Galicia ha publicado el Protocolo de actuación en episodios de contaminación atmosférica en Galicia, que sustituye al vigente desde 2011, para adaptarlo al Plan Marco de Acción a Corto Plazo aprobado en 2021 por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en contaminantes, umbrales de contaminación y fases, incluyendo un catálogo genérico de medidas informativas y sobre el tráfico y la industria, cuya adopción se deja a la discrecionalidad del órgano gestor del Protocolo.

## Comunidad de Madrid

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 58 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid, además de a la red de AENA, esta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que una decena de estaciones ha registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, entre ellas las cuatro implantadas en julio de 2023 (Parla, Pozuelo de Alarcón, Las Rozas y San Sebastián de los Reyes), por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, 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 siete días, al margen de las series mensuales disponibles en el portal de datos abiertos de la Comunidad. Resulta elemental por ello que la Comunidad de Madrid se esfuerce por seguir mejorando la medición y la información de la calidad del aire.

Superada la crisis de la COVID-19, el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el ozono troposférico y las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio madrileño, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar en general a las concentraciones previas a la pandemia.

Así, aunque los niveles de NO<sub>2</sub> fueron significativamente más bajos que en años anteriores, este contaminante presentó una incidencia relevante en las áreas que más tráfico motorizado soportan, es decir la ciudad de Madrid y su área metropolitana (Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste, según la zonificación establecida para evaluar la calidad del aire), donde la mayoría de las estaciones excedieron los nuevos valores límite diario (50 µg/m<sup>3</sup>) y/o anual (20 µg/m<sup>3</sup>) aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo.

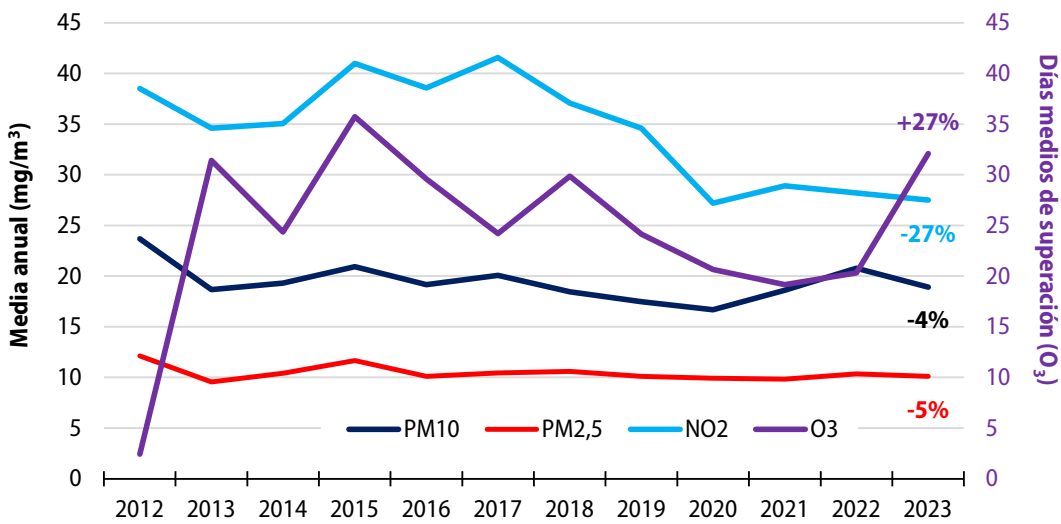
En la ciudad de Madrid, por segunda vez desde la entrada en vigor del obsoleto valor límite anual actual en 2010, ninguna estación de la red municipal registró una concentración media anual superior al mismo (40 µg/m<sup>3</sup>), obteniendo la cabina de tráfico Plaza Elíptica su mejor resultado desde que se dispone de registros, con 36 µg/m<sup>3</sup>. Dicha estación tampoco rebasó los 200 µg/m<sup>3</sup> de concentración horaria en más de 18 ocasiones, que es el número máximo de superaciones del valor límite horario que permite la normativa.

Las estaciones de fondo urbano Villaverde Alto y Barajas Pueblo se quedaron en 36 y 34 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente, también por debajo del valor límite anual. Fuera de la capital, se alcanzaron respectivamente 31 y 29 µg/m<sup>3</sup> en las estaciones de tráfico Leganés y Getafe, no registrándose tampoco en la Comunidad ninguna superación del valor límite horario.

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> durante 2023 fue en la ciudad de Madrid del 27 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 23 % en el resto de la Comunidad de Madrid, siendo los descensos generales en todas las estaciones, urbanas, suburbanas y rurales, de tráfico y de fondo. La mejora de la calidad del aire por NO<sub>2</sub> fue máxima en la Cuenca del Alberche y la Sierra Norte, alcanzando casi el 40 % de rebaja sobre los niveles de contaminación habituales durante la última década.

Al margen del efecto sobre las emisiones de la renovación y menor diesilización del parque de vehículos, esta significativa caída de la contaminación urbana, que da continuidad a la ya experimentada en 2019, antes de la pandemia, está relacionada con la puesta en marcha en noviembre de 2018 de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) denominada en inicio "Madrid Central" y luego renombrada "Distrito Centro", promovida por el Ayuntamiento de Madrid, que ha conllevado una mejoría notable de la calidad del aire en sus cinco años de aplicación, tanto en el área de tráfico restringido como en la ciudad en general.

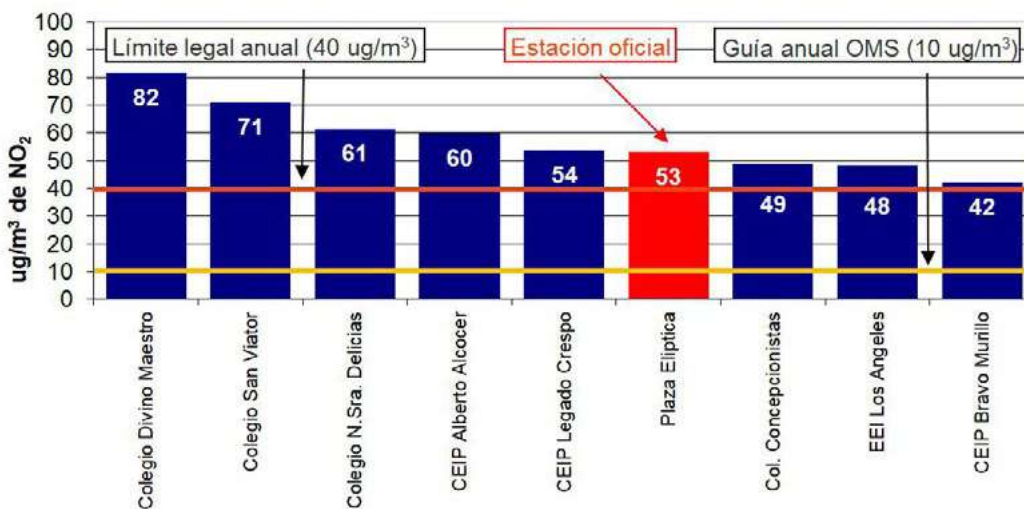
**Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Madrid (2012-2023)**



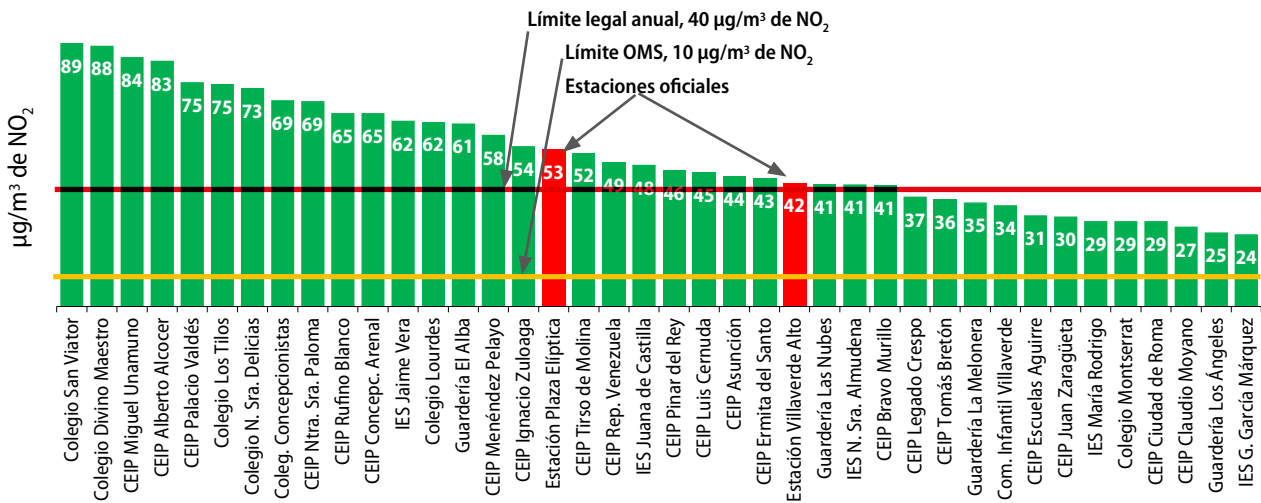
No obstante, todas las estaciones de la aglomeración madrileña excedieron las nuevas guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las estaciones Plaza Elíptica, Barajas Pueblo y Escuelas Aguirre respectivamente en 259, 242 y 230 días, siendo extensible esta situación durante la mitad del periodo anual a otra decena de estaciones de la ciudad y el área metropolitana de Madrid.

Ecologistas en Acción ha realizado en 2022 y 2023 sendas campañas de medición de NO<sub>2</sub>, con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de la ciudad de Madrid, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones Plaza Elíptica y Villaverde registraron menos NO<sub>2</sub> que los ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Madrid (febrero de 2022)**



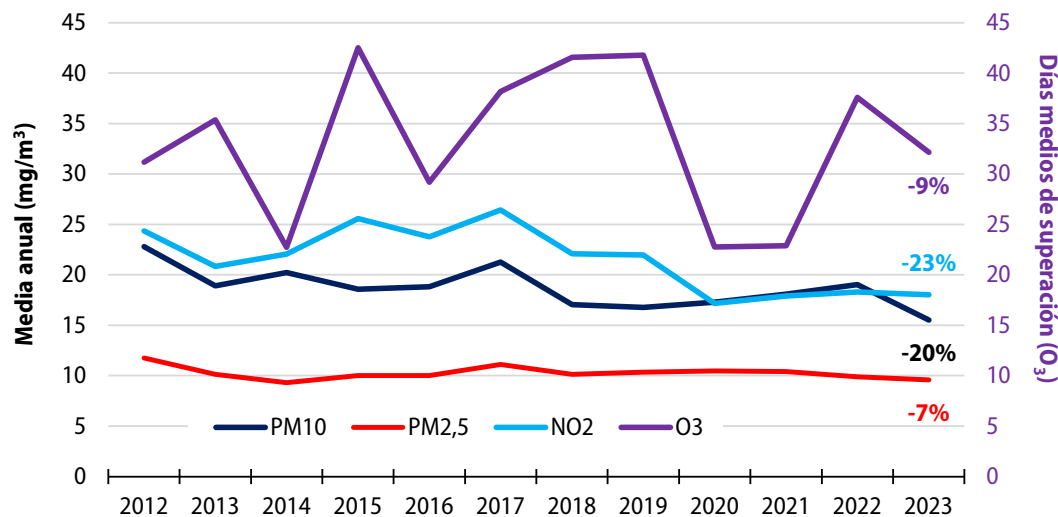
### Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Madrid (febrero de 2023)



Pese a la fuerte reducción de las emisiones de sus principales precursores, los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), todo el territorio madrileño siguió en 2023 siendo afectado por el ozono.

Así, sus niveles fueron en la Comunidad de Madrid significativamente más altos que en años anteriores, recuperando las concentraciones previas a la pandemia, en buena medida por las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. De esta manera, se incrementaron las superaciones del valor objetivo legal en apenas un 2 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, contrastando el aumento del 27 % en la capital y la reducción del 9 % en el resto de la Comunidad.

### Evolución de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid (2012-2023)



El empeoramiento de la situación fue en especial significativo en la Cuenca del Alberche, la ciudad de Madrid y el Corredor del Henares, con un aumento del número de días por encima del objetivo legal de respectivamente el 36 %, el 27 % y el 13 %, sobre la media de 2012-2019, mientras por el contrario este indicador se ha reducido en la Sierra Norte y en la zona Urbana Sur, con caídas del 34 % y el 38 %.



En todo caso, en la ciudad de Madrid, diez de las trece estaciones que midieron este contaminante sobrepasaron las 75 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS. Es decir, que si se les aplicara el criterio establecido en la normativa para evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2023 se habrían sobrepasado en ellas todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se obtuvieron en las estaciones El Pardo y Parque Juan Carlos I, con respectivamente 134 y 128 días de superación.

Además, siete estaciones de la capital (Arturo Soria, Barajas Pueblo, Barrio del Pilar, El Pardo, Parque de Juan Carlos I, Plaza del Carmen y Tres Olivos) superaron también el más laxo 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 2021-2023, empeorando claramente la situación respecto a trienios anteriores. Y otras dos estaciones (Casa de Campo y Farolillo) y la media de la red municipal rebasaron los 18 días de superación al año aprobados como nuevo objetivo legal por el Parlamento Europeo.

Con respecto al resto de la Comunidad de Madrid, todas las estaciones de las redes de medición autonómica (salvo las cuatro nuevas, con bajo porcentaje de captura de datos) y de AENA siguieron registrando un número muy elevado de superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS, en más de 75 días. Las estaciones Colmenar Viejo (Urbana Noroeste) y Orusco de Tajuña (Cuenca del Tajuña) computaron 157 días de mala calidad del aire, la peor situación en todo el Estado. Y todas las estaciones superaron holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En lo que se refiere al más laxo valor objetivo octohorario establecido por la normativa, evaluado en periodos de tres años consecutivos, 18 estaciones sobrepasaron los 25 días de superación al año, de promedio en el trienio 2021-2023, también empeorando la situación respecto a trienios anteriores. Los peores registros se obtuvieron en las estaciones del Corredor del Henares, la Sierra Norte y la Cuenca del Tajuña, con todas sus estaciones en situación de incumplimiento legal, además de Colmenar Viejo y Villa del Prado, en sus zonas. En el extremo opuesto, por tercer año consecutivo ninguna estación de la zona Urbana Sur incumplió el objetivo para la protección de la salud.

Otras ocho estaciones (Alcorcón, Collado Villalba, Fuenlabrada, Getafe, Leganés, Majadahonda, San Martín de Valdeiglesias y Valdemoro) rebasaron los 18 días de superación al año aprobados como nuevo objetivo legal por el Parlamento Europeo.

En 2023 repuntaron con fuerza las superaciones del umbral de información a la población, con 203 notificadas entre una treintena de estaciones (12 en la ciudad de Madrid) en los episodios de alta contaminación de finales de junio y la primera quincena de agosto, coincidiendo con intensas olas de calor. Estas superaciones de dicho umbral sólo están por detrás en la última década de las 324 de 2015, el verano con episodios más agudos.

Como es habitual en la Comunidad de Madrid, en 2023 no se habría registrado ninguna superación del umbral de alerta, si bien la estación de Torrejón de Ardoz alcanzó el 28 de junio una concentración horaria muy próxima, 237 microgramos por metro cúbico.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de ozono detectados en el aeropuerto de Madrid Barajas, cuyas cuatro estaciones de medición superaron en 2021-2023 el valor objetivo para la protección de la salud muy por encima de los 25 días establecidos, por el aumento de la navegación aérea en 2023. De forma que las elevadas emisiones de óxidos de nitrógeno asociadas a esta actividad parecen estar induciendo, junto a las procedentes de la ciudad de Madrid, las concentraciones insalubres de ozono detectadas en el Corredor del Henares, desde el propio aeropuerto hasta la ciudad de Guadalajara.

Finalmente, en las cuatro estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (El Atazar y Puerto de Cotos en la Sierra Norte, Villa del Prado en la Cuenca del Alberche y Orusco de Tajuña en la Cuenca homónima), se superó el

objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2019-2023, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de la Comunidad de Madrid estuvieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación. Los niveles más elevados se registraron en la Cuenca del Tajuña.

Respecto a las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , en 2023 se continuaron registrando superaciones de los valores anuales y/o diarios recomendados por la OMS en todas las estaciones que han medido estos contaminantes, aunque sin llegar a alcanzar los límites legales. Los niveles más elevados de  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  correspondieron a la zona Urbana Sur, el Corredor del Henares y la ciudad de Madrid, y los menores a la Sierra Norte, en un año en que se produjeron respectivamente 9 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

La concentración media de las partículas  $PM_{10}$  descendió en la Comunidad de Madrid un 20 % y un 4 % en la capital, respecto al promedio del periodo 2012-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. El descenso de las partículas  $PM_{2,5}$  fue de un 5 % en Madrid capital y un 7 % en el resto de la Comunidad. A diferencia de años pasados, durante 2023 no se registraron superaciones de los valores recomendados por la OMS de dióxido de azufre ( $SO_2$ ), contaminante residual en Madrid.

Finalmente, la evaluación de los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), obligada por la normativa, se ha realizado en la ciudad de Madrid en una única estación, Escuelas Aguirre, por lo que resulta poco representativa de la presencia de estos contaminantes, también medidos en las estaciones de Torrejón de Ardoz, Getafe y El Atazar. Los niveles del cancerígeno benzo(a)pireno (BaP) y los de metales pesados y benceno se mantuvieron dentro de los objetivos legales, si bien los del BaP superaron ligeramente en Escuelas Aguirre y Getafe la recomendación de la OMS ( $0,12 \text{ ng/m}^3$ ).

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, la zona Urbana Sur y la zona Urbana Noroeste, como las principales zonas contaminadas. La causa principal de los altos niveles de contaminación es el elevado tráfico motorizado 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 y en el aeropuerto de Barajas 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, así como en las comunidades limítrofes; lugares por otro lado elegidos por muchos habitantes de Madrid para pasar los fines de semana y periodos vacacionales.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de la Comunidad de Madrid siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, siendo 1,3 millones los madrileños (el 19 % de la población) que viven en las cuatro zonas donde la media de las estaciones de medición superó el valor objetivo para la protección de la salud del ozono: Corredor del Henares, Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña.

La totalidad del territorio madrileño estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en la zona Comunidad de Madrid (salvo capital), con 7.400 kilómetros cuadrados (el 92 % de la superficie regional).

La ya expirada Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul +), aprobada en 2014, contemplaba la reducción del  $NO_2$ , así como del ozono a través de la disminución de sus precursores (óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles). No obstante, el Plan Azul + se ha demostrado ineficaz para abatir los niveles de ozono,

por lo que Ecologistas en Acción ha venido solicitando al Gobierno regional un plan específico para este contaminante, sin éxito hasta la fecha.

Por ello, la organización ambiental denunció la inactividad administrativa del Gobierno autonómico ante el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad de Madrid, que por sentencia firme de 14 de enero de 2022 consideró que la regulación instada correspondía al Plan Azul+ existente, cuya revisión ya estaba tramitándose; sin que pueda el Tribunal “entrar en la bondad jurídica de sus disposiciones”, pese a su evidente fracaso en el objetivo de evitar los incumplimientos de los objetivos legales de ozono en la Comunidad.

Con posterioridad, El Gobierno de Madrid ha aprobado en diciembre de 2023 la Estrategia de Energía, Clima y Aire - Horizonte 2030, que incluye como Anexo 2 el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. No obstante, dicho plan demora la redacción del Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico a la conclusión de una serie de trabajos de investigación previos, lo que Ecologistas en Acción considera inaceptable, tras una década de incumplimiento de los objetivos legales, por lo que impugnado la nueva planificación autonómica ante el Tribunal Superior de Justicia.

Es destacable en cambio la aprobación en 2017 por el Ayuntamiento de Madrid de un Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático (Plan A) todavía vigente, en ejecución del cual en noviembre de 2018 el Ayuntamiento de Madrid puso en marcha como se ha comentado la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) Madrid Central, con muy buenos resultados.

No obstante, la actual Corporación municipal ha elaborado la Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360, y al inicio de su primer mandato en junio de 2019 intentó revertir “Madrid Central” con la suspensión de las multas por infracciones de tráfico, iniciativa dejada sin efecto por los tribunales a instancias de Ecologistas en Acción. Por sentencias firmes de 27 de julio de 2020, el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad de Madrid anuló la ZBE Madrid Central, por deficiencias en la tramitación y aprobación de la medida.

Mediante la modificación de 13 de septiembre de 2021 de la Ordenanza de Movilidad Sostenible de 5 de octubre de 2018, el Ayuntamiento de Madrid renombró Madrid Central como Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección Distrito Centro, con una regulación similar, aunque más permisiva debido al incremento sustancial del catálogo de excepciones a las medidas de restricción; a la que desde el 22 de diciembre de 2021 se ha añadido la Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección Plaza Elíptica.

Por otro lado, la citada modificación de la Ordenanza ha declarado toda la ciudad de Madrid como ZBE, lo que implica una progresiva limitación del acceso y circulación a los turismos con distintivo ambiental A (sin etiqueta), hasta su eliminación total el 1 de enero de 2025. Actuación que ya estaba prevista en la ordenanza anterior y que el 1 de enero de 2023 se tradujo en la prohibición de la circulación de automóviles sin etiqueta domiciliados fuera de la ciudad de Madrid en el interior de la M-30 y en la propia M-30.

Asimismo, el Ayuntamiento de Madrid revisó en 2018 el Protocolo de medidas a adoptar durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno, aprobado en el año 2016, adelantando la adopción de las medidas de limitación de la circulación y la velocidad de los vehículos para combatir los elevados niveles de este contaminante durante los meses invernales, mejorando la eficacia de dichas medidas en reducir la contaminación.

La Comunidad de Madrid aprobó en 2017 un protocolo marco más permisivo, que viene siendo adoptado por los ayuntamientos de más de 50.000 habitantes, y que actualmente se encuentra en proceso de revisión para adaptarlo al Plan Marco de Acción a Corto Plazo aprobado en 2021 por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en contaminantes, umbrales de contaminación y fases.

## Región de Murcia

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 11 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica de la Región de Murcia y de la Autoridad Portuaria de Cartagena, ésta última fuente no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Para la elaboración del presente informe ha sido necesario descargar los datos disponibles en la página web de la Región de Murcia, con las severas limitaciones de acceso señaladas más adelante, ante la falta de remisión de los mismos por el Gobierno autonómico, que deriva a una página web donde no están disponibles o no son accesibles.

Hay que notar que diez estaciones (todas menos Caravaca) registraron para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Además, la red de vigilancia está obsoleta y con múltiples carencias, tanto de analizadores como de cobertura del territorio, según reconocen los informes más recientes publicados por el propio Gobierno de Murcia. Ecologistas en Acción de la Región de Murcia ha solicitado un plan de modernización de la red y un programa escalonado de sustitución de analizadores de contaminantes que hayan superado su vida útil. Actuación que se viene abordando recientemente con una nueva zonificación del territorio y la instalación de nuevas estaciones en Molina de Segura, Murcia (Ronda Sur) y, en previsión, Jumilla.

Por otro lado, la página web autonómica de calidad del aire no permite la descarga libre de datos horarios ni diarios históricos para seguir la evolución de la contaminación. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Murcia se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad, así como que dé cumplimiento a la obligación de suministrar la información ambiental en los plazos y forma estipulados legalmente, obligación palmariamente incumplida por tercer año consecutivo.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio murciano, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en la Región de Murcia significativamente más altos que en años anteriores, recuperando las concentraciones previas a la pandemia, en buena medida por las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Aun así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 22 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo en conjunto las registradas en 2023 las más altas desde el año 2017.

El empeoramiento de la situación fue en especial significativo en el Valle de Escombreras y la zona Centro, con un aumento del número de días por encima del objetivo legal de respectivamente el 57 % y el 13 % sobre la media de 2012-2019, aunque en la Región de Murcia las oscilaciones interanuales e intrarregionales son históricamente muy fuertes. Por el contrario, el ozono se redujo sobre todo, en la zona Norte, con un descenso en su única estación (Caravaca) del número de días por encima del objetivo legal del 92 %.

