La calidad del aire en el Estado español durante 2024

ecologistas en acción

Título: **La calidad del aire en el Estado español durante 2024**

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), Carlos Arribas (Comunitat Valenciana) , Helena Prima (Comunitat Valenciana), Júlia Moltó (Comunitat Valenciana), Xosé Veiras (Galicia), Juan Bárcena (Madrid), Pedro Belmonte (Murcia), Eduardo Navascués (Navarra), Francisco García (País Vasco), Pedro Luis Mier (País Vasco), Koldo Hernández (La Rioja), Pablo Muñoz (Aeropuertos), Dídac Navarro (Puertos), Marisa Maliaño (Salud), Sara López (Industria), Carmen Duce (Tráfico), Marta Orihuel y Nacho Escartín (Agricultura).

Portada: Andrés Espinosa

Edita: Ecologistas en Acción

Hecho público el: 23 junio 2025

Ecologistas en Acción, C/ Peñuelas 12, 28005 Madrid
Tel. 915 312 739 www.ecologistasenaccion.org
airelimpio@ecologistasenaccion.org

Este informe, junto a un resumen con las principales conclusiones, se puede consultar y descargar en:
https://www.ecologistasenaccion.org/342604

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

CleanCities

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, 29

Coste económico de la contaminación atmosférica, 32

El marco legal sobre la calidad del aire, 34

Información a la ciudadanía , 45

Causas de la contaminación, 49

Planes de Mejora de la Calidad del Aire y Planes de Acción a Corto Plazo, 57

Medidas para reducir las emisiones contaminantes, 65

Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2024, 75

Análisis por Comunidades Autónomas, 98

- Andalucía, 98
- Aragón, 105
- Asturias, 109
- Illes Balears, 115
- Canarias, 120
- Cantabria, 124
- Castilla-La Mancha, 128
- Castilla y León, 132
- Cataluña, 137
- Comunitat Valenciana, 143
- Extremadura, 148
- Galicia, 151
- Comunidad de Madrid, 157
- Región de Murcia, 164
- Navarra, 169
- País Vasco, 173
- La Rioja, 180
- Ceuta, 183
- Melilla, 184
- Aeropuertos de AENA, 186
- Puertos del Estado, 189

Anexo (tablas de datos), 192

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 por última vez 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 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 siguen siendo muy preocupantes. Elevan en el año 2022 hasta 400.000 las muertes atribuibles a la mala calidad del aire en los países europeos. En España, las víctimas de la contaminación fueron ese año según la AEMA hasta 30.000, 18.500 por partículas inferiores a 2,5 micras de diámetro ($PM_{2,5}$), 5.500 atribuibles al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 6.100 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 la nueva Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, pendiente de trasposición por los Estados miembros.

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 2024, 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 48,6 millones de personas, y representa toda la empadronada a 1 de enero de 2024 en el Estado español.

Para la elaboración de este informe se han recopilado los datos oficiales de 790 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

- El presente estudio analiza la calidad del aire que respiró en 2024 la población española (48,6 millones de personas), en relación con la protección de la salud humana y con la protección de la vegetación y los ecosistemas. Por sexto 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 2024 un total de 790 estaciones fijas repartidas por el territorio español. Un año más, 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 2024 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).
- Aunque el año pasado la calidad del aire en España mejoró ligeramente respecto a 2023 con relación a las partículas respirables (PM_{10}), las partículas finas ($PM_{2,5}$), el NO_2 y el ozono, con alzas y descensos según los territorios, estos contaminantes volvieron a afectar durante 2024 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 recientemente aprobados por la Unión Europea, aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19.
- La población que respiró aire contaminado en el Estado español según los nuevos valores límite y objetivo aprobados para 2030 por la Unión Europea (Directiva 2024/2881, pendiente de trasposición por el Gobierno) alcanzó 30,9 millones de personas, es decir un 63,7 % de toda la población. En otras palabras, dos de cada tres españoles respiraron en 2024 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 limitó a 8,4 millones de personas, lo que representa un 17,2 % de toda la población. En otras palabras, uno de cada seis españoles respiró en 2024 un aire que todavía incumple los estándares legales actuales, década y media después de su entrada en vigor. Esta situación supone un aumento de más de cinco millones de personas afectadas respecto a 2023, por la mayor repercusión del ozono y las partículas PM_{10}, muy por debajo en todo caso del incumplimiento legal previo a la pandemia.

- 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 2024 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_2, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ 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) y mantenidos por la nueva, alcanzó 83.000 kilómetros cuadrados, es decir un 16,5 % del territorio español, la tercera parte de superficie que en 2019 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 2024 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 410.000 kilómetros cuadrados, un 81,2 % del territorio español, cayendo hasta las magnitudes de los años de la pandemia. En otras palabras, la gran mayoría de los cultivos agrícolas, montes y ecosistemas naturales españoles siguieron soportando en 2024 una contaminación atmosférica superior a la recomendada legalmente.
- El año 2024 fue húmedo y el tercero más cálido en España desde al menos 1961. La estabilidad atmosférica invernal 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 1.640 y 235 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$. El extremado calor de los dos meses centrales estivales contribuyó al aumento de las concentraciones de ozono, en especial durante las tres olas de calor encadenadas de julio y agosto, a lo largo de las que se produjeron 290 superaciones del umbral de información y 6 superaciones del umbral de alerta. 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 2024, más allá de la coyuntura meteorológica, es la evolución reciente del sistema energético. Así, aunque la combustión de petróleo recuperó el año pasado los niveles previos a la pandemia de la COVID-19, se redujo el consumo de gas natural, manteniéndose un 22 % 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 hasta el 57 % de la generación de electricidad, limitando las emisiones de las centrales térmicas de gas y fueloil, ya clausuradas 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 $PM_{2,5}$ 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 fuerte crecimiento de la navegación aérea y marítima de cruceros en 2024. En los puertos de Avilés, Barcelona, 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 mayoría de las estaciones de medición el obsoleto valor límite diario vigente, con una tendencia creciente estrechamente relacionada con el cambio climático. En la Península, ocho estaciones de Avilés, Granada, Huelva, el Norte de Toledo, Puertollano y Murcia y los puertos anteriormente citados superaron también los límites legales actuales, en un año en que se produjeron 1.640 superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.
- 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 nueve zonas incluso carecen de analizadores. Aunque durante 2024 los niveles de partículas $PM_{2,5}$ no excedieron el obsoleto valor límite anual vigente, se produjeron 235 superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.
- 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 segundo año consecutivo desde la entrada en vigor en 2013 del valor objetivo anual del arsénico, éste se superó en 2024 en la zona industrial de Huelva, probablemente con relación a las emisiones de una fundición de cobre. Sin que con la información disponible se incumpliera durante 2024 el vigente objetivo legal establecido para el benzo(a)pireno (BaP).
- Los niveles de NO_2 se redujeron en 2024 un 26 % 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 segundo año seguido desde su entrada en vigor en 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, Ceuta, Córdoba, Donostia-San Sebastián, Granada, Madrid, Málaga, Murcia, Oviedo, Palma, Pamplona, Ponferrada, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla, Talavera de la Reina, València, Valladolid, Vigo y Zaragoza rebasaron el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea.
- El contaminante que siguió presentando una mayor extensión y afección a la población fue un año más el ozono troposférico. La ciudad de Madrid alcanzó los niveles más elevados de este contaminante desde que se dispone de registros, con el promedio de sus estaciones de medición por encima del actual valor objetivo para la protección de la salud, al igual que otras diez zonas en la Comunidad de Madrid, Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla y León y Cataluña. Coincidiendo con las olas de calor de julio y agosto, se produje-

ron 290 superaciones del umbral de información, así como 6 superaciones del umbral de alerta establecido para el ozono, en la Comarca de Puertollano y el puerto de Tarragona.

- La contaminación del aire es un asunto muy grave, que según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) causó en 2022 hasta 30.000 muertes atribuibles en el Estado español, diecisiete 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 son responsables de 10.000 de esas muertes prematuras, así como de 62.000 ingresos hospitalarios anuales, según el Instituto de Salud Carlos III. Con altibajos según el año considerado, los incumplimientos de los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea y de las recomendaciones de la OMS son generalizados y se vienen repitiendo de forma sistemática desde hace años. La mejora de la situación en 2024 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 treintena ciudades españolas (A Coruña, Alcalá de Guadaira, Arganda del Rey, Badalona, Barcelona, Barakaldo, Basauri, Burgos, Cartagena, Donostia-San Sebastián, Gijón, Granada, León, Madrid, Melilla, Murcia, Oviedo, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Sant Cugat del Vallès, Santander, Segovia, Sevilla, Tudela, 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 web, 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 de Ozono, que el Ministerio para la Transición Ecológica lleva demorando una década.

- Hasta la fecha, son pocas las ciudades (Asturias, Barcelona, Cataluña, Galicia, León, Madrid, Murcia, Sevilla, València, Valladolid, Vitoria, 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 de umbrales de alerta para las partículas y la aprobación por MITECO y CC.AA. de un Protocolo marco para los protocolos autonómicos y locales son dos buenas iniciativas, pero la mayor parte de estas administraciones todavía no han adaptado sus protocolos de actuación, pese a haber vencido hace dos años y medio 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 reciente aprobación por la Unión Europea de la nueva Directiva 2024/2881, 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 de forma incomprensible votaron 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 los medios activos peatonal y ciclista; 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 implantación de Áreas de Control de Emisiones (ECA) ambiciosas 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 industriales; y una fiscalidad a los combustibles fósiles que corrija el favorable tratamiento otorgado a los vehículos diésel, al transporte marítimo y a la aviación.
- Transcurridos dos años 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, la mayoría de las ciudades no han cumplido siquiera formalmente esta obligación, pese a los abundantes fondos públicos que los ayuntamientos están recibiendo para su implantación. Lo que en 2024 ha sido objeto de una investigación de oficio por el Defensor del Pueblo que ha concluido con once recomendaciones. La escasa sensibilidad ambiental de las autoridades locales y de algunas instancias judiciales está lastrando la aplicación de esta herramienta. Ecologistas

en Acción pide al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible que reclame a los ayuntamientos infractores la devolución de los fondos europeos recibidos.

- 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 demostró 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 que la rebaja 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 sigue desarrollando en España la campaña europea "Clean Cities" (https://spain.cleancitiescampaign.org/), para pedir a las administraciones una reducción drástica del uso del coche en las ciudades, 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 web 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 AENA y 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[1]. La escasez de medidores es aún más notoria en el caso de los metales pesados y el benzo(α)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 2024, 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

1 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 programado para el 1 de enero de 2020, recientemente revisado para 2030.

de población superior a 250.000 habitantes o, cuando tenga una población igual o inferior a 250.000 habitantes, con una densidad de población por km² que habrán de determinar los Estados miembros"[2].

En 2024, existían en España 132 zonas y aglomeraciones principales, incluidas las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla (ésta considerada como una zona única). 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_2 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 2024, se han recopilado los datos de las 790 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[3] y ratificado por sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea[4], resulta claro que con que una sola estación supere los límites 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.

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.

4 La sentencia de 26 de junio de 2019 del Tribunal de Justicia de la Unión Europea 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.

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 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 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 (PM_{10} y $PM_{2,5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono troposférico (O_3); si bien se ha recopilado y evaluado asimismo la información disponible sobre otros contaminantes regulados legalmente como dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), benceno (C_6H_6), benzo(α)pireno (BaP) y metales pesados (arsénico, cadmio, níquel y plomo).

A diferencia de los informes previos a 2010 realizados por Ecologistas en Acción[5], en los que sólo se tenía en cuenta la población afectada por partículas PM_{10} y 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 Organización Mundial de la Salud (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 Directrices mundiales sobre la calidad del aire. 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[6], 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 establecidos para 2030 por la nueva Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

5- Los datos de partículas en suspensión PM_{10} y $PM_{2,5}$ 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 PM_{10}, partículas $PM_{2,5}$ y NO_2 según las directrices de la OMS, se han considerado únicamente las superaciones del

5 Disponibles en www.ecologistasenaccion.org/13106.

6 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.

valor recomendado anual (no se han considerado por tanto en este cómputo las superaciones del valor medio diario recomendado)[7].

7- A pesar de su demostrado impacto en la salud y de la obligación que marca la normativa para medir y evaluar las partículas $PM_{2,5}$ (con objetivos concretos para cumplir en 2010, 2015 y 2030), todavía son pocas las CC.AA. que las miden correctamente. La mayoría tan sólo tienen unos pocos puntos 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 nueve zonas todavía carecen de analizadores de $PM_{2,5}$. Por esta razón, los datos que se exponen de población total que se ve afectada por este contaminante deben considerarse como mínimos, para cuya obtención al igual que en las PM_{10} se han considerado únicamente las superaciones del valor recomendado anual (no se consideran 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 2022, 2023 y 2024. 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 (vigente) o 18 días (nuevo) 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 2024, de acuerdo a lo previsto legalmente, siendo en la nueva Directiva equivalente a la directriz de la OMS.

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 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024.

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 2024, 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 2024, 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.

7 La misma OMS, en sus Directrices mundiales sobre la 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 $PM_{2,5}$ 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_2 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 $1*10^{-5}$ (o sea, un caso cada 100.000 habitantes), es decir, 1,7 µg/m³ en el caso del benceno y 0,12 ng/m³ 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[8] 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_{10} y $PM_{2,5}$, NO_2, SO_2 u ozono durante periodos muy cortos de tiempo (con efectos inmediatos y severos sobre la salud), 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/o la baja fiabilidad de la información que proporcionan (por la incertidumbre de sus analizadores), distorsionan los resultados de la zona. En 2024 ha sido el caso de las estaciones de las autoridades portuarias de Algeciras, Avilés, Baleares, Cádiz, Marín, Motril 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,

8 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 venían registrando incumplimientos de los valores límite legales de partículas PM_{10}, en las CC.AA. de Andalucía, Asturias o Cataluña, lo que vulnera la normativa vigente.

aun 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 registraran superaciones o que hayan empleado la metodología establecida por la normativa para las *mediciones aleatorias*[9]. 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.

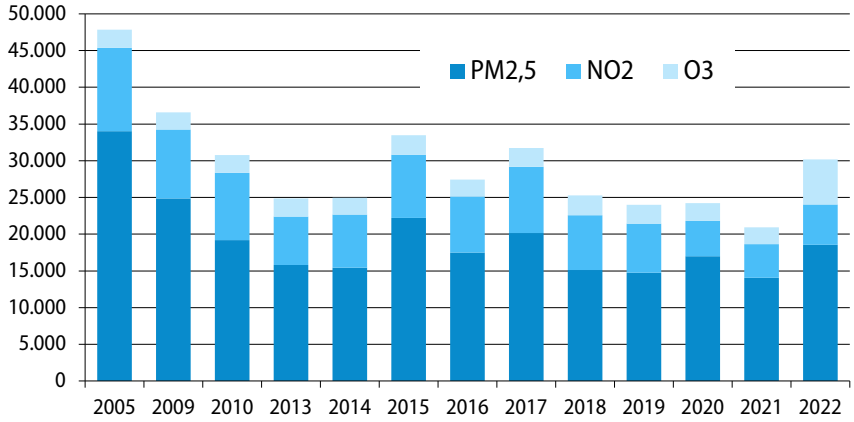
9 En el Anexo V, apartado c) del Real Decreto 102/2011, se establece que: "como excepción, se podrán aplicar mediciones aleatorias en lugar de mediciones fijas para el benceno, las partículas y el plomo, si se puede demostrar que la incertidumbre, incluida la derivada del muestreo al azar, alcanza el 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_{10}, debería evaluarse el percentil 90,4, que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m^3, 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_{10} 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 evidencia científica muestra que la contaminación del aire es responsable de una carga significativa de muertes y hospitalizaciones, y también es causa y exacerbación de numerosas enfermedades. El impacto de la contaminación en la salud a nivel global o regional se ha evaluado principalmente a partir de la morbilidad y mortalidad prematura, teniendo en cuenta tanto efectos a corto como a largo plazo.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por este motivo fallecieron en 2022 en Europa hasta cuatrocientas mil personas[10], siendo la primera causa ambiental de muerte prematura en la Unión Europea. En año citado, según la misma fuente en el Estado español se produjeron hasta treinta mil muertes atribuibles a la contaminación atmosférica[11], habiendo repuntado respecto a los dos años de la COVID-19 por el cese de las medidas de restricción de la movilidad social adoptadas en 2020 y 2021.

Muertes atribuibles a la contaminación en España



Fuente: AEMA

10 AEMA, 2024: *Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2024*. Disponible en: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024. El cálculo incluye 269.000 muertes prematuras por exposición a las partículas $PM_{2,5}$, 66.000 atribuibles al dióxido de nitrógeno y 81.000 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.

11 18.500 por partículas $PM_{2,5}$, 5.500 por dióxido de nitrógeno y 6.100 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 18.500 y 30.100 fallecimientos, en el año citado.