En todo caso, cinco de las ocho estaciones que midieron ozono registraron superaciones de la guía OMS en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2023 la mayoría de las estaciones habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años. El peor registro se dio en la estación de Lorca, con 135 días de mala calidad

del aire. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

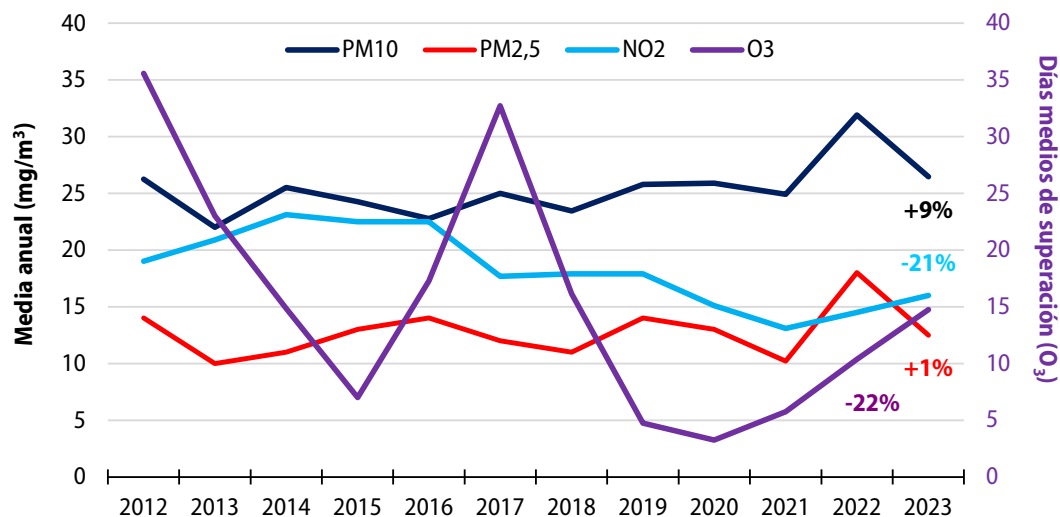
Mejorando la situación de años anteriores, ninguna estación sobrepasó el más laxo valor objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos, de promedio en el trienio 2021-2023, si bien la estación Lorca en la zona Centro rebasó los 18 días de superación al año aprobados por el Parlamento Europeo como nuevo objetivo legal a alcanzar antes de 2030.

Como es habitual en la Región de Murcia, durante 2023 no se excedieron los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

Y en una única estación, Alumbres, se habría superado el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2019-2023, a falta de confirmación oficial, siendo no obstante general el incumplimiento del objetivo a largo plazo en 2023, por lo que puede concluirse que la totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de la Región de Murcia se vieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Las partículas PM<sub>10</sub> continuaron superando las concentraciones medias anual y diaria recomendadas por la OMS en todas las estaciones, así como los nuevos límites legales aprobados por el Parlamento Europeo (salvo la estación Caravaca), en un año en que los niveles de este contaminante se mantuvieron en un 9 % por encima del promedio del periodo 2012-2019, por la mayor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, y se produjeron 31 superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno.

### ■ Evolución de la calidad del aire en la Región Murcia (2012-2023)



Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones San Basilio (Murcia Ciudad) y Lorca (zona Centro), con respectivamente 30 y 22 superaciones del valor límite diario establecido por la normativa para PM<sub>10</sub>, en el primer caso cerca de las 35 superaciones diarias permitidas y con una concentración media anual de 32 µg/m³, por debajo del obsoleto valor límite anual vigente establecido en la normativa en 40 µg/m³.

Conviene señalar que ninguna de las once estaciones murcianas midió concentraciones de partículas PM<sub>2,5</sub> con porcentajes de captura de datos superiores al mínimo establecido por la normativa, rebasando en 2023 las ocho estaciones con analizadores de este contaminante los niveles medios diario y anual recomendados por la OMS e incluso cinco de ellas el nuevo valor

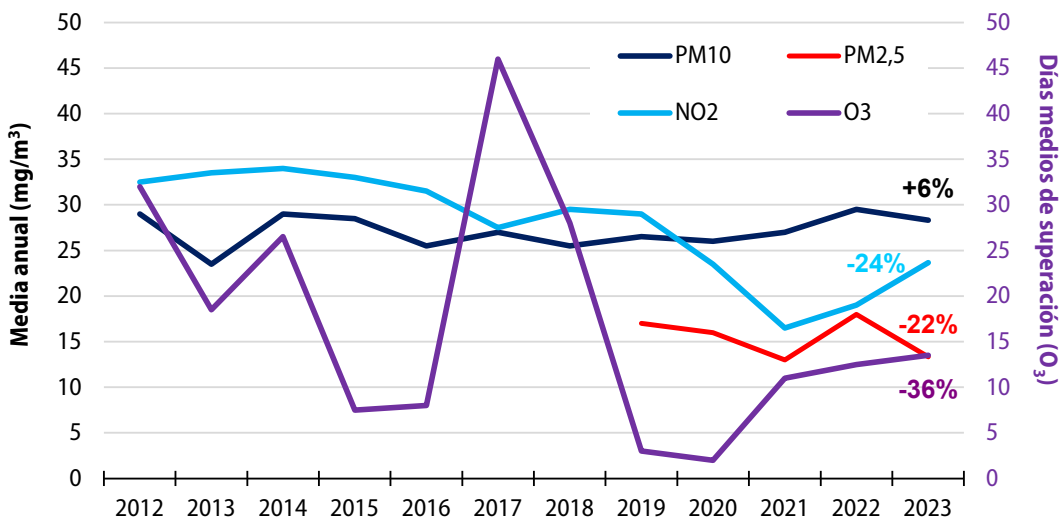
límite anual aprobado por el Parlamento Europeo (20 µg/m³), sin llegar a alcanzar el obsoleto límite legal anual vigente (40 µg/m³).

De esta manera, la concentración media de las partículas PM<sub>2,5</sub> aumentó en 2023 en la Región de Murcia el 1 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, registrándose 9 superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español.

Mención aparte merece la situación en la dársena portuaria de Escombreras, cuya cabina Príncipe Felipe volvió a superar con un bajo porcentaje de captura de datos el valor límite diario establecido por la normativa para las PM<sub>10</sub>, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles sólidos que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales próximas. La dársena de Cartagena carece de medidores, por lo que no es posible comprobar si esta situación es también extensible a la misma, dado el creciente aumento del atraque de cruceros.

A diferencia de años pasados, durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), establecido por la normativa en 40 µg/m³. En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en la Región de Murcia fue del 21 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 24 % en Murcia Ciudad.

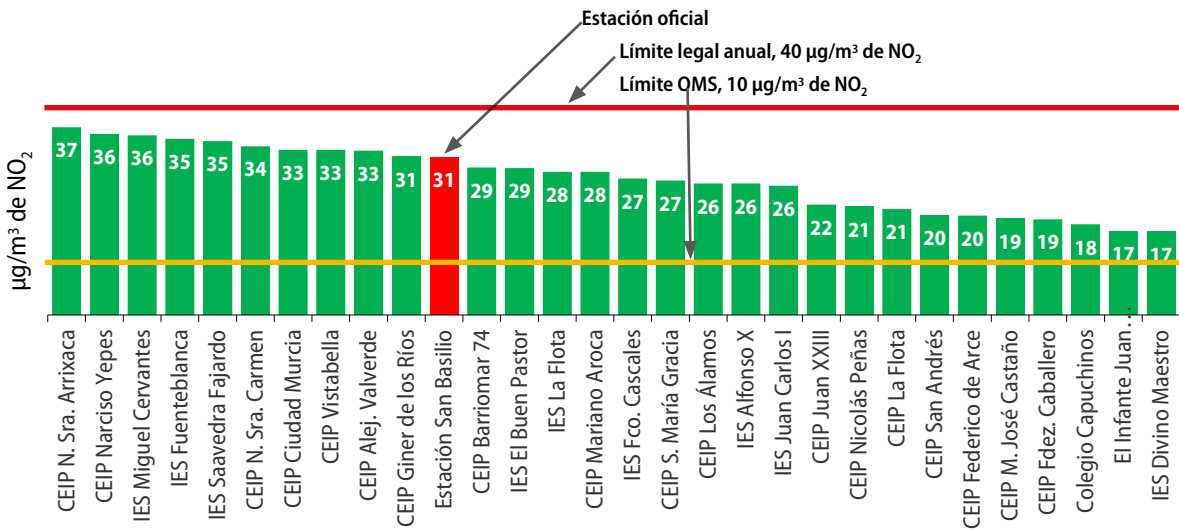
### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Murcia (2012-2023)



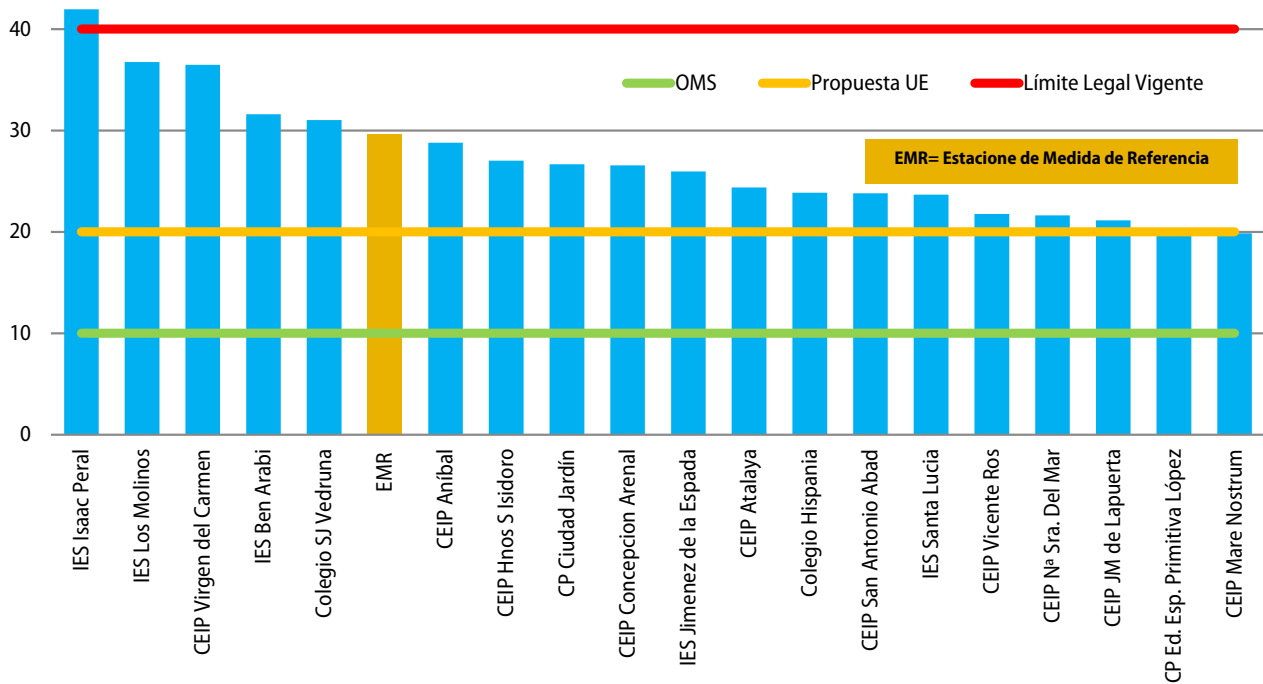
No obstante, todas las estaciones urbanas e industriales excedieron las nuevas guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en la estación San Basilio en 117 días, rebasando también los nuevos valores límite diario (50 µg/m³) y anual (20 µg/m³) aprobados por el Parlamento Europeo, al igual en el último caso que la estación Mompeán.

Ecologistas en Acción ha realizado en febrero de 2023 y febrero de 2024 sendas campañas de medición de NO<sub>2</sub>, con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de las ciudades de Murcia y Cartagena, respectivamente, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones oficiales supuestamente de tráfico registraron menos NO<sub>2</sub> que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire.

**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Murcia (febrero de 2023)**



**Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Cartagena (febrero de 2024)**



Hay que destacar que el propio Gobierno regional admite que la aglomeración de Murcia carece de una estación orientada al tráfico (la estación de San Basilio es de fondo urbano), que presumiblemente identificaría niveles superiores a los permitidos en parte de la ciudad, en relación con el intenso tráfico urbano y metropolitano. De manera que ya en 2024 se ha instalado una nueva estación de tráfico en la Ronda Sur de la ciudad.

A diferencia de años pasados, durante 2023 sólo se registraron superaciones puntuales de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en la estación Príncipe Felipe del puerto de Escombreras, con tres excesos del valor límite horario establecido por la

normativa y de la concentración media diaria recomendada por la OMS. La fuerte actividad industrial y portuaria del Valle de Escombreras junto con la refinería de Repsol aquí instalada son las principales fuentes de la emisión de este contaminante.

Las mismas fuentes, en particular la refinería de Escombreras, y en el caso de la ciudad de Murcia el Polo Químico de Alcantarilla, son asimismo responsables de significativos picos del cancerígeno benceno y de tolueno, si bien los detectados en la Región de Murcia se mantuvieron en 2023 muy por debajo del valor objetivo anual vigente, del nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo y de la recomendación de la OMS.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, en la estación La Aljorra, estando muy por debajo de los objetivos legales.

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, del tráfico interurbano y del transporte marítimo, junto con las emisiones de la actividad industrial desarrollada en el Valle de Escombreras y en el polo químico de Alcantarilla (junto a Murcia), se extienden por el resto del territorio murciano transformados en ozono, afectando negativamente a las zonas rurales del interior, especialmente a sotavento de los grandes focos emisores de los contaminantes precursores del ozono.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de la Región de Murcia siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 1,3 millones de personas (el 85 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en todas las zonas salvo la Norte. La totalidad del territorio murciano estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación.

La contaminación provocada por emisiones industriales sigue siendo una constante, centrada fundamentalmente en Cartagena, el Valle de Escombreras, el Llano del Beal, La Aljorra y Alcantarilla. Ecologistas en Acción y la plataforma de afectados por los metales pesados de Cartagena sigue denunciando la dispersión aérea de partículas de fosfoyesos radiactivos en El Hondón y de metales pesados en los antiguos terrenos de Zinsa en Torreciega. En La Aljorra, Ecologistas en Acción ha venido reclamando una moratoria de la incineración de residuos de bisfenol A en la planta de Energyworks y su traslado a un gestor de residuos, así como el uso de gas natural como combustible en la planta. En el Llano del Beal ha continuado la dispersión aérea de los metales pesados de los suelos y la inhalación de las partículas que levanta el viento, por la lentitud en sellar los depósitos mineros, iniciativa aprobada de forma unánime por la Asamblea Regional. Y Ecologistas en Acción está personado en un procedimiento penal por un episodio de nube tóxica que afectó al IES Sanje y también está personado en un procedimiento del Tribunal Superior de Justicia para el traslado de Derivados Químicos desde el Polo Químico de Alcantarilla.

Otro problema persistente es la contaminación atmosférica por quemadas agrícolas en la Vega Alta (Cieza, Abarán, Blanca), Mazarrón, Águilas, Cartagena y Huerta de Murcia. Las quejas vecinales ante este tipo de contaminación van creciendo y aglutinándose en torno a plataformas ciudadanas, como las creadas en Murcia y Águilas. Los episodios de quemadas de podas y rastrojos se caracterizan por una incidencia concentrada en 3 o 4 horas del día, en las que se registran niveles elevados de contaminación. En el caso de la quema de alpacas de paja, durante 2023 se han vuelto a registrar episodios, ante la falta de control de las autoridades para impedir una práctica facilitada por la modificación de las leyes de Residuos y de la PAC y por el Decreto-Ley 1/2023, de 5 de abril, sobre quemadas agrícolas.



Finalmente, durante 2023 han continuado los problemas ambientales y sociales derivados de los episodios de contaminación por malos olores, que se han convertido en una constante en la región, aunque las quejas han sido mucho menores que en otros años. En especial, han tenido importancia las protestas y movilizaciones en Cartagena, Murcia y Torre Pacheco, en relación con la acumulación de lodos, el vertido de purines, una gran planta de compostaje, los contenedores de residuos o algunos polígonos industriales.

El expirado Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Región de Murcia 2015-2018, aprobado en 2015, respondía a la superación del valor límite legal de dióxido de nitrógeno en la aglomeración de Murcia, al tiempo que reconocía 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 su informe final de evaluación, el Gobierno de Murcia reconoce que “no se han obtenido los resultados deseados al respecto de los niveles de ozono registrados”.

Por ello, y en respuesta a las reiteradas peticiones de Ecologistas en Acción, el Gobierno de Murcia elaboró en 2019 un borrador de Estrategia para la Mejora de la Calidad del Aire 2020-2025 orientada a mitigar los elevados niveles de ozono, aunque lo cierto es que el enunciado de las medidas dirigidas específicamente a la reducción de precursores se limitaba inicialmente a los compuestos orgánicos volátiles (COV), omitiendo cualquier medida sobre los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) procedentes del tráfico y de las instalaciones industriales, debiendo dichas medidas detallarse, programarse y presupuestarse para que resulten viables. Dicho plan todavía no ha sido expuesto a información pública, cinco años después de su redacción, lo que demuestra la negligencia del Gobierno de Murcia.

Por ello, la organización ambiental ha denunciado en 2023 la inactividad administrativa del Gobierno autonómico ante el Tribunal Superior de Justicia de la Región de Murcia, con la finalidad de que los jueces obliguen a las autoridades regionales a que cumplan con sus responsabilidades legales en materia de calidad del aire.

## Navarra

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 13 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica del Gobierno de Navarra y de distintas instalaciones industriales, entre las cuales las de las fábricas de Magnesitas Navarra en Zubiri y Cementos Portland en Olatzi no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que la tercera parte de las estaciones han registrado para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Además, en 2018 se dejó de medir ozono en la estación de la aglomeración de Pamplona que venía registrando niveles más altos de este contaminante, por lo que hasta junio de 2023 la capital foral ha carecido de una estación suburbana, tal y como exige la legislación y ha puesto de manifiesto el propio Gobierno foral en el estudio “Análisis de episodios de contaminación por ozono y valoración de medidas de ámbito regional para disminución de niveles de ozono”. Habiéndose ubicado dicha estación en el campus de la Universidad Pública de Navarra. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Navarra se esfuerce por seguir mejorando la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Una particularidad de Navarra es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando tres zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para los contaminantes clásicos (partículas, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre).

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio navarro, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

No obstante, los niveles de ozono fueron en Navarra significativamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 79 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

La mejoría de la situación fue en especial destacable en la Ribera de la Comunidad de Navarra, dado que las estaciones Funes y Tudela se han deslizado de una situación relativamente reciente de incumplimiento del objetivo legal para la protección de la salud a la drástica reducción de las superaciones del valor objetivo, que en 2023 han sido casi nulas en la Navarra Atlántica y Media y la Comarca de Pamplona.

En todo caso, cuatro de las estaciones navarras que midieron este contaminante (Alsasua, Funes y las dos de Tudela) registraron durante 2023 más de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones Funes y Tudela, alcanzando respectivamente 82 y 83 días de superación de la guía diaria de la OMS. Y todas las estaciones superaron holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

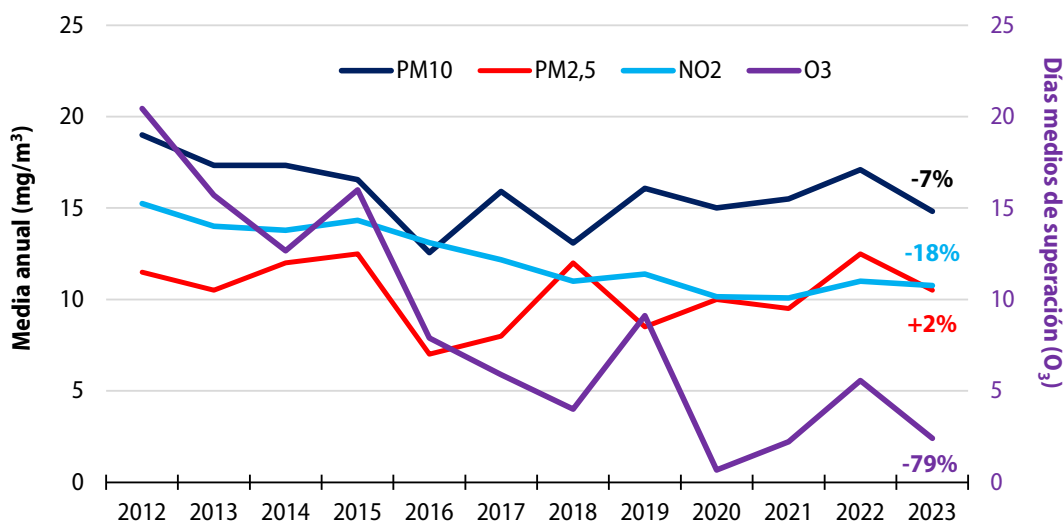
Finalmente, como es habitual en la Comunidad Foral de Navarra, durante 2023 ninguna estación excedió los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

Por otro lado, por cuarto año consecutivo no se superó en ninguna estación navarra el valor objetivo para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2019-2023, cuando en periodos anteriores el incumplimiento era generalizado en La Ribera, situándose no obstante dos de las tres estaciones de referencia en la Comunidad para esta evaluación (Alsasua en la Zona Media y Funes en la Ribera) por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que la mayor parte de los cultivos, montes y espacios naturales de Navarra siguieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Con relación a las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , todas las estaciones de la Comarca de Pamplona, Olazti en la Zona Media y Olite, Tudela y Tudela II en La Ribera sobrepasaron los valores medios anuales y/o diarios recomendados por la OMS para ambos contaminantes, siempre dentro de los obsoletos límites legales vigentes, mostrando sus concentraciones medias durante 2023 pequeñas variaciones respecto al promedio del periodo 2012-2019, disminuyendo el 7 % las  $PM_{10}$  y aumentando el 2 % las  $PM_{2,5}$ .

En todo caso, conviene señalar que sólo dos de las trece estaciones navarras midieron partículas  $PM_{2,5}$ , y sólo Tudela II en La Ribera con porcentajes de captura de datos superiores al mínimo establecido por la normativa. Una información que resulta claramente insuficiente para hacer una evaluación precisa de la incidencia de este contaminante en todo el territorio navarro, ya que sólo una estación con mediciones completas no puede ser representativa. Por lo tanto, para una correcta evaluación de la calidad del aire, sería necesario instalar con urgencia un medidor estable de partículas  $PM_{2,5}$  en cada una de las zonas de la Comunidad Foral de Navarra, con la captura mínima de datos reglamentaria.

### ■ Evolución de la calidad del aire en Navarra (2012-2023)



Los peores registros de partículas se obtuvieron en las estaciones Tudela II de La Ribera e Iturrama de la Comarca de Pamplona, por encima de los nuevos límites legales anuales aprobados por el Parlamento Europeo, respectivamente para las PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, en un año en que se produjeron cinco superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub>.

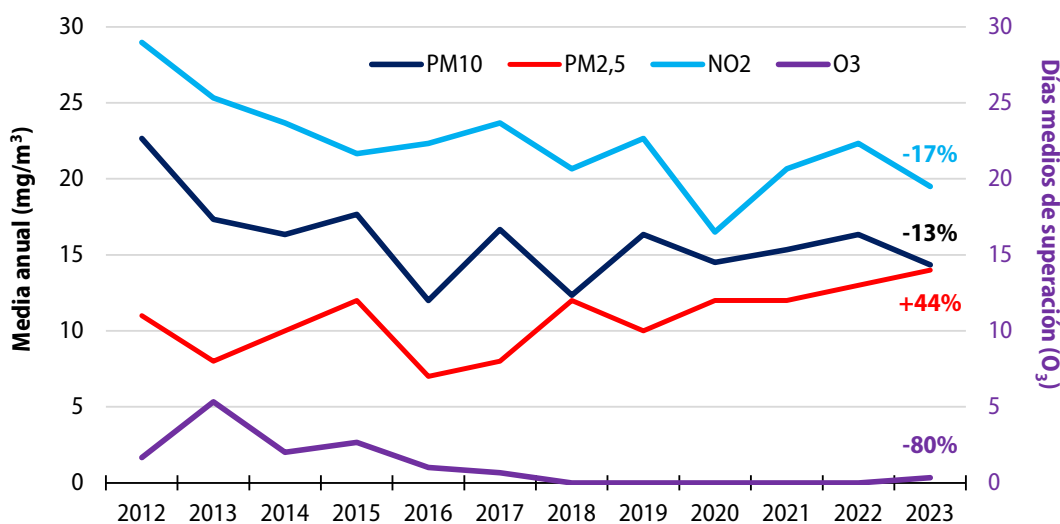
El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) volvió a tener sus peores registros en Pamplona, como consecuencia del intenso y creciente tráfico motorizado que soporta. Aunque durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, todas las estaciones de la capital navarra excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando la peor situación en la estación de tráfico Felisa Munarriz. En concreto, la guía diaria (25 µg/m<sup>3</sup>) se superó en la misma durante 231 días, dos de cada tres días del año, alcanzando una concentración media anual de 31 µg/m<sup>3</sup>, rebasando también los nuevos límites diario (50 µg/m<sup>3</sup>) y anual (20 µg/m<sup>3</sup>) aprobados por el Parlamento Europeo.

No obstante, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Navarra durante 2023 fue en conjunto del 18 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 17 % en la ciudad de Pamplona, siendo los descensos en general más acusados en las estaciones industriales y en las urbanas de fondo que en las de tráfico.

Un problema puntual de calidad del aire es el planteado por la fábrica de Magnesitas Navarra en Zubiri, en la Montaña de Navarra. Durante 2023 en su estación de medición se registró una única superación de la concentración media diaria que la OMS recomienda no rebasar nunca para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), frente al medio centenar de días con exceso de este contaminante detectados en 2016 y 2017. Debiendo tener en cuenta que entre ambas fechas la OMS ha duplicado dicha guía diaria de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>. Cementos Portland en Olatzi desconectó en 2022 una de sus dos estaciones, lo que debilita su control.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe sólo se ha dispuesto de información sobre los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada, correspondiente a la estación Felisa Munarriz de la ciudad de Pamplona, por debajo en 2023 de los objetivos legales y las recomendaciones de la OMS para estos contaminantes.

### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Pamplona (2012-2023)



El cuadro general que presenta Navarra es el de dos ejes de contaminación importantes. Uno que sigue el valle del Ebro, con las centrales térmicas de ciclo combinado de Arrúbal (en La Rioja) y Castejón, Guardian Glass, Faurecia y el creciente tráfico urbano en Tudela, además de las autopistas AP-15, A-68 y AP-68. El otro eje atraviesa el Norte de Navarra, desde Cementos Portland en La Sakana, Torrasspapel en Leitza, Volkswagen y el intenso tráfico urbano en Pamplona, Magnesitas en Zubiri y, en la zona de Sangüesa, Smurfit, la central de biomasa de Acciona Energía y Viscofan en Cáseda. 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, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de la Comunidad Foral de Navarra siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 360.000 personas (el 54 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en la Comarca de Pamplona. Dos tercios del territorio navarro siguieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación, en la Zona Media y la Ribera de la Comunidad.

Por Acuerdo del Gobierno de Navarra de 27 de marzo de 2024, pendiente de publicación, se ha aprobado el Plan de Mejora de Calidad del Aire por Ozono en Navarra, referido a las superaciones en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y/o de la vegetación en la Ribera de la Comunidad de Navarra, resultado de las reiteradas solicitudes de redacción de dicho plan autonómico realizadas por Ecologistas en Acción desde el año 2016, y del recurso judicial interpuesto por inactividad administrativa.

Por Sentencia firme de 23 de diciembre de 2021, el Tribunal Superior de Justicia de Navarra declaró "la obligación de la Administración Foral demandada de elaborar y aprobar los preceptivos planes de calidad del aire para el ozono en la zona de la Ribera Navarra a la mayor brevedad, y en todo caso, antes de que concluya el año civil desde la fecha de esta sentencia", por superar el valor objetivo para la protección de la vegetación establecido por la normativa europea y española de calidad del aire para el ozono.

En consecuencia, el Gobierno de Navarra inició en 2022 la tramitación del Plan citado, que en opinión de Ecologistas en Acción es un documento genérico sin valor normativo, que realiza un diagnóstico de las causas del problema y contiene un catálogo de medidas que deberían detallarse, programarse y presupuestarse para que resulten creíbles y eficaces.

## País Vasco

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 57 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de vigilancia atmosférica del Gobierno Vasco, de distintas instalaciones industriales y de la Autoridad Portuaria de Bilbao. La Autoridad Portuaria de Pasaia carece de medidores de la calidad del aire, si bien se ha utilizado para evaluarla el de la estación de Lezo, como ha indicado la propia administración del puerto.

Hay que notar que parte de las estaciones públicas y las del puerto de Bilbao no son consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire, y por lo tanto sus mediciones no se trasladan al MITECO ni a la Comisión Europea, incluida la estación de tráfico de Bilbao que en años pasados ha venido incumpliendo el valor límite anual de dióxido de nitrógeno, sin repercusión pública ni consecuencia legal hasta la fecha.

Por otro lado, en los últimos años se han suprimido las estaciones de Arrigorriaga, Náutica (Portugalete), Elorrieta, Indautxu, Zorrotza (Bilbao), Santa Ana (Getxo) o Getxo (las últimas Elorrieta y Zorrotza), lo que ha debilitado de manera notable el control de la contaminación en una zona con focos de emisión tan importantes como el Bajo Nervión y está generando una fuerte contestación social por parte de los vecinos y vecinas más impactados por la contaminación derivada de la actividad industrial en la zona, que exigen su reposición.

Resulta elemental por todo ello que el Gobierno Vasco se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad, y en todo caso no la empeore en la zona históricamente más contaminada.

Una particularidad del País Vasco es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando tres zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida para los contaminantes clásicos (partículas, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre).

Superada la crisis de la COVID-19, el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> y el ozono troposférico volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio vasco, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

Tras dos años consecutivos de superación del valor límite anual en la ciudad de Bilbao, en 2016 y 2017, el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) se ha vuelto a mantener en 2023 por debajo del mismo, registrando la estación orientada al tráfico María Díaz de Haro una concentración media de 29 µg/m<sup>3</sup>, seguida por la estación Easo de Donostia-San Sebastián, con 26 µg/m<sup>3</sup>, tan lejos en ambos casos de los 40 µg/m<sup>3</sup> establecidos en la normativa como de los 10 µg/m<sup>3</sup> recomendados por la OMS. Hay que señalar que la calle María Díaz de Haro ha sido objeto de una remodelación para transformarla en un corredor verde con tráfico limitado, cuya primera fase se ha efectuado en el entorno de la estación de control, lo que afecta a su representatividad, por lo que debería reubicarse en otra vía con tráfico denso.

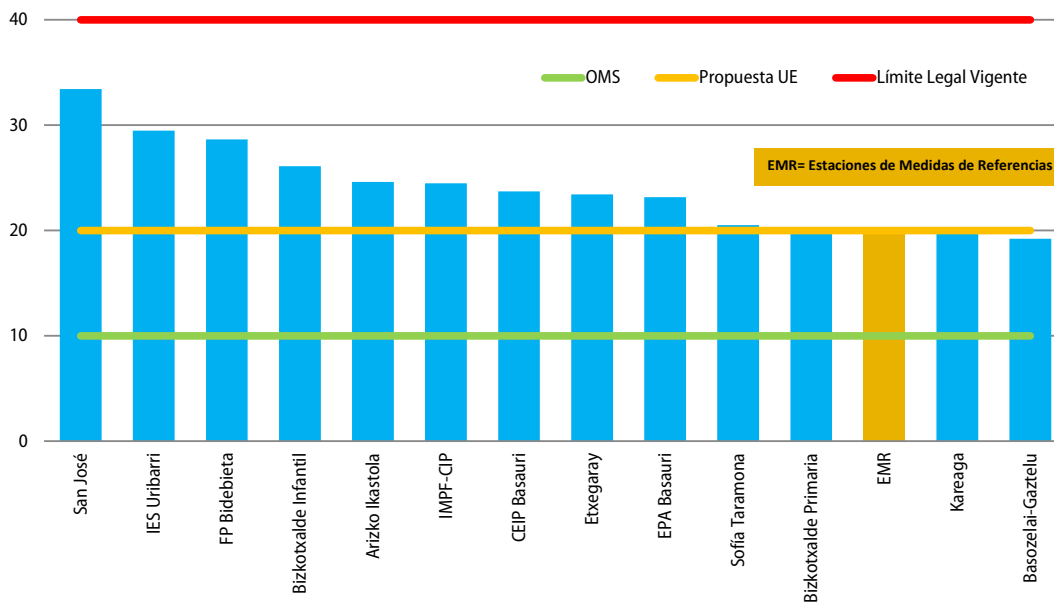
En conjunto, la reducción media de los niveles de NO<sub>2</sub> en Euskadi durante 2023 fue del 32 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019 y del 28 % en Bilbao, siendo los descensos similares en las estaciones de tráfico, industriales y de fondo. No obstante, todas las estaciones urbanas e industriales del País Vasco excedieron las guías diaria y anual de la OMS.

Las peores situaciones se registraron en las dos estaciones de tráfico citadas. En concreto, la guía diaria (25 µg/m<sup>3</sup>) se superó en las estaciones María Díaz de Haro de Bilbao y Easo de Donostia-San Sebastián respectivamente en 198 y 169 días, rebasando también el nuevo límite anual propuesto por la Comisión Europea (20 µg/m<sup>3</sup>), al igual que otras cuatro estaciones del Bajo Nervión (Erandio, Mazarredo y Sestao) y Donostialdea (Ategorrieta).

Ecologistas en Acción ha realizado en febrero de 2024 sendas campañas de medición de NO<sub>2</sub>, con captadores pasivos analizados en un laboratorio acreditado, en los accesos a algunos de los centros escolares con más tráfico motorizado de las ciudades de Basauri, Etxebarri y Galdakao, en el sureste de la aglomeración de Bilbao, con el resultado de que los medidores instalados junto a las estaciones oficiales registraron menos NO<sub>2</sub> que aquellos ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de las estaciones de control de la calidad del aire y nos reafirma en nuestra petición al Gobierno Vasco sobre la necesidad de mejorar la actual red de vigilancia con objeto de conseguir una mayor fiabilidad en los datos aportados.

En la campaña de Basauri también se colocaron captadores pasivos de NO<sub>2</sub> en el interior de los edificios escolares, apreciándose que los centros educativos muy expuestos al tráfico tienen valores muy parecidos en el interior y en el exterior de los mismos.

### Concentración de NO<sub>2</sub> en los entornos escolares de la ciudad de Basauri (febrero de 2024)



Con relación a las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, la mayoría de las estaciones del País Vasco sobrepasaron los valores medios anuales y/o diarios recomendados por la OMS para ambos contaminantes, siempre dentro de los obsoletos valores límite vigentes, mostrando sus concentraciones medias durante 2023 descensos respecto al promedio del periodo 2012-2019 del 6 % en el caso de las PM<sub>10</sub> y el 2 % para las PM<sub>2,5</sub>, debido a la menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

Hay que destacar que la captura de datos de las PM<sub>10</sub> fue baja en la estación de Barakaldo (57 %) y en la estación de Erandio (75 %), dos de las que alcanzan niveles más elevados.

Los peores registros se obtuvieron en las áreas industriales del Bajo Nervión (Barakaldo, Erandio y San Julián en Muskiz) y Donostialdea (Ategorrieta en Donostia - San Sebastián), además de en el puerto de Bilbao, con seis estaciones por encima del nuevo valor límite anual aprobado para las partículas PM<sub>10</sub> por el Parlamento Europeo, en un año en que se produjeron respectivamente 35 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

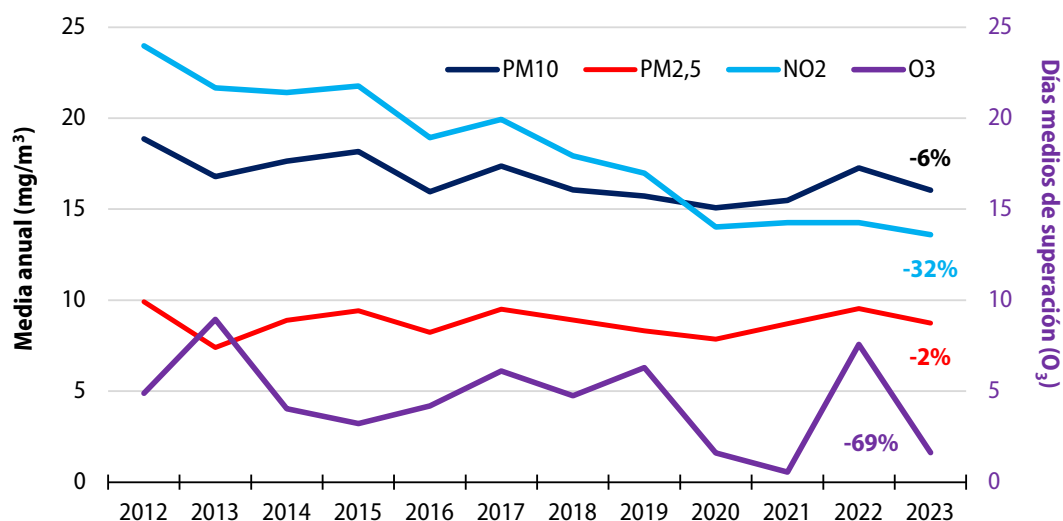
Mención aparte merece la situación en los puertos de Bilbao y Pasaia, cuyas estaciones de medición superaron las recomendaciones diarias de PM<sub>10</sub> y/o PM<sub>2,5</sub>, y en el caso del puerto de

Bilbao también el nuevo valor límite anual de PM<sub>10</sub>, poniendo de manifiesto un problema con el movimiento de graneles sólidos que puede conllevar una repercusión importante sobre la calidad del aire de las áreas residenciales próximas de Santurtzi, Getxo o Lezo, como se aprecia en las estaciones ubicadas en estos municipios.

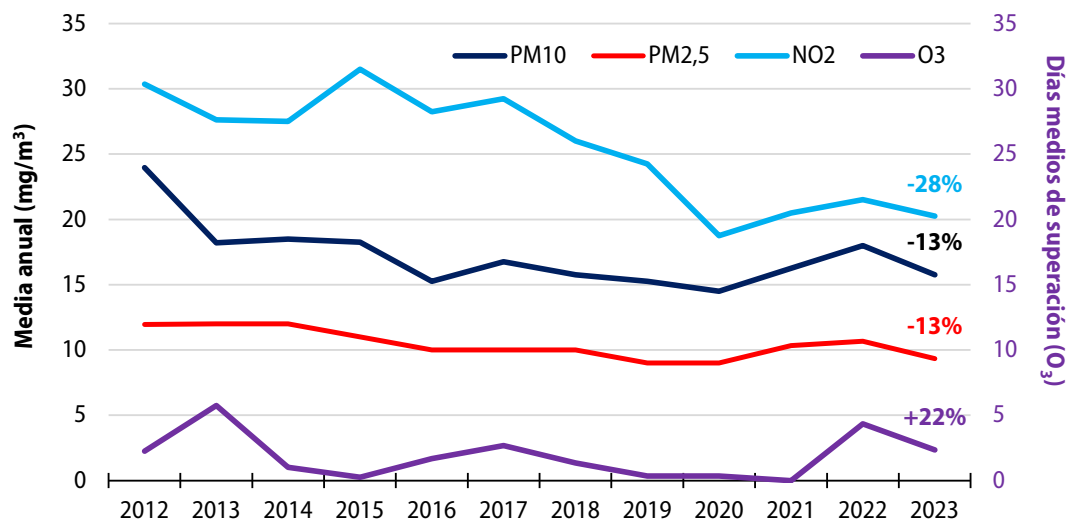
El año pasado disminuyeron en el País Vasco las concentraciones de ozono troposférico, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas durante el pasado verano. Así, las habitualmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud se redujeron en conjunto un 69 % respecto al promedio del periodo 2012-2019. La mejoría de la situación fue en especial relevante en los Valles Cantábricos, con una reducción del número de días por encima del objetivo legal del 85 %.

De manera puntual y siempre en niveles moderados, el ozono aumentó en la aglomeración Bilbao - Barakaldo un 22 %, en las estaciones Monte Arrazi y Parque Europa de Bilbao.

### ■ Evolución de la calidad del aire en País Vasco (2012-2023)



### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Bilbao (2012-2023)



Hay que destacar que, como sucediera en 2021 y 2022, el ozono ha aumentado en algunas estaciones industriales del litoral como Las Carreras, Muskiz y San Julián, en el entorno de la refinería de Abanto (Bizkaia), y Lasarte, Usurbil y Zubieta (con sólo cinco años de registros), de la red del Complejo Medioambiental de Gipuzkoa en Donostia-San Sebastián, posiblemente en relación con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles de ambas instalaciones, muy en especial de la refinería de petróleo.

En todo caso, la mitad de las estaciones vascas que midieron este contaminante registraron durante 2023 más de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones Valderejo (Cuencas Interiores) y Jaizkibel (Litoral), alcanzando respectivamente 83 y 76 días de superación de la guía diaria de la OMS. Y todas las estaciones superaron la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

A diferencia de lo ocurrido por última vez en 2020, ninguna estación superó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2021-2023, habiendo sido en 2023 escasas las superaciones del objetivo a largo plazo, salvo en las estaciones Valderejo y Jaizkibel.

Por último, durante 2023 ninguna estación excedió los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

Y las cuatro estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Elciego, Pagoeta, Urkiola y Valderejo) superaron el objetivo a largo plazo, aunque no el valor objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2019-2023. En todo caso, conviene señalar que 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 se alcancen las elevadas concentraciones que tienen lugar en otros territorios del Estado.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe se ha dispuesto de escasa información sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada. Dichos contaminantes sólo se han medido en cuatro estaciones de las tres zonas más urbanas (Bajo Nervión, Donostialdea y Llanada Alavesa). Los registros obtenidos se mantienen por debajo tanto de las recomendaciones de la OMS como de los objetivos legales, al igual que las mediciones de benceno repartidas por catorce estaciones urbanas e industriales.

El cuadro general que presenta el País Vasco es el de determinados focos de contaminación importantes como son: la zona del Bajo Nervión, debido a la importante actividad industrial que alberga (refinería de petróleo de Muskiz, central térmica de ciclo combinado de Santurce, incineradora de Zabalgarbi, planta de tratamiento de residuos Sader y fábrica de fertilizantes Profersa en Bilbao y varias fundiciones de metales), al intenso tráfico motorizado 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 motorizado de Bilbao, Donostia-San Sebastián y Vitoria-Gasteiz. 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, los Valles Cantábricos o el Litoral.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población del País Vasco siguió respirando en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 1,3 millones de personas (el 58 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en el Bajo Nervión y en Donostialdea. La totalidad del territorio



vasco estuvo también expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, con la excepción de la aglomeración Bilbao - Barakaldo.

En 2019, el Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Bilbao iniciaron la elaboración del Plan para la mejora de la calidad del aire en Bilbao, referido a la superación del valor límite de  $\text{NO}_2$ , en la estación María Díaz de Haro durante 2016 y 2017, sin que hasta la fecha se tenga conocimiento de su información pública, aprobación ni publicación. Dicho documento se sumaría a la decena de planes autonómicos relativos a la contaminación por partículas  $\text{PM}_{10}$  y/o  $\text{NO}_2$ , aprobados en la década anterior, o la Estrategia de Calidad del Aire de Vitoria Gasteiz (2030), cuyo primer plan de acción fue aprobado por el Ayuntamiento en 2023.

Con posterioridad, por Acuerdo del Gobierno Vasco de 19 de marzo de 2024, pendiente de publicación, se ha aprobado el Plan de Calidad del Aire de Euskadi 2030. No obstante, dicho plan omite la superación en la última década de los valores objetivo de ozono para la protección de la salud y de la vegetación en la estación alavesa de Valderejo (Valles Cantábricos), limitándose al compromiso de implementar estrategias para conocer el comportamiento del ozono troposférico para avanzar en su reducción, lo que Ecologistak Martxan considera inaceptable, tras una década de incumplimiento de la legislación ambiental en esta materia, habiendo solicitado la organización la adopción de un plan específico al Gobierno Vasco en tres ocasiones, la última en 2024, sin respuesta positiva.

En este sentido, por Resolución de 11 de junio de 2024, el Ararteko (defensor del Pueblo del País Vasco) ha recomendado al Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco que responda de forma expresa y motivada a la solicitud de la organización ambiental dirigida a iniciar, la mayor brevedad, la elaboración y aprobación de un plan de mejora de calidad de aire para la zona afectada por superaciones de los valores objetivo para el ozono, de conformidad con lo previsto en el artículo 16.2.a) de la Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.

## La Rioja

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de 5 estaciones de control de la contaminación, perteneciente una a la red de vigilancia atmosférica del Gobierno de La Rioja y las otras cuatro a las redes privadas de las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra) y Arrúbal.

Hay que notar que todas las estaciones de control se concentran en el valle del Ebro, quedando la mayor parte del territorio regional sin cobertura de mediciones fijas. Por otro lado, el informe de verificación de los criterios de ubicación de las estaciones de calidad del aire en La Rioja encargado por el Gobierno regional en 2017 señala que la actual estación de Logroño incumple el criterio de macroimplantación relativo al ozono.

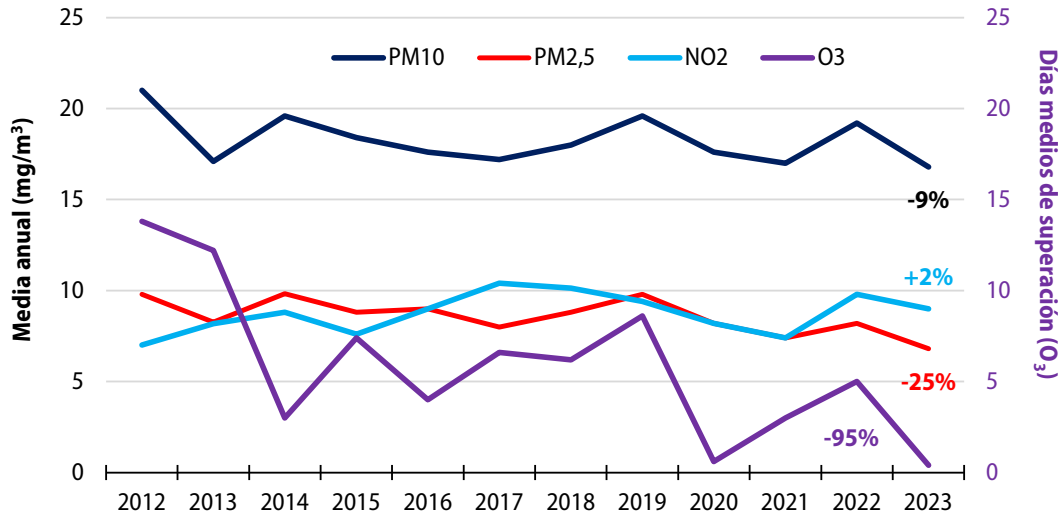
Además, dos estaciones han registrado para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida. Resulta elemental por ello que el Gobierno de La Rioja se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a todo el territorio riojano, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

No obstante, los niveles de ozono fueron en La Rioja significativamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el

pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 95 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo en conjunto las registradas en 2023 prácticamente nulas y las más bajas desde que se dispone de registros.

### ■ Evolución de la calidad del aire en La Rioja (2012-2023)



Todas las estaciones riojanas registraron en 2023 menos de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. La mejoría de la situación fue especialmente relevante en La Rioja Rural, con una reducción del número de días con mala calidad del aire del 80 % respecto al promedio del periodo 2012-2019. No obstante, todas las estaciones superaron la nueva guía estival de la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Como es habitual en La Rioja, ninguna de las estaciones de la Comunidad superó el más laxo objetivo legal para este contaminante, en el periodo 2021-2023. Y un año más ninguna estación excedió los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

Finalmente, ninguna zona superó el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2019-2023, y aunque tres de las cuatro estaciones de La Rioja Rural sobrepasaron el objetivo a largo plazo en 2023, el promedio de esta zona quedó por debajo de dicho umbral por el muy bajo registro obtenido en la estación Galilea.

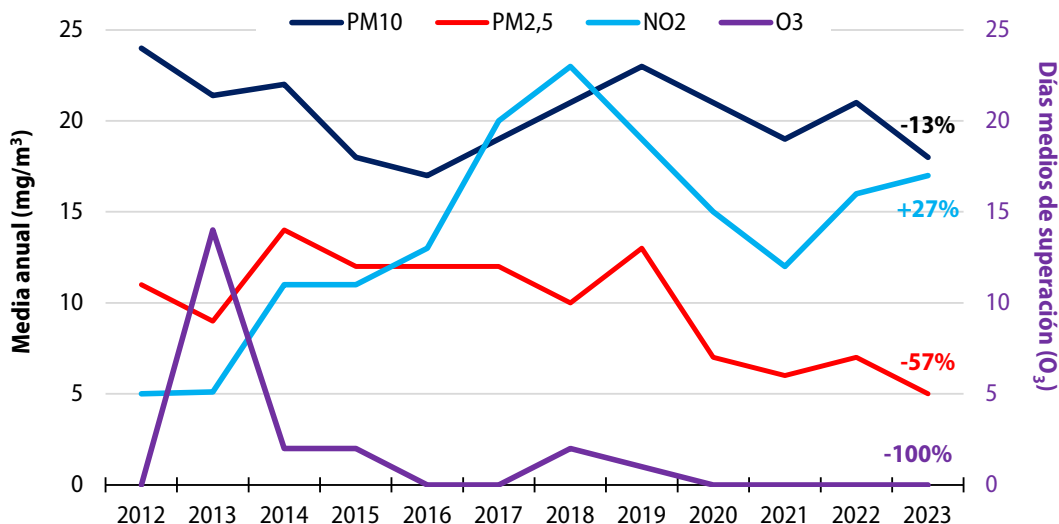
Con relación a las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, todas las estaciones riojanas sobrepasaron los valores medios anuales y/o diarios recomendados por la OMS para ambos contaminantes, siempre dentro de los obsoletos límites legales vigentes, mostrando sus concentraciones medias durante 2023 descensos respecto al promedio del periodo 2012-2019 del 9 % en el caso de las PM<sub>10</sub> y el 25 % para las PM<sub>2,5</sub>, debido a la menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, en un año en que se produjeron cinco superaciones del umbral de alerta establecido en 2023 por el Gobierno español para las partículas PM<sub>10</sub>.

El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) volvió a tener sus peores registros en la ciudad de Logroño, como consecuencia del intenso tráfico motorizado que soporta, y pese a estar ubicada su única estación de medición en una calle sin apenas circulación. Aunque durante 2023 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, la estación La Cigüeña excedió las nuevas guías diaria y anual de la OMS. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³)

se superó en ella durante 58 días, alcanzando una concentración media anual de 17 µg/m<sup>3</sup>, por encima de los 10 µg/m<sup>3</sup> recomendados por la OMS.

Así, el incremento medio de los niveles de NO<sub>2</sub> en La Rioja durante 2023 fue en conjunto del 2 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 27 % en la ciudad de Logroño, siendo la única comunidad autónoma donde este contaminante ha aumentado.