Muertes atribuibles a la contaminación atmosférica en el Estado español (2022)

	Muertes atribuidas				Muertes x 100.000 habitantes[1]				Muertes totales	
	$PM_{2,5}$	NO_2	O_3	TOTAL	$PM_{2,5}$	NO_2	O_3	TOTAL	INE	%
Almería	415	19	104	538	86	4	20	110	6.077	8,9
Cádiz	334	71	156	561	39	8	17	64	11.310	5,0
Córdoba	398	45	131	574	68	7	21	96	8.616	6,7
Granada	607	67	135	809	92	10	19	121	8.520	9,5
Huelva	144	20	66	230	38	5	16	59	4.868	4,7
Jaén	328	26	111	465	67	5	21	93	7.311	6,4
Málaga	665	179	235	1.079	60	16	19	95	14.745	7,3
Sevilla	958	194	294	1.446	68	13	19	100	17.515	8,3
Andalucía	**3.849**	**621**	**1.232**	**5.702**	**65**	**10**	**19**	**94**	**78.962**	**7,2**
Huesca	72	8	25	105	44	5	14	63	2.734	3,8
Teruel	34	1	18	53	33	1	17	51	1.878	2,8
Zaragoza	373	128	118	619	53	18	15	86	10.764	5,8
Aragón	**479**	**137**	**161**	**777**	**49**	**14**	**15**	**78**	**15.376**	**5,1**
Asturias	**444**	**95**	**86**	**625**	**58**	**12**	**10**	**80**	**13.936**	**4,5**
Illes Balears	**419**	**60**	**170**	**649**	**55**	**8**	**21**	**84**	**9.320**	**7,0**
Cantabria	**190**	**25**	**52**	**267**	**46**	**6**	**12**	**64**	**6.767**	**3,9**
Albacete	130	18	55	203	44	6	17	67	3.976	5,1
Ciudad Real	236	16	80	332	62	4	19	85	5.415	6,1
Cuenca	71	4	28	103	46	2	17	65	2.576	4,0
Guadalajara	72	18	39	129	39	9	19	67	2.334	5,5
Toledo	230	31	113	374	45	6	20	71	6.240	6,0
Castilla - La Mancha	**739**	**87**	**315**	**1.141**	**48**	**5**	**19**	**72**	**20.541**	**5,6**
Ávila	19	3	26	48	15	2	20	37	2.212	2,2
Burgos	62	16	41	119	23	6	14	43	4.258	2,8
León	130	18	59	207	36	5	15	56	6.651	3,1
Palencia	34	4	21	59	28	3	16	47	2.248	2,6
Salamanca	58	13	50	121	23	5	18	46	4.402	2,7
Segovia	24	2	25	51	20	2	19	41	1.742	2,9
Soria	11	2	10	23	16	2	14	32	1.235	1,9
Valladolid	142	39	76	257	37	10	18	65	5.450	4,7
Zamora	40	1	26	67	29	1	18	48	2.819	2,4
Castilla y León	**520**	**98**	**334**	**952**	**28**	**5**	**17**	**50**	**31.017**	**3,1**
Barcelona	3.357	1.499	833	5.689	85	38	19	142	51.241	11,1
Girona	369	54	117	540	69	10	20	99	6.999	7,7
Lleida	212	36	55	303	67	11	16	94	4.547	6,7
Tarragona	323	58	116	497	57	10	19	86	7.919	6,3
Cataluña	**4.261**	**1.647**	**1.121**	**7.029**	**79**	**30**	**19**	**128**	**70.706**	**9,9**
Alicante	736	102	248	1.086	56	7	17	80	18.027	6,0
Castellón	287	41	86	414	68	9	19	96	5.854	7,1
Valencia	1.128	263	361	1.752	61	14	18	93	25.955	6,8
Comunitat Valenciana	**2.151**	**406**	**695**	**3.252**	**60**	**11**	**18**	**89**	**49.836**	**6,5**
Badajoz	160	17	104	281	31	3	19	53	7.347	3,8
Cáceres	46	6	66	118	15	2	20	37	5.040	2,3
Extremadura	**206**	**23**	**170**	**399**	**25**	**2**	**19**	**46**	**12.387**	**3,2**
Coruña (A)	287	20	81	388	37	2	9	48	13.980	2,8
Lugo	62	3	32	97	25	1	12	38	5.406	1,8
Ourense	70	8	33	111	29	3	13	45	5.005	2,2
Pontevedra	206	36	70	312	31	5	9	45	10.605	2,9

Continúa en página siguiente. Fuente: AEMA, 2024. Excluida Canarias.

[1]Para $PM_{2,5}$ y NO_2, sobre población igual o mayor de 30 años; para O_3, sobre población igual o mayor de 25 años

	Muertes atribuidas				Muertes x 100.000 habitantes[1]				Muertes totales	
	$PM_{2,5}$	NO_2	O_3	TOTAL	$PM_{2,5}$	NO_2	O_3	TOTAL	INE	%
Galicia	**625**	**67**	**216**	**908**	**32**	**3**	**10**	**45**	**34.996**	**2,6**
Madrid (Comunidad)	**2.535**	**1.802**	**1.046**	**5.383**	**54**	**38**	**20**	**112**	**51.154**	**10,5**
Murcia (Región)	**896**	**89**	**207**	**1.192**	**85**	**8**	**18**	**111**	**13.161**	**9,1**
Navarra (Com. Foral)	**239**	**45**	**58**	**342**	**52**	**9**	**11**	**72**	**6.317**	**5,4**
Araba/Álava	108	41	32	181	46	17	13	76	3.172	5,7
Gipuzkoa	215	38	70	323	43	7	13	63	7.872	4,1
Bizkaia	506	152	108	766	61	18	12	91	13.159	5,8
País Vasco	**829**	**231**	**210**	**1.270**	**53**	**14**	**12**	**79**	**24.203**	**5,2**
La Rioja	**87**	**25**	**31**	**143**	**37**	**10**	**12**	**59**	**3.464**	**4,1**
Ceuta y Melilla	**58**	**14**	**19**	**91**	**55**	**15**	**18**	**88**	**1.099**	**8,3**
ESPAÑA sin Canarias	**18.527**	**5.472**	**6.123**	**30.122**	**58**	**17**	**17**	**92**	**443.242**	**6,8**

Viene de página anterior. Fuente: AEMA, 2024. Excluida Canarias.
[1]Para $PM_{2,5}$ y NO_2, sobre población igual o mayor de 30 años; para O_3, sobre población igual o mayor de 25 años

En España la contaminación del aire sigue siendo un motivo de preocupación y continúa impactando seriamente en la calidad de vida de la ciudadanía. El problema es mayor en las grandes áreas urbanas, donde reside el mayor porcentaje de población. Los episodios de contaminación del aire provocaron entre 2000 y 2009 una media de 10.000 muertes prematuras, cada año, atribuibles a la exposición aguda a material particulado, dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono, según ha puesto de manifiesto los trabajos del Instituto de Salud Carlos III, recogidos por el Ministerio de Sanidad[12].

De esta manera, hasta el 3 % de las muertes anuales en España podrían deberse a la contaminación atmosférica. Según el Instituto de Salud Global, esta estimación sería aún mayor en las principales ciudades como Madrid y Barcelona, alcanzando respectivamente un 6 % y un 7 % de la mortalidad "natural" debido a la contaminación por partículas $PM_{2,5}$ y NO_2, respectivamente[13]. Este problema presenta tal alcance, que las ciudades más pequeñas que rodean a estas capitales empiezan a presentar números semejantes.

Por otro lado, el Instituto de Salud Carlos III ha estimado que la contaminación atmosférica se relaciona en España, a corto plazo, con cerca de 62.000 ingresos urgentes por todas las causas, anualmente[14]. Esto supone el 2,5 % de los ingresos por urgencias que se producen en España, con un coste aproximado de 900 millones de euros anuales. El NO_2 es el principal contaminante que se relaciona a corto plazo con los ingresos hospitalarios urgentes, con 28.000 ingresos al año, seguido del ozono con 23.000 ingresos anuales y del material particulado con al menos 11.000

12 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.

13 Khomenko S, Cirach M, Pereira-Barboza E, Mueller N, Barrera-Gómez J, Rojas-Rueda D, de Hoogh K, Hoek G, Nieuwenhuijsen M., 2021: P*remature 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.

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.

Resultados estadísticos disponibles por ciudades en: https://isglobalranking.org/es/ranking/#air

14 Cristina Linares, José Antonio López-Bueno, Raquel Ruiz-Páez, Miguel Ángel Navas, Alicia Padrón, Julio Díaz, 2025: Impacto a corto plazo en España de la contaminación atmosférica sobre los ingresos hospitalarios urgentes por diferentes causas específicas y su estimación económica. Instituto de Salud Carlos III. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12105/26514.

ingresos por año, aunque hay que tener en cuenta que solo se dispone de datos de las $PM_{2,5}$ en menos de la mitad de las provincias.

Aunque en España la principal fuente de la contaminación atmosférica en entornos urbanos es de origen antrópico, como se ha señalado, también es importante la entrada de material particulado que proviene de fuentes naturales, como es la advección de polvo del Sahara o de las erupciones volcánicas[15].

Hay que destacar la vulnerabilidad de la población infantil a los efectos de la mala calidad del aire. Este impacto se produce incluso a concentraciones menores de contaminantes que en la población adulta. Por esta razón, la normativa de calidad del aire establece que los planes de calidad del aire podrán incluir además medidas específicas destinadas a proteger a los sectores vulnerables de la población, incluida la infantil. La exposición de ésta a material particulado y ozono se asocia con una mayor probabilidad de bronquitis y otras enfermedades respiratorias en la etapa postnatal, mientras que la exposición intrauterina al dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas tiene efectos negativos significativos sobre el crecimiento fetal y parámetros antropométricos de nacimiento[16].

El cambio climático también afecta a la calidad del aire, tanto por la interacción temperatura-contaminación como por las situaciones de bloqueo y estancamiento que impiden la dispersión de contaminantes y pueden dar como resultado el aumento de sus concentraciones, especialmente dióxido de nitrógeno y partículas de pequeño tamaño.

Por otra parte, las altas temperaturas y una mayor insolación provocan un aumento de los niveles de ozono, un contaminante secundario cuya formación se ve favorecida bajo estas condiciones, a la que también se suma la contaminación por la quema de biomasa.

Según la AEMET y las investigaciones lideradas por Cristina Linares y Julio Diaz, miembros del Grupo de Investigación en Salud y Medio Ambiente del ISCIII, la previsión es que las olas de calor aumenten a corto plazo, provocando cerca de 13.000 muertes al año.

En su última edición de las Directrices mundiales sobre la calidad del aire de 2021[17], la OMS ha reducido sustancialmente la concentración máxima recomendada en 2005 para seis contaminantes. Los datos actuales indican claramente que los efectos negativos de la contaminación del aire sobre la salud se producen a niveles muy por debajo de lo que se pensaba hace quince años, y por ello se actualizan los niveles guía.

Finalmente, no se puede obviar que 2024 fue el año más cálido desde que se dispone de registros observacionales. El informe Estado del Clima Global 2024[18] subraya los enormes trastornos económicos y sociales provocados por los fenómenos meteorológicos extremos, entre ellos las cada vez más frecuentes e intensas olas de calor, que su vez provocan más contaminación por ozono, no sólo por la elevada radiación ultravioleta sino también por el incremento de los

15 Cristina Linares, Dante Culqui et all. 2021.:"Impact of environmental factors and Sahara dust intrusions on incidence and severity of COVID-19 disease in Spain. Effect in the first and second pandemic waves" *Environmental Science and Pollution Research*. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33993402/.

16 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. Principales resultados en Ministerio de Sanidad, 2019: Obra citada.

17 OMS, 2021: *WHO global air quality guidelines. Particulate matter ($PM_{2.5}$ and 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.

18 Organización Meteorológica Mundial, 2025: *State of the Global Climate 2024*. Disponible en: https://library.wmo.int/records/item/69455-state-of-the-global-climate-2024.

grandes incendios forestales, cuyo humo además de ser tóxico contiene precursores que activan la formación de ozono, a veces distanciada del fuego[19].

Los contaminantes atmosféricos que tienen más impacto en la salud actualmente son monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO y NO_2), ozono (O_3), amoníaco (NH_3), ácido sulfhídrico (H_2S), 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). En el Estado español destacan el material particulado (partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$), el dióxido de nitrógeno (NO_2), el ozono troposférico (O_3), el dióxido de azufre (SO_2) y el benzo(α)pireno (BaP).

Partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$)

El material particulado atmosférico engloba un gran abanico de compuestos que varían ampliamente tanto en sus características físico-químicas, como en su origen y vías de formación (naturales o antropogénicas) y por tanto en sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. 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.

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.

La normativa y los métodos de muestreo se centran en el tamaño de las partículas, ya que resulta ser el principal factor limitante para la mayor o menor penetración en las vías respiratorias. Por ello, las redes de control llevan a cabo la determinación de aquellas partículas de menos de 10 micras de diámetro, denominadas PM_{10}, que son las que presentan una mayor capacidad de acceso a las vías respiratorias y por lo tanto mayor afección a las mismas. Dentro de la fracción PM_{10}, las partículas más pequeñas (menores de 2,5 micras, $PM_{2,5}$) se depositan en los alveolos, la parte más profunda del sistema respiratorio, pudiendo generar efectos más severos sobre la salud.

En general, la parte gruesa de las partículas respirables PM_{10} se compone en buena medida de partículas primarias emitidas directamente a la atmósfera tanto por fenómenos naturales (advección de polvo del Sahara, cenizas volátiles por incendios forestales o emisiones volcánicas) como por las actividades humanas (labores agrícolas o de construcción, resuspensión de polvo, actividades industriales, etc.).

Las partículas finas $PM_{2,5}$, por el contrario, suelen estar compuestas principalmente por partículas secundarias formadas en la atmósfera a partir de un precursor gaseoso (NO_2 SO_2, COV, amoniaco, etc.) mediante procesos químicos o por reacciones en fase líquida. Como se ha dicho, pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón y pasar de los alveolos al torrente sanguíneo desde donde son distribuidas a los órganos, a sus células, junto con las partículas ultrafinas $PM_{0,1}$ (menores de 0,1 micras). Allí pueden actuar como activadores tumo-

19 Organización Meteorológica Mundial, 2023: *WMO Air Quality and Climate Bulletin*, nº 3. Disponible en español en: https://library.wmo.int/records/item/62090-no-3-september-2023.

rales a medio o largo plazo, ya que en los procesos de regulación génica durante el ciclo celular, las partículas de menor tamaño, son capaces de actuar como un factor iniciador y promotor del proceso carcinogénico ya que este tipo de alteraciones está asociada a la pérdida de control en funciones como la replicación y reparación del ADN, la segregación cromosómica y la progresión del ciclo celular[20].

La presencia de partículas de $PM_{2,5}$ en los alveolos pulmonares provoca además un proceso inflamatorio local que, junto al incremento del estrés oxidativo, desencadena la activación de mediadores inflamatorios que pasan al torrente sanguíneo y otros factores pro-trombóticos y plaquetarios[21]. 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 cardiaca.

La evidencia científica lo constata y por ello las partículas $PM_{2,5}$ tienen efectos más severos sobre la salud que las partículas más grandes, PM_{10}, que aumentan o agravan las afecciones a nivel respiratorio pudiendo disminuir la función pulmonar.

Los grupos más sensibles (infancia, personas ancianas y con padecimientos respiratorios y cardiacos) corren más riesgo de sufrir tales efectos negativos de estos contaminantes.

En la infancia, 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 la población infantil con síntomas asmáticos es más susceptible a la contaminación atmosférica que la infancia sana. En personas adultas, la exposición a material particulado está asociada a una mayor mortalidad y morbilidad respiratoria, y a enfermedades de tipo obstructivo como la EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica).

Recientemente, el Instituto de Salud Global de Barcelona[22] ha realizado una revisión del impacto de la contaminación del aire, entre otros factores ambientales, sobre el desarrollo físico y cognitivo en la infancia y adolescencia 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.

Este mismo organismo 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 $PM_{2,5}$ 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.

Según este estudio, en el año 2015 podrían haberse evitado en las ciudades españolas 4.653 fallecimientos prematuros por partículas PM2,5, 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.

20 Miguel Santibáñez, Yesennia Sánchez, Yolanda I. Chirino, Rocío Morales, Raúl Quintana, Claudia M. García, 2022. "Particulate matter (PM_{10}) destabilizes mitotic spindle through downregulation of SETD2 in A549 lung cancer cells". *Chemosphere*. 295 (2022). Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133900. Reseña en castellano: Aeropartículas contaminantes del aire como factor de riesgo en el desarrollo de cáncer, disponible e https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2023_421.html.

21 Regina Rückerl, 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.

22 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.

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El dióxido de nitrógeno (NO_2) es un gas nocivo para la salud, actuando como irritante para las mucosas ocular, nasal, faríngea y respiratorias. La exposición a niveles muy altos de NO_2 puede provocar edema pulmonar o daño pulmonar difuso. También afecta a la respuesta inmunológica, produciendo una merma de la resistencia a las infecciones. La infancia y las personas asmáticas son las más afectadas por la exposición a concentraciones agudas de NO_2. Asimismo, la exposición crónica a bajas concentraciones de NO_2 se ha asociado con un incremento en las enfermedades respiratorias crónicas, con el envejecimiento prematuro del pulmón y con la disminución de su capacidad funcional.

El NO_2 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, por lo que constituye un buen indicador de la contaminación debida al tráfico motorizado. Otros emisores significativos de NO_2 son las centrales termoeléctricas, numerosos procesos industriales y los sistemas de calefacción doméstica.