### ■ Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Logroño (2012-2023)



Los niveles de los restantes contaminantes medidos (dióxido de azufre, monóxido de carbono y benceno) presentan en La Rioja escasa relevancia, por debajo de los límites legales y las recomendaciones de la OMS.

Finalmente, hay que notar que para la elaboración de este informe no se ha dispuesto de información analítica sobre los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ni metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada. La Rioja cuenta para dicha evaluación con una red de biomonitorización de metales pesados y HAP, cuya última campaña finalizada, realizada en 2016-2017, concluyó sin detectar niveles significativos de arsénico, mercurio, níquel, plomo y HAP, aunque sí de cadmio que estaría entrando en la Comunidad por el noroeste, desde el País Vasco o Castilla y León.

Durante el año 2018, se realizó un estudio para conocer la calidad del aire de Logroño y su área metropolitana, mediante la instalación de 78 dispositivos *Mossphere* (esfera de musgo), formando una malla regular complementada con otra malla de 50 aligustres, árbol ornamental utilizado como biomonitor. Dicho estudio concluyó detectando mayores niveles de metales pesados y HAP en los polígonos industriales de Cantabria y La Portalada y en varias localizaciones influidas por el tráfico. No se ha dispuesto de datos del año 2023.

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 motorizado que circula por la ciudad de Logroño, las carreteras interurbanas y las centrales térmicas de ciclo combinado de Arrúbal y de Castejón (Navarra). La ciudad de Logroño también se ve afectada habitualmente por NO<sub>2</sub> y partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, éstas últimas las más peligrosas, si bien la única estación de medición con que cuenta (no orientada al tráfico y en la actualidad situada en una calle peatonal) y el sistema de mediciones aleatorias que utiliza resultan insuficientes para caracterizar la situación.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población de La Rioja respiró en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo en dicho año la única comunidad autónoma sin población afectada por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo. Por la caída del ozono la totalidad del territorio riojano estuvo libre de niveles de contaminación que dañan la vegetación.

## Ceuta

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de la única estación de control de la contaminación atmosférica perteneciente al Gobierno de Ceuta, en su quinto año de funcionamiento. La Autoridad Portuaria de Ceuta carece de medidores propios.

Hay que notar que esta estación se ubica en el muelle España del puerto de Ceuta, muy influenciada por lo tanto por el transporte marítimo, no resultando en consecuencia representativa de los niveles de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) y ozono en la ciudad, al no haberse situado en los lugares donde en las campañas puntuales realizadas en 2016 por cuenta del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), entre abril y julio, se observaron las concentraciones más altas de estos contaminantes.

Por otro lado, la página web de calidad del aire autonómica sólo ofrece datos en tiempo real de la última hora, y limita la consulta de datos históricos a periodos máximos de 31 días, sin utilidad de descarga, lo que dificulta el seguimiento de la contaminación, si bien los registros obtenidos se publican también en el visor de calidad del aire del MITECO.

Resulta elemental por ello que el Gobierno de Ceuta se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Ciudad Autónoma, revisando la ubicación de su única estación medidora, emplazada en las instalaciones portuarias y no en la zona urbana donde se alcanzan los niveles de contaminación más elevados a los que se pueda ver expuesta la población.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a la ciudad de Ceuta, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

Así, la estación de Ceuta sobrepasó los valores medios anuales y diarios recomendados por la OMS para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , siendo no obstante el descenso de ambos contaminantes respectivamente del 20 % y el 6 % respecto a 2019, en un año en que no se excedieron los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español

El año pasado disminuyó significativamente la concentración media anual de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), el 20 % respecto a la de 2019, con un ligero repunte respecto a años anteriores. No se produjo ninguna superación del valor límite horario legal, sobre las 18 permitidas, y con una media de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se mantuvo muy lejos del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), aunque duplicó la guía anual de la OMS ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), superando la guía diaria ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) durante 139 días, así como el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Pese a la falta de representatividad comentada, el ozono troposférico continuó afectando a Ceuta, con su única estación de medición registrando 87 días de superación del valor octohorario recomendado por la OMS, por encima de los 81 días con mala calidad del aire de 2019 y de los 65 días de 2020, aunque por debajo de los 112 y 96 días de 2021 y 2022. Se excedió además muy holgadamente la nueva guía estival establecida por la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En cambio, no se excedió el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2021-2023 ni los umbrales de información y alerta a la población, habiendo sido escasas en 2023 las superaciones del objetivo a largo plazo (seis, por debajo de las ocho de 2019, 2021 y 2022). Tampoco se rebasó el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2019-2023, pero sí el objetivo a largo plazo en 2023, por lo que puede concluirse que los parques y espacios naturales de la Ciudad Autónoma estuvieron expuestos a niveles de ozono perjudiciales para la vegetación.

Finalmente, durante 2023 se detectaron dos superaciones puntuales de la concentración media diaria de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) recomendada por la OMS ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y una superación del nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), bajo la influencia de las emisiones del área portuaria. Y se alcanzó una concentración significativa del cancerígeno benzo(a)pireno, que con  $0,13 \text{ ng}/\text{m}^3$  superó ligeramente la recomendación de la OMS ( $0,12 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), aunque muy por debajo del objetivo legal de  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Estando las medias anuales del cancerígeno benceno y de los metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo) muy lejos de los estándares legales y de la OMS.

El cuadro general que presenta la Ciudad Autónoma de Ceuta es el de un enclave con problemas de contaminación del aire causados por las emisiones procedentes de su central termoelectrónica y su puerto marítimo, junto al continuo trasiego de vehículos a través de la frontera y el tráfico motorizado que circula por la ciudad.

Como consecuencia, y pese a la significativa mejora de la calidad del aire en los últimos años, toda la población ceutí respiró en 2023 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo. La totalidad del territorio del enclave estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación.

## Melilla

Durante el año 2023, se han recopilado los datos de las dos estaciones de control de la contaminación atmosférica pertenecientes al Gobierno de Melilla, en su segundo año de funcionamiento. Siendo la última zona del Estado español que se ha dotado de mediciones fijas de la contaminación del aire, tras la instalación en 2019 de la estación de la Ciudad Autónoma de Ceuta. La Autoridad Portuaria de Melilla carece de medidores propios.

Hay que notar que la estación ubicada en el Barrio del Real no ha funcionado durante prácticamente todo el año, habiéndose dispuesto por lo tanto sólo de los datos de la estación Embalse de Rostrogordo, por lo que las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta esta insuficiencia de la información de partida.

Por otro lado, la página web de calidad del aire del Gobierno de Melilla no ofrece datos en tiempo real ni históricos, limitando la información disponible a unos informes sin detalle de los niveles de contaminación registrados con una estación móvil en años pasados, si bien los registros obtenidos se publican en el visor de calidad del aire del MITECO.

Finalmente, las dos estaciones públicas recientemente instaladas en Melilla corresponden a emplazamientos de fondo urbano y suburbano; sin que de manera incomprensible se haya ubicado uno de los dos puntos de medición en una vía urbana de elevado tráfico.

Resulta elemental por ello que el Gobierno de Melilla se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Ciudad Autónoma, revisando la ubicación de sus nuevas estaciones medidoras de forma que una de ellas se emplace en la zona urbana donde previsiblemente se alcancen los niveles de contaminación más elevados a los que se pueda ver expuesta la población, orientada al tráfico.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a la ciudad de Melilla, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Así, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  rebasaron las concentraciones medias anual y diaria recomendadas por la OMS, y en el caso de las  $PM_{10}$  también el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo.

La única estación en funcionamiento durante 2023 registró 12 superaciones del valor límite diario establecido por la normativa para  $PM_{10}$ , lejos de las 35 superaciones diarias permitidas, y una concentración media anual de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por debajo del obsoleto valor límite anual vigente ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), aunque por encima del nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por el Parlamento Europeo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En un año en que se produjeron respectivamente 4 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

En el caso del ozono, la estación Embalse de Rostrogordo registró 82 días de superación del valor octohorario recomendado por la OMS, aumentando los 76 días de 2022 medidos durante un periodo de tiempo inferior, y rebasando la nueva guía estival de la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), lo que muestra la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En cambio, no se excedió el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2021-2023 ni los umbrales de información y alerta a la población, habiendo sido escasas en 2023 las superaciones del objetivo a largo plazo (ocho, por debajo de las trece de 2022). Con un sólo año de medición, tampoco se habría rebasado el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2019-2023, pero sí el objetivo a largo plazo en 2023, por lo que puede concluirse que los parques y espacios naturales de la Ciudad Autónoma estuvieron expuestos a niveles de ozono perjudiciales para la vegetación.

Durante 2023 no se registraron superaciones de los valores límite de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) ni los nuevos límites legales aprobados por el Parlamento Europeo. No obstante, la estación suburbana Embalse de Rostrogordo excedió la guía diaria de la OMS ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en 13 días, quedando la media anual por debajo de los estándares legales y de la OMS.

Ecologistas en Acción ha realizado una campaña propia de medición de  $NO_2$ , entre febrero y marzo de 2022, en los accesos a algunos de los centros educativos ubicados en algunas de las calles con más tráfico de la ciudad, con captadores pasivos analizados en un laboratorio acreditado, obteniendo en los centros con más exposición al tráfico concentraciones de  $NO_2$  superiores a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con niveles muy inferiores en las ubicaciones menos influenciadas por el tráfico motorizado.

Finalmente, los niveles de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) fueron bajos, muy por debajo de los valores límite y objetivo legales y de las recomendaciones de la OMS. Y para la elaboración de este informe no se ha dispuesto de ninguna información sobre los niveles de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo), cuya evaluación es obligada.

El cuadro general que presenta la Ciudad Autónoma de Melilla es el de un enclave con problemas de contaminación del aire causados por las emisiones procedentes de su central termoeléctrica, la incineradora de residuos y su puerto marítimo propio (además del cercano de Nador), junto al continuo trasiego de vehículos a través de la frontera y el tráfico motorizado que circula por la ciudad.

Como consecuencia, con la información disponible se considera que durante 2023 toda la población melillense respiró un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo. La totalidad del territorio del enclave estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación.

En 2020, la central térmica de ENDESA realizó una modelización de la dispersión de sus emisiones de contaminantes atmosféricos, en el marco de la revisión de su autorización ambiental, en base a la cual se propuso la instalación de una estación de medición industrial al oeste de la central, en una zona despoblada. Esta cabina, cuya instalación estaba prevista en 2023, será complementaria de las urbanas instaladas en la ciudad.

## Aeropuertos de AENA

Durante 2023, por quinto año desde que se elabora el presente informe, se han recopilado los datos de 12 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de los aeropuertos de Málaga-Costa del Sol, Palma de Mallorca, Barcelona-El Prat, Alicante-Elche y Madrid Barajas, entre las instalaciones titularidad de la sociedad mercantil estatal AENA. No se ha dispuesto de datos continuos del aeropuerto de Gran Canaria.

Dichas mediciones se realizan en cumplimiento de las declaraciones de impacto ambiental de algunos proyectos de infraestructuras promovidos por AENA, que tiene implementadas así estaciones de calidad del aire en los seis principales aeropuertos del Estado, con el 68 % del tráfico de pasajeros en 2023, en un año en que en el conjunto del Estado se ha recuperado la operativa de 2019, tras el paréntesis de la pandemia.

Hay que notar que la mitad de las estaciones registraron para algún contaminante porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Además, en cumplimiento de la declaración de impacto ambiental del aeropuerto de Gran Canaria, éste realiza una campaña anual de medición, con muestreos semanales sucesivos en media docena de emplazamientos, con baja cobertura temporal.

En el caso del aeropuerto de Barcelona, tres de cuyas estaciones de medición se integran en la red de vigilancia de la calidad del aire de la Generalitat de Cataluña (El Prat, Gavà y Viladecans), los analizadores de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  registraron porcentajes de captura de datos inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al operar con mediciones aleatorias, por lo que el parámetro utilizado para su evaluación es el percentil 90,4.

Cabe indicar que las mediciones de la calidad del aire que se realizan en el ámbito aeroportuario no evalúan únicamente la contribución de esta actividad a los niveles de calidad del aire, sino la del conjunto de todas las fuentes emisoras localizadas en las inmediaciones del punto de medición. Asimismo, resulta relevante señalar que legalmente el interior del recinto aeroportuario no es un emplazamiento apto para evaluar el cumplimiento de los valores límite para la protección de la salud humana, los ecosistemas o la vegetación, por carecer de acceso público libre y no albergar viviendas permanentes.

Las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta todos estos condicionantes, y las insuficiencias señaladas de la información de partida en los aeropuertos de Barcelona y Palma. Por otro lado, las páginas webs de los distintos aeropuertos no ofrecen en general datos en tiempo real ni permiten la descarga de datos históricos para seguir la evolución de la calidad del aire. Resulta elemental por ello que AENA se esfuerce por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en sus instalaciones, por más que no le corresponda la evaluación oficial de la misma.

Las estaciones aeroportuarias han medido partículas  $PM_{10}$ , y  $PM_{2,5}$ , dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), ozono, dióxido de azufre ( $SO_2$ ), monóxido de carbono (CO), benceno y plomo. La información de estos parámetros también ha sido incorporada en los apartados referidos a la Comunidad Autónoma de localización de cada aeropuerto, dentro de la aglomeración o zona correspondiente, si bien en este epígrafe se analiza conjuntamente para esbozar una aproximación a la situación ambiental general de estas infraestructuras de transporte.

Superada la crisis de la COVID-19, el ozono troposférico, las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$  y el dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) volvieron a afectar durante 2023 a los principales aeropuertos estatales, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

De esta manera, los niveles de ozono fueron significativamente más bajos que en años anteriores, pese a las elevadas temperaturas y alta radiación solar alcanzadas de nuevo durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 42 % respecto a 2019, siendo en conjunto las registradas en 2023 las más bajas desde al menos el año 2018.

La mejoría de la situación fue en especial relevante en el aeropuerto de Alicante-Elche, con una reducción del número de días por encima del objetivo legal del 92 % respecto a 2019. Por el contrario, el ozono se incrementó en el aeropuerto de Málaga-Costa del Sol, con un aumento del número de días por encima del objetivo legal del 57 %.

En todo caso, este contaminante alcanzó niveles significativos en los cinco aeropuertos que lo midieron de forma sistemática, con numerosas superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS en todos ellos, siendo los promedios de las estaciones de los aeropuertos de Madrid, Málaga, Palma, Barcelona y Alicante de 104, 97, 94, 91 y 91 días de superación de la recomendación de la OMS, respectivamente. Además, todas las estaciones superaron holgadamente la nueva guía estival de la OMS ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de ozono detectados en el aeropuerto de Madrid Barajas, cuyas cuatro estaciones de medición siguieron excediendo ampliamente en 2021-2023 el valor objetivo legal para la protección de la salud, en más de los 25 días establecidos, con además 35 superaciones del umbral de información. Asimismo, las estaciones de los aeropuertos de Barcelona, Málaga y Palma registraron en 2023 diversas superaciones del objetivo a largo plazo, aunque ninguna del umbral de información.

De esta forma, las elevadas emisiones de óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ) asociadas a la operativa aeroportuaria podrían estar induciendo, junto a las procedentes de las ciudades de Madrid, Barcelona, Málaga y Palma, las concentraciones insalubres de ozono detectadas respectivamente en el Corredor del Henares, el Baix Llobregat, la Costa del Sol y Mallorca, de forma estructural y en episodios puntuales. La caída en 2023 de un 11 % en los niveles de  $NO_2$  en los aeropuertos estudiados, respecto a 2019, avalaría esta hipótesis.

Aunque durante 2023 no se registraron superaciones de los valores límite de este último contaminante, todas las estaciones de los aeropuertos salvo Gavà en el de Barcelona excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS. La guía diaria ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se superó en las estaciones Redair 2 de Madrid y El Prat de Barcelona respectivamente en 162 y 144 días, y la mitad de las estaciones de estos aeropuertos excedieron el nuevo límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y también el nuevo límite diario ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Redair 2 de Madrid. Existiendo en sus inmediaciones grandes infraestructuras de transporte por carretera que no permiten asignar estos niveles en exclusiva a la operativa aeroportuaria.

Los niveles medios anuales de  $NO_2$  se redujeron durante 2023 en los aeropuertos de Barcelona y Madrid respectivamente el 26 % y 24 % de las concentraciones promedio de 2019. En cambio, en el aeropuerto de Málaga el  $NO_2$  repuntó el 6 % respecto a 2019, manteniéndose invariable la concentración media en el aeropuerto de Alicante-Elche.

En relación con las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , en 2023 todas las estaciones de las redes de los aeropuertos analizados rebasaron los valores medios diarios y/o anuales recomendados por la OMS, aunque siempre por debajo de los obsoletos valores límite vigentes y en todo caso en el mismo rango de las concentraciones registradas en las aglomeraciones y zonas en que se insertan, lo



que al igual que en el caso anterior no permite *a priori* deducir una clara repercusión de estas infraestructuras en la presencia de partículas en su entorno.

La concentración media de las partículas PM<sub>10</sub> y/o PM<sub>2,5</sub> ascendió en los aeropuertos de Madrid, Barcelona y Alicante-Elche respecto a 2019, debido a una mayor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. En cambio, en el aeropuerto de Málaga las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> bajaron respectivamente el 6 % y el 4 % respecto a 2019, en un año en que se produjeron respectivamente 13 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español.

Finalmente, hay que notar que las mediciones del resto de contaminantes (SO<sub>2</sub>, CO, benceno y plomo) se mantuvieron en niveles bajos o muy bajos, si bien en la única estación del aeropuerto de Palma se registró una superación del umbral de alerta del SO<sub>2</sub>.

De este modo, el cuadro general que presentan los principales aeropuertos de AENA es el de unas instalaciones cuyo tránsito de pasajeros y secundariamente de mercancías se encuentra de nuevo en clara expansión, tras el desplome de la navegación aérea en 2020 y 2021, con emisiones de óxidos de nitrógeno decrecientes en los ámbitos metropolitanos en los que en ocasiones se insertan. La contaminación generada en los aeropuertos y el transporte aéreo asociado acaba incidiendo negativamente en las áreas suburbanas y rurales próximas, transformada en ozono troposférico, especialmente a sotavento de estos grandes focos emisores de sus contaminantes precursores, destacando el caso de Madrid.

En este sentido, hay que resaltar que, según el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, junto al tráfico aéreo interno la aviación internacional representó en 2019 el 8 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), referidas al total del Estado español y en progresivo aumento en los últimos años, con caídas coyunturales en 2020 y 2021. Sin embargo, no se está actuando para reducir las emisiones contaminantes de este sector de forma efectiva.

Dicha reducción pasa necesariamente por la puesta en marcha de una serie de medidas encaminadas a la disminución del tráfico aéreo en el conjunto de la red de aeropuertos, incluyendo la eliminación de vuelos en trayectos cortos con alternativa ferroviaria, el cierre de aeropuertos deficitarios y el abandono de los proyectos de ampliación de capacidad en las infraestructuras aeroportuarias existentes. Igualmente, resulta necesaria la puesta en marcha de medidas fiscales que desincentiven el uso del transporte aéreo, como el establecimiento de un impuesto a los billetes de avión o al queroseno, poniendo fin a los actuales privilegios fiscales de los que goza la aviación.

## Puertos del Estado

Durante 2023, por séptimo año desde que se elabora el presente informe, se han recopilado los datos de 79 estaciones de control de la contaminación, pertenecientes a las redes de las autoridades portuarias de Algeciras, Almería, Cádiz, Málaga, Motril, Avilés, Gijón, Baleares, Santander, Barcelona, Tarragona, Alicante, Castellón, València, Ferrol, Vigo, Vilagarcía, Cartagena y Bilbao, entre los 28 puertos titularidad del Gobierno Central.

Las autoridades portuarias de Huelva, Sevilla, Santa Cruz de Tenerife, A Coruña, Marín, Pasaia, Ceuta y Melilla carecen de medidores de la calidad del aire, remitiendo en algunos casos a los de las redes de sus respectivas CC.AA. (habiéndose considerado las estaciones de Ceuta y Lezo en Pasaia) o a campañas específicas como la realizada en 2023 por la unidad móvil de la Xunta de Galicia en el puerto de Vigo.

La Autoridad Portuaria de Las Palmas es la única administración pública entre las 54 consultadas para la elaboración de este informe que en 2023 ha denegado el acceso a los datos de calidad

del aire de su única estación de medición, alegando al igual que en 2021 y 2022 que no están validados y por tanto no resultan fiables, lo que vulnera la normativa de acceso a la información en materia de medio ambiente y demuestra nula transparencia.

Hay que notar que la información recibida es muy heterogénea, tanto respecto a los contaminantes analizados como a los periodos de medición y a la propia calidad de los datos proporcionados. El puerto de Algeciras ha facilitado el promedio de las mediciones de sus dos cabinas. El puerto de Málaga ha proporcionado el dato diario más elevado de las cuatro estaciones con que cuenta en sus instalaciones. El puerto de Vigo sólo ha suministrado los datos medios anuales de tres nuevos sensores, poco verosímiles. Y los datos automáticos de partículas de diversos puertos no están corregidos para proporcionar resultados comparables al método legal de referencia, entre otras anomalías detectadas.

Un tercio de los medidores (24), repartidos entre los cinco puertos gestionados por la Autoridad Portuaria de Baleares, corresponden a nanosensores con una incertidumbre mayor que los medidores fijos convencionales. Y 30 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para algún contaminante inferiores a los mínimos establecidos por la normativa. Por todo ello, las conclusiones expuestas en este apartado deben ser consideradas teniendo en cuenta todas estas insuficiencias de la información de partida.

Por otro lado, las páginas webs de las distintas autoridades portuarias no ofrecen en general datos en tiempo real ni permiten la descarga de datos históricos para seguir la evolución de la calidad del aire. Resulta elemental por ello que las autoridades portuarias del Estado se esfuercen por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en sus instalaciones, por más que no les corresponda la evaluación oficial de la misma.

Las estaciones portuarias han medido partículas  $PM_{10}$ , y más secundariamente partículas  $PM_{2,5}$ , dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), ozono, dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y monóxido de carbono (CO). La información de estos parámetros también ha sido incorporada en los apartados referidos a la Comunidad Autónoma de localización de cada puerto, dentro de la aglomeración o zona correspondiente, si bien en este epígrafe se analiza conjuntamente para esbozar una aproximación a la situación ambiental general de estas infraestructuras de transporte.

Superada la crisis de la COVID-19, las partículas volvieron a afectar durante 2023 a los puertos del Estado, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia.

Mejorando la situación respecto al año 2019 y anteriores, la concentración media de las partículas  $PM_{10}$  descendió en 2023 en los puertos estatales el 26 % respecto al promedio del periodo 2017-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. Mientras las partículas  $PM_{2,5}$  se mantuvieron respecto al periodo citado.

En todo caso, las estaciones de los puertos de Carboneras (Caseta Policía), Barcelona (Darsena Sud), Tarragona (Dic de Llevant) y Escombreras (Príncipe Felipe) superaron el valor límite diario vigente establecido por la normativa para este contaminante, y las de Avilés (Astillero), Tarragona (Dic de Llevant) y las tres de Vigo rebasaron también el valor límite anual; si bien la evaluación de dichos incumplimientos legales quedaría pendiente de los descuentos por aporte natural, en su caso, tras el procedimiento reglamentario.

En cambio, sólo las estaciones Guixar y Traslánticos del puerto de Vigo superaron en 2023 el valor límite legal anual de  $PM_{2,5}$  vigente desde 2020 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), con respectivamente 37 y  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo las dos únicas estaciones en todo el Estado con este incumplimiento.

Además de los puertos citados, los de Almería, Motril, Gijón, Maó, Santander, Castellón, València, Ferrol y Bilbao excedieron en alguna estación los nuevos valores límite diarios y/o anuales aprobados para 2030 por el Parlamento Europeo, en un año en que se produjeron respectivamen-

te 81 y 27 superaciones de los umbrales de alerta establecidos en 2023 por el Gobierno español para las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ .

Los elevados niveles de partículas detectados en general parecen estar relacionados con el movimiento y almacenamiento de graneles sólidos al aire libre, con la operación de la maquinaria de tierra y con el tránsito de buques de mercancías y en su caso de pasajeros (cruceros), que utilizan fuel-oil pesado como combustible, y pueden conllevar por ello una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas.

El dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), con escasas mediciones, tuvo sus peores registros en los puertos de Algeciras y Vigo, superando el obsoleto valor límite anual vigente establecido en la normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mientras los puertos de Motril, Eivissa, Barcelona, Tarragona, València y Ceuta desbordaron el nuevo valor límite anual aprobado por el Parlamento Europeo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y el puerto de Avilés incumplió el nuevo valor límite horario. En una estación del puerto de La Savina (Formentera) se registró además una superación del umbral de alerta.

En conjunto, la reducción media de los niveles de  $NO_2$  en los puertos del Estado durante 2023 fue del 18 % de la concentración promedio del periodo 2017-2019, habiendo repuntado este contaminante durante el año pasado en los puertos de Baleares (salvo el de Palma) y Escombreras. No obstante, casi todas las estaciones excedieron las guías anual y/o diaria de la OMS, registrando las peores situaciones en los puertos de Algeciras y Eivissa. En concreto, la guía diaria ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se superó en sus estaciones respectivamente un promedio de 320 y 158 días, la mayoría del periodo anual.

El dióxido de azufre ( $SO_2$ ) se midió y afectó principalmente a algunos puertos baleares (Palma, Eivissa y La Savina) y a los de Vigo y Algeciras, que en el último caso suma al tránsito marítimo una intensa actividad industrial. Los peores registros se dieron en el puerto de Algeciras, con un promedio de 223 días por encima de la recomendación de la OMS ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y 160 días por encima del nuevo valor límite diario aprobado por el Parlamento Europeo ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Los puertos de Algeciras y Vigo desbordaron asimismo muy ampliamente el nuevo valor límite anual establecido para el  $SO_2$  ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); si bien hay que recordar la menor fiabilidad de los sensores de ambas autoridades portuarias.

En las estaciones Portopí del puerto de Palma y Port de Eivissa 6 se rebasaron además las tres superaciones permitidas a partir de 2030 del valor límite horario, registrándose 9 superaciones del umbral de alerta repartidas entre las estaciones citadas y Port de Maó 2.

Más puntualmente, en los puertos de Eivissa y Tarragona se registraron 16 superaciones del umbral de información establecido para el ozono, tres de ellas rebasando asimismo el umbral de alerta, en la estación Hada del puerto de Tarragona. Mientras dos de los nanosensores del puerto de Palma (Estación Marítima 6 y Muelle de Paraires) y uno del puerto de Eivissa (Port de Eivissa 1) habrían excedido el valor objetivo legal para la protección de la salud de este contaminante, en más de los 25 días al año permitidos de promedio en el trienio 2021-2023, siendo en los puertos baleares generalizadas y muy numerosas las superaciones del más estricto valor octohorario que recomienda la OMS.

De este modo, el cuadro general que presentan los puertos del Estado es el de unas instalaciones cuyo tránsito de mercancías y secundariamente de pasajeros se encuentra de nuevo en clara expansión, tras el desplome de la navegación de cruceros en 2020 y 2021, sin que en la mayor parte de las ocasiones se estén adoptando medidas de confinamiento de los graneles sólidos ni de sustitución de los combustibles más sucios habitualmente utilizados por los buques. La contaminación generada en los puertos y el transporte marítimo asociado acaba incidiendo negativamente no sólo en las áreas residenciales próximas sino en zonas rurales y de interior, transformada en ozono, en especial a sotavento de los grandes focos emisores de sus contaminantes precursores.

Esta situación ha generado conflictos sociales, en localidades como Alicante, Avilés, Cádiz o Gijón, en relación con el movimiento de graneles, en la Bahía de Algeciras por olores, en Barcelona y Palma en torno a la expansión de los cruceros y en València por el proyecto de ampliación del puerto.

En este sentido, hay que destacar que, según el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, junto al tráfico marítimo interno la navegación internacional representó en 2019 el 46 % de las emisiones a la atmósfera de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), el 56 % de las de óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ), el 20 % de las de partículas finas ( $\text{PM}_{2,5}$ ) y el 16 % de las de partículas respirables ( $\text{PM}_{10}$ ), referidas al total del Estado español y en progresivo aumento en los últimos años, con caídas coyunturales en 2020 y 2021. Sin embargo, apenas se está actuando para reducir las emisiones contaminantes de este sector de forma efectiva.

Para hacer frente a las emisiones atmosféricas de la navegación marítima, los estados costeros del norte de Europa acordaron designar las Áreas de Control de Emisiones (ECA, por sus iniciales en inglés) del Mar del Norte, el Mar Báltico y el Canal de la Mancha. Con el cambio a combustibles más limpios, esta regulación ha logrado unas mejoras inmediatas en la calidad del aire de hasta un 50 % desde el año 2015 y unos beneficios socioeconómicos asociados valorados en miles de millones de euros.

La designación de una ECA en el Mar Mediterráneo, acordada en diciembre de 2019 para los  $\text{SO}_x$  por los países ribereños (incluida España), limitará la utilización de combustibles altamente contaminantes y permitirá mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes puertos. Dicha regulación fue adoptada por el Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional (OMI) en su reunión de diciembre de 2022, con lo que la ECA en el Mar Mediterráneo ha entrado en vigor el 1 de mayo de 2024, y el 1 de mayo de 2025 el valor límite del 0,1 % de contenido de azufre en el fueloil utilizado por los buques, frente al 0,5 % permitido en la actualidad.

La coalición europea de organizaciones ambientales que desde el año 2015 ha impulsado esta regulación (entre las cuales se encuentra Ecologistas en Acción) viene reclamando que se acelere el calendario y que se amplíe el control a las emisiones de los  $\text{NO}_x$ , lo que permitiría mejorar la calidad del aire en el entorno de los grandes puertos y en las zonas litorales afectadas por el ozono troposférico, del que son el principal precursor.

Actualmente, se encuentra en proceso de negociación la ECA del Atlántico Noreste, que cubriría aquellos territorios costeros del resto del continente europeo, archipiélagos y grandes islas (incluida Groenlandia) que no disfrutaban aún de esta figura de protección, afectando en España a la cornisa cantábrica y al litoral atlántico septentrional (Galicia) y meridional (Cádiz, Huelva y Canarias). Pero pese a los esfuerzos de las organizaciones ambientales y de los países que dan su apoyo al proyecto, objeciones geopolíticas y de soberanía de los Estados están dificultando el establecimiento de esta nueva regulación.

# Anexo

## Criterios seguidos en las tablas de datos

- ▶ Los valores límite y objetivo de referencia en este informe son los establecidos por la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011, así como los recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Adicionalmente, se consideran los nuevos valores límite y objetivo aprobados el 26 de abril de 2024 por el Parlamento Europeo para antes de 2030, pendientes de ratificación por el Consejo Europeo.
- ▶ En las tablas aparecen las 132 zonas y aglomeraciones establecidas para el dióxido de nitrógeno en el territorio español, organizadas por CC.AA., con sus respectivas estaciones de medición. Asimismo, se agrupan en sendas tablas finales las estaciones titularidad de AENA y las autoridades portuarias del Estado, presentadas también en las tablas por CC.AA., para singularizar la situación de la calidad del aire en los principales aeropuertos y puertos estatales.
- ▶ Las superaciones de las referencias legales (vigentes y nuevas) 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 valor medio de todos los datos recogidos por las estaciones que integran la zona (tanto si superan los límites como si no). Dichos valores medios 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 del ozono troposférico se establece para un periodo de tres años, en este caso los años 2021, 2022 y 2023. El valor objetivo para la protección de la vegetación del ozono se establece para un periodo de cinco años, en este caso los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023. El resto de contaminantes y parámetros están referidos al año 2023.

## Interpretación de los datos

- 38** Las superaciones de las referencias legales vigentes se indican con fondo negro
- 38** Las superaciones de las nuevas referencias legales se indican con fondo gris oscuro
- 38** Las superaciones de los valores recomendados por la OMS y del objetivo legal a largo plazo para la protección de la vegetación se indican con fondo gris claro
- 38** Los valores medios de cada zona/aglomeración se indican con fondo verde claro
- nd** Dato no disponible para el presente informe

### Partículas PM<sub>10</sub>

---

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los **50 µg/m<sup>3</sup>**. Cuando es mayor de **35 días**, se supera el límite diario establecido por la normativa, y si es mayor de **3 días** (en los que se superen los 45 µg/m<sup>3</sup>), también la recomendación de la OMS. Siendo el nuevo valor límite para 2030 **45 µg/m<sup>3</sup>**, no superable más de **18 días** al año.
- ▶ **Media anual:** Valor medio de PM<sub>10</sub> durante el año. El valor límite anual que establece la normativa son **40 µg/m<sup>3</sup>**. El Parlamento Europeo lo ha rebajado para 2030 a **20 µg/m<sup>3</sup>**, mientras la OMS recomienda no superar los **15 µg/m<sup>3</sup>** de media anual.

### Partículas PM<sub>2,5</sub>

---

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los 15 µg/m<sup>3</sup>. Cuando es mayor de **3 días**, se supera la recomendación de la OMS. El Parlamento Europeo ha aprobado un límite diario para 2030 de **25 µg/m<sup>3</sup>**, no superable más de **18 días** al año.
- ▶ **Media anual:** Valor medio de PM<sub>2,5</sub> durante el año. El valor límite anual que establece la normativa son **20 µg/m<sup>3</sup>**. El Parlamento Europeo lo ha rebajado para 2030 a **10 µg/m<sup>3</sup>**, mientras la OMS recomienda no superar los **5 µg/m<sup>3</sup>** de media anual.

### Dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub>

---

- ▶ **Valor diario:** Nº de días durante el año en que se han superado los 25 µg/m<sup>3</sup>. Cuando es mayor de **3 días**, se supera la recomendación de la OMS. El Parlamento Europeo ha aprobado un límite diario para 2030 de **50 µg/m<sup>3</sup>**, no superable más de **18 días** al año.
- ▶ **Media anual:** Valor medio de NO<sub>2</sub> durante el año. El valor límite anual que establece la normativa es **40 µg/m<sup>3</sup>**. El Parlamento Europeo lo ha rebajado para 2030 a **20 µg/m<sup>3</sup>**, mientras la OMS recomienda no superar los **10 µg/m<sup>3</sup>** de media anual.

### Ozono O<sub>3</sub>

---

- ▶ **Valor octohorario:** Nº de días durante el año en que se ha superado el valor medio de 120 µg/m<sup>3</sup> (legal) o 100 µg/m<sup>3</sup> (OMS) de ozono durante períodos de 8 horas (se considera el máximo diario de las medias móviles octohorarias). La normativa no permite más de **25 días** al año (de promedio en tres años consecutivos), reducidos a **18 días** al año para 2030 por el Parlamento Europeo, mientras la OMS rebaja la recomendación a **3 días** al año (en el año civil).
- ▶ **AOT40 mayo-julio:** suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m<sup>3</sup> y 80 µg/m<sup>3</sup> entre las 8:00 y las 20:00 horas, del 1 de mayo al 31 de julio. El objetivo legal es de **18.000 µg/m<sup>3</sup>h** (de promedio en cinco años consecutivos), y el objetivo a largo plazo de **6.000 µg/m<sup>3</sup>h** (en el año civil).

### Dióxido de azufre SO<sub>2</sub> (puertos del Estado)

---

- ▶ **Valor diario:** Nº de días al año en que se ha superado el valor medio de **125 µg/m<sup>3</sup>** (legal) o **40 µg/m<sup>3</sup>** (OMS) de SO<sub>2</sub>. La normativa y la OMS no permiten más de **3 días** al año. El Parlamento Europeo ha aprobado un límite diario de **50 µg/m<sup>3</sup>**, no superable más de **18 días** al año.

# Andalucía 1/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
ZONA INDUSTRIAL BAHÍA DE ALGECIRAS	583	245.277	ALGECIRAS EPS	5	6	18	0	4	8	26	169	26	0	20	4552	
			E4: RINCONCILLO (ALGECIRAS)	10	19	27	1	26	10	0	49	19				
			CORTIJILLOS (LOS BARRIOS)				0	36	12	0	0	7	nd	49	527	
			E1: COLEGIO LOS BARRIOS	3	7	22	2	8	6	0	39	14				
			E5: PALMONES (LOS BARRIOS)	19	28	28	1	23	11	6	83	19				
			LOS BARRIOS	6	9	25	1	17	8	0	25	12	1	64	8765	
			E7: EL ZABAL (LA LÍNEA)	12	17	21	0	15	7	1	50	17				
			LA LÍNEA	4	4	20	1	14	9	3	76	17	7	91	10258	
			CAMPAMENTO (SAN ROQUE)				3	68	12	0	30	13	7	78	9383	
			E. DE HOSTELERÍA (SAN ROQUE)				3	33	10	2	38	13				
			ECONOMATO (SAN ROQUE)				2	96	14	0	9	9				
			E3: COLEGIO CARTEYA (SAN ROQUE)	5	6	20	13	39	11	1	26	11	3	53	9143	
			E6: ESTACION FCC SAN ROQUE	6	11	22	1	8	8	0	20	11				
			GUADARRANQUE (SAN ROQUE)				3	48	12	4	71	17	1	19	1962	
			MADREVIEJA (SAN ROQUE)				6	51	10	0	8	10				
			PUENTE MAYORGA (SAN ROQUE)				12	198	17							
			PUERTO DE ALGECIRAS (2 MEDIDORES)	0	0	4	0	1	3	183	320	53	3	nd	nd	
<b>MEDIA</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>63</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>53</b>	<b>6370</b>				
ZONA IND. BAILÉN	117	17.211	<b>BAILÉN</b>	<b>29</b>	<b>43</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>110</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>109</b>	<b>14980</b>	
CÓRDOBA	141	323.763	ASOMADILLA	7	12	20				0	1	10	19	112	21727	
			AVENIDA AL-NASIR	18	23	25				0	147	25				
			LEPANTO	11	15	24	5	50	11	0	25	15	21	120	19637	
			PARQUE JOYERO	9	15	25										
			<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>58</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>116</b>	<b>20682</b>	
ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS	695	41.233	PLAZA DEL CASTILLO (CARBONERAS)	9	11	22	1	4	7	0	0	6				
			PUERTO DE CARBONERAS 1 (CASETA POLICÍA)	21*	35	38										
			LA GRANATILLA (NÍJAR)	10	17	21				0	0	6	10	101	17654	
			LA JOYA (NÍJAR)	1	1	15	5	22	8	0	0	4	6	103	18976	
			RODALQUILAR (NÍJAR)	15	19	26				0	0	5	13	142	19968	
<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>115</b>	<b>18866</b>				
ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA	561	505.796	CIUDAD DEPORTIVA (ARMILLA)	40	51	33				0	31	14	8	60	19475	
			GRANADA - NORTE	25	35	27	1	39	8	32	214	32				
			PALACIO DE CONGRESOS (GRANADA)	17	22	25	9	60	11	6	85	21	6	101	15044	
			<b>MEDIA</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>110</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>81</b>	<b>17260</b>	

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
	<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible
	<b>38</b> Supera recomendación OMS	□ Dato no existente

# Andalucía 2/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=8000
MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.305.823	AVENIDA JUAN XXIII (MÁLAGA)	11	14	27				9	254	31			
			CAMPANILLAS (MÁLAGA)	2	3	20	3	21	10	0	6	11	15	29	17155
			CARRANQUE (MÁLAGA)	10	11	22	2	14	8	6	145	24	3	50	10830
			EL ATABAL (MÁLAGA)	8	10	20				0	28	16	5	96	19067
			MÁLAGA ESTE (MÁLAGA)	0	0	8	0	10	5	0	23	14	10	99	16824
			AEROPUERTO DE MÁLAGA (AUTORIDADES)	11	13	23	8	52	12	0	57	19	6	75	14592
			AEROPUERTO DE MÁLAGA (BOMBEROS)	8	12	25	5	33	10	0	45	18	5	75	14596
			PUERTO DE MÁLAGA (4 MEDIDORES)	5	7	19									
			MARBELLA ARCO	45	65	35	1	22	11	0	112	23	5	29	9853
			<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>84</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>65</b>	<b>14702</b>
ZONA INDUSTRIAL HUELVA	1.074	243.196	CAMPUS DEL CARMEN (HUELVA)	0	2	17	0	30	9	0	5	6	1	37	8799
			LA ORDEN (HUELVA)	2	5	24				0	0	10	12	101	12930
			LOS ROSALES (HUELVA)	3	5	23				0	4	6			
			MARISMAS DEL TITAN (HUELVA)	4	9	21				0	15	15			
			POZO DULCE (HUELVA)	2	7	23	0	30	10	4	25	10			
			ROMERALEJO (HUELVA)	1	3	29									
			EL ARENOSILLO (MOGUER)							0	0	6	19	129	17428
			MAZAGÓN (MOGUER)	0	0	23	0	3	11	0	0	11	5	57	11428
			MOGUER	11	15	26	0	0	6	0	4	11	nd	89	nd
			NIEBLA	8	13	22				0	16	11			
			LA RÁBIDA	3	4	21	2	33	13	0	0	9	0	25	6644
			PALOS	0	1	21				0	0	5			
			TORREARENILLA	1	3	17				0	0	8			
			PUNTA UMBRÍA	0	1	16				0	0	9	2	78	9175
			SAN JUAN DEL PUERTO	1	4	18				0	3	12			
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>11067</b>			
NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	626.101	EL BOTICARIO (ALMERÍA)							0	1	8	9	119	18292
			MEDITERRÁNEO (ALMERÍA)	10	15	25	1	7	8	1	83	20	2	52	9475
			PUERTO DE ALMERÍA	10	12	26	14	65	13						
			EL EJIDO	5	10	21				0	56	16	4	69	14842
			MOTRIL	6	7	21				0	0	8	9	106	15980
			PUERTO DE MOTRIL	27	37	32	3	20	8	85	234	36	nd	nd	nd
			LAS FUENTEZUELAS (JAÉN)							0	6	9	28	158	25516
			RONDA DEL VALLE (JAÉN)	10	10	19	3	32	8	0	61	17	23	142	23829
<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>108</b>	<b>17989</b>			

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente



# Andalucía 3/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
BAHÍA DE CÁDIZ	2.080	758.689	AVENIDA MARCONI (CÁDIZ)	4	7	22	0	10	7	0	12	12	7	88	11946
			CARTUJA (JEREZ)	9	16	26				0	0	8	3	70	11690
			JEREZ-CHAPIN	3	7	21				0	9	12	19	130	19014
			RIO SAN PEDRO (PUERTO REAL)	0	0	15				0	2	10	5	89	11458
			SAN FERNANDO	2	2	19	0	15	8	0	3	9	10	119	15314
			PUERTO DE CÁDIZ 1 (RIO SAN PEDRO)	0	0	15	nd	nd	8	nd	nd	10	nd	nd	nd
			PUERTO DE CÁDIZ 2 (LA CABEZUELA)	0	0	8	nd	nd	5	nd	nd	9	nd	nd	nd
			PUERTO DE CÁDIZ 3 (CN VIENTO LEVANTE)	0	0	9	nd	nd	5	nd	nd	12	nd	nd	nd
			PUERTO DE CÁDIZ 4 (ROTONDA)	2	2	18	nd	nd	7	nd	nd	11	nd	nd	nd
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>99</b>	<b>99</b>
ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA	2.176	1.333.450	ALCALÁ DE GUADAIRA	5	13	24				0	18	11	16	102	18048
			DOS HERMANAS							0	38	15	15	97	16620
			ALJARAFE	5	9	21				0	8	10	15	137	12977
			BERMEJALES (SEVILLA)	15	28	26				2	84	21	3	3	8429
			CENTRO (SEVILLA)							0	26	13	12	87	16301
			PRÍNCIPES (SEVILLA)	11	17	25	3	12	9	0	71	19			
			RANILLA (SEVILLA)				19	77	12	2	139	23			
			SAN JERÓNIMO (SEVILLA)							0	5	16	5	38	13001
			SANTA CLARA (SEVILLA)	13	25	24	17	72	12	0	34	16	25	123	19558
			TORNEO (SEVILLA)	12	19	26	4	69	12	0	178	26	8	29	8756
			<b>MEDIA</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>58</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>77</b>	<b>77</b>
ZONAS RURALES	76.949	3.145.622	BEDAR	8	10	16	2	6	7	0	0	3	11	129	23351
			BENAHADUX	9	15	22				0	5	11	3	72	16815
			PALOMARES (CUEVAS DEL ALMANZORA)							0	1	6			
			VILLARICOS (CUEVAS DEL ALMANZORA)	13	22	28									
			ARCOS							0	0	4	15	138	18775
			E2: ALCORNOCALES (LOS BARRIOS)	4	5	21	0	3	6	0	0	6	2	47	10823
			PRADO DEL REY	13	13	24	3	31	12	0	0	2	20	143	18586
			POBLADO (ESPIEL)	0	0	12				0	0	3			
			VILLAHARTA	2	3	13	0	2	10	0	0	2	27	nd	21634
			VIZNAR (EMEP)	15	19	18	4	19	7	0	0	4	10	68	20412
			DOÑANA (EMEP)	3	4	16				0	0	3	15	110	13838
			MATALASCAÑAS	1	3	19	0	12	13	0	0	3	12	86	16069
			CAMPILLOS	3	3	15	5	41	10	0	0	4	20	157	24616
			COBRE LAS CRUCES (GUILLENA)	4	5	16				0	0	7	0	1	5559
			SIERRA NORTE (SAN NICOLÁS DEL PUERTO)	5	7	16	1	9	6	0	0	4	22	126	18970
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>98</b>	<b>17454</b>
VILLAN. DEL ARZOBISPO	661	22.352	VILLANUEVA DEL ARZOBISPO	46	61	29	20	28	13	0	37	13	23	137	22969

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Aragón

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)					
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40			
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000			
PIRINEOS	16.923	215.395	HUESCA	2	4	15	7	57	11	2	52	15	5	84	16016			
			MONZÓN CENTRO	1	5	19	6	59	11	0	1	9	0	30	4253			
			SABIÑÁNIGO (MÓVIL)	0	0	10	0	5	7	0	0	5	5	28	10621			
			SARINENA (ESCUELAS)	2	7	19												
			TORRELISA							0	0	2	14	108	16056			
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>63</b>	<b>11737</b>			
VALLE DEL EBRO	9.612	246.712	ALAGÓN	5	11	18	14	59	11	0	13	13	3	50	8049			
			BUJARALÓZ							0	0	5	1	55	11475			
			FUENTES DE EBRO (MÓVIL)	4	8	20	16	74	13	0	4	8	1	27	7005			
			CTCC CASTELNOU (CASTELNOU)							0	0	4	10	72	15789			
			CTCC CASTELNOU (HÍJAR)							0	5	5						
			CTCC ESCATRÓN (ESCATRÓN)							0	0	11	1	35	10130			
			CTCC GLOBAL 3 (CASPE)							0	0	11	1	1	3796			
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>67</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>9374</b>			
BAJO ARAGÓN	4.365	56.320	ALCAÑIZ (CAPUCHINOS)	29	36	26												
			CTCC CASTELNOU (PUIGMORENO)							0	0	7						
			CT TERUEL (MONAGREGA)	2	2	10	0	5	6	0	0	5	3	53	10884			
			CT TERUEL (LA CEROLLERA)							0	0	6	7	46	15616			
			<b>MEDIA</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>13250</b>			
CORDILLERA IBÉRICA	15.735	135.921	CALATAYUD (MÓVIL)	3	3	14	1	6	8	0	0	5	nd	41	nd			
			TERUEL	6	8	15	8	32	10	0	8	8	12	97	17474			
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>69</b>	<b>17474</b>			
ZARAGOZA	1.063	685.379	ACTUR	8	12	18	0	3	8	0	52	16	8	62	11600			
			CENTRO							5	135	23	3	25	7733			
			EL PICARRAL	15	21	23	3	17	8	1	70	18	2	11	7739			
			JAIIME FERRÁN	10	14	20				0	4	13	3	36	6537			
			LAS FUENTES	3	4	17	1	3	8	0	61	17	7	42	13062			
			RENOVALES	15	26	25	13	64	11	0	33	16	4	26	8852			
			ROGER DE FLOR	5	8	18				0	72	20	4	26	9664			
			AVENIDA DE SORIA	9	15	22				0	94	21	4	39	10078			
						<b>MEDIA</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>65</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>9408</b>

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Asturias 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
ÁREA OVIEDO	543	290.641	OVIEDO (PALACIO DE DEPORTES)	7	13	23	32	118	14	6	161	26	0	0	529
			OVIEDO (PLAZA DE TOROS)	0	2	20				1	57	14	0	6	nd
			OVIEDO (PURIFICACIÓN TOMÁS)	2	5	16	5	17	7	0	5	8	1	24	5513
			OVIEDO (TRUBIA PISCINAS)	6	18	29				1	5	11	0	3	2205
			SIERO (LUGONES INSTITUTO)	19	25	23	9	63	10	0	37	14	0	6	2451
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA EULALIA)	0	1	14				0	0	8			
			HC SOTO DE LA RIBERA (PUERTO)	0	0	17				0	0	5			
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA MARINA)	4	7	22	6	31	9	0	1	8	3	49	4012
			HC SOTO DE LA RIBERA (OLLONIEGO)	0	0	20	1	15	7	0	1	9	1	24	3354
			TUDELA VEGUÍN 1 (CHALET MINA)	2	6	19				0	2	10			
			TUDELA VEGUÍN 2 (CHALET DIRECCIÓN)	5	10	20				0	7	11			
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3011</b>
AVILÉS	223	123.703	AVILÉS (LLANO PONTE)	1	1	19	2	23	8	0	49	16	1	0	686
			AVILÉS (LLARANES)	1	4	23				0	8	13	0	10	2438
			AVILÉS (MATADERO)	109	142	44				0	67	16			
			AVILÉS (PLAZA DE LA GUITARRA)	10	22	25				0	52	17	0	0	1011
			CASTRILLÓN (SALINAS)	4	6	19	1	14	6	0	3	8	1	2	1165
			PUERTO DE AVILÉS (ASTILLERO)	13	13	50									
			PUERTO DE AVILÉS (CONDE GUADALHORCE)	3	9	21				3	16	9			
			PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	0	0	7									
			PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	7	16	15									
			PUERTO DE AVILÉS (DÁRSENA DE SAN JUAN)	0	0	3									
			PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO NORTE)	0	1	11									
			PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO SUR)	0	1	11									
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (SINDICATOS)	3	11	20	6	36	9	2	62	17			
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (ACERÍA LDIII)	12	22	25				0	78	19			
			ASTURIANA DE ZINC (PIEDRAS BLANCAS)	0	1	13									
			ASTURIANA DE ZINC (LAS CHAVOLAS)	0	0	7	0	4	4	0	1	6			
			ASTURIANA DE ZINC (RAÍCES)	14	26	28				0	99	23			
			FERTIBERIA (PORTERÍA)	49	64	30				0	78	19			
			FERTIBERIA (LOS CAMPOS)	0	0	14				0	1	10			
			SAINT GOBAIN (PORTERÍA)	10	19	26									
<b>MEDIA</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1325</b>			