Por otro lado, el NO_2 interviene en diversas reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas $PM_{2,5}$, las más dañinas para la salud. De modo que a la hora de considerar los efectos del NO_2 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.

Recientemente, 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_2 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.

Según este estudio, en el año 2015 podrían haberse evitado en las ciudades españolas 293 fallecimientos prematuros por NO_2, 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_2, de todas las ciudades europeas analizadas.

Ozono troposférico (O_3)

El ozono es un gas incoloro fuertemente oxidante que tiene una presencia natural esencial en la atmósfera a una altitud de entre 20 y 30 kilómetros, en la estratosfera, donde nos protege de la peligrosa radiación ultravioleta al filtrar los rayos del sol. Pero cuando se localiza junto a la superficie terrestre se conoce como ozono superficial o troposférico.

Este gas está relacionado con el clima, porque la radiación solar es esencial para su formación mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participan los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por el tráfico, la industria y las calefacciones. Se trata por tanto de un contaminante secundario que se forma a partir de contaminantes precursores cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas, especialmente durante las tardes de verano. El ozono además, también es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global.

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 la infancia, que inhala mucho más volumen de aire en relación con su peso corporal[23]. Diversos estudios relacionan el ozono con inflamaciones de pulmón, síntomas respiratorios, e incrementos en la medicación, morbilidad y mortalidad, así como con los nacimientos prematuros[24].

En España, durante el verano de 2024 (entre los meses de mayo y septiembre) el sistema de monitorización de la mortalidad diaria por todas las causas (MoMo) del Instituto de Salud Carlos III[25] ha identificado 2.200 muertes atribuibles a las elevadas temperaturas, inferiores a las registradas en 2023 y 2022 pero por encima de las estimaciones en años anteriores. Tal y como señala un artículo para el caso de Madrid entre 2013 y 2018[26], 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 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.

Recientemente, 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[27] ha

23 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.

24 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. El nacimiento pretérmino no es un efecto sobre la salud en sí mismo, pero si un importante predictor de salud Resumen disponible en: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935115301626.

25 Disponible en: https://momo.isciii.es/panel_momo.

26 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.

27 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.

estimado una carga de mortalidad prematura por ozono muy superior a la realizada por la AEMA 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 µg/m³ 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.

Este cálculo es no obstante muy inferior al del escenario de sensibilidad incluido en los últimos informes sobre la calidad del aire en Europa de la AEMA, que en 2022 eleva hasta 124.000 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/m³ (SOMO10), estimación que multiplica por cuatro la basada en el indicador SOMO35[28].

Dióxido de azufre (SO_2)

El dióxido de azufre es un gas tóxico e incoloro. Este contaminante ocupó un lugar central en la década de 1980, pero su incidencia ha disminuido 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 aledaños de las pocas centrales térmicas de carbón operativas y de las refinerías de petróleo.

La exposición crónica al 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 en lugares alejados de áreas densamente pobladas, además del tráfico marítimo. Los volcanes lo expulsan durante las erupciones debido a la liberación de magma y gases volcánicos. Este gas es capaz de desplazarse grandes distancias, dependiendo de las corrientes de aire y las condiciones atmosféricas.

28 Suma anual de la concentración octohoraria máxima de cada día que supere el umbral de 70 µg/m³.

Benzo(α)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[29].

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[30].

Contaminación y cáncer

Ya 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[31]. Clasificar la contaminación del aire como cancerígena para los seres humanos fue un paso importante, ya que supone un cambio en la valoración de sus los efectos: no solo enferma, sino que puede matar a las personas.

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, de endometrio, de páncreas... todos relacionados entre otros factores con el paso de las partículas finas y ultrafinas a la sangre y con la acción del NO_2.

En España, el estudio de López-Abente y otros (2014)[32] detectó 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[33] encontraron como significativo un mayor riesgo de determinados tumores en la proximidad de esta-

29 Adriana Romero, Julia María Alatorre, Ricardo Carreño, Silvia García, Vianey Marín, 2023: "Importancia del Benzo(α)pireno en los sistemas biológicos y su biodegradación". Terra Latinoamericana. 41 (2023). Disponible en: https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1719.

30 Yamila Bakali, David Casabona, 2022: *El benzo(α)pireno, un contaminante a considerar*. CONAMA 2022. Disponible en: http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama2022/CT%202022/10008077.pdf.

31 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.

32 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.

33 Ayuso-Álvarez, A., García-Pérez, J., Triviño-Juárez, M., Larrinaga-Torrontegui, U., González-Sánchez, M., Ramis, R., Boldo, E., López-Abente, G. Galán, I. y Fernández-Navarro, P., 2020: "Association between proximity to industrial

blecimientos 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. Según la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC), más de ocho millones de personas en España sufren de enfermedades alérgicas debidas al polen, siendo las gramíneas la principal causa de estas patologías, seguidas de las oleáceas, cupresáceas y platanáceas.

La tendencia al alza de la alergia es más evidente en las zonas urbanas y ya son varios los estudios que demuestran que existe una interacción entre los contaminantes atmosféricos y los granos de polen, lo que implica una potenciación de la alergenicidad de estos últimos. En particular se suma como alérgeno el ozono troposférico[34].

Los científicos de ese estudio concluyen: "Se puede obtener un beneficio sobre la salud de la ciudadanía con una adecuada planificación y gestión de las zonas verdes de las ciudades, mediante una cuidadosa selección de especies; mayor control de la contaminación del aire, en especial aumentar las mediciones de los contaminantes que causan mayor afección; y la gestión de una vigilancia epidemiológica adecuada".

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. Traducción al castellano del último artículo disponible en: www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article1032.

34 Javier Chico y Esperanza Ayuga, 2024: "Study of the Interrelations of the Concentrations of Six Tree Pollen Types and Six Atmospheric Pollutants with Rhinitis and Allergic Conjunctivitis in the Community of Madrid". *Applied Sciences*. 14(7), 2965. Disponible en: https://doi.org/10.3390/app14072965.

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_3)

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[35].

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

Son muchas las plantas cultivadas a las que el ozono puede perjudicar. Entre los cultivos más sensibles se pueden citar patata, tomate, cítricos, melones, sandías, soja o trigo, cuya productividad, según lugares y años, puede descender hasta un 40 %, causando importantes pérdidas económicas [36]. También se pueden citar hortalizas de hoja como acelga, col, escarola, espinaca

35 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. 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.

36 Porcuna, J.L., Sanz, M.J., Jiménez, A., Escriba, C., Calvo, I., Martín, C., Vega, J.M., Ortega, M.G., Morera, B., Montes, F., Páez, J., Calvo, E, 2002: *Los fotooxidantes y los daños en patata en la cuenca mediterránea occidental*. Phytoma, 141.

o lechuga, cuyos síntomas foliares pueden suponer una pérdida basada en el valor comercial de las hojas, al degradar su aspecto visual.

De hecho, la AEMA destaca a Italia y España como los dos países europeos con mayores daños de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país según esta fuente hasta dos terceras partes de la superficie cultivada [37].

La vegetación natural también sufre efectos 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.

En cambio, la vegetación más esclerófila como la encina (*Quercus ilex*) es más resistente al ozono al reducir drásticamente los intercambios gaseosos en las horas centrales del día, para evitar la transpiración, evitando así la exposición a los niveles de contaminación más elevados, y al mismo tiempo la emisión de compuestos orgánicos volátiles precursores de ozono, que es más elevada en la estación primaveral que en pleno verano, como consecuencia de la aridez estival y el consecuente estrés hídrico vegetal.

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 la fauna que depende de ella.

Como se ha señalado, la sensibilidad de las plantas al ozono es variable y depende tanto de las especies y variedades cultivadas como de las variables (temperatura, humedad, etapa del desarrollo vegetal, etc.) que afectan a la fisiología de la planta en los momentos de alto nivel de ozono. En general las plantas son más sensibles cuando tienen abiertos los estomas (aperturas microscópicas en el envés de las hojas) que permiten el intercambio gaseoso (CO_2, O_2, vapor de 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 µg/m^3 en una hora y 65 µg/m^3 en veinticuatro horas, la normativa vigente utiliza como indicador de la exposición vegetal al ozono el parámetro conocido como AOT40[38], que se define como la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a 80 µg/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 µg/m^{3}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, por ejemplo el cierre de los estomas en las horas centrales de día para evitar la transpiración por efecto del estrés hídrico estival, en los países mediterráneos como España. No obstante, la nueva Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa mantiene los mismos objetivos legales en 2030 y a largo plazo, basados en el indicados de exposición AOT40.

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

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

Acidificación y eutrofización

Los óxidos de nitrógeno (NO_x), emitidos en cantidades importantes a través de procesos de combustión, junto al dióxido de azufre (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. NO_x y 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 NO_x, y las emisiones de amoniaco (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 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"[39].

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[40]. 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[41].

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

39 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.

40 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.

41 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 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_x y SO_2, 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[42].

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[43]. 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.

Más recientemente, el Instituto de Salud Carlos III ha estimado el coste de los ingresos urgentes relacionados con la contaminación en España en al menos 900 millones de euros anuales[44], 160 relacionados con las partículas $PM_{2,5}$, 400 con el NO_2 y 320 con el ozono.

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[45].

42 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.

43 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.

44 Instituto de Salud Carlos III, 2025: Obra citada.

45 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 estaba la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire (Directiva *madre*), que establecía los contaminantes a medir, los sistemas para realizar estas mediciones, y la obligación de designar autoridades responsables de asegurar la calidad del aire y de informar al público.

Después se redactaron cuatro Directivas *hijas* (Directivas 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE y 2004/107/CE), que fijaban los límites de los distintos contaminantes a considerar, traspuestas mediante los Reales Decretos 1073/2002, 1796/2003 y 812/2007.

A continuación, el Gobierno español aprobó la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, que actualizó la obsoleta normativa de las últimas décadas del siglo XX, 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 legislación europea, como es el caso de las ciudades de A Coruña, Madrid, Valladolid o Zaragoza.

La parte final de este proceso legislativo europeo vino 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_{10}, 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, desapareció en esta Directiva. De este modo quedaron como valores límite los fijados en la primigenia Fase I, es decir: un valor medio anual de 40 µg/m^3, el doble con respecto al recomendado entonces por la OMS (20 µg/m^3), y cinco veces más, de 7 a 35, los días al año en que puede superarse el valor límite de 50 µg/m^3. Esta Directiva estableció 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_2) 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^3, amparándose esta vez sí en unas recomendaciones de la OMS que no tomó en cuenta para el

mantenimiento del valor objetivo semihorario de CS_2 o los valores límite diarios de PM_{10}, $PM_{2,5}$ o SO_2 y el valor objetivo octohorario de ozono[46].

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 estableció 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_{10} y $PM_{2,5}$, hasta entonces no regulados.

A la vista de la evidencia científica sobre la relación entre contaminación del aire y salud, y respondiendo a una demanda ciudadana cada vez más amplia, instituciones como el Tribunal de Cuentas Europeo abogaron a finales de la década pasada por actualizar los vigentes valores límite y objetivo con arreglo a las directrices de la OMS[47].

Modificando su posición previa, la anterior 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[48]. El Plan de Acción "Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo"[49] programó expresamente para 2022 la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente, para que se ajustaran en mayor medida a las nuevas recomendaciones de la OMS, y para que se reforzaran 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 mejorara 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 cristalizó con la aprobación de la Directiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2024, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, que marcará las políticas en la materia durante la próxima década, actualmente pendiente de trasposición por los Estados miembros.

Hay que añadir que la adopción de la nueva Directiva no ha sido pacífica, habiendo contado durante la pasada legislatura con el voto negativo de los grupos parlamentarios europeos de

46 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".

47 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.

48 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.

49 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.

ultraderecha, y también de los parlamentarios españoles del Partido Popular y Vox, siendo favorables los votos de todos los restantes europarlamentarios nacionales.

Contenido de las Directivas 2008/50/CE y 2024/2881

Ambas Directivas marcan unos valores límite y objetivo que no deben superarse, y fijan unos plazos determinados a partir de los cuales su cumplimiento es obligatorio. La nueva Directiva 2024/2881 mantiene la regulación mediante los menos estrictos valores objetivo solamente para el ozono, mientras extrema la regulación de metales y benzo(α)pireno al sustituir los valores objetivo de la Directiva 2008/50/CE por valores límite, para 2030.

También se establecen los umbrales de evaluación que obligan a contar con estaciones de medición fijas, 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.

Además, los Estados elaborarán planes de calidad del aire para las zonas en las que las concentraciones de uno o más contaminantes superen el valor o valores límite u objetivo, a fin de asegurar su cumplimiento en la fecha especificada, así como planes de acción a corto plazo cuando exista el riesgo de superación de los umbrales de alerta. 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 2008/50/CE establece requisitos generales de macroimplantación y requisitos detallados de microimplantación de los puntos de muestreo. Respecto a los primeros, indica que los puntos de muestreo orientados a la protección de la salud 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 criterios de microimplantación. Asimismo, la Directiva 2008/50/CE señala que "para el NO_2, 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[50], que establece que "cuando mediciones efectuadas en varios emplazamientos puedan proporcionar, en principio, información 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 2024/2881, 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_2, 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.

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

Valores límite y objetivo y umbrales de información y alerta 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 especialmente 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 *Directrices mundiales 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 trasposición española, en el antiguo 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.

La nueva Directiva 2024/2881 aprobada por la Unión Europea rebaja los estándares legales todavía vigentes para aproximarlos a las directrices de la OMS, señalando que deberán cumplirse, a más tardar, el 1 de enero de 2030, y previendo un mecanismo para su revisión periódica cada cinco años, para la armonización de las normas de calidad del aire con las últimas directrices de la OMS más actualizadas y con los datos científicos más recientes.

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 las partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), el dióxido de nitrógeno (NO_2), el ozono troposférico, el dióxido de azufre (SO_2), el benceno (C_6H_6) y el benzo(α)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 para 2030 por la Unión Europea mediante la Directiva 2024/2881, 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 normativa vigente establece un valor límite anual de **40 µg/m³**, aplicable desde 2005, así como un valor límite diario de **50 µg/m³**, que no debe superarse más de 35 días al año.

Ya se ha señalado que la Fase II de la anterior legislación (Directiva 1999/30/CE y Real Decreto 1073/2002), prevista para entrar en aplicación a partir de 2010, rebajaba el valor límite anual a **20 µg/m³** (coincidente con el valor entonces recomendado por la OMS), y el número de días anuales de superación del valor límite diario a 7 (la OMS recomendaba no superarlo en más de 3 ocasiones), previsiones derogadas por la Directiva 2008/50/CE.

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 µg/m³, 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 µg/m³.

Por otro lado, el Gobierno estableció en 2023 un umbral de información a la población cuando se den promedios diarios superiores a **50 µg/m³**, y un umbral de alerta cuando sean superiores a **80 µg/m³**, que la nueva Directiva 2024/2881 ha elevado a **90 µg/m³**.

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 µg/m³**, casi tres veces menos del límite establecido por la normativa vigente, además de un máximo de 3 superaciones al año de un valor recomendado diario de **45 µg/m³**, también inferior al valor límite diario actual.

Siendo el nuevo valor límite diario aprobado para 2030 por la Unión Europea también **45 µg/m³**, no superable más de 18 días al año, y el nuevo valor límite anual **20 µg/m³**.

Partículas $PM_{2,5}$

El valor límite anual establecido por la normativa vigente está fijado en **25 µg/m³** para 2015, estando en vigor como valor objetivo desde 2010.

La Directiva 2008/50/CE estableció una Fase II para reducir el valor límite anual de 25 µg/m³ a **20 µg/m³** en 2020. La puesta en marcha de esta Fase II debía ser objeto de 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", que no se ha realizado.

Además, la normativa todavía vigente estableció 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 estableció en 2023 un umbral de información a la población cuando se den promedios diarios superiores a **35 µg/m³**, y un umbral de alerta cuando sean superiores a **50 µg/m³,** coincidente con el contenido en la nueva Directiva 2024/2881.

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 µg/m³**, cinco veces menos del límite establecido por la normativa vigente, y la mitad del valor límite anual establecido para 2030 por la nueva Directiva 2024/2881, además de un máximo de 3 superaciones al año del valor recomendado diario de **15 µg/m³.**

Cabe señalar que el valor límite anual fijado por la legislación europea es sensiblemente superior también a los 12 µg/m³ 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 µg/m³, Francia cuenta desde 2010 con un valor objetivo anual a largo plazo de 10 µg/m³ y Australia estableció en 2003 un estándar anual orientativo de 8 µg/m³, 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 $PM_{2,5}$, de 35 µg/m³ en los dos primeros casos, no superable más de 7 días al año, y con carácter orientativo de 25 µg/m³ en Australia. El estándar diario de $PM_{2,5}$ vigente en China desde 2016 se ha establecido en 75 µg/m³.

Siendo el nuevo valor límite diario aprobado para 2030 por la Unión Europea **25 µg/m³**, no superable más de 18 días al año, y el nuevo valor límite anual **10 µg/m³**.

Tratamiento de los datos de PM_{10} y $PM_{2,5}$.