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Asturias 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
CUENCAS	302	89.604	LANGREO (MERIÑÁN)	3	5	18				0	2	10	1	1	1297	
			LANGREO (LA FELGUERA)	3	6	19	10	37	8	0	15	11	0	21	3772	
			LANGREO (SAMA)	2	6	19	14	53	11	0	17	12	1	23	4639	
			MIERES (JARDINES DE JUAN XXIII)	2	3	18				0	4	8	3	28	3357	
			SAN MARTÍN DEL REY AURELIO (BLIMEA)	7	10	14				0	0	7	2	33	4120	
			HUNOSA LA PEREDA (NICOLASA)	0	0	14				0	0	1				
			HUNOSA LA PEREDA (POZO BARREDO)	4	5	16	2	9	5	0	0	4				
			HUNOSA LA PEREDA (PUMARDONGO)	5	6	17				1	62	17				
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>3437</b>				
ÁREA GIJÓN	238	278.490	GIJÓN (ARGENTINA)	31	41	30	14	73	11	1	73	18	0	23	1020	
			GIJÓN (CASTILLA)	6	13	22				0	31	14	1	21	2266	
			GIJÓN (CONSTITUCIÓN)	9	16	29	4	57	11	4	107	21	5	31	3541	
			GIJÓN (EL LAUREDAL)	34	45	27	20	90	12	0	24	13	0	8	2813	
			GIJÓN (MONTEVIL)	3	10	21	4	33	8	0	16	11	0	18	3179	
			GIJÓN (SANTA BÁRBARA)	2	6	20	12	71	9	0	21	14	1	18	3964	
			CARREÑO				9	39	9							
			PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	16	26	27										
			PUERTO DE GIJÓN (PUERTO DEPORTIVO)	8	11	21										
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PANTANO)	3	9	24				0	21	13	0	0	130	
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (TREMAÑES)	6	9	23	9	70	11	1	57	17				
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (MONTEANA)	3	5	19				0	9	11				
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PORCEYO)	2	3	16				0	3	10				
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (SANTA CRUZ)	27	39	27	19	77	12	0	31	15	0	0	1604	
			HC ABOÑO (TRANQUERU)	20	31	30	7	62	12							
			HC ABOÑO (JOVE)	10	18	25										
			HC ABOÑO (MONTE AREO)	1	7	22										
			HC ABOÑO (MONTE SERÍN)	2	9	21				0	22	13				
			HC ABOÑO (LLONQUERAS)	0	1	20				0	0	6				
			HC ABOÑO (CANDÁS)	3	5	25										
			HC ABOÑO (XANES)	1	7	24										
			HC ABOÑO (CÁMPUS)	1	2	17				1	21	16				
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 1 (POB. LA GRANDA)	8	15	22	9	54	10	0	23	12				
TUDELA VEGUÍN ABOÑO 2 (MONTE MORÍS)	5	12	20				0	18	11							
<b>MEDIA</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>63</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>2314</b>				
ASTURIAS RURAL	9.296	222.845	CANGAS DE NARCEA	0	0	15	1	13	7	0	0	7	0	6	2737	
			ENCE NAVIA	1	1	9				0	0	5				
			NIEMBRO (EMEP)	4	6	17	6	30	8	0	0	2	16	54	5498	
			SOMIEDO										6	74	7584	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>5273</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Illes Balears

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normaliva: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normaliva: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normaliva: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
PALMA	74	423.350	FONERS (PALMA)	0	0	21	0	15	13	4	123	24	0	16	4418	
			LA MISERICORDIA (PALMA)				1	8	11							
			PARC DE BELLVER (PALMA)	4	6	17				0	2	8	8	4	12499	
			HOSPITAL SANT JOAN DE DEU (C. TÈRMICA)	4	5	19				0	67	19	4	23	11577	
			AEROPUERTO DE PALMA	3	4	17	2	25	9	0	2	11	4	78	nd	
			PORT DE PALMA 1 (E. MARÍTIMA 6)	0	1	12	0	5	7	0	7	13	53	30	0	
			PORT DE PALMA 2 (PORTOPÍ)	1	1	13	1	5	7	0	46	16	6	35	0	
			PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAIRES)	1	1	12	0	2	6	2	56	18	27	177	0	
			PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	1	1	11	0	6	6	0	0	10	3	35	0	
			PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)	1	1	15	1	14	8	0	16	13	21	99	0	
			PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGÍN)	1	1	11	0	1	6	0	49	17	18	115	0	
			PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	1	1	13	0	7	7	0	18	14	6	60	0	
			PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	1	1	12	0	4	7	0	55	19	8	110	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>49</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>9498</b>	
SERRA TRAMUNTANA	740	44.579	CASES DE MENUT	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	10	26	17490		
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	37.572	MAÓ (EMEP)	3	4	17	0	0	5	0	0	3	22	92	15974	
			POUS (CENTRAL TÈRMICA)	7	10	20				0	3	9	2	1	6928	
			PORT DE MAÓ (CENTRAL TÈRMICA)	5	9	19				0	2	7	3	24	8263	
			PORT DE MAÓ 1	0	0	14	0	10	7	0	11	16	1	2	0	
			PORT DE MAÓ 2	3	8	19	13	77	12	0	0	7	4	5	0	
			PORT DE MAÓ 3	0	0	12	0	1	6	0	2	10	4	21	0	
			PORT DE MAÓ 4	0	0	13	0	2	6	1	6	12	12	3	0	
						<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
RESTO MENORCA	650	60.763	CIUTADELLA	13	19	24	2	8	8	0	5	8	6	23	10574	
EIVISSA	11	51.996	CAN MISSES (CENTRAL TÈRMICA)	0	1	15				0	18	13	3	33	10632	
			DALT VILA (CENTRAL TÈRMICA)							0	8	10	14	4	6219	
			TORRENT	6	11	19				0	0	6	3	69	13240	
			PORT DE EIVISSA 1	0	1	14	0	4	6	19	202	27	30	203	0	
			PORT DE EIVISSA 2	0	0	13	0	10	7	1	183	25	7	31	0	
			PORT DE EIVISSA 3	1	1	18	2	25	9	6	192	25	7	28	0	
			PORT DE EIVISSA 4	2	5	17	0	16	8	0	111	18	4	35	0	
			PORT DE EIVISSA 5	1	1	16	3	28	9	3	132	22	3	25	0	
			PORT DE EIVISSA 6	0	0	10	0	2	5	2	129	30	16	126	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>10030</b>	
RESTO EIVISSA - FORMENTERA	643	116.980	SANT ANTONI DE PORTMANY	3	3	15				0	0	3	15	119	16995	
			PORT DE LA SAVINA 1	0	0	12	0	1	5	0	13	13	14	0	0	
			PORT DE LA SAVINA 2	0	0	10	0	1	5	0	5	13	0	1	0	
			PORT DE LA SAVINA 3	0	0	10	0	2	5	0	5	12	11	0	0	
						<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
RESTO MALLORCA	2.827	462.021	ALCÚDIA (CENTRAL TÈRMICA)	3	6	16				0	1	8	20	49	16285	
			CAN LLOMPART (CENTRAL TÈRMICA)	4	6	15				0	0	4	2	19	12395	
			SA POBLA (CENTRAL TÈRMICA)	7	9	19				0	0	5	2	18	10819	
			S'ALBUFERA (CENTRAL TÈRMICA)	1	2	15				0	10	8	2	25	9641	
			PARC BIT-PALMA (CENTRAL TÈRMICA)							0	0	7	2	9	11577	
			HOSPITAL JOAN MARCH (INCINERADORA)	5	8	14	19	63	13	0	0	5	47	89	23137	
			LLOSETA (CEMEX)	6	11	17	1	9	8							
			PORT DE ALCÚDIA 1	0	0	11	0	3	6	0	10	15	4	9	0	
			PORT DE ALCÚDIA 2	0	0	11	0	6	6	0	34	18	0	9	0	
			PORT DE ALCÚDIA 3	0	0	13	0	7	7	0	0	11	1	33	0	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>35</b>	<b>13976</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Canarias 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	102	378.027	JINAMAR FASE 3 (ENDESA)	25	26	25	8	18	5	0	8	10	0	6	2193	
			MERCADO CENTRAL	34	37	37	20	63	13	6	75	17	0	0	204	
			NÉSTOR ÁLAMO	14	18	26	5	8	11	0	19	13	0	4	1497	
			SAN NICOLÁS	25	29	28	21	66	12	0	6	10	0	6	2194	
			<b>MEDIA</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1522</b>	
FUERTEVENTURA Y LANZAROTE	2.505	283.087	ARRECIFE (ENDESA)	37	43	33	14	46	11	0	12	10	0	7	2730	
			CASA PALACIO - PUERTO DEL ROSARIO	23	28	23	17	58	11	0	8	7	0	9	2511	
			CENTRO DE ARTE-PTO DEL ROSARIO (ENDESA)	29	35	31	5	16	6	1	26	13	0	10	1308	
			CIUDAD DEPORTIVA - ARRECIFE	35	44	35	20	57	12	0	11	7	0	2	1755	
			COSTA TEGUISE (ENDESA)	27	30	29	24	90	14	0	0	6	0	2	3166	
			EDIFICIO POLIVALENTE - PUERTO DEL ROSARIO							2	21	16				
			EL CHARCO - PUERTO DEL ROSARIO (ENDESA)	45	58	35	14	61	10	0	1	8	0	21	1396	
			LAS CALETAS - TEGUISE	20	25	25	4	14	7	0	0	5	0	26	3875	
			PARQUE PIEDRA - PTO. DEL ROSARIO (ENDESA)	31	39	29	7	19	8	0	1	9	0	16	1745	
			TEFÍA - PUERTO DEL ROSARIO	40	44	32							0	9	2978	
<b>MEDIA</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>2385</b>				
LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO	1.347	117.683	ECHEDO - VALVERDE	26	31	25						0	2	2248		
			EL PILAR-S. CRUZ DE LA PALMA (ENDESA)	58	70	40	3	41	10	2	21	11	0	8	1174	
			LA GRAMA - BREÑA ALTA (ENDESA)	50	59	34	10	26	8	6	50	16	0	6	355	
			LAS BALSAS - SAN ANDRÉS Y SAUCES	41	49	30							0	7	2234	
			LAS GALANAS-S. SEB. DE LA GOMERA	33	39	24	9	23	13	17	79	16	0	14	2143	
			RES. ESCOLAR - SAN SEBASTIÁN DE LA G.	40	42	28				0	3	5	0	2	241	
			SAN ANTONIO - BREÑA BAJA	23	22	20				0	31	13	2	34	2857	
<b>MEDIA</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>37</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>1607</b>				
NORTE DE G. CANARIA	511	144.053	<b>POLIDEPORTIVO AFONSO (ARUCAS)</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1835</b>	
SUR DE GRAN CANARIA	947	335.091	AGUIMES (ENDESA)	34	39	28	16	31	6	0	1	8	0	3	466	
			CAST. DEL ROMERAL-S. BARTOLOMÉ (ENDESA)	41	49	31	14	23	7	0	1	9	0	13	2916	
			ITC - SANTA LUCÍA	45	50	34	16	31	8	0	0	8	0	3	1521	
			LA LOMA - TELDE (ENDESA)	30	33	29	6	15	6	0	2	9	0	3	1973	
			PARQUE DE SAN JUAN - TELDE	22	22	22	9	42	9	0	2	8	0	9	2455	
			PEDRO LEZCANO - TELDE (ENDESA)	33	39	30	15	33	8	0	16	12	0	14	1802	
			SAN AGUSTIN - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	57	72	39	18	34	8	0	7	12	0	4	1108	
<b>MEDIA</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1749</b>				

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente 38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS  Dato no existente

# Canarias 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normaliva: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normaliva: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normaliva: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
SANTA CRUZ DE TENERIFE - LA LAGUNA	173	368.429	CASA CUNA (CEPSA)	49	58	36	15	37	9	18	142	23	0	3	546
			DEPÓSITO DE TRISTÁN (CEPSA)	27	30	22	25	47	11	0	29	11	1	2	1301
			GARCÍA ESCÁMEZ (CEPSA)	21	24	18	32	63	11	3	55	17	0	3	528
			PARQUE DE LA GRANJA (CEPSA)	45	57	31	46	140	18	0	39	12	1	2	878
			PISCINA MUNICIPAL	29	33	30	24	104	15	3	133	22	0	3	459
			TENA ARTIGAS	29*	28	31	20	102	15	0	38	13	0	3	1860
			TÍO PINO	31*	32	30							0	3	1177
			TÓME CANO	29	30	26	23	47	11	4	56	15	0	2	1445
			VUELTA DE LOS PÁJAROS (CEPSA)	32	42	34	20	33	7	0	40	13	0	8	2452
			<b>MEDIA</b>	<b>32*</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>67</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1183</b>
NORTE DE TENERIFE	736	240.806	<b>BALSA DE ZAMORA (LOS REALEJOS)</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1390</b>	
SUR DE TENERIFE	1.125	334.872	BARRANCO HONDO - CANDELARIA (ENDESA)	29	32	26	8	30	10	0	0	5	0	2	755
			BUZANADA - ARONA (ENDESA)	11*	12	34	5	15	11	0	0	8	1	nd	7518
			CALETILLAS - CANDELARIA (ENDESA)	42	47	29	19	56	11	0	14	12	0	15	1367
			DEP. LA GUANCHA - CANDELARIA (ENDESA)	40	47	33	16	40	9	0	0	6	0	7	2033
			EL RÍO - ARICO (ENDESA)	35	45	28	21	51	10	0	0	7	0	7	3289
			GALLETAS (ENDESA)	60	78	40	9	35	8	0	6	11	0	26	1869
			GRANADILLA (ENDESA)	41	49	27	24	67	12	0	0	9			
			IGUESTE - CANDELARIA (ENDESA)	27	30	24	5	21	7	0	0	6	0	6	2416
			LA HIDALGA - ARAFO	36	40	29	15	46	10	0	0	5	0	13	3603
			EL MÉDANO - GRANADILLA (ENDESA)	60	71	40	17	51	10	0	11	13			
			SAN ISIDRO - GRANADILLA (ENDESA)	55	67	38	15	34	9	0	6	11			
			TAJAO - ARAFO (ENDESA)	39	49	35	14	44	12	0	0	9			
			<b>MEDIA</b>	<b>40</b>	<b>47</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>2856</b>

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
	<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible
	<b>38</b> Supera recomendación OMS	□ Dato no existente

# Cantabria

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
BAHÍA DE SANTANDER	108	226.443	GUARNIZO	3	6	17				0	6	12	2	2	2205
			CAMARGO (CROS)	9	12	20				0	10	11	1	0	1199
			PUERTO DE SANTANDER	13	16	26				0	61	19			
			SANTANDER CENTRO	2	7	19				0	108	22			
			SANTANDER (TETUÁN)	0	0	17	2	2	7	0	47	19	0	0	2561
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1988</b>
COMARCA DE TORRELAVEGA	186	84.933	BARREDA	2	4	17	2	8	10	0	48	17			
			ESCUELA DE MINAS	0	1	16				0	9	13			
			LOS CORRALES DE BUELNA	2	4	20				0	3	9	1	9	2182
			PARQUE ZAPATÓN	0	0	14				0	11	12	1	11	2291
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>2237</b>
CANTABRIA ZONA LITORAL	1.468	224.344	<b>CASTRO URDALES</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2586</b>
CANTABRIA ZONA INTERIOR	3.498	52.699	REINOSA	0	1	11	0	3	5	0	3	7	3	19	5062
			LOS TOJOS	1	2	9				0	0	0	4	15	4448
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>4755</b>

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente



# Castilla-La Mancha

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
CAMPIÑAS Y SIERRAS DE GUADALAJARA Y CUENCA	18.862	157.399	CAMPISÁBALOS (EMEP)	6	6	10	1	9	5	0	0	2	14	59	17154	
			CUENCA	16	22	26				1	82	19	0	8	6881	
			<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>12018</b>	
AGLOMERACIÓN DE GUADALAJARA	534	192.249	AZUQUECA DE HENARES IES				2	19	8	0	45	15	17	66	18133	
			GUADALAJARA	13	19	22				0	45	14	27	126	17554	
			<b>MEDIA</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>96</b>	<b>17844</b>	
OESTE DE CASTILLA-LA MANCHA	11.927	105.002	SAN PABLO DE LOS MONTES (EMEP)	7	7	13	4	23	7	0	0	1	23	130	20141	
			LOS YÉBENES	9	13	17	4	15	6	0	1	5	21	116	22346	
			<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>123</b>	<b>21244</b>	
NORTE DE TOLEDO	7.131	599.209	ACECA (ACECA)	14	23	26	3	24	9	0	0	6	32	112	24137	
			ALAMEDA (ACECA)	nd	nd	nd							8	nd	18041	
			AÑOVER (ACECA)	17	21	24	0	12	7	0	28	17	37	162	23852	
			CASTILLEJO (CEMEX)	7	10	17	1	24	7	0	12	10	4	82	9037	
			ILLESCAS	11	19	24				5	76	17	17	76	19337	
			MOCEJÓN (ACECA)	8	10	17				0	0	7				
			TALAVERA DE LA REINA PÍO XII	12	21	26				1	126	25	2	6	5411	
			TOLEDO	5	6	21	4	20	9	0	43	16	19	97	20942	
			VILLALUENGA DE LA SAGRA (ASLAND)	21	41	32	5	28	7	0	28	13	16	116	18608	
			VILLAMEJOR (ACECA)	10	12	17	0	3	4	0	0	7	19	130	19341	
VILLASECA (ACECA)	24	34	25					2	6							
<b>MEDIA</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>98</b>	<b>17634</b>				
LA MANCHA	26.159	655.250	<b>CIUDAD REAL</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>16591</b>	
COMARCA DE PUERTOLLANO	4.420	70.061	ALDEA DEL REY (REPSOL)	34*	47	31	14	77	12	0	6	4	30	241	18011	
			ALMACÉN MUNICIPAL				17	50	11	0	3	9	16	80	17182	
			ARGAMASILLA (REPSOL)										8	15	109	
			BARRIADA 630	14	20	22				0	29	11	10	8	60	
			BRAZATORTAS (REPSOL)	33	48	30	11	57	10	0	0	6	23	30	158	
			CAMPO DE FUTBOL	15	20	22				0	7	10	20	54	166	
			HINOJOSAS (REPSOL)	13	15	23	1	12	10	0	0	3	19	46	148	
			MESTANZA (REPSOL)	34	37	25	2	17	8	0	0	4	14	35	159	
			RAMPAS MECÁNICAS							0	40	15	24	31	136	
			EL VILLAR (REPSOL)										13	10	108	
<b>MEDIA</b>	<b>24</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>137</b>	<b>16232</b>				
SURESTE DE ALBACETE	10.379	299.364	<b>ALBACETE PARQUE TECNOLÓGICO</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>98</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>127</b>	<b>23019</b>	

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
	<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible
	<b>38</b> Supera recomendación OMS	□ Dato no existente

# Castilla y León 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
AGLOMERACIÓN DE BURGOS	281	186.081	BURGOS 1 (PLAZA DE LOS LAVADEROS)	1	4	14				0	26	8			
			BURGOS 4 (FUENTES BLANCAS)	0	0	11	3	6	6	0	6	9	6	59	12092
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>59</b>	<b>12092</b>
AGLOMERACIÓN DE LEÓN	468	191.256	LEÓN 1 (BARRIO PINILLA)	2	3	17	3	29	8	3	65	16			
			LEÓN 4 (COTO ESCOLAR)	0	1	12	11	51	10	0	15	9	8	36	11794
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>11794</b>
AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA	260	191.477	SALAMANCA 5 (LA BAÑEZA)	1	3	12				0	18	11			
			SALAMANCA 6 (ALDEAH. DE LOS GUZMANES)	2	3	13	0	6	5	0	0	6	4	27	12325
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>12325</b>
AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID	359	368.249	VALLADOLID 11 (ARCO DE LADRILLO II)	7	11	19	3	31	9	3	96	21			
			VALLADOLID 13 (VEGA SICILIA)	5	8	17	1	12	6	1	56	15	8	53	11777
			VALLADOLID 14 (PUENTE DEL PONIENTE)	7	8	16	0	22	8	0	58	15	8	45	11095
			VALLADOLID 15 (LA RUBIA II)	5	10	18	2	37	9	1	77	19			
			VALLADOLID 16 (SUR)							0	17	13	7	61	13423
			ESTACIÓN MÓVIL (LAS DELICIAS)	10	16	22	4	33	9	1	60	18	4	50	nd
			ENERGYWORKS 1 (PASEO DEL CAUCE)							1	48	17	5	55	11205
			ENERGYWORKS 2 (FUENTE BERROCAL)							0	4	5	7	66	9939
			RENAULT 1 (INFORMÁTICA)							0	31	11	11	80	13525
			RENAULT 2 (MOTORES)	1	5	9				0	61	16			
			RENAULT 3 (CARROCERÍAS)	5	7	18				0	57	14			
<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>51</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>59</b>	<b>11827</b>			
MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN	382	89.355	ARANDA DE DUERO 2 (SULIDIZA)	7	8	20				0	1	10	7	71	12336
			MIRANDA DE EBRO 2 (PARQ. ANT. CABEZÓN)	2	2	14				0	17	12	4	13	7513
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	<b>9925</b>
CERRATO	623	99.402	PALENCIA 3 (PARQUE CARCAVILLA)	1	3	11	12	13	8	0	4	6	6	18	10840
			CEMENTOS PORTLAND 1 (POBLADO)	7	10	16				0	5	10	10	62	13839
			CEMENTOS PORTLAND 2 (VENTA DE BAÑOS)	7	9	15				0	0	6	13	103	13938
			RENAULT 4 (VILLAMURIEL)	2	5	14				0	1	9	11	67	12690
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>63</b>	<b>12827</b>
MUNICIPIOS MEDIANOS DE CASTILLA Y LEÓN	1.318	228.549	ÁVILA 2 (LOS CANTEROS)	3	4	12				0	0	5	6	67	15539
			SEGOVIA 2 (LAS NIEVES)	6	7	12				0	3	12	15	62	20415
			SORIA (AVENIDA DE VALLADOLID)	6	8	14				5	74	19	1	27	7542
			ZAMORA 2 (CARRETERA DE VILLALPANDO)	1	1	13				0	5	10	8	39	12563
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>49</b>	<b>14015</b>

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Castilla y León 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CASTILLA Y LEÓN	11.828	98.981	LARIO (CASA PARQUE P. EUROPA)							0	0	3	2	17	5116	
			LA ROBLA (BARRIO DE LAS HERAS)	3	3	18				0	0	6	2	20	7972	
			TUDELA VEGUÍN (LA ROBLA)	0	2	16				1	26	11				
			GUARDO (CALLE RÍO EBRO)	0	1	12				0	1	8	3	19	6625	
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>6571</b>	
BIERZO	1.460	104.492	PONFERRADA 4 (ALB. PEREGRINOS)	0	0	17				0	0	8	6	nd	8130	
			PONFERRADA 6 (AVENIDA DE LA LIBERTAD)	1	4	21				0	54	16				
			CEMENTOS VOTARANTIM 1 (OTERO)	0	0	12										
			CEMENTOS VOTARANTIM 2 (CARRACEDELO)	1	2	15				0	0	3	1	44	6208	
			CEMENTOS VOTARANTIM 3 (TORAL DE LOS V.)	5	7	17										
			CUBILLOS DEL SIL (FESE)	0	0	6	1	23	4					2	46	11430
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>8589</b>	
MESETA CENTRAL DE CASTILLA Y LEÓN	76.895	822.307	MEDINA DEL CAMPO (EST. AUTOBUSES)	6	9	16	0	9	7	0	0	4	12	71	12168	
			MEDINA DE POMAR (HELIPUERTO)							0	0	2	7	20	8386	
			EL MÁILLO (HELIPUERTO)	3	6	10				0	0	5	13	84	20305	
			MURIEL DE LA FUENTE (CASA DEL PARQUE)	8	8	18				0	0	3	2	45	11896	
			VALDERAS	1	3	16				0	0	3	9	67	13970	
			SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MD)	3	4	13				0	0	5	23	124	19915	
			PEÑAUSENDE (EMEP)	1	1	8	0	5	4	0	0	1	13	69	13826	
<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>69</b>	<b>14352</b>				