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 PM_{10} y $PM_{2,5}$ 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 PM_{10} y $PM_{2,5}$, 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 no aplicarse o aplicarse incorrectamente (como ocurre en ocasiones) puede distorsionar considerablemente la realidad.

2º. **Descuento de las "intrusiones saharianas":** La intrusión periódica de partículas en suspensión procedentes del desierto del Sahara incrementa la presencia de las partículas en nuestro ambiente. A pesar de su impacto en la salud, 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 PM_{10} recogidas por la red de medición de fondo (EMEP/VAG/CAMP)[51], que se envía a cada Comunidad para que reste las aportaciones exactas en los días que hubo intrusiones en su territorio.

51 Esta red de medición es gestionada directamente por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), con el objetivo de medir contaminantes en áreas alejadas de zonas urbanas.

Valores límite para dióxido de nitrógeno (NO_2)

El valor límite anual establecido por la normativa vigente es de **40 µg/m³,** aplicable desde 2010 y considerado el valor máximo compatible con una adecuada protección de la salud.

Además, existe un valor límite horario de **200 µg/m³**, que no debería superarse más de 18 veces al año. Este valor límite coincide en su magnitud 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/m³,** cuatro veces menos del límite establecido por la normativa actual y la mitad del valor límite anual establecido para 2030 por la nueva Directiva 2024/2881, además de un máximo de 3 superaciones al año de un valor recomendado diario de **25 µg/m³**.

La Directiva 2024/2881 contempla para 2030 un nuevo valor límite diario de **50 µg/m³**, 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/m³**.

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de **30 µg/m³** de óxidos de nitrógeno (NO_x) como promedio anual, para cuya evaluación solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en determinadas estaciones de medición[52].

Valores objetivo para ozono troposférico (O_3)

La normativa vigente establece un valor objetivo para la protección de la salud de **120 µg/m³**, 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 para 2030 por la nueva Directiva 2024/2881.

Asimismo, se establece un valor objetivo para la protección de la vegetación de **18.000 µg/m³h** de AOT40 (suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³ y 80 µg/m³ 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 vigente establece un valor para la protección de la salud de **120 µg/m³**, 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/m³h** 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/m³**, y un umbral de alerta cuando sean superiores a **240 µg/m³**. 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/m³** 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

52 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.

civil. La nueva Directiva 2024/2881 asume la directriz de la OMS como objetivo a largo plazo, a cumplir a más tardar en 2050.

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/m³**. 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.

Finalmente, hay que recordar que el valor objetivo establecido por la Unión Europea, 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/m³, que no debe superarse en períodos 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/m³ (0,070 ppm), medido en períodos 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_2)

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/m³**. Este valor no debe superarse en más de 3 ocasiones al año. Asimismo, establece un valor límite horario, de **350 µg/m³**, también obligatorio desde 2005, que no debe superarse en más de 24 ocasiones al año, reducidas a 3 ocasiones por la nueva Directiva 2024/2881.

La OMS establece, sin embargo, una guía diaria de **40 µg/m³**, no superable más de 3 días al año, y una recomendación de **500 µg/m³** de promedio en 10 minutos. Siendo el nuevo valor límite diario aprobado para 2030 por la Unión Europea **50 µg/m³**, no superable más de 18 días al año, acompañado de un nuevo valor límite anual de **20 µg/m³**.

Finalmente, para la protección de la vegetación se establece un nivel crítico de **20 µg/m³** de SO_2 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_x.

Valores límite y objetivo para benceno (C6H6) 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/m³**, mientras para el BaP se establece un valor objetivo anual de **1 ng/m³** (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 $1*10^{-5}$ (o sea, un caso cada 100.000 habitantes), la OMS establece niveles anuales de **1,7 µg/m³** para el benceno y **0,12 ng/m³** para el BaP[53].

Aproximándose a estas recomendaciones, Reino Unido ha fijado el objetivo nacional de calidad del aire aplicable desde 2010 al BaP en 0,25 ng/m³, mientras Escocia e Irlanda del Norte

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

aplican desde el mismo año al benceno un valor objetivo anual de 3,25 µg/m³. Japón rebaja su estándar anual de benceno a 3 µg/m³, y aunque no cuenta con regulación para el BaP en cambio estableció en 1999 una norma de calidad ambiental anual para las dioxinas y furanos, de 0,6 pg/m³ (picogramo por metro cúbico), así como para otros contaminantes orgánicos persistentes (tricloroetileno, tetracloroetileno y diclorometano).

Siendo el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea para el benceno **3,4 µg/m³**, y habiéndose reformulado como valor límite anual para 2030 el vigente valor objetivo anual de BaP.

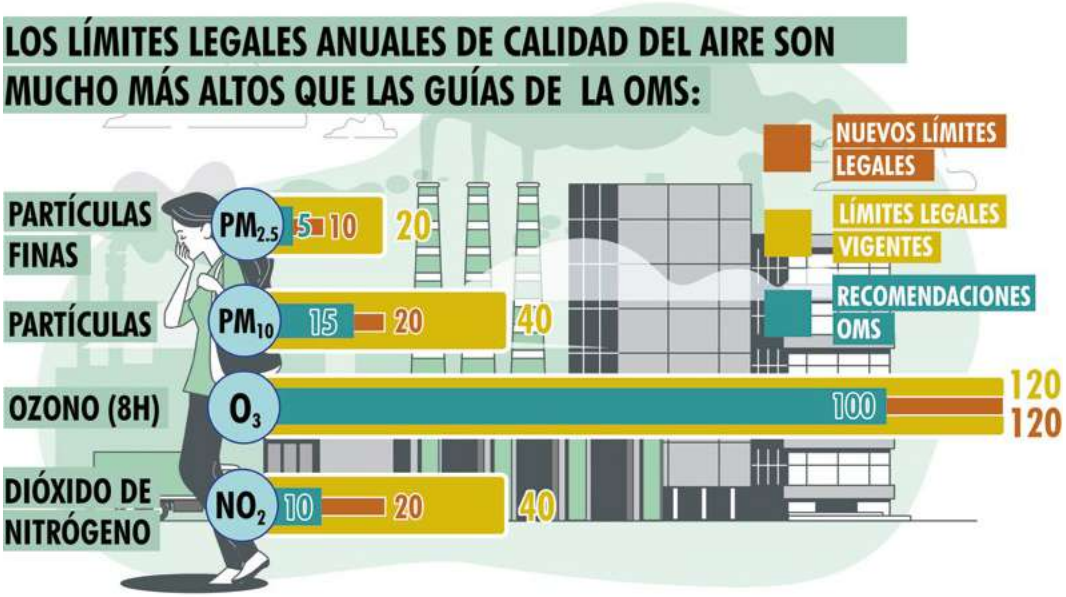
Valores límite y objetivo para metales pesados

La normativa establece un valor límite anual para la protección de la salud humana de **0,5 µg/m³** para el plomo, y valores objetivo anuales de **6, 5 y 20 ng/m³** 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 $1*10^{-5}$ son de 6,6 ng/m³ para el arsénico y 25 ng/m³ para el níquel, algo por encima de los respectivos objetivos legales para ambos contaminantes. Aun así, Francia y Reino Unido han rebajado el valor límite u objetivo anual del plomo a 0,25 µg/m³.

La nueva Directiva 2024/2881 mantiene el vigente valor límite anual del plomo y reformula como valores límite anuales para 2030 los actuales 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



Prórroga de los plazos de cumplimiento

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", estableció 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 establecía la Directiva citada 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_2 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_2, 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 2024/2881 arbitra también en su artículo 18 un procedimiento de prórroga de los plazos de cumplimiento y exención de la obligación de aplicar los valores límite de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, NO_2, benceno y BaP, por un período justificado por una hoja de ruta de calidad del aire que puede llegar hasta el 1 de enero de 2035, si así lo justifican unas proyecciones que demuestren que los valores límite no pueden alcanzarse dentro del plazo de cumplimiento, e incluso hasta el 1 de enero de 2040, si así lo justifican las características de dispersión específicas propias del lugar, las condiciones de los límites orográficos, las condiciones climáticas adversas o las aportaciones transfronterizas.

El Estado podrá prorrogar un plazo de cumplimiento en una zona determinada con la condición de que se haya establecido a más tardar el 31 de diciembre de 2028 una hoja de ruta de calidad del aire que contenga medidas de reducción de la contaminación atmosférica y esté respaldada por proyecciones de calidad del aire, describiendo asimismo cómo se informará al público y cómo se movilizará financiación adicional. Previamente, la Comisión Europea evaluará si se cumplen el motivo aducido para la prórroga y las citadas condiciones, para lo que dispondrá de nueve meses en los que podrá plantear objeciones.

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 web sólo ofrecen los datos del día o de algunos días, con lo que si el ciudadano interesado no realiza la meticulosa labor de descargarlos a diario, no podrá tener acceso a todos los datos. Asimismo, muchas de las páginas web no ofrecen más que los datos *en crudo*, sin ningún tipo de elaboración, y no se traducen los datos a superaciones, con lo cual será labor de la persona interesada, informada y nuevamente con disponibilidad de tiempo, hacer un recuento de todos los datos y contabilizar las superaciones a lo largo de cada mes y cada año. A un ciudadano sin información previa, no le dice nada el hecho de que tal o cual estación registre un valor determinado de 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 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 µg/m^3) y gradando como buena la banda horaria entre 80 y 120 µg/m^3, que prolongada durante ocho horas podría dar lugar a la superación de la recomendación de la OMS (100 µg/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 incorpora 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 µg/m³, 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 (NO_2) y el dióxido de azufre (SO_2), que a partir de la media horaria integra en la banda de la categoría buena, hasta 40 y 100 µg/m³, respectivamente, y razonablemente buena, de 41 a 90 y de 101 a 200 µg/m³, concentraciones que prolongadas a lo largo del día darían lugar a la superación de las recomendaciones diarias de la OMS (25 y 40 µg/m³) e incluso del valor límite diario de SO_2 (125 µg/m³). En el caso de las partículas $PM_{2,5}$, 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 µg/m³) la actual recomendación diaria de la OMS (15 µg/m³). De manera que el ICA nacional califica como razonablemente buenos niveles de $PM_{2,5}$, NO_2 y SO_2 que pueden ser nocivos para la salud.

De forma más 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.

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 web autonómicas sobre calidad del aire.

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

En lo referente a la información pública cuando se sobrepasen determinados umbrales, 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"[54].

Urge por lo tanto que todas las CC.AA. se doten de un protocolo informativo para dar a conocer a su ciudadanía los episodios de muy mala calidad del aire a través de los medios de comunicación, considerándolos como una emergencia más dentro de sus sistemas de alerta sanitaria y de protección civil, en el marco de los planes de acción a corto plazo que deben elaborar las administraciones para afrontar los episodios de contaminación del aire.

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"[55], 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[56], 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.

Por último, 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

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

55 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: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_13_6.

56 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.

espacio público más favorable a viandantes y ciclistas, y al transporte público, al que volverían el 86 % de las personas encuestadas[57].

57 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.

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 quemas 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 de 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 empezaron 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[58]. Aunque sus emisiones originadas por el tráfico globalmente

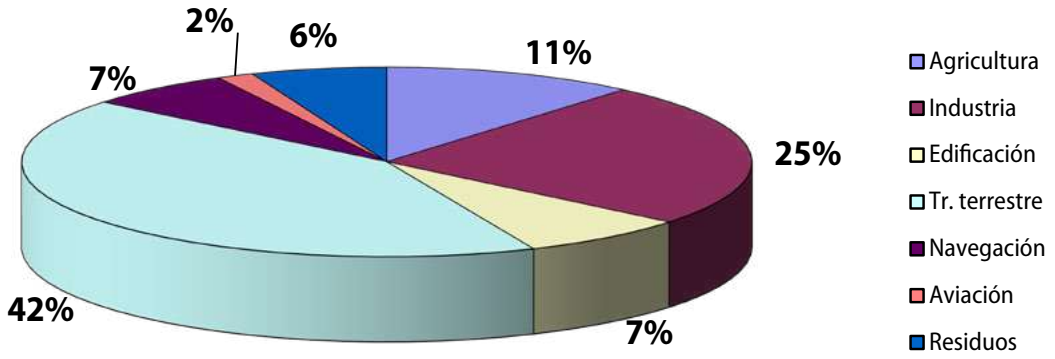
58 Así por ejemplo, en el municipio de Madrid el tráfico fue responsable en 2022 del 39,2 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno NO_x, el 62,4 % de las de partículas PM_{10} y el 52,6 % de las de $PM_{2,5}$, según el Inventario de

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[59].

Por último, la presencia de puertos y aeropuertos puede suponer focos muy importantes de emisiones de contaminantes como partículas, NO_2, SO_2 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_x) en España, con unas emisiones totales de 265.000 toneladas en 2023, el 42,4 % del total inventariado[60], en su mayor parte procedentes del transporte por carretera. En cambio, su contribución a las emisiones de partículas $PM_{2,5}$ es mucho más modesta: 13.000 toneladas en 2023, el 11,5 % del total, cuando en 2000 el transporte emitía un quinto de las $PM_{2,5}$.

Emisiones de NO_x en España (2023)



Fuente: MITECO

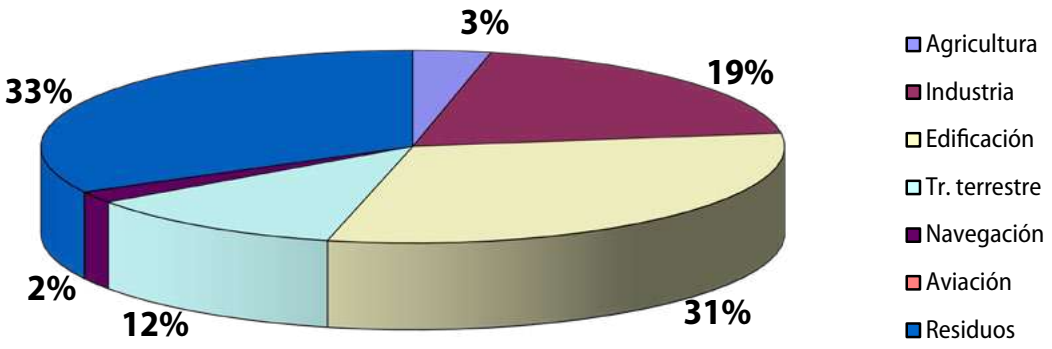
Por su lado, los sectores residencial y servicios aportaron en 2023 unas emisiones totales de 47.000 y 34.000 toneladas de NO_x y de partículas $PM_{2,5}$, respectivamente el 7,5 % y el 30,9 % del total de cada contaminante, con una tendencia creciente desde 1990, año base de los inventarios de emisiones.

Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera en el Municipio de Madrid 1999-2022. Disponible en: https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/EspeInf/AccionClimatica/2EstudiosInventarios/2aInventario/ficheros/AYTOMAD_InventarioConaminantes_19-22.pdf.

59 En el municipio de Barcelona, aunque en 2013 sólo un tercio de las emisiones de NO_x procedían del tráfico (casi la mitad se producían en el puerto), la repercusión de esta fuente en los niveles de dióxido de nitrógeno NO_2 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.

60 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2025: *Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Serie 1990-2023*. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/default.aspx.

Emisiones de $PM_{2,5}$ en España (2023)



Fuente: MITECO

Contaminación no urbana

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

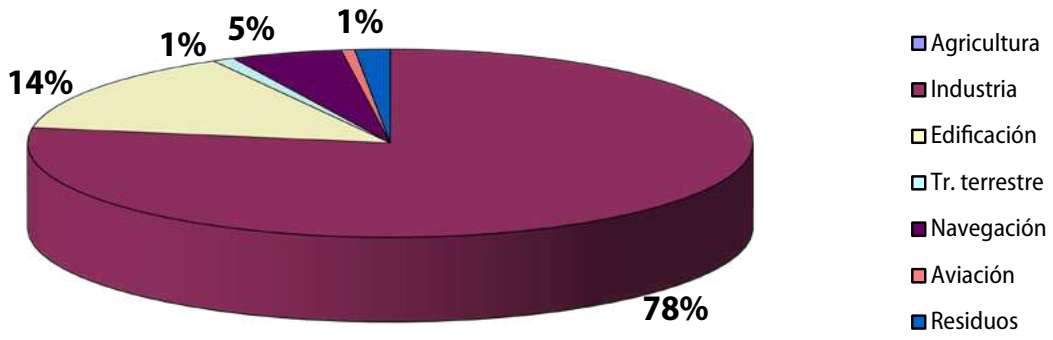
- Las instalaciones industriales y de producción de energía. En el último caso son especialmente contaminantes las centrales termoeléctricas que utilizan carbón y combustibles petrolíferos, así como las refinerías de petróleo, revistiendo gran importancia local entre las primeras la industria siderúrgica, 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 $PM_{2,5}$ 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_2, 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_x. En

conjunto, las fuentes industriales emitieron en 2023 en España 154.000 toneladas de NO_x (el 24,7 % del total), 78.000 de SO_2 (77,6 %) y 323.000 de COVNM (62,3 %), con una participación muy inferior en el caso de las partículas $PM_{2,5}$, con 21.000 toneladas (19,4 %); excluido en todos los casos el tráfico marítimo y aéreo internacional.

Emisiones de SO_2 en España (2023)



Fuente: MITECO

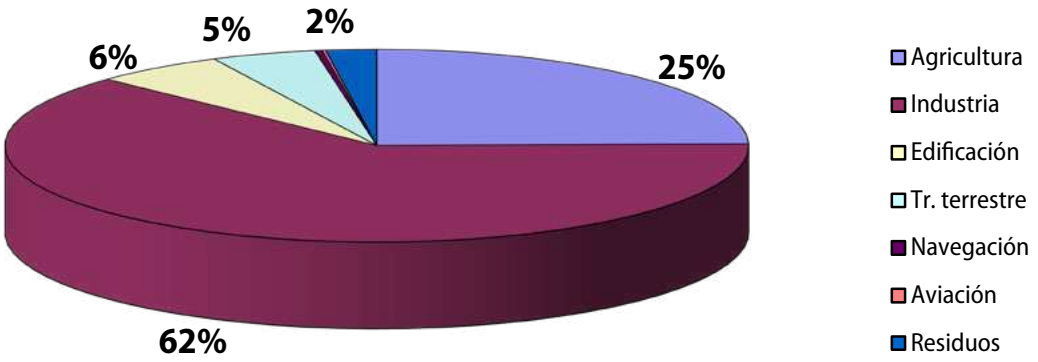
Por ramas industriales, destacan por sus emisiones las instalaciones de combustión, y en menor medida las industrias minerales y las refinerías de petróleo, si bien otras ramas tienen un gran peso en determinados grupos de contaminantes, como la metalurgia en la emisión de metales pesados, la minería 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 centrales térmicas de carbón subsistentes, 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_{10}, NO_x y SO_2, 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 dejó de operar la central térmica de As Pontes (A Coruña), siendo inminente el cese en la actividad de las restantes (Aboño, Alcúdia, Los Barrios y Soto de la Ribera), 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_x 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 226.000 toneladas en 2023 el 43,5 % 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 (2023)



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 2023 el 41,6 % de las emisiones a la atmósfera de NO_x, el 42,3 % de las de óxidos de azufre (SO_x), el 21,7 % de las de partículas $PM_{2,5}$ y el 16,4 % de las de partículas PM_{10}, referidas al total del Estado español. Por su lado, el transporte aéreo representó en 2023 un 8,0 % de las emisiones de NO_x, con porcentajes muy inferiores de los otros contaminantes, recuperando los niveles de 2019, tras la crisis 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 $PM_{2,5}$, 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)[61]. 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 $PM_{2,5}$ y 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 disfrutan 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.

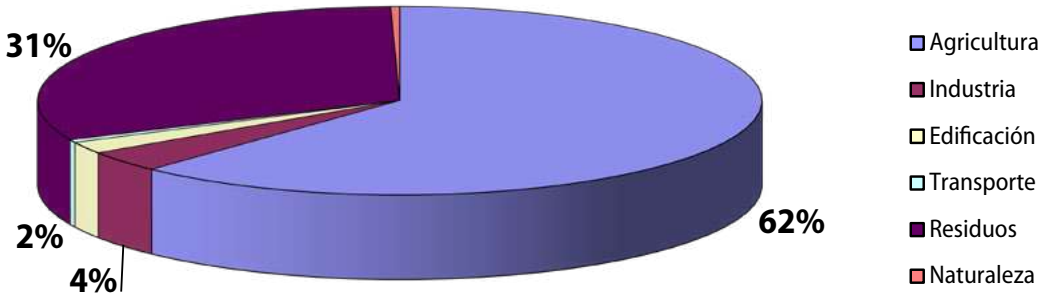
61 IAASA, 2018: *The potential for cost-effective air emission reductions from international shipping through designation of further Emission Control Areas in EU waters with focus on the Mediterranean Sea*. Disponible en http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15729/.

Contaminación rural

El uso de fertilizantes químicos, la quema al aire libre de residuos agrícolas y la ganadería intensiva aportaron en 2023 unas emisiones totales de 70.000 toneladas de NO_x, 128.000 toneladas de COVNM y 54.000 toneladas de partículas PM_{10}, respectivamente el 11,2 %, el 24,7 % y el 29,3 % 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 97,6 % de las emisiones de amoniaco (NH_3) y el 62,0 % de las emisiones de metano (CH_4), contaminantes precursores respectivamente de las partículas $PM_{2,5}$ secundarias y del ozono troposférico, por lo que pese a su carácter difuso las emisiones agropecuarias revisten gran importancia.

Emisiones de CH_4 en España (2023)



Fuente: MITECO

Estas emisiones se reparten entre las procedentes de la fermentación entérica de los rumiantes (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[62], 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.

Así, la sobrecarga de macrogranjas en diversos territorios del Estado español está contribuyendo a la contaminación atmosférica, además de degradar a nivel local las aguas, los suelos y la biodiversidad. Estos daños no se limitan a nuestras fronteras, ya que para producir las grandes cantidades de piensos de alto contenido proteico que demandan las macrogranjas se importan ingentes cantidades de soja y maíz desde largas distancias, agudizando la deforestación de regiones como la Amazonía y el Cerrado en Brasil.

España ha crecido exponencialmente en producción cárnica en los últimos años. En concreto, el censo porcino ha crecido un 116 % entre 1990 y 2024, convirtiendo al Estado español en el cuarto productor mundial de cerdos, a pesar de contar con mucha menos superficie y disponibilidad hídrica que el resto de países líderes en esta producción.

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 461.000 toneladas en 2023, el 31,4 % del total de este contaminante.

62 EEA, 2025: "Methane, climate change and air quality in Europe: exploring the connections". EEA Briefing Nº 01/2025. Disponible en: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/methane-climate-change-and-air-quality-in-europe-exploring-the-connections?activeTab=4a75727f-4f3c-4b71-bbce-9a2481c20210.

Dinámica del ozono

A diferencia de otros contaminantes tóxicos como el SO_2, el NO_2 o las partículas, el ozono troposférico no tiene fuentes de emisión directa significativas. Es un contaminante secundario formado a partir de los 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 NO_x y COVNM se consideran por ello contaminantes primarios precursores del ozono, al igual que el metano (CH_4), cuya importancia en el mantenimiento de los niveles de fondo de este contaminante se destaca cada vez como más relevante.

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 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[63].

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.

63 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.

IDAEA-CSIC, 2023: *Bases científicas para un Plan Nacional de Ozono (2022)*. MITECO. Disponible en: https://cdn-portal-miteco-stage.adobecqms.net/gl/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/bct_plan_o3.html.

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.

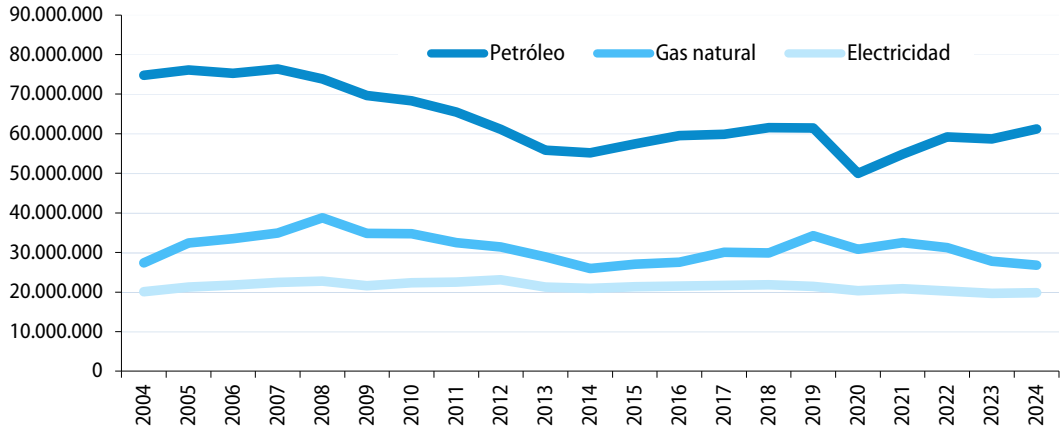
Por la extensión de este contaminante secundario en nuestro país, Ecologistas en Acción viene publicando anualmente desde 2016 un informe específico sobre la contaminación por ozono en el Estado español, que aborda detalladamente su dinámica particular, las fuentes de sus contaminantes precursores y las medidas para reducir sus emisiones, entre otros aspectos, así como los niveles de ozono registrados en las estaciones de medición[64].

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.

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 2024.

Consumo de combustibles fósiles y electricidad en España (tep)



Fuentes: CORES, REE

64 Disponibles en: www.ecologistasenaccion.org/13106.

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 de 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, la nueva Directiva 2024/2881 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_2 y SO_2), 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 redujeran 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[65]. 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 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 fue 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

65 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.

y actualizado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de enero de 2024[66], con una mayor concreción del alcance técnico, temporal y presupuestario de las medidas de reducción de las 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 2022-2024, el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la salud es generalizado. Sirva como ejemplo ilustrativo de esta desidia administrativa la Estrategia de Energía, Clima y Aire Horizonte 2030 de la Comunidad de Madrid, que demora la redacción de un Plan de mejora de la calidad del aire por ozono troposférico hasta "cuando se disponga de conclusiones consistentes sobre la sensibilidad a las reducciones de emisiones de los principales precursores del ozono troposférico (NO_X y COVs) para las principales fuentes (a priori tráfico y uso de disolventes)"[67]. La misma actitud se reitera con el incumplimiento del valor objetivo legal de ozono para la protección de la vegetación, documentado entre los quinquenios 2010-2014 a 2020-2024.

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.

66 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/emisiones-a-la-atmosfera/emisiones-pncca-.html.

67 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.

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 restringía 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 remitían al Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire 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".

En 2018, la Junta de Extremadura aprobó el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma, siendo la primera comunidad en 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. 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 inició la elaboración de 13 planes de mejora de la calidad del aire y 6 planes de acción a corto plazo, aún 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. 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 citada Estrategia de Energía, Clima y Aire Horizonte 2030, que demora *sine die* el plan específico de calidad del aire para la disminución de este contaminante.

Ya en 2024, el Gobierno de Navarra y el Govern de Illes Balears han aprobado sus Planes de Mejora de Calidad del Aire por Ozono, mientras el Gobierno Vasco ha hecho lo propio con su Plan de Calidad del Aire de Euskadi 2030, que formalmente también contempla el ozono, y la Generalitat de Cataluña ha aprobado su Plan de Calidad del Aire Horizonte 2027 y un Plan de acción a corto plazo, contemplando las superaciones de los objetivos legales de ozono. Se observan así avances 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 contravenía 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 concluyeron en abril de 2023 con la publicación por el MITECO de las bases científicas preliminares para elaborar el Plan Nacional de Ozono[68], 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 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.

68 IDAEA-CSIC, 2023: Obra citada.

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 2024 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[69].

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, Cataluña, Galicia, León, Madrid, Murcia, Sevilla, València, Valladolid, Vitoria, 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[70].

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.

69 California Air Resources Board (CARB). 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.

70 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.

La aprobación en julio de 2021 por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de un Plan marco de acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente[71] y el establecimiento en 2023 de umbrales de alerta para las partículas (rebasados durante 2024 en 1.640 y 235 ocasiones, respectivamente para PM_{10} y $PM_{2,5}$), debería generalizar de este tipo de instrumentos. No obstante, la mayor parte de las administraciones autonómicas y locales (salvo el Principado de Asturias, la Generalitat de Cataluña, la Xunta de Galicia y los ayuntamientos de Murcia y Vitoria) todavía no han adaptado sus protocolos, pese a haber vencido en enero de 2023 el plazo legal para ello.

71 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/planes-mejora.html.

Medidas para reducir las emisiones 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 su uso, 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 se mantengan, aunque cada vehículo emita 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, menos uso del coche en la ciudad: 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 taxis y autobuses.

Son medidas que están dando resultados y se vienen implementando desde hace años en cientos de ciudades europeas, en algunas aplicando las dos a la vez. En Estocolmo, por ejemplo, el peaje que funciona desde hace más de una década, ha permitido reducir un 30% el tráfico y la recaudación se puede destinar a financiar el transporte público[72].

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

72 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.

aplicación[73], pese a lo cual el posterior Gobierno municipal intentó su reversión. Asimismo, el 1 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 publicó en 2022 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[74]. Estas recomendaciones se consideraron esenciales para que las entidades locales accedieran a los 1.500 millones de euros del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia[75] y adquirieron 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 elaboró 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 vienen poniendo en marcha en los últimos meses contribuyan de forma eficaz a la mejora de la calidad del aire que respiramos, y a la lucha contra el cambio climático[76], así como una guía para realizar el seguimiento de los fondos europeos asignados a esta finalidad[77].

Sin embargo, transcurridos dos años y medio desde el vencimiento del plazo otorgado por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la mayoría de las ciudades no han cumplido siquiera formalmente esta obligación legal, según el mapa interactivo de las ZBE en España elaborado por el MITECO[78], pese a los abundantes fondos públicos que los ayuntamientos están recibiendo para su implantación.

73 Disponible en: www.ecologistasenaccion.org/114930.

74 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.

75 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.

76 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.

77 Manu González y Carmen Duce, 2023: *Fondos europeos para ciudades sin malos humos. Pautas para el seguimiento de las subvenciones del MITMA a los municipios para la implantación de ZBE y la transformación sostenible y digital del transporte urbano*. Ecologistas en Acción. Disponible en https://www.ecologistasenaccion.org/305053.

78 Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/movilidad/zonas_de_bajas_emisiones_en_espana.html.

Esta situación ha sido objeto de una investigación de oficio por el Defensor del Pueblo, que ha concluido en diciembre de 2024 con la formulación de once recomendaciones a todos los ayuntamientos obligados a la implantación de una ZBE en su territorio, actualmente en tramitación, urgiendo a su implantación eficaz y monitorizada y evitando toda regresión[79].

En muchos casos, se están declarando ZBE con una delimitación mínima, coincidente con cascos históricos previamente peatonalizados o sin tráfico como en A Coruña, Alicante, Ávila, Elche, Pamplona, Segovia o Zaragoza, o con áreas no habitadas como en Sevilla. En algunas ocasiones se plantea incluso la regresión de ZBE previamente acordadas para reducir su ámbito, como en Badalona o Valladolid. En general, se están demorando las restricciones a los vehículos con distintivo ambiental B y C, contemplando excepciones muy amplias que impedirán cumplir cualquier objetivo de mejora de la calidad del aire.

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 las ZBE de ciudades como Ávila, Badajoz, Gijón o Segovia, en base a vicios formales que en la práctica hacen prevalecer un supuesto derecho a desplazarse por la ciudad en vehículo a motor privado sobre la salud pública y la calidad ambiental.

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[80], 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[81].

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[82].

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_x 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[83]. De hecho, las ventas de vehículos diésel están disminuyendo gradualmente en los últimos años, así como el consumo de gasóleos de auto-

79 Defensor del Pueblo, 2024: Resoluciones sobre la declaración de zonas de bajas emisiones. Disponibles en: https://www.defensordelpueblo.es/resoluciones/.

80 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.

81 Como en su día puso de manifiesto el informe de T&E, 2016: *Dieselgate: Who? What? How?* Disponible en: www.transportenvironment.org/publications/dieselgate-who-what-how. Para Madrid, OPUS RSE, 2020: *Las emisiones reales de los vehículos en función de su distintivo ambiental*. Disponible en: https://www.lifegystra.eu/wp-content/uploads/2020/07/OpusRSE_Etiquetas-ambientales_Junio-2020.pdf.

82 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.

83 T&E, 2020: *New diesels, new problems*. Disponible en: www.ecologistasenaccion.org/133481.

moción, frente al aumento de las gasolinas, factor que está influyendo en la reciente reducción progresiva de los niveles urbanos de NO_2.

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

Menos velocidad: el aumento de la velocidad aumenta el consumo de combustible y por lo tanto la emisión de contaminantes. 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 autovías y autopistas, 80 km/h en vías de acceso a ciudades, y 30 km/h en zonas residenciales.

Resulta claramente incongruente por esta razón la casi suspensión de la medida de limitación a 80 km/h en el área de Barcelona adoptada por el 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 autovías y autopistas nacionales hasta los 110 km/h, lo volviera a incrementar a 120 km/h tras varios meses de aplicación satisfactoria, puesto que además de ahorrar combustible 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 son necesarias medidas como:

- Aumentar las zonas peatonales, diseñar itinerarios peatonales de forma que se pueda acceder fácilmente a los principales lugares de la ciudad sin tener que dar rodeos para sortear obstáculos.
- Mejorar la accesibilidad de las zonas peatonales para que todo el mundo, incluyendo personas con movilidad reducida, pueda caminar con comodidad y seguridad.
- Utilizar parte de la calzada destinada al tráfico motorizado para crear redes de carriles para la circulación de bicicletas que cubran todas las zonas de la ciudad.
- Crear espacios acondicionados para el estacionamiento seguro de bicicletas en los principales centros de actividad de la ciudad (escuelas, bibliotecas, mercados, polideportivos, intercambiadores de transporte, etc.).
- Admitir bicicletas en todos los transportes públicos.
- Establecer medidas para disminuir la velocidad de los coches en las calles residenciales y fomentar la pacificación del tráfico.
- Implementar sistemas públicos de alquiler de bicicletas con puntos de préstamo extendidos por toda la ciudad.