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente



# Cataluña 2/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
PENEDÉS - GARRAF	1.419	511.101	CUBELLES (POLIESPORTIU)	4	6	24				0	0	9				
			STA MARGARIDA I ELS MONJOS (ELS MONJOS)	4	5	20										
			SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS (LA RÀPITA)	2	3	20				0	13	10				
			VILAFRANCA DEL PENEDÉS (ZONA ESPORT.)	1	3	17				0	4	10	5	39	11311	
			VILANOVA I LA GELTRÚ (AJUNTAMENT)	1	2	18	1	13	10							
			VILANOVA I LA GELTRÚ (PL. DANSES DE V.)	2	4	21	0	15	9	0	24	14	3	29	6838	
			VILANOVA I LA GELTRÚ (RES. LES LLUNES)				nd	nd	11							
<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>9075</b>				
CAMP DE TARRAGONA	995	460.536	ALCOVER (MESTRAL)							0	0	8	14	83	18086	
			CONSTANTÍ (GAUDÍ)	1	3	17	6	26	9	0	23	14	10	63	13344	
			PERAFORT (PUIGDELFI)	0	1	15	5	38	10	0	2	9				
			REUS (EL TALLAPEDRA)	3	3	20				2	45	16	7	39	12144	
			PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	263	310	60										
			PORT DE TARRAGONA (HADA)	14	16	23	10	14	8	2	59	21	0	11	nd	
			PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	32	41	31	44	61	13							
			PORT DE TARRAGONA (MARINA TÀRRACO)	3	3	14	0	4	6							
			TARRAGONA (BONAVISTA)	2	5	19	6	40	10	0	32	15				
			TARRAGONA (PARC DE LA CIUTAT)							6	87	20	12	70	14179	
			TARRAGONA (SALUT)	4	5	20	7	34	10							
			TARRAGONA (SANT SALVADOR)							0	23	14				
			TARRAGONA (UNIVERSITAT LABORAL)	0	0	17	2	21	8	0	31	15				
VILA-SECA (IES VILA-SECA)	0	1	19	2	20	8	1	30	14	10	63	15480				
<b>MEDIA</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>55</b>	<b>14647</b>				
PLANA DE VIC	807	160.117	MANLLEU (HOSPITAL COMARCAL)	41	49	29	34	88	16	0	67	17	18	107	14670	
			TONA (ZONA ESPORTIVA)	2	2	20	0	22	9	0	1	8	32	110	22461	
			VIC (MASFERRER)	15	24	29										
			VIC (ESTADI)	4	7	21	10	61	11	2	25	15	29	109	21223	
			<b>MEDIA</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>109</b>	<b>19451</b>	
ES0907. MARESME	502	557.332	MATARÓ (LABORATORI D'AIGÜES)	1	2	17	1	23	9							
			MATARÓ (PASSEIG DELS MOLINS)	2	3	17				1	45	15	11	81	14733	
			TIANA (AJUNTAMENT)	2	4	16										
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>81</b>	<b>14733</b>	
COMARQUES DE GIRONA	3.684	445.239	AGULLANA (DIPÓSITS D'AIGUA)									10	54	14056		
			AIGUAFREDA (CAN BELLIT)	3	4	20	23	64	12							
			BREDA (CENTRE DE DIA)	2	2	17										
			CASSÀ DE LA SELVA (AJUNTAMENT)	14	24	23										
			GIRONA (ESCOLA DE MÚSICA)	0	1	18	5	31	9	4	82	21				
			MONTSENY (LA CASTANYA)	1	nd	12	nd	nd	10	0	0	3	29	107	20654	
			SANT CELONI (CARLES DAMM)	4	10	25				0	82	20	10	58	14280	
			STA. M. DE PALAUTORDERA (MARTÍ BOADA)				3	32	9				18	108	16697	
			SANTA PAU (CAN JORDÀ)							0	0	3	5	33	7341	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>72</b>	<b>14606</b>	
EMPORDÀ	1.350	275.899	BEGUR (CENTRE D'ESTUDIS DEL MAR)							0	7	3	19	84	16237	
			CAP DE CREUS (EMEP)	1	1	14	1	5	8	0	0	3	9	33	9592	
			LA BISBAL D'EMPORDÀ (AJUNTAMENT)	6	8	22	11	56	11							
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>59</b>	<b>12915</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Cataluña 3/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
PIRINEU OCCIDENTAL	2.984	26.425	SORT (ESCOLA DE CAIAC)	6	9	14	0	1	7	nd	nd	nd	5	27	9278	
PREPIRINEU	2.468	22.028	MONTSEC (OAM)	0	0	9	nd	nd	nd	0	0	1	40	161	23457	
			PONTS (PONENT)	1	3	18								24	99	20806
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>130</b>	<b>22132</b>	<b>20008</b>
TERRES DE PONENT	4.710	377.094	ELS TORMS (EMEP)	1	2	10	0	9	6	0	0	3	17	109	20008	
			JUNEDA (PLA DEL MOLÍ)	2	4	19				0	1	8	9	83	14567	
			LLEIDA (IRURITA - PIUS XII)	9	12	22	35	70	14	0	68	18	5	50	11120	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>81</b>	<b>15232</b>	
TERRES DE L'EBRE	3.998	201.732	ALCANAR (MONTECARLO)	4	7	22				0	0	5				
			ALCANAR (LLAR DE JUBILATS)	1	3	16				0	0	5				
			AMPOSTA (SANT DOMÈNEC - ITALIA)	2	3	22				0	1	9			25	7643
			ELS GUIAMETS (CAMP DE FUTBOL)										4		95	12034
			GANDESA (CRUZ ROJA)	0	0	13	2	30	8				9		109	13845
			LA SÈNIA (REPETIDOR)	0	2	12	1	1	5				3		38	14157
			L'AMETLLA DE MAR (DEIXALLERIA)							0	0	4				
			L'AMETLLA DE MAR (ESCOLA NÀUTICA)	0	1	12										
			VANDELLÒS I L'HOSP. DE L'INFANT (BARRANC)							0	0	2				
			VANDELLÒS I L'HOSP. DE L'INFANT (DEDALTS)							0	0	2				
			VANDELLÒS I L'HOSP. DE L'INFANT (VIVER)	3	3	14				0	3	8				
<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>67</b>	<b>11920</b>				
CATALUNYA CENTRAL	4.005	358.565	BERGA (POLIESPORTIU)	3	6	18	1	28	9	0	9	11	8	59	11796	
			IGUALADA (VIRTUT - DELICIES)	8	10	20	6	38	10	0	27	14	9	58	15063	
			MANRESA (CEIP LES FONTS)	8	12	25	24	53	11							
			MANRESA (PLAZA D'ESPANYA)	19	24	27				0	43	17	5	42	10844	
			SÚRIA (CEIP FRANCESC MACÍ)	3	5	26										
<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>53</b>	<b>12568</b>				
PIRINEU ORIENTAL	3.648	73.468	BELLVER DE CERDANYA (CEIP MARE DE DEU)	0	0	18	1	14	11	0	0	8	11	nd	14090	
			PARDINES (AJUNTAMENT)										10	83	13272	
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>83</b>	<b>13681</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# C. Valenciana 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA COSTERA	1.211	94.307	SANT JORDI	0	0	12				0	0	5	2	14	14670	
			TORRE ENDOMÉNECH				0	11	10	0	0	4	2	16	10327	
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>12499</b>	
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA INTERIOR	1.960	13.649	CORATXAR							0	0	2	13	56	17332	
			MORELLA	3	3	10				0	0	3	11	59	15391	
			VILAFRANCA							0	0	4	25	34	17146	
			ZORITA	0	0	7	0	1	4	0	0	4	2	21	10962	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>15208</b>	
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA COSTERA	1.107	234.104	ALCORA	7	10	21	0	7	7	0	5	10	6	17	15294	
			ALCORA (PM)	1	3	18	2	25	14							
			ALMASSORA (CP OCHANDO)	3	3	17	9	54	9	3	105	21	2	32	10229	
			ALMASSORA (PLATJA)	0	0	15	4	25	8	0	42	16	0	35	6732	
			BENICASSIM	0	0	8	0	5	5	0	25	13	0	13	7687	
			BURRIANA	0	0	11	4	17	7	0	9	9	1	23	9836	
			BURRIANA (RESIDENCIA)	2	5	22	0	23	15							
			CASTELLÓ (ERMITA)							3	49	15	1	22	8000	
			CASTELLÓ (PENYETA)	0	0	5	0	0	4	0	0	6	0	17	15254	
			ONDA	3	3	18				0	4	8	6	12	11554	
			VALL D'ALBA (PM)	2	2	19	1	21	14							
			VILA-REAL (PM)	0	3	20	0	17	14							
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>10573</b>	
MIJARES-PENY. INTERIOR	1.221	9.579	CIRAT	6	10	16	0	16	10	4	7	47	17581			
PALANCIA - JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA	432	148.632	ALBALAT DELS TARONGERS	0	0	11	3	10	5	0	2	9	1	17	11538	
			ALGAR DE PALÀNCIA	0	0	9	0	4	5	0	0	5	4	29	11851	
			LA VALL D'UIXÓ				2	36	13	0	2	7	6	44	12931	
			SAGUNT CEA	3	4	13	1	17	7	0	4	9	0	10	7572	
			SAGUNT NORD	0	0	17				0	3	8	2	26	8735	
			SAGUNT PORT	0	0	8	0	2	5	0	9	9	1	20	6358	
			PORT DE SAGUNT	7	9	17	9	23	9	1	22	12	0	0	nd	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>9831</b>	
PALANCIA-JAV. INTERIOR	965	25.269	VIVER	0	0	10	0	6	6	0	7	7	56	15661		
TURIA. ÁREA COSTERA	1.314	360.391	PATERNA (CEAM)	0	2	17				0	4	8	4	13	11280	
			TORRENT (EL VEDAT)	0	1	15	2	7	9	0	1	11	nd	17	6093	
			VILAMARXANT	1	2	14	2	6	9	0	0	5	8	50	12848	
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>10074</b>	
TURIA. ÁREA INTERIOR	2.222	52.963	TORREBAJA	0	0	12				0	0	4	5	28	11784	
			VILLAR DEL ARZOBISPO	0	1	10	0	5	5	0	0	5	11	55	14497	
<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>42</b>	<b>13141</b>				
JÚCAR-CAB. A.COSTERA	1.247	311.069	ALZIRA	0	0	17	0	5	10	0	1	8	8	48	11230	
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA INTERIOR	3.949	77.919	BUNOL (CEMEX)	0	0	7	0	2	5	0	4	9	nd	15	12685	
			CAUDETTE DE LAS FUENTES	0	1	8	0	5	5	0	0	5	2	41	13933	
			CORTES DE PALLÁS										3	27	12144	
			ZARRA (EMEP)	9	12	13	2	6	6	0	0	3	26	121	23333	
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>51</b>	<b>15524</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS       Dato no existente

# C. Valenciana 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normalativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normalativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normalativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normalativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
BÉTICA - SERPIS. ÁREA COSTERA	1.770	474.391	BENIGÁNIM	0	0	13	3	8	9	0	0	4	7	72	14095	
			GANDIA	0	0	12			0	2	9	0	88	13696		
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>13896</b>	
BÉTICA - SERPIS. ÁREA INTERIOR	2.230	249.522	ALCOI (VERGE DELS LLIRIS)	6	8	13				0	2	7	4	59	9905	
			ONTINYENT	1	1	10	0	4	6	0	0	2	3	48	14130	
			VILLENA (PARQUE FERIA)	8	10	19	4	33	9	0	12	8	5	79	15124	
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>13053</b>	
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA COSTERA	2.680	806.637	AGOST	12	18	25	7	27	16							
			BENIDORM							0	0	4	0	28	10056	
			ELX (AGROALIMENTARI)	9	10	21				0	6	7	4	54	12652	
			ORIHUELA				4	21	15	0	0	8	2	46	16746	
			TORREVIEJA	4	4	16	14	44	11	2	23	12	2	83	13407	
			AEROPUERTO DE ALICANTE-ELCHE	5	5	22	0	0	8	0	3	11	1	31	12491	
			<b>MEDIA</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>13215</b>	
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA INTERIOR	798	171.828	ELDA (LACY)	1	1	7	1	9	6	0	1	9	4	58	15470	
			EI PINÓS	10	11	14	19	48	11	0	0	3	1	66	13903	
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>62</b>	<b>14687</b>	
CASTELLÓ	7	176.238	CASTELLÓ (CEIP LA MARINA)	0	0	6	0	0	3	1	52	16	1	16	7059	
			CASTELLÓ (GRAU)	0	0	7	0	7	5	0	33	13	nd	33	9174	
			CASTELLÓ (ITC)				20	171	16							
			CASTELLÓ (PATRONAT D'ESPORTS)	0	0	15				0	60	17	1	42	8159	
			PORT DE CASTELLÓ (GREGAL - LONJA)	0	0	9	6	26	7							
			PORT DE CASTELLÓ (LEVANTE)	0	0	13	9	51	9	0	2	9				
			PORT DE CASTELLÓ (PONIENTE)	1	1	10	1	19	7							
			PORT DE CASTELLÓ (SIROCO)	0	0	9	1	12	7							
			PORT DE CASTELLÓ (TRAMONTANA - SELMA)	2	2	16	14	68	11							
			PORT DE CASTELLÓ (MESTRAL)	24	33	29	16	103	14							
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>8131</b>	
L'HORTA	59	1.416.527	BURJASSOT (FACULTATS)	3	4	22				0	19	11	6	23	11052	
			QUART DE POBLET	22	29	26	21	110	13	1	62	15	2	32	6673	
			PORT DE VALÈNCIA (CABANYAL)	3	7	19	5	31	9	4	53	15	4	26	8249	
			PORT DE VALÈNCIA (NAZARET)	5	7	20	9	59	11	5	113	21	5	16	5245	
			VALÈNCIA (AVDA. FRANCIA)	5	9	18	11	43	9	8	56	16	1	30	6122	
			VALÈNCIA (BULEVARD SUD)	3	16	26				6	94	18	0	23	6437	
			VALÈNCIA (CENTRE)	4	10	24	9	68	11	25	175	28				
			VALÈNCIA (MOLÍ DEL SOL)	0	3	14	10	34	8	0	54	16	1	13	6297	
			VALÈNCIA (OLIVERETA)	14	31	27	12	93	12	39	252	34				
			VALÈNCIA (PISTA DE SILLA)	5	10	16	7	32	7	5	52	16	1	26	3171	
			VALÈNCIA (POLITÈCNIC)	0	2	13	9	40	9	2	27	12	3	25	9108	
VALÈNCIA (VIVERS)	2	7	23	16	98	14	0	32	12	2	32	6989				
<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>61</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>82</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>6934</b>				
ALACANT	12	349.282	ALACANT (EL PLÁ)	4	10	20				4	81	18	7	62	11499	
			ALACANT (FLORIDA - BABEL)				20	94	13	0	25	14	7	118	11517	
			ALACANT (RABASSA)	1	1	10	0	4	4	0	0	7	8	68	14798	
			PORT D'ALACANT (PARC MAR)	9	12	15										
			PORT D'ALACANT (AP ISM)	0	0	6	0	3	4							
			PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	1	2	11	5	22	7							
			PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)	0	2	11	3	12	5							
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>83</b>	<b>12605</b>				
ELX	6	238.293	ELX (PARC DE BOMBERS)	7	12	22	nd	nd	11	0	9	11	2	57	14273	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS    38 Dato no existente



# Extremadura

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
CÁCERES	9	95.855	CÁCERES	4	7	13	nd	nd	nd	0	0	5	20	109	22414
BADAJOS	14	150.517	BADAJOS	1	1	15	0	7	8	0	16	15	5	52	11990
NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HAB.	1.962	198.003	MÉRIDA	3	4	14				0	0	8	8	44	14337
			PLASENCIA	1	2	11				0	2	8	15	67	16532
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>56</b>	<b>15435</b>
EXTREMADURA RURAL	39.649	655.257	BARCARROTA (EMEP)	1	5	14	17	62	10	0	0	2	10	114	15155
			BURGUILLOS DEL CERRO (SIDERÚ, BALBOA)	15	22	19	0	9	6	0	0	4	19	110	16868
			JEREZ DE LOS CABALLEROS (SIDERÚ, BALBOA)	11	16	18				0	0	3	38	166	22204
			MEDINA DE LAS TORRES (CEMENTOS BALBOA)	1	2	11	0	9	6	0	0	4	10	111	16121
			MONFRAGÜE	4	4	13	0	7	9	0	0	4	20	94	20624
			ZAFRA	7	10	15				0	7	6	15	74	20287
<b>MEDIA</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>112</b>	<b>18543</b>			

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS     Dato no existente

# Galicia 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
LUGO	330	98.560	FINGOY	0	1	14	10	35	8	0	9	10	0	3	1216
OURENSE	85	106.905	A ALAMEDA	0	0	7	0	11	6	0	27	13	7	41	4089
			EULOGIO GÓMEZ FRANQUEIRA	4	10	21	19	62	8	0	83	19	1	0	2687
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>3388</b>
PONTEVEDRA	118	82.946	CAMPOLONGO	0	0	17	0	8	5	0	39	15	0	1	797
			AREEIRO (ENCE)	1	1	10									
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>797</b>
A CORUÑA Y ÁREA METROPOLITANA	184	244.810	RIAZOR	0	1	16	6	33	9	1	34	14	0	0	445
			TORRE DE HÉRCULES	24	33	26	32	143	16	0	14	9	0	0	2039
			CASTRILLÓN (PABLO IGLESIAS)	3	6	22	3	25	8	0	36	13	3	61	2813
			FÁBRICA DE TABACOS	4	8	23	3	25	7	6	120	23	2	16	2563
			SAN DIEGO (OS CASTROS)	0	0	4	1	11	4						
			SANTA MARGARITA	1	1	11	1	16	7	2	77	19	1	5	1835
			A GRELA (Resonac Graphite Spain - C.C. Sabón)	1	2	16	1	18	8	16	111	22			
			SAN PEDRO (AIR LIQUIDE)	1	1	16				0	2	7			
<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>1939</b>			
SANTIAGO Y ÁREA METROPOLITANA	300	95.800	CAMPUS	0	2	13	2	13	6	0	6	3	10	4819	
			SAN CAETANO	0	0	15	2	16	7	0	6	9	1	12	4039
			CAMPO DE FUTBOL (FINSA)	0	0	13									
			<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>4429</b>
VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	294.997	COIA	12	17	25	23	106	13	5	101	19	1	1	1501
			LOPE DE VEGA	4	7	20				2	85	19	1	1	1303
			ESTE - ESTACIÓN 1 (PSA Peugeot Citroen)				26	81	13	0	62	17			
			OESTE - ESTACIÓN 2 (PSA Peugeot Citroen)	2	5	17				15	111	21	2	9	2970
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>94</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1925</b>
FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	70.389	REINA SOFÍA	0	0	12	0	17	6	0	13	8	0	2	1926
			PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	11	17	24									
			PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	1	2	13									
			A CABANA (ENDESA As Pontes)	0	0	13				0	3	6	1	30	4649
			XUBIA (Megasa)	0	0	12	2	15	7						
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>3288</b>

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Galicia 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
GALICIA RURAL	27.989	1.432.558	LALÍN	0	0	8	0	5	5	0	0	3	5	24	5597	
			LAZA	0	0	11	0	3	4	0	0	1	2	11	3684	
			PONTEAREAS								0	0	6	0	0	2476
			XINZO DE LIMIA	6	9	13	0	2	5	0	0	6	1	12	3406	
			NOÍA (EMEP)	0	0	6				0	0	2	0	10	270	
			O Saviñao (EMEP)	1	1	9	5	17	6	0	0	2	3	87	5377	
			PUERTO DE VILAGARCÍA	1	1	13	10	31	9							
			ESCOLA DE MÚSICA (Alcoa San Ciprián)	0	1	12	1	5	4							
			RÍO COBO (Alcoa San Ciprián)	0	0	12	0	3	8							
			XOVE (Alcoa San Ciprián)	0	0	15	1	6	6	0	0	4	0	2	1200	
			CENTRO CÍVICO (Repsol)				1	19	8	0	2	9	0	11	1846	
			PAIOSACO (C.C. Sabón)	0	0	11				0	0	9	0	1	461	
			PARQUE DA CEGA (Repsol)	0	2	14	2	28	8	1	32	12				
			PASTORIZA (Repsol)	0	0	15				0	24	13				
			SABÓN EMBALSE (Ferroglobe Sabón)	2	5	18										
			FRAGA REDONDA (ENDESA As Pontes)	0	0	9	0	2	6	0	0	2	4	43	4502	
			LOUSEIRAS (ENDESA As Pontes)	0	0	9				0	0	1	4	33	3867	
			MACÍNEIRA (ENDESA As Pontes)							0	0	2				
			MAGDALENA (ENDESA As Pontes)	0	0	10	0	1	7	0	0	3	1	9	2678	
			MARRAXÓN (ENDESA As Pontes)							0	0	1				
			MOURENCE (ENDESA As Pontes)	0	0	9				0	0	3	1	18	3436	
			ESTE (Votorantim Cementos Oural)	0	0	17				0	0	3				
			SUR (Votorantim Cementos Oural)	13	15	18	2	24	8	15	45	16	0	6	2459	
			CAMPELO (ENCE)	0	0	11				0	0	7	3	10	4684	
			CEE (XEAL)	0	0	14	1	24	10	0	0	8				
			DUMBRIA (XEAL)	1	1	14				0	0	4				
			BUSCÁS (SOGAMA)							0	0	5	2	8	4466	
			MONTE XALO (SOGAMA)	0	0	11	0	2	6	0	0	5				
RODÍS (SOGAMA)							0	0	6							
PENEDO (REGANOSA)							0	43	11							
TEIXEIRO (GREENALIA)	0	0	10	0	11	6	0	0	5							
<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>3151</b>				

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS     Dato no existente

# Madrid, Com. de 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
MADRID	606	3.332.035	PLAZA DE ESPAÑA								22	187	28			
			ESCUELAS AGUIRRE	7	9	21	7	48	10	47	230	33	15	49	12941	
			CUATRO CAMINOS	7	10	19	11	56	10	49	171	29				
			RAMÓN Y CAJAL							38	151	30				
			CASTELLANA	6	6	18	11	48	10	36	181	29				
			PLAZA DE CASTILLA	7	10	19	10	34	8	38	215	30				
			PLAZA DEL CARMEN							23	170	31	27	84	16872	
			MÉNDEZ ÁLVARO	8	11	18	8	45	9	26	183	28				
			ARGANZUELA													
			PARQUE DEL RETIRO							6	103	20	16	84	17816	
			MORATALAZ	4	8	18	2	20	11	32	189	29				
			VALLECAS	5	10	16				42	203	30				
			ENSANCHE DE VALLECAS							48	189	30	11	73	13300	
			ARTURO SORIA							27	169	27	30	91	13111	
			BARAJAS PUEBLO							57	242	34	26	95	19542	
			URBANIZACIÓN EMBAJADA	10	18	24				33	208	29				
			SANCHINARRO	4	5	15	2	26	8	22	131	24				
			PARQUE JUAN CARLOS I							11	106	22	33	128	20163	
			EL PARDO							0	15	13	41	134	23775	
			BARRIO DEL PILAR							42	161	28	29	84	17636	
			TRES OLIVOS	7	10	18				14	102	21	30	76	21008	
			CASA DE CAMPO	5	5	16	4	23	8	3	66	16	21	91	18430	
			ALFREDO KRAUS				4	25	12							
PLAZA ELÍPTICA	7	9	24	14	84	12	67	259	36							
VILLAVERDE ALTO							78	223	36	17	79	16321				
FAROLILLO	3	5	20	3	33	13	25	165	27	19	73	18869				
<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>167</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>88</b>	<b>17676</b>				

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Madrid, Com. de 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
CORREDOR DEL HENARES	915	1.005.314	AEROPUERTO DE MADRID 1	5	8	16	0	24	7	6	101	21	33	95	23931
			AEROPUERTO DE MADRID 2	6	8	20	13	49	10	32	162	26	33	105	22854
			AEROPUERTO DE MADRID 3	4	8	17	2	34	9	1	47	16	50	105	29893
			AEROPUERTO DE MADRID MÓVIL	5	7	18	9	68	12	2	112	20	39	112	22799
			ALCALÁ DE HENARES	6	11	20	3	53	11	10	159	25	47	127	26078
			ALCOBENDAS	4	5	14				12	112	21	36	100	23928
			ALGETE				5	32	9	1	25	12	47	150	24726
			ARGANDA DEL REY	9	13	20				0	69	17	51	129	31189
			COPLADA	7	11	19	6	58	11	32	185	28	32	77	20305
			RIVAS-VACIAMADRID	6	8	18				6	125	22	32	135	23352
			SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	0	0	12				0	11	12	nd	38	nd
			TORREJÓN DE ARDOZ	6	7	17	1	23	9	0	97	20	48	132	26042
			<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>43</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>109</b>	<b>25009</b>
URBANA SUR	1.414	1.518.769	ALCORCÓN				13	70	11	30	146	26	22	94	20741
			ARANJUEZ	6	7	17				0	15	13	12	79	15367
			FUENLABRADA	8	12	18				29	143	25	20	100	18331
			GETAFE	6	11	19	4	44	10	47	175	29	20	90	19625
			LEGANÉS	5	8	19	10	57	9	59	195	31	22	81	17989
			MÓSTOLES	6	8	17				28	132	24	16	83	15729
			PARLA				11	48	13	23	65	27	nd	12	nd
			VALDEMORO				28	96	13	3	96	18	19	83	17895
			<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>63</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>121</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>78</b>	<b>17954</b>
			URBANA NOROESTE	1.012	732.122	COLLADO VILLALBA				13	79	11	2	124	22
COLMENAR VIEJO	3	5				14				2	61	16	30	157	15636
MAJADAHONDA	2	4				12				5	82	18	25	128	16657
POZUELO DE ALARCÓN							0	6	8	0	55	22	nd	36	nd
LAS ROZAS	1	3				15				4	55	23	nd	8	nd
<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>4</b>				<b>14</b>	<b>7</b>	<b>43</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>75</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>84</b>	<b>16865</b>
SIERRA NORTE	1.952	126.832	EL ATAZAR	6	8	10	3	13	6	0	0	3	52	153	26065
			GUADALIX DE LA SIERRA	0	2	11				0	0	8	39	118	26266
			PUERTO DE COTOS	5	6	8	2	9	5	0	1	3	33	149	24709
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>140</b>	<b>25680</b>
CUENCA DEL ALBERCHE	1.182	94.034	SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS	3	4	13				0	0	5	23	124	19915
			VILLA DEL PRADO	3	4	13	2	21	8	0	0	5	51	148	26029
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>37</b>	<b>136</b>	<b>22972</b>
CUENCA DEL TAJUÑA	941	50.808	ORUSCO DE TAJUÑA	3	4	11				0	3	7	40	157	25924
			VILLAREJO DE SALVANÉS				12	51	10	0	26	12	27	126	21852
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>142</b>	<b>23888</b>			