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

- Mejorar las redes de transporte público para que den acceso a un importante número de lugares.
- Mejorar y mantener adecuadamente las redes ya existentes para aumentar su capacidad de forma que no se degrade la calidad del servicio en caso de un aumento del número de usuarios.
- Priorizar el transporte público sobre calzada, reservando carriles para el tránsito exclusivo de medios de transporte colectivo, como los autobuses.
- Disminuir los tiempos de espera y mejorar la comodidad de los usuarios tanto durante la espera como durante el viaje.
- 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_2.

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_2 y NO_x 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 los últimos años, por su antigüedad y falta de rentabilidad, aunque algunas mantengan su actividad[84].

Estos cierres conllevarán previsiblemente un mayor uso de las centrales de ciclo combinado de gas, con emisiones también importantes de NO_x, 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, el 57 % de la electricidad consumida en 2024 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[85]. Las industrias metalúrgicas, de materiales de construcción y químicas pueden rebajar sus emisiones de contaminantes atmosféricos mediante la descarbonización, lo que pasa por sustituir las fuentes de energía fósil por fuentes renovables, tanto para electricidad como para calor, y también por sustituir los procesos de producción por otros con menos emisiones, así como 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, optimizando el consumo de materiales y energía (atendiendo a la mejor fuente disponible para cada caso) y recirculando los flujos

84 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.

85 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. Disponibles en: https://prtr-es.es/documentos/documentos-mejores-tecnicas-disponibles.

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.

Reducir o incluso eliminar la demanda de productos innecesarios, así como tender a residuo cero en todas las industrias es fundamental para la reducción de emisiones al aire. Implementando el principio de quien contamina paga y además restaura y repara. Además, la industria debe diseñar los productos y los procesos de producción desde el inicio para facilitar la reparabilidad y el reciclaje, además de emplear los materiales químicos de menos impacto en la fabricación[86].

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

El Estado español tiene capacidad para la puesta en marcha de una serie de medidas encaminadas a reducir las emisiones de NO_x y otros contaminantes del tráfico aéreo. Algunas de las principales acciones en este sentido son las siguientes:

- 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_2 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 en ferrocarril de hasta cuatro horas de duración.
  - Suspensión definitiva de cualquier ampliación de capacidad en las infraestructuras aeroportuarias existentes 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, como en el marco de acuerdos bilaterales entre Estados miembro.
- Introducción de 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_x 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.
- Apoyo para la creación de una norma comunitaria para el combustible de aviación que establezca una reducción progresiva del contenido de aromáticos y azufre en dicho combustible de aviación y que regule la producción de SAF (acrónimo en inglés para combustible sostenible de aviación) sin aromáticos ni azufre.

86 Ecologistas en Acción, 2025: *Industria para la vida*. Disponible en: https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2025/02/posicionamiento-industria-para-la-vida.pdf.

- Definición e implementación de 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 reducción de la contaminación en el litoral como en reducción de los costes sanitarios y ambientales actuales, según demuestra un estudio del Gobierno francés[87].

La designación de una ECA en el Mar Mediterráneo, acordada en diciembre de 2019 para los 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 entró en vigor el 1 de mayo de 2024, y desde el 1 de mayo de 2025 es de aplicación el valor límite del 0,1 % de contenido de azufre en el fueloil utilizado por los buques, frente al 0,5 % permitido hasta entonces.

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 amplíe el control a los NO_x, 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_x.

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 disfrutan 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

87 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.

tratamiento posterior como son los filtros de partículas y sistemas catalíticos que reducen las emisiones de partículas, carbono negro y óxidos de nitrógeno.

Medidas para reducir la contaminación de la agricultura y los biorresiduos

De manera estructural la industria agroalimentaria debe transitar hacia un modelo agroecológico, donde se fomente la agricultura ecológica de proximidad y la ganadería extensiva de base trashumante y pastoril. Este cambio de modelo persigue el objetivo de reducir la contaminación difusa del sector primario y de los residuos, así como reducir su impacto en la calidad del agua y del suelo, mejorando al tiempo los alimentos producidos. Es por ello una medida necesaria para proteger la salud humana y de los ecosistemas.

Para reducir la contaminación del sector primario se proponen las siguientes medidas:

- Establecer de inmediato una moratoria a la ganadería industrial: ni explotaciones nuevas, ni ampliaciones de las existentes.
- Reducir la cabaña ganadera en explotación industrial a la mitad para 2030 y llegar a su eliminación progresiva hacia 2050, priorizando la transición hacia sistemas de ganadería extensiva y trashumantes. Actualmente la agroindustria en el Estado español tiene unas dimensiones desproporcionadas para la escala del territorio.
- Fomentar dietas saludables y sostenibles en consonancia con las recomendaciones de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (vegetarianas o basadas en productos vegetales: cereales integrales, frutas, verduras, frutos secos y legumbres, con pequeñas proporciones de carne y lácteos procedentes de la ganadería extensiva) e incluir en las guías alimentarias elaboradas por la Agencia nuevas opciones de alimentos de origen vegetal.
- Fomentar y adoptar la "dieta de salud planetaria" que lleve a la reducción del consumo de carne y lácteos de origen industrial hasta alcanzar un consumo máximo de 300 gramos de carne y 1.750 gramos de productos lácteos por persona a la semana en 2050. Como primer paso se debe garantizar la aplicación de las recomendaciones dietéticas saludables y sostenibles de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición en todos los comedores colectivos para 2030.
- Adoptar un etiquetado claro y obligatorio que permita a las personas consumidoras identificar el origen y modelo productivo de los alimentos que compran.
- Reducir el desperdicio alimentario en un 50 % para 2030 y al menos un 90 % para 2050.
- Penalizar fiscalmente las emisiones de amoniaco y metano y reorientar los subsidios de la Política Agrícola Común hacia modelos agroecológicos, apoyando la producción sostenible de alimentos de origen vegetal y para que aquellos de origen animal procedan de sistemas extensivos y trashumantes.
- Desarrollar un Plan Estratégico de Ganadería que permita determinar la carga ganadera máxima para cada región teniendo en cuenta las capacidades de carga mucho más altas para los sistemas trashumantes, en función de la base territorial necesaria para mantener la actividad ganadera, priorizando siempre la ganadería extensiva y sobre todo la trashumante (por sus beneficios ambientales y sociales) frente a la intensiva. Este plan debe permitir hacer una transición justa en el sector ganadero y por ello debe tener una dotación presupuestaria específica.

- Poner en marcha ayudas a todas las explotaciones incluidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes para la reducción urgente de la densidad de animales en sistemas productivos industriales o el cese voluntario de actividad, empezando por las más contaminantes.
- Rechazar proyectos de plantas de generación de biometano asociados al fomento de la ganadería industrial intensiva.

En cuanto a la gestión de los residuos agrícolas y el manejo de estiércoles y purines, para reducir la contaminación por amoniaco y nitratos proponemos:

- Reducir la cabaña ganadera intensiva, como se ha señalado, esencial para limitar la importación de soja para piensos y por ende el exceso de amoniaco en los purines, que a su vez derivan en un exceso de emisiones de este contaminante.
- Promover el uso obligatorio y sostenible del estiércol como fertilizante orgánico, reduciendo la dependencia del uso de fertilizantes químicos.
- Prohibir la gestión de estiércoles en balsas abiertas, fomentando la implantación de biodigestores comunitarios, dimensionados a escala local y comarcal.
- Recuperar la prohibición con carácter general de la quema de rastrojos y otros residuos vegetales contenida en el texto original de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Balance de la calidad del aire en el Estado español durante 2024

El presente informe pretende dibujar una imagen amplia y fiel de la situación de la calidad del aire en nuestro país durante el año 2024, 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[88].

Muestra estudiada

La población y el territorio estudiados son de 48,6 millones de personas[89] 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 790 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

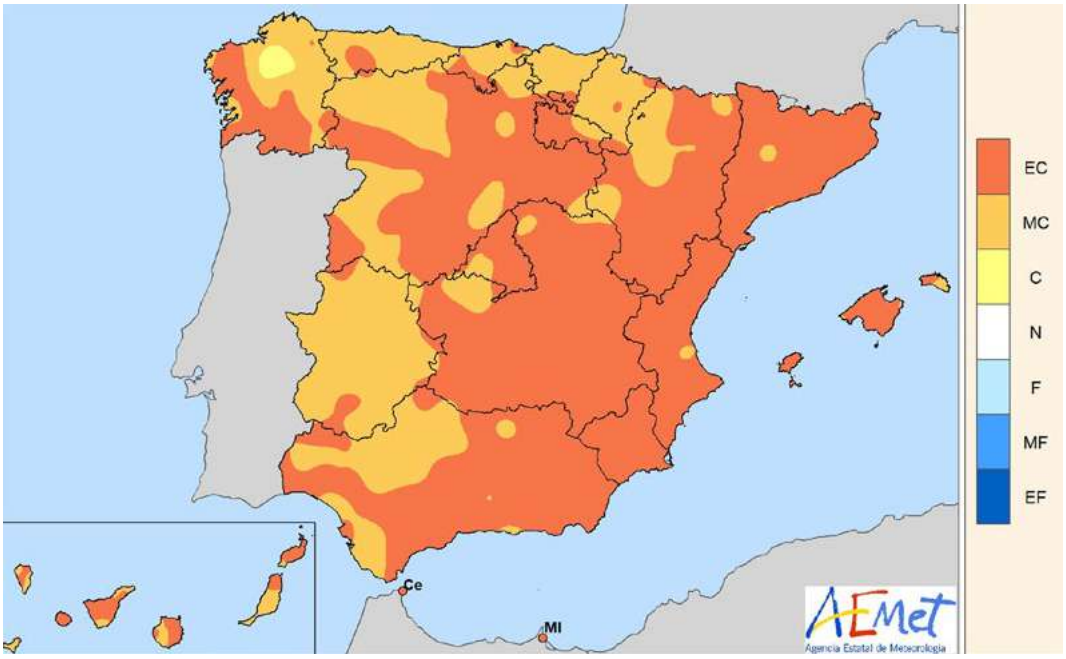
Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)[90], el año 2024 ha sido el tercero más cálido en España desde el comienzo de la serie histórica en 1961, por detrás tan solo de 2022 y 2023, el primero y segundo más cálidos. AEMET constata una acumulación de años cálidos en el siglo XXI, que suma los once más cálidos desde 1961, así como el alargamiento progresivo del verano, estimado en un día al año, en el conjunto del Estado.

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

89 48.587.813 habitantes empadronados a 1 de enero de 2024, último dato oficial aprobado por el Gobierno.

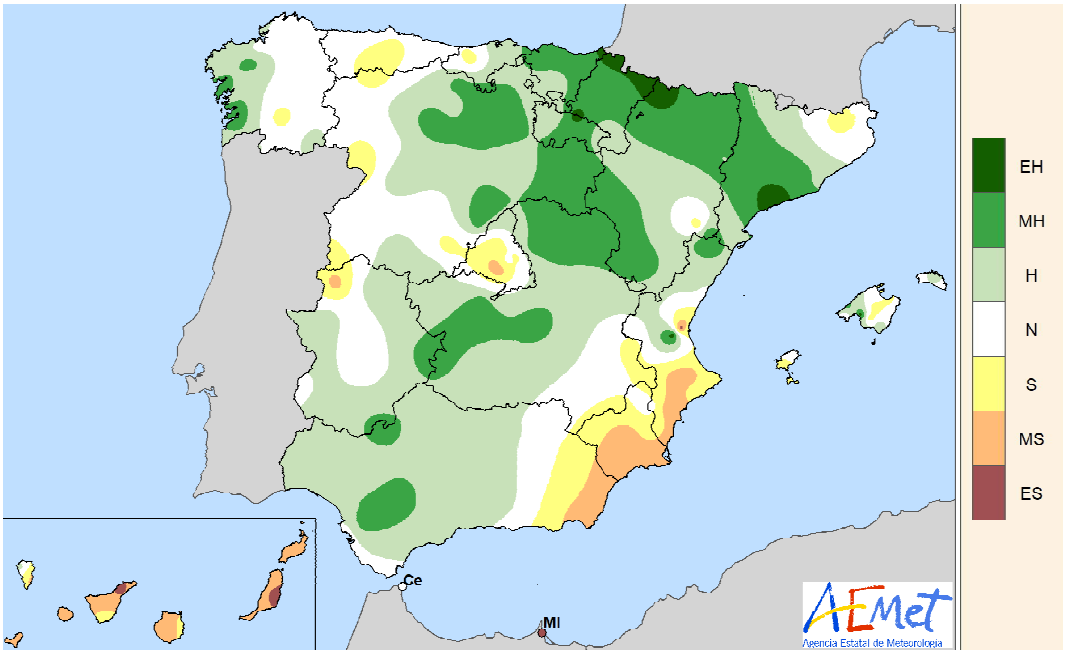
90 AEMET, 2025: "Informe sobre el estado del clima de España 2024". Disponible en: www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/informe_estado_clima. Ver también la publicación: AEMET, 2025: "Resumen anual climatológico. 2024". Disponible en: www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/anuales/res_anual_clim_2024.pdf

Carácter de la temperatura en España (2024)



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 en España (2024)



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, 2024 ha resultado extremadamente cálido en cuanto a temperaturas y húmedo en lo que respecta a las precipitaciones, salvo en Alicante, Murcia y Almería y en el archipiélago canario, donde en algunos puntos ha llegado a ser extremadamente seco.

Tras un invierno muy cálido y húmedo y una primavera cálida y normal en cuanto a precipitaciones, con predominio de tipos de tiempo inestables prolongados hasta junio (salvo en la Comunitat Valenciana y Murcia) y un episodio de temperaturas elevadas entre el 25 y el 31 de mayo, el verano resultó en conjunto muy cálido, aunque frío en junio, destacando tres olas de calor encadenadas entre los días 18 de julio y 12 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 muy 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 y virulentos que en 2022, destacando su profusión un año más en Canarias.

Desde el punto de vista meteorológico, el año 2024 ha sido poco favorable para la acumulación de partículas y dióxido de nitrógeno en invierno, y desigual para la formación de ozono en verano, con un periodo primaveral cálido pero inestable y unos meses centrales estivales con intensas olas de calor, registrando al igual que en 2023 numerosos episodios de partículas y ozono, respectivamente en Canarias y la Comunidad de Madrid.

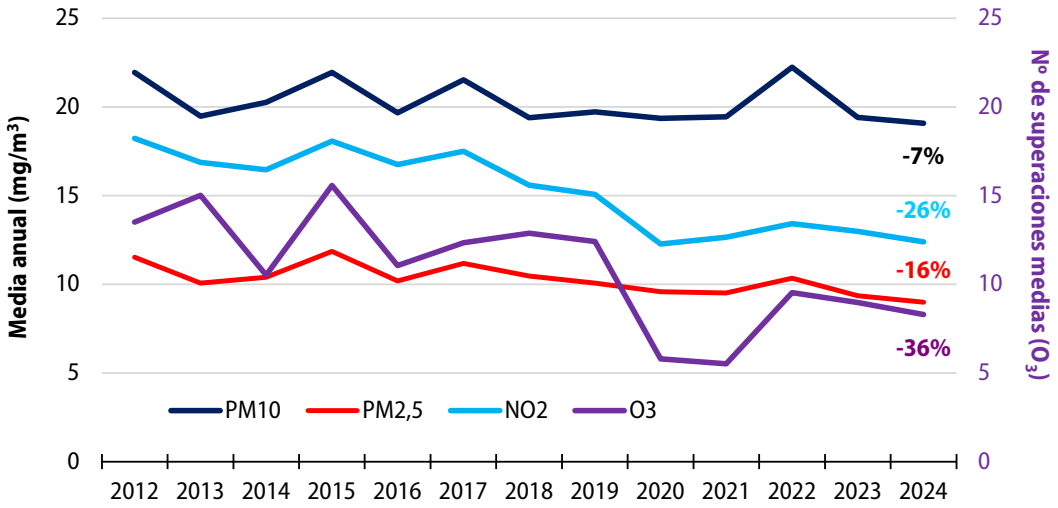
Análisis de resultados

Los resultados cuantitativos obtenidos para el año 2024 y la comparativa con el promedio de los del periodo 2012-2019 previo a la pandemia de la COVID-19 son los siguientes:

- La población que respiró aire contaminado en el Estado español según los nuevos valores límite y objetivo aprobados para 2030 por la Unión Europea (Directiva 2024/2881, pendiente de trasposición por el Gobierno español) alcanzó 30,9 millones de personas, es decir un 63,7 % de toda la población. En otras palabras, dos de cada tres españoles respiraron en 2024 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 limitó a 8,4 millones de personas, lo que representa un 17,2 % de toda la población, con un aumento de más de cinco millones de personas afectadas respecto a 2023 por la mayor repercusión del ozono y las partículas PM_{10}, aunque muy por debajo del incumplimiento legal previo a la pandemia. En otras palabras, uno de cada seis españoles respiró en 2024 un aire que todavía incumple los estándares legales actuales, década y media después de su entrada en vigor.
- 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 los últimos años toda la población española respiró en 2024 aire contaminado Esta situación supone un aumento aparente de más de 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) y mantenidos por la nueva, alcanzó 83.000 kilómetros cuadrados, lo que representa un 16,5 % del territorio español, la tercera parte de superficie que en 2019 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 2024 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_x), el dióxido de azufre (SO_2) y el ozono troposférico (O_3).
- 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 410.000 kilómetros cuadrados, es decir, un 81,2 % del Estado español, cayendo no obstante a la magnitud de los años de la pandemia. En otras palabras, cuatro quintas partes del territorio español siguieron soportando en 2024 una contaminación atmosférica que daña los cultivos agrícolas, los montes y los ecosistemas naturales.
- La estabilidad atmosférica y el elevado calor invernales 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 1.640 y 235 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$. El extremado calor de los dos meses centrales estivales contribuyó al aumento de las concentraciones de ozono, en especial durante las tres olas de calor encadenadas de julio y agosto, a lo largo de las que se produjeron 290 superaciones del umbral de información y 6 superaciones del umbral de alerta.

Evolución de la calidad del aire en el Estado español (2012-2024)

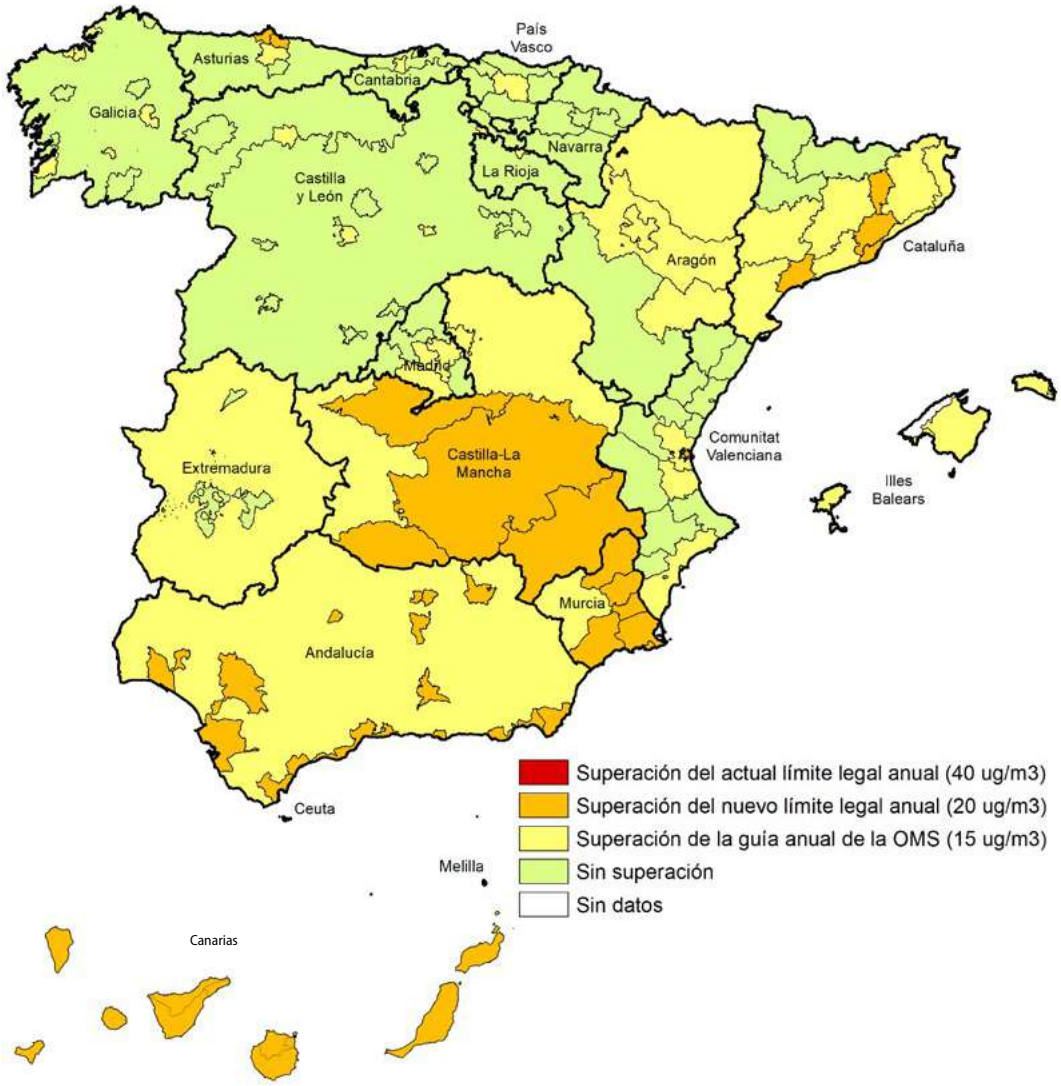


Los porcentajes representan la variación de cada contaminante en 2024 respecto al promedio del periodo 2012-2019

- Durante 2024, la calidad del aire en España ha mejorado respecto a las partículas finas ($PM_{2,5}$), al dióxido de nitrógeno (NO_2), al ozono y, en menor medida, a las partículas respirables (PM_{10}), 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 los años anteriores a la pandemia.

  El factor esencial para explicar la ligera caída de la contaminación atmosférica durante 2024, más allá de la coyuntura meteorológica, es la evolución reciente del sistema energético. Así, aunque la combustión de petróleo recuperó el año pasado los niveles previos a la pandemia de la COVID-19, se redujo el consumo de gas natural, manteniéndose un 22 % 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 hasta el 57 % de la generación de electricidad, limitando las emisiones de las centrales térmicas de gas y fueloil, clausuradas la mayor parte de las de carbón, las más contaminantes.

Evaluación de las partículas respirables PM_{10} (2024)



- La población afectada por las partículas respirables PM_{10} fue de 38,0 millones de personas, un 78,1 % de la total, según el valor anual recomendado por la OMS, fijado desde 2021 en 15 µg/m³.

  Las zonas más afectadas por las partículas PM_{10} fueron Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, la Región de Murcia y Melilla, las áreas industriales y urbanas de Asturias y Tarragona, las áreas metropolitanas de Barcelona, Elche y València y la Plana de Vic en el interior de Cataluña.

  Durante 2024, las zonas donde la población estuvo expuesta a concentraciones que superan el obsoleto valor límite diario todavía vigente de este contaminante fueron la totalidad de Canarias, el Guadalentín en Murcia y Villanueva del Arzobispo en Jaén, con 2,5 millones de habitantes totales, un 5,2 % 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.

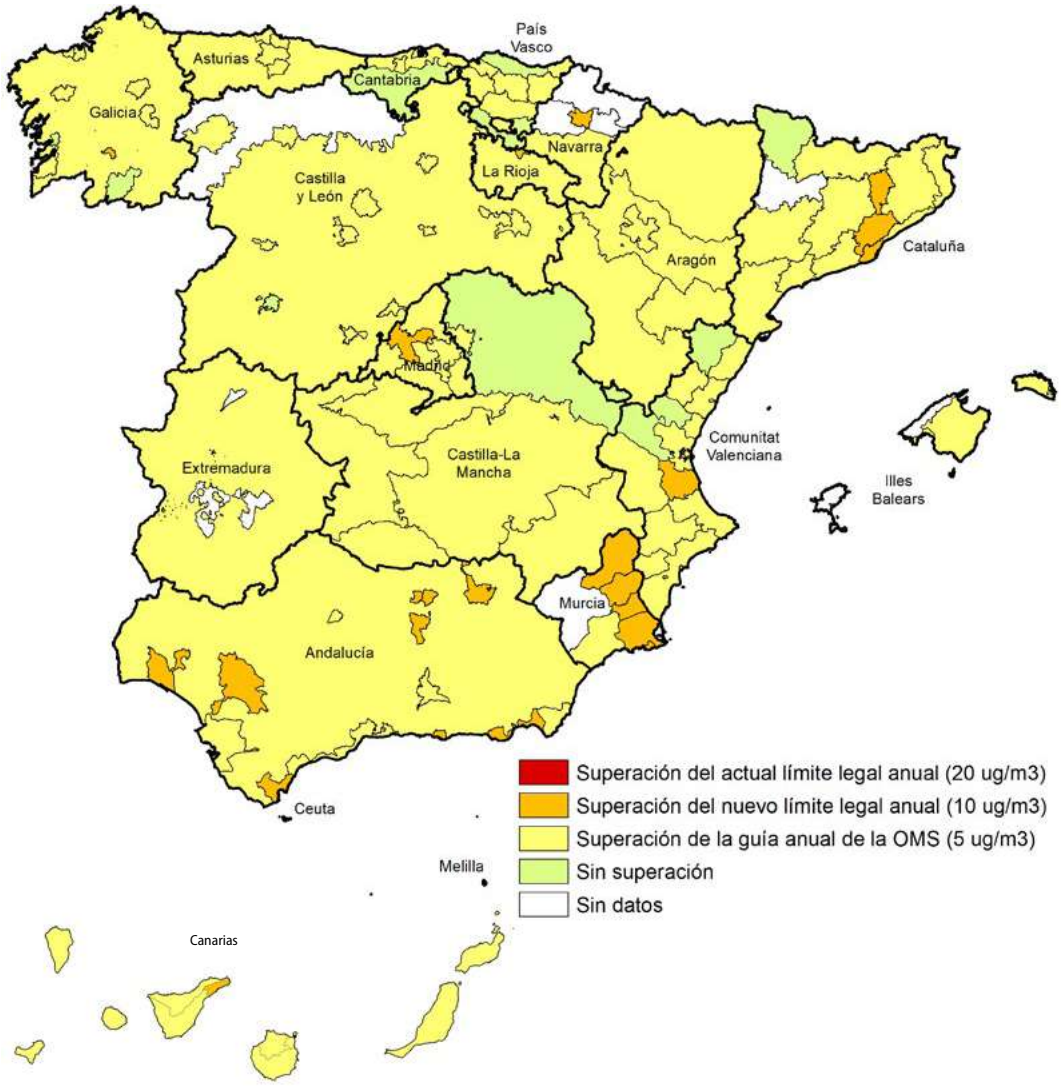
  También se produjeron superaciones localizadas de los valores límite diario y/o anual de las PM_{10} en ocho estaciones adicionales de Avilés, Granada, Huelva, el Norte de Toledo,

Puertollano y Murcia, así como en los puertos de Avilés, Barcelona, Carboneras (Almería), Escombreras (Murcia) y Tarragona.

Siendo 18,3 millones de personas (el 37,6 % de la población) las afectadas por niveles de partículas PM_{10} superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en un año en que se produjeron 1.640 superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.

En conjunto, los niveles de las partículas PM_{10} disminuyeron en 2024 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.

Evaluación de las partículas finas $PM_{2,5}$ (2024)



- Con la información disponible actualmente, la población afectada por las partículas finas $PM_{2,5}$ fue de 46,9 millones de personas, un 96,5 % de la total, según el valor anual recomendado por la OMS, fijado desde 2021 en 5 µg/m³.

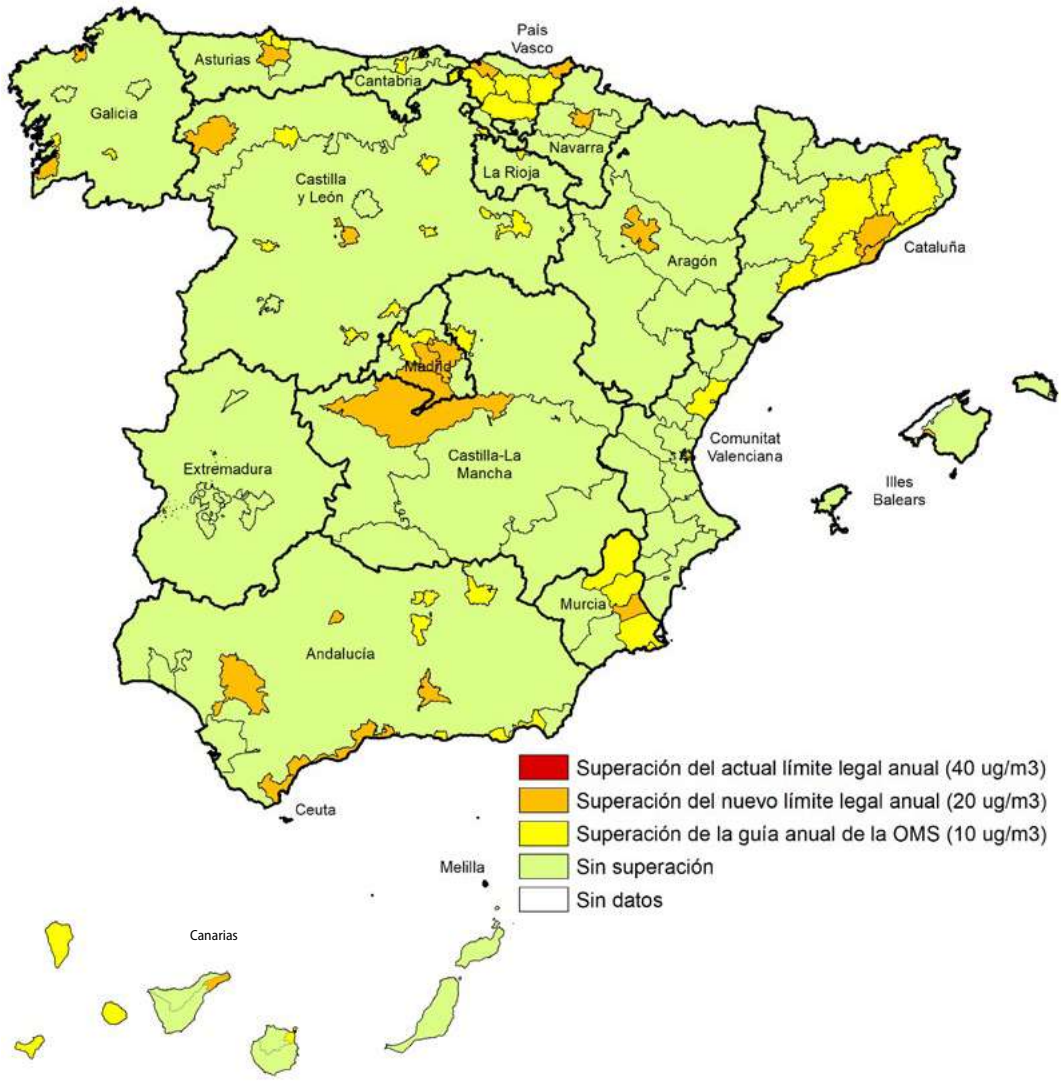
  Las zonas más afectadas por las partículas $PM_{2,5}$ fueron las áreas urbanas de Barcelona, Cartagena, Elche, Murcia, Logroño, Melilla, Ourense, Pamplona, Santa Cruz de Tenerife y Noroeste de Madrid, la Bahía de Algeciras, las zonas industriales de Bailén, Escombreras y Huelva, Villanueva del Arzobispo, la Plana de Vic, el litoral meridional valenciano y el Altiplano y la Vega Oriental murcianas. Sin que durante 2024 se incumpliera el obsoleto valor límite anual todavía vigente.

  Siendo 10,2 millones de personas (el 21,0 % de la población) las afectadas por niveles de partículas $PM_{2,5}$ superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en un año en que se produjeron 235 superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.

  En conjunto, los niveles de las partículas $PM_{2,5}$ descendieron en 2024 un 16 % respecto a la concentración promedio del periodo 2012-2019, al estar menos influidos por los aportes de polvo africano que los de las partículas PM_{10}.

Hay que señalar que nueve zonas en Illes Balears, Castilla y León, Cataluña, Extremadura, Región de Murcia y Navarra todavía carecen de analizadores de este contaminante, y que la medición y evaluación de las partículas $PM_{2,5}$ resulta claramente insuficiente en la mayor parte de las redes de medición autonómicas. Todavía son escasas las estaciones que miden este contaminante, a veces 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.

Evaluación del dióxido de nitrógeno NO_2 (2024)



- La población que respiró niveles malsanos de dióxido de nitrógeno NO_2 fue de 30,4 millones de personas, un 62,6 % de la total, según el valor anual recomendado por la OMS, fijado desde 2021 en 10 µg/m³.

  Las principales zonas afectadas fueron las áreas urbanas y metropolitanas de A Coruña, Algeciras, Barcelona, Bilbao, Ceuta, Córdoba, Donostia-San Sebastián, Granada, Madrid, Málaga, Murcia, Oviedo, Palma, Pamplona, Ponferrada, Santa Cruz de Tenerife, 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 la Unión Europea.