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# Murcia, Región de

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
NORTE	7.169	232.029	CARAVACA	14	14	18	nd	nd	nd	0	0	6	2	27	3661
CENTRO	1.272	261.044	LORCA	22	24	27	5	33	13	0	1	8	21	135	9204
VALLE DE ESCOMBRERAS	60	20.897	ALUMBRES	6	9	21				6	55	14	18	106	18040
			PUERTO DE ESCOMBRERAS (PRÍNCIPE FELIPE)	43	58	34				0	73	17			
			PUERTO DE ESCOMBRERAS (POLIVALENTE)	14	22	30	18	43	13	0	2	10			
			VALLE DE ESCOMBRERAS	12	20	25	2	8	10	2	45	16	7	80	7894
			<b>MEDIA</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>93</b>	<b>12967</b>
CARTAGENA	146	218.050	MOMPEÁN	7	9	25	5	33	14	0	107	21	2	57	7687
MURCIA CIUDAD	276	610.483	ALCANTARILLA	14	22	26	4	16	11	0	64	18	7	101	14248
			MOLINA DE SEGURA	7	9	27	9	23	14	0	37	25	nd	nd	nd
			SAN BASILIO	30	38	32	13	34	15	19	185	28	18	74	13058
			<b>MEDIA</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>95</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>88</b>	<b>13653</b>
LITORAL-MAR MENOR	2.388	209.954	LA ALJORRA	17	26	26	4	15	10	0	3	13	10	101	8006

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible	
<b>38</b> Supera recomendación OMS		Dato no existente

# Navarra

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	3.175	45.233	LEITZA	1	1	11				0	0	4	nd	8	4539	
			ZUBIRI (MAGNESITAS NAVARRAS)							0	1	6				
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>nd</b>	<b>8</b>	<b>4539</b>	
ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	2.193	68.519	ALSASUA 2	3	3	14				0	13	12	3	34	8353	
			OLAZTI (CEMENTOS PORTLAND)	2	4	14				0	0	5				
			<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>8353</b>	
RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	4.081	194.182	FUNES	2	3	14				0	0	4	12	82	14609	
			OLITE	5	9	16				0	0	6	0	2	3472	
			SANGÜESA	2	2	15				0	0	6	0	9	4776	
			TUDELA	3	5	15				0	1	6	13	83	17764	
			TUDELA II	8	13	21	3	20	7	0	15	13	4	33	11886	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	<b>10501</b>	
COMARCA DE PAMPLONA	352	363.812	FELISA MUNARRIZ	4	6	14				20	231	31	0	0	2227	
			ITURRAMA	4	6	14	4	30	14	2	80	18	0	16	3372	
			ROTXAPEA	5	7	15				2	76	17				
			UNIVERSIDAD							0	16	12	nd	1	nd	
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>101</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2800</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# País Vasco 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
ENCARTACIONES - ALTO NERVIÓN	965	75.348	LLODIO	3	5	16	7	47	10	0	29	16	1	4	2504	
			ZALLA	1	2	14	0	18	8	0	0	8	4	28	7089	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>4797</b>	
BAJO NERVIÓN	378	869.079	ABANTO	2	2	13				0	54	16	6	30	8693	
			ALGORTA (GETXO)	3	6	20	3	37	9	0	21	12	0	21	4369	
			ALONSOTEGI	2	2	13	1	24	7	0	0	9				
			BARAKALDO	9	16	22	3	44	9	0	63	17				
			BASAURI	7	8	19	10	55	10	1	85	20				
			LAS CARRERAS (ABANTO)	1	3	17				3	40	14	4	27	7646	
			CASTREJANA (BARAKALDO)	2	3	14				0	6	11	1	11	2573	
			ERANDIO	5	6	21	6	32	9	3	123	22				
			LARRABETZU							0	1	10	1	9	3404	
			MARÍA DIAZ DE HARO (BILBAO)	2	6	18	9	48	10	14	198	29	0	0	1211	
			MAZARREDO (BILBAO)	2	4	16	9	44	9	6	129	23				
			MONTE ARRAIZ (BILBAO)	4	6	14				0	7	9	5	33	5814	
			MUSKIZ	2	3	12	3	18	7	0	2	8	2	25	4619	
			PARQUE EUROPA (BILBAO)	3	4	15	5	34	9	1	94	20	2	27	4634	
			PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	12	16	25						12				
			PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	9	10	21	0	2	10		nd	nd				
			SAN JULIÁN (MUSKIZ)	7	10	23				0	1	8	4	25	4990	
			SAN MIGUEL (BASAURI)	1	3	15										
			SANGRONIZ (SONDIKA)	1	1	13	6	57	10	0	56	17				
			SANTURTZI	2	2	14	9	64	10	1	61	18				
SERANTES (SANTURTZI)							0	1	7	3	7	2647				
SESTAO							4	97	21							
ZIERBENA (PUERTO)	2	2	15				0	26	12							
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>4600</b>	
KOSTALDEA	994	206.892	MUNDAKA	1	1	10	0	13	6	0	0	3	3	12	4811	
			PAGOETA	0	1	12	0	4	5	0	0	3	4	44	6416	
			<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>5613</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente



# País Vasco 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPER-FICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)			
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40	
				Nº días > 50 µg/m³ Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m³ Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m³ OMS: máx=3	µg/m³ Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m³ Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m³ OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000	
DONOSTIALDEA	377	414.403	ANDOAIN	1	2	15	7	42	10	0	79	19	3	19	5053	
			ANORGA (DONOSTIA)	3	4	19	7	21	8	0	0	7				
			ATEGORRIETA (DONOSTIA)	4	5	21	1	4	7	0	104	21				
			AVENIDA TOLOSA (DONOSTIA)	1	1	15	4	24	8	0	27	13	1	9		3441
			EASO (DONOSTIA)	4	9	18	10	28	9	11	169	26				
			HERNANI	4	4	17	5	21	7	0	88	19				
			JAIZKIBEL (HONDARRIBIA)										9	76		8039
			LASARTE	3	5	17	6	32	9	0	34	15	3	20		5520
			LEZO	2	6	19	2	50	10							
			PUIO (DONOSTIA)	2	3	14	8	25	7	0	29	13	1	9		3545
			USURBIL	2	7	18	4	34	9	0	8	10	4	28		8405
			ZUBIETA (DONOSTIA)	1	2	15	10	50	10	0	7	10	3	25		5682
<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>55</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>27</b>		<b>5669</b>			
ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA	943	203.992	DURANGO	3	8	18	8	50	10	0	41	16	4	11	4826	
			LEMOA	2	2	18				0	0	10				
			MONDRAGÓN	3	4	19				0	38	14				
			MONTORRA (AMOREBIETA)							1	85	20	0	8	2854	
			PARQUE ZELAIETA (AMOREBIETA)	2	4	18	5	55	10	0	40	16	0	13	3513	
			URKIOLA							0			8	69	10121	
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>53</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>25</b>		<b>5329</b>			
GOIHERRI	856	146.710	AZPEITIA	3	3	16	7	34	9	0	9	12	2	10	4004	
			BEASAIN	2	2	17	4	56	10	0	65	17				
			TOLOSA	2	3	15	8	28	9	0	69	18				
			ZUMARRAGA	2	2	14	3	37	10	0	10	11	2	30	5724	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>39</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>4864</b>	
LLANADA ALAVESA	1.215	282.736	AGURAIN	1	3	12				0	4	10	5	46	10326	
			AVENIDA GASTEIZ (GASTEIZ)	3	4	15	4	26	8	2	64	17				
			FARMACIA (GASTEIZ)										2	23	5913	
			LOS HERRÁN (GASTEIZ)	3	3	15	2	38	9	0	10	11				
			TRES DE MARZO (GASTEIZ)	1	2	12	9	59	10	0	49	16				
<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>35</b>		<b>8120</b>			
RIBERA	1.363	19.859	ELCIEGO	1	2	11				0	0	4	3	64	12495	
			VALDEREJO (VALDEGOVIA)	2	2	8	1	7	5	0	0	2	16	83	16344	
			<b>MEDIA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>74</b>	<b>14419</b>	

**Leyenda:** 38 Supera límite legal vigente    38 Valor medio de la zona  
38 Supera nuevo límite legal    nd Dato no disponible  
38 Supera recomendación OMS      Dato no existente

# La Rioja

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
LOGROÑO	20	161.904	LA CIGÜENA	1	4	18	1	3	5	0	58	17	0	9	2376
LA RIOJA RURAL	5.007	160.586	ALFARO	8	13	20	1	11	7	0	0	8	10	9	13444
			ARRÚBAL	1	2	15	0	9	7	0	0	8	2	14	7038
			GALILEA	3	3	13	3	12	7	0	0	6	2	2	6618
			PRADEJÓN	3	6	18	4	24	8	0	0	6	3	14	10113
			<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>9303</b>

Leyenda:	38	Supera límite legal vigente	38	Valor medio de la zona
	38	Supera nuevo límite legal	nd	Dato no disponible
	38	Supera recomendación OMS		Dato no existente

# Ceuta y Melilla

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
				Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
				Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
CEUTA	19	83.039	MUELLE DE ESPAÑA	1	5	17	1	10	8	2	139	22	7	87	10153
MELILLA	13	85.491	BARRIO DEL REAL (SSOO)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
			EMBALSE DE ROSTROGORDO (ETAP)	12	16	22	5	26	8	0	13	7	8	82	13654
			<b>MEDIA</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>82</b>	<b>13654</b>

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible	
<b>38</b> Supera recomendación OMS		Dato no existente

# Aeropuertos

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		
					Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	AOT40
					Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Normativa: máx=18000 OLP: máx=6000
ANDALUCÍA	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.305.823	AEROPUERTO DE MÁLAGA (AUTORIDADES)	11	13	23	8	52	12	0	57	19	6	75	14592
				AEROPUERTO DE MÁLAGA (BOMBEROS)	8	12	25	5	33	10	0	45	18	5	75	14596
				<b>MEDIA</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>75</b>	<b>14594</b>
ILLES BALEARS	PALMA	74	423.350	AEROPUERTO DE PALMA	3	4	17	2	25	9	0	2	11	4	78	nd
CANARIAS	SUR DE GRAN CANARIA	947	335.091	AEROPUERTO DE GRAN CANARIA	5	6	29	1	3	10	0	0	12	nd	nd	nd
CATALUÑA	ÁREA DE BARCELONA	341	2.956.307	AEROPUERTO DE BARCELONA G1 (AEROP.)	0	1	20	2	19	11	0	135	24	nd	7	10505
				AEROPUERTO DE BARCELONA G3 (VILADECANS)	0	0	19	5	26	12	0	58	19	11	74	10856
				AEROPUERTO DE BARCELONA G4 (GAVÁ)	0	0	16	0	13	10	0	1	10	11	82	16373
				AEROPUERTO DE BARCELONA G5 (EL PRAT)	2	3	22	2	31	12	2	144	25	7	52	8653
				<b>MEDIA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>85</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>54</b>	<b>11597</b>
C. VALENCIANA	SEGURA-VINALOPÓ. Á. COSTERA	2.680	806.637	AEROPUERTO DE ALICANTE-ELCHE	5	5	22	0	0	8	0	3	11	1	31	12491
COMUNIDAD DE MADRID	CORREDOR DEL HENARES	915	1.005.314	AEROPUERTO DE MADRID 1	5	8	16	0	24	7	6	101	21	33	95	23931
				AEROPUERTO DE MADRID 2	6	8	20	13	49	10	32	162	26	33	105	22854
				AEROPUERTO DE MADRID 3	4	8	17	2	34	9	1	47	16	50	105	29893
				AEROPUERTO DE MADRID MÓVIL	5	7	18	9	68	12	2	112	20	39	112	22799
				<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>106</b>	<b>21</b>	<b>39</b>	<b>104</b>	<b>24869</b>

Leyenda:	38	Supera límite legal vigente	38	Valor medio de la zona
	38	Supera nuevo límite legal	nd	Dato no disponible
	38	Supera recomendación OMS		Dato no existente

# Puertos del Estado 1/2

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		SO <sub>2</sub> (dióxido de azufre)			
					Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Ochohorario	Ochohorario	Valor diario			
					Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Nº días > 40 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3			
ANDALUCÍA	ZONA IND. BAHÍA DE ALGECIRAS	583	245.277	PUERTO DE ALGECIRAS (2 MEDIDORES)	0	0	4	0	1	3	183	320	53	3	nd	223			
	ZONA IND. CARBONERAS	695	41.233	PUERTO DE CARBONERAS 1 (CASETA POLICÍA)	21*	35	38	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.305.823	PUERTO DE MÁLAGA (4 MEDIDORES)	5	7	19	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
	NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	626.101	PUERTO DE ALMERÍA	10	12	26	14	65	13									
				PUERTO DE MOTRIL	27	37	32	3	20	8	85	234	36	nd	nd	0			
				<b>MEDIA</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>43</b>	<b>11</b>	<b>85</b>	<b>234</b>	<b>36</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>			
				PUERTO DE CÁDIZ 1 (RÍO SAN PEDRO)	0	0	15	nd	nd	8	nd	nd	10	nd	nd	nd	nd		
				PUERTO DE CÁDIZ 2 (LA CABEZUELA)	0	0	8	nd	nd	5	nd	nd	9	nd	nd	nd	nd		
	BAHIA DE CADIZ	2.080	758.689	PUERTO DE CÁDIZ 3 (CN VIENTO LEVANTE)	0	0	9	nd	nd	5	nd	nd	12	nd	nd	nd	nd		
				PUERTO DE CÁDIZ 4 (ROTONDA)	2	2	18	nd	nd	7	nd	nd	11	nd	nd	nd	nd		
<b>MEDIA</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>6</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>11</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>			
PUERTO DE AVILÉS (ASTILLERO)				13	13	50													
PUERTO DE AVILÉS (CONDE GUADALHORCE)				3	9	21						3	16	9				0	
PRINCIP. DE ASTURIAS	AVILÉS	223	123.703	PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	0	0	7												
				PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	7	16	15												
				PUERTO DE AVILÉS (DÁRSENA DE SAN JUAN)	0	0	3												
				PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO NORTE)	0	1	11												
				PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO SUR)	0	1	11												
				<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>			
				ÁREA GIJÓN	238	278.490	PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	16	26	27									
	PUERTO DE GIJÓN (PUERTO DEPORTIVO)	8	11	21															
	<b>MEDIA</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>				
	ILLES BALEARS	PALMA	74	423.350	PORT DE PALMA 1 (E. MARÍTIMA 6)	0	1	12	0	5	7	0	7	13	53	30	16		
PORT DE PALMA 2 (PORTOPI)					1	1	13	1	5	7	0	46	16	6	35	27			
PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAIRES)					1	1	12	0	2	6	2	56	18	27	177	15			
PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)					1	1	11	0	6	6	0	0	10	3	35	15			
PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)					1	1	15	1	14	8	0	16	13	21	99	15			
PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGÍN)					1	1	11	0	1	6	0	49	17	18	115	34			
PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)					1	1	13	0	7	7	0	18	14	6	60	12			
PORT DE PALMA 8 (ADUANA)					1	1	12	0	4	7	0	55	19	8	110	13			
<b>MEDIA</b>					<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>83</b>	<b>18</b>			
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL		47	37.572	PORT DE MAÓ 1	0	0	14	0	10	7	0	11	16	1	2	0			
				PORT DE MAÓ 2	3	8	19	13	77	12	0	7	4	5	3				
				PORT DE MAÓ 3	0	0	12	0	1	6	0	2	10	4	21	0			
				PORT DE MAÓ 4	0	0	13	0	2	6	1	6	12	12	3	3			
<b>MEDIA</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>						
EIVISSA		11	51.996	PORT DE EIVISSA 1	0	1	14	0	4	6	19	202	27	30	203	0			
				PORT DE EIVISSA 2	0	0	13	0	10	7	1	183	25	7	31	0			
				PORT DE EIVISSA 3	1	1	18	2	25	9	6	192	25	7	28	0			
				PORT DE EIVISSA 4	2	5	17	0	16	8	0	111	18	4	35	0			
				PORT DE EIVISSA 5	1	1	16	3	28	9	3	132	22	3	25	4			
				PORT DE EIVISSA 6	0	0	10	0	2	5	2	129	30	16	126	4			
<b>MEDIA</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>158</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>75</b>	<b>1</b>						
RESTO EIVISSA - FORMENTERA		643	116.980	PORT DE LA SAVINA 1	0	0	12	0	1	5	0	13	14	0	24				
				PORT DE LA SAVINA 2	0	0	10	0	1	5	0	5	13	0	1	42			
				PORT DE LA SAVINA 3	0	0	10	0	2	5	0	5	12	11	0	45			
<b>MEDIA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>37</b>						
RESTO MALLORCA		2.827	462.021	PORT DE ALCÚDIA 1	0	0	11	0	3	6	0	10	15	4	9	3			
				PORT DE ALCÚDIA 2	0	0	11	0	6	6	0	34	18	0	9	0			
				PORT DE ALCÚDIA 3	0	0	13	0	7	7	0	0	11	1	33	0			
<b>MEDIA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>1</b>							

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
	<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible
	<b>38</b> Supera recomendación OMS	□ Dato no existente

# Puertos del Estado 2/2

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM <sub>10</sub> (partículas menores de 10 micras)			PM <sub>2,5</sub> (partículas menores de 2,5 micras)			NO <sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)			O <sub>3</sub> (ozono troposférico)		SO <sub>2</sub> (dióxido de azufre)				
					Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Valor diario	Valor diario	Media anual	Octohorario	Octohorario	Valor diario				
					Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Normativa vigente: máx=35	Nº días > 45 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18 OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=15	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 15 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=20 Nueva N.: máx=10 OMS: máx=5	Nº días > 50 µg/m <sup>3</sup> Nueva Normativa: máx=18	Nº días > 25 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=40 Nueva N.: máx=20 OMS: máx=10	Nº días > 120 µg/m <sup>3</sup> Normativa: máx=25 Nueva N.: máx=18	Nº días > 100 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3	Nº días > 40 µg/m <sup>3</sup> OMS: máx=3				
CANARIAS	LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	102	378.027	PUERTO DE LAS PALMAS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd				
CANTABRIA	BAHÍA DE SANTANDER	108	226.443	PUERTO DE SANTANDER	13	16	26	nd	nd	nd	0	61	19	nd	nd	0				
CATALUÑA	ÁREA DE BARCELONA	341	2.956.307	PORT DE BARCELONA (BEST)	2	3	19													
				PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)	42	67	33	29	79	16								0		
				PORT DE BARCELONA (PORT VELL)	2	4	22	6	36	12										
				PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)	1	1	21													
				PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)	4	6	22	6	38	12	0	120	23							
				<b>MEDIA</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>23</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	CAMP DE TARRAGONA	995	460.536	PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	263	310	60													
				PORT DE TARRAGONA (HADA)	14	16	23	10	14	8	2	59	21	0	11	0				
				PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	32	41	31	44	61	13										
				PORT DE TARRAGONA (MARINA TARRACO)	3	3	14	0	4	6										
<b>MEDIA</b>	<b>78</b>	<b>93</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
COMUNITAT VALENCIANA	PALANCA-JAVAL. Á. COSTERA	432	148.632	PORT DE SAGUNT	7	9	17	9	23	9	1	22	12	0	11	0				
				<b>MEDIA</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
	CASTELLÓ	7	176.238	PORT DE CASTELLÓ (GREGAL - LONJA)	0	0	9	6	26	7										
				PORT DE CASTELLÓ (LEVANTE)	0	0	13	9	51	9	0	2	9						0	
				PORT DE CASTELLÓ (PONIENTE)	1	1	10	1	19	7										
				PORT DE CASTELLÓ (SIROCO)	0	0	9	1	12	7										
				PORT DE CASTELLÓ (TRAMONTANA - SELMA)	2	2	16	14	68	11										
				PORT DE CASTELLÓ (MESTRAL)	24	33	29	16	103	14										
	<b>MEDIA</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>47</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
	L'HORTA	59	1.416.527	PORT DE VALÈNCIA (CABANYAL)	3	7	19	5	31	9	4	53	15	4	26	0				
				PORT DE VALÈNCIA (NAZARET)	5	7	20	9	59	11	5	113	21	5	16	0				
	<b>MEDIA</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>83</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
	ALACANT	12	349.282	PORT D'ALACANT (PARC MAR)	9	12	15													
				PORT D'ALACANT (AP ISM)	0	0	6	0	3	4										
				PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	1	2	11	5	22	7										
PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)				0	2	11	3	12	5											
<b>MEDIA</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>					
GALICIA	VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	403.722	PUERTO DE VIGO (BOUZAS)	nd	nd	46	nd	nd	16	nd	nd	77	nd	nd	nd				
				PUERTO DE VIGO (GUIXAR)	nd	nd	100	nd	nd	37	nd	nd	50	nd	nd	nd				
				PUERTO DE VIGO (TRASATLÁNTICOS)	nd	nd	65	nd	nd	22	nd	nd	73	nd	nd	nd				
				PUERTO DE VIGO (MÓVIL XUNTA)	nd	nd	19	nd	nd	13	nd	nd	20	nd	nd	nd				
	<b>MEDIA</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>70</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>25</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>67</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>					
	FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	102.941	PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	11	17	24													
				PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	1	2	13													
<b>MEDIA</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>					
GALICIA RURAL	27.989	1.432.558	PUERTO DE VILAGARCÍA	1	1	13	10	31	9	nd	nd	nd	nd	nd	nd					
REGIÓN DE MURCIA	VALLE DE ESCOMBRERAS	60	20.897	PUERTO DE ESCOMBRERAS (PRINCIPE FELIPE)	43	58	34				0	73	17			3				
				PUERTO DE ESCOMBRERAS (POLIVALENTE)	14	22	30	18	43	13	0	2	10				0			
				<b>MEDIA</b>	<b>29*</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>43</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>14</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
PAÍS VASCO	BAJO NERVIÓN	378	869.079	PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	12	16	25				nd	nd	12			0				
				PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	9	10	21	0	2	10							0			
				<b>MEDIA</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>12</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
DONOSTIALDEA	377	414.403	PUERTO DE PASAIA (LEZO)	2	6	19	2	50	10	nd	nd	nd	nd	nd	nd					
CEUTA	CEUTA	19	83.039	PUERTO DE CEUTA (MUELLE DE ESPAÑA)	1	5	17	1	10	8	2	139	22	7	87	2				

\* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

<b>Leyenda:</b>	<b>38</b> Supera límite legal vigente	<b>38</b> Valor medio de la zona
	<b>38</b> Supera nuevo límite legal	nd Dato no disponible
	<b>38</b> Supera recomendación OMS	□ Dato no existente

**Andalucía**

Tel.: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

**Aragón**

Tel: 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

**Asturies**

Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

**Canarias**

Tel: 928960098 canarias@ecologistasenaccion.org

**Cantabria**

Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

**Castilla y León**

Tel: 681608232 castillayleon@ecologistasenaccion.org

**Castilla-La Mancha**

Tel: 694407759 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

**Catalunya**

Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

**Ceuta**

ceuta@ecologistasenaccion.org

**Comunidad de Madrid**

Tel: 915312739 comunidademadrid@ecologistasenaccion.org

**Euskal Herria**

Tel: 944790119. euskalherria@ekologistakmartxan.org

**Extremadura**

Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

**Galiza**

Tel: 637558347 galiza@ecoloxistasenaccion.gal

**La Rioja**

Tel: 941245114 - 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

**Melilla**

Tel: 634520447 melilla@ecologistasenaccion.org

**Navarra**

Tel: 659135121 navarra@ecologistasenaccion.org

Tel. 948229262 nafarroa@ekologistakmartxan.org

**País Valencià**

Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

**Región Murciana**

Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org



...asóciate • [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