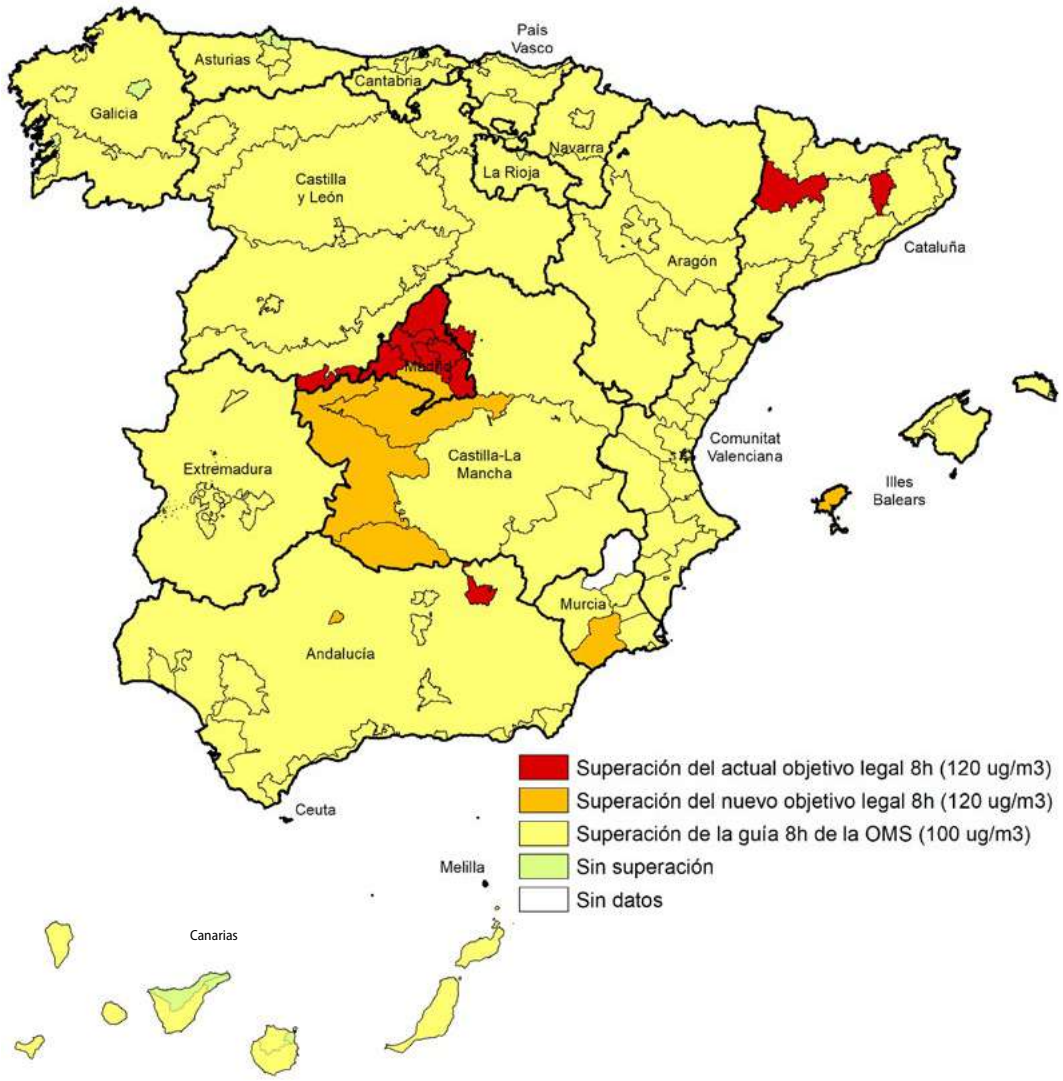
  Por segundo año seguido desde su entrada en vigor en 2010, ninguna aglomeración española excedió durante 2024 el obsoleto valor límite anual actual. Siendo 21,6 millones de personas (el 44,5 % de la población) las afectadas por niveles de NO_2 superiores a los nuevos límites legales aprobados por la Unión Europea.

  En conjunto, los niveles de NO_2 se redujeron en 2024 un 26 % 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[91] están poniendo de manifiesto que los niveles de NO_2 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.

91 Ecologistas en Acción ha realizado entre 2020 y 2024 diversas campañas de medición con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados en una treintena de ciudades españolas (A Coruña, Alcalá de Guadaira, Arganda del Rey, Badalona, Barcelona, Barakaldo, Basauri, Burgos, Cartagena, Donostia-San Sebastián, El Viso del Alcor, Etxebarri, Galdakao, Gijón, Granada, León, Madrid, Mairena del Alcor, Melilla, Murcia, Olot, Oviedo, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Sant Cugat del Vallès, Santander, Segovia, Sevilla, Tudela, Valladolid, Vielha, Vigo y Zamora), donde ha comprobado que las estaciones oficiales orientadas al tráfico registran mucho menos NO_2 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. Francisco García, Garbiñe Angulo, Eduardo Gutiérrez, Jesús Díaz, Dídac Navarro, José Antonio Sánchez, Luis Cuena, Eduardo Navascués, Alberto García, Pedro Luis Mier, Manu González y Carmen Duce, 2025: "Calidad del aire en zonas especialmente sensibles: entornos escolares y centros de salud". Disponible en: https://www.ecologistasenaccion.org/337866.

Evaluación del ozono troposférico-salud (2024)



- El ozono troposférico O_3 afectó a una población de 46,5 millones de personas, un 95,7 % de la 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.

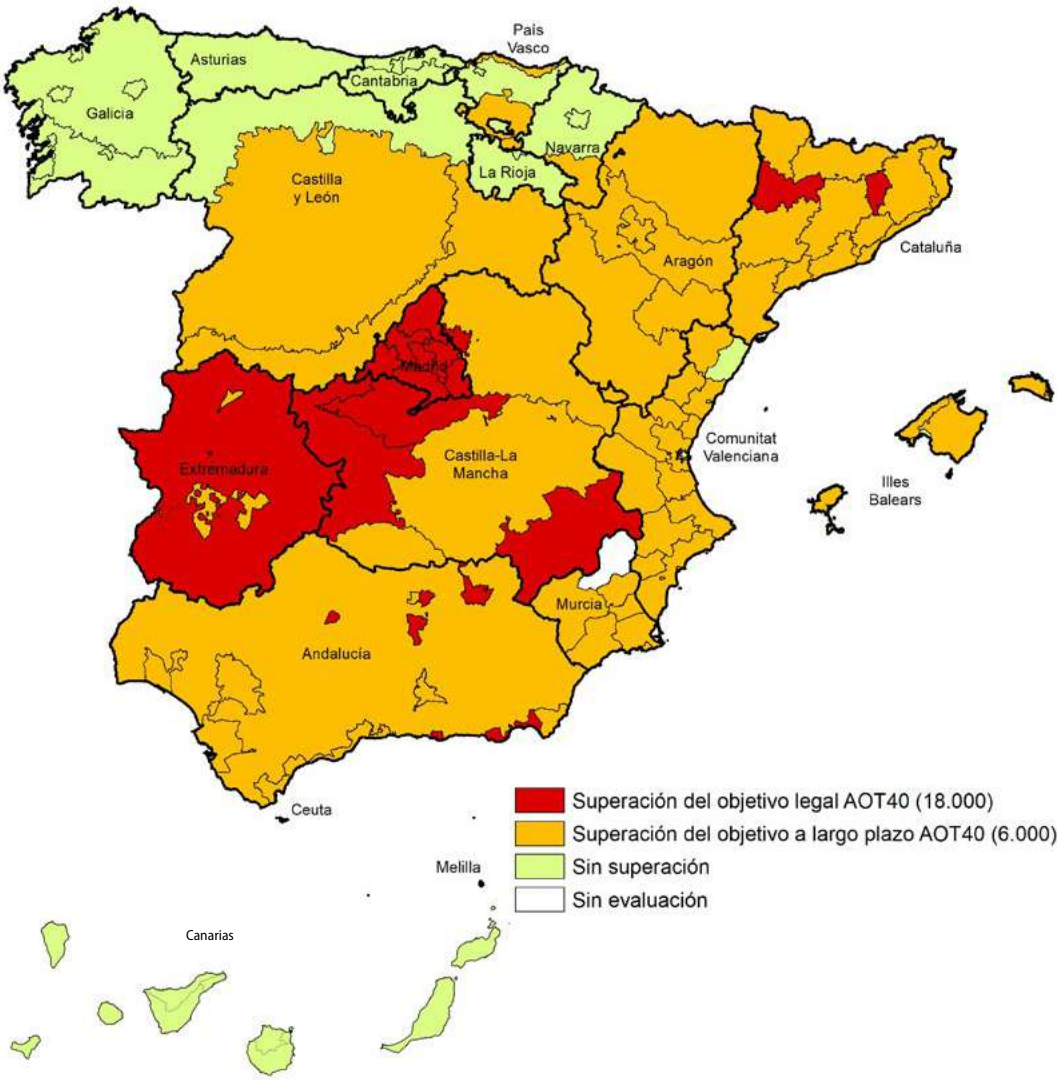
  Entre esta población se incluyen 5,9 millones de personas, un 12,1 % sobre la total, que en el trienio 2022-2024 respiraron aire con concentraciones de ozono que exceden el valor objetivo para la protección de la salud en más de los 25 días establecidos por la normativa vigente, repartidas entre la Comunidad de Madrid, la aglomeración de Guadalajara, el Valle del Tiétar y Alberche abulense, la Plana de Vic y el Prepirineu catalanes y Villanueva del Arzobispo en Jaén.

  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 18,5 % de la población) las afectadas por niveles de ozono superiores al objetivo legal en más de los 18 días aprobados para 2030 por la Unión Europea, en un año en que se produjeron 290 superaciones del umbral de información, así como 6 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 2024 un 36 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano.

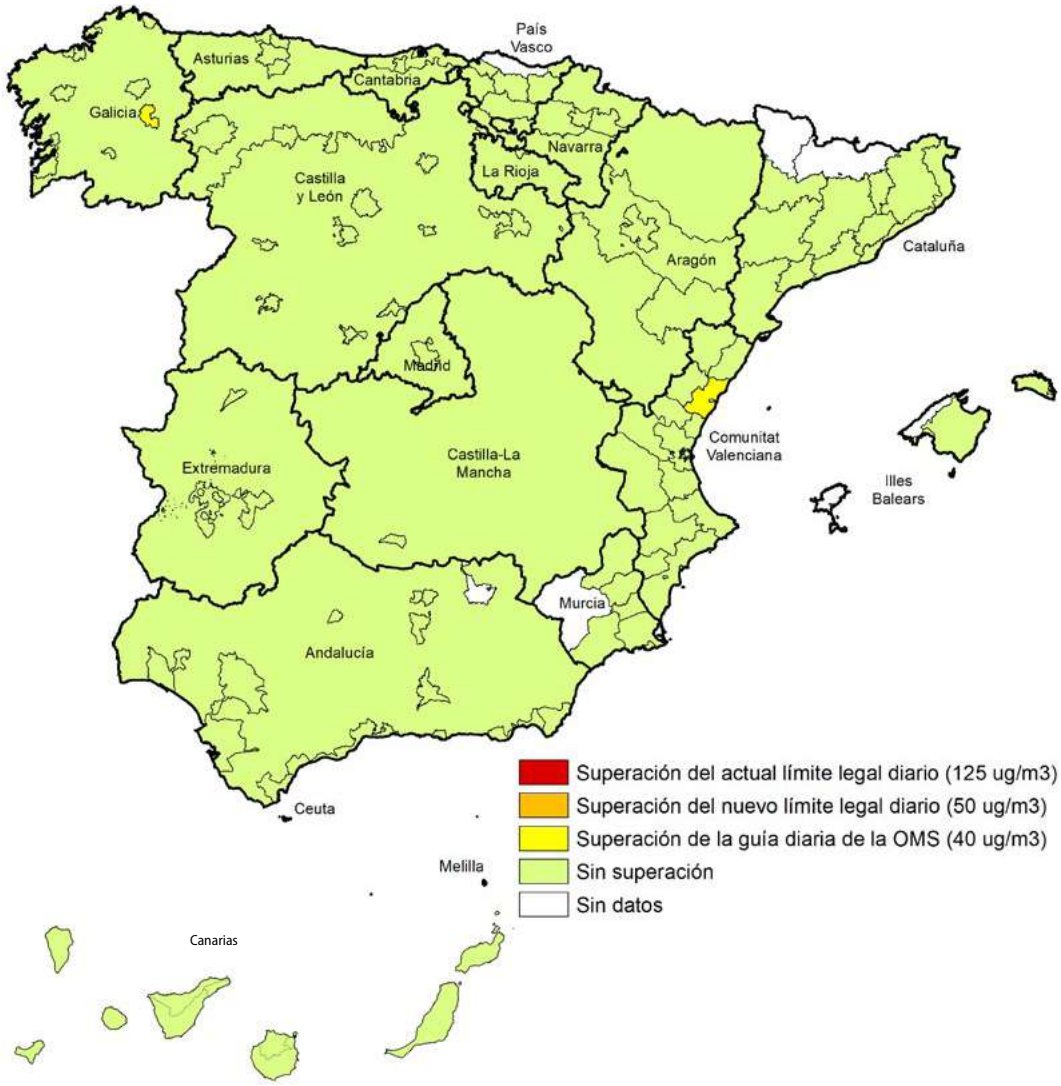
Evaluación del ozono troposférico-vegetación (2024)



- La superficie expuesta a niveles de ozono superiores al valor objetivo legal para la protección de la vegetación alcanzó 83.000 kilómetros cuadrados en el quinquenio 2020-2024, el 16,5 % del territorio español, la tercera parte de superficie que en 2019 y la cifra más baja desde la entrada en vigor del valor objetivo citado en 2010.

  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 2024 hasta 410.000 kilómetros cuadrados, un 81,2 % del territorio, cayendo hasta las magnitudes de los años de la pandemia. En otras palabras, la mayoría de los cultivos agrícolas, los montes y los ecosistemas naturales de la España mediterránea soportaron una contaminación atmosférica por ozono superior a la recomendada legalmente, con la excepción 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).

Evaluación del dióxido de azufre SO_2 (2024)

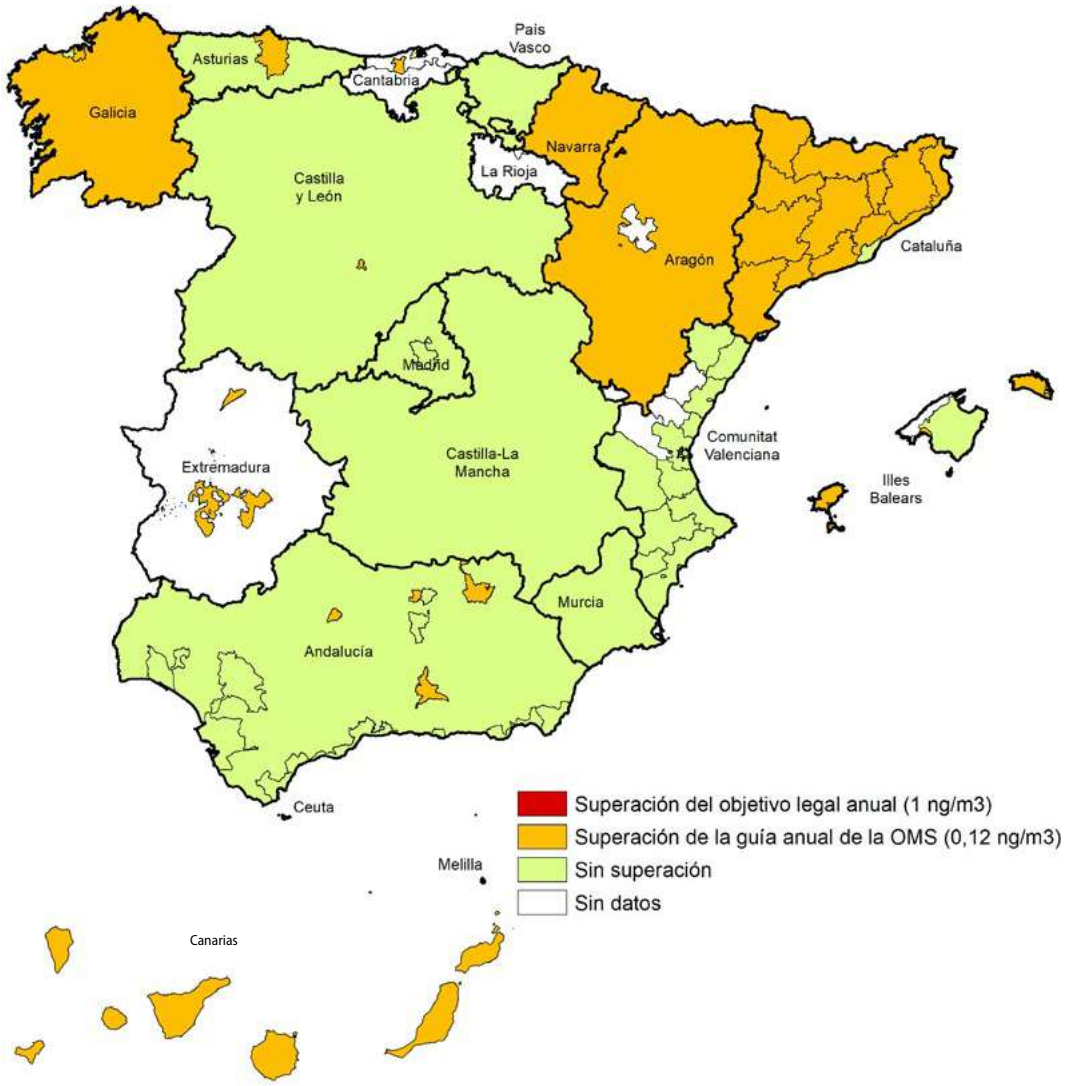


- La población que soportó niveles elevados de dióxido de azufre SO_2 fue de 0,3 millones de personas, un 0,5 % de la total, en el área costera de la zona Mijares - Penyagolosa (Castellón) y la zona de Oural (Lugo), respectivamente en el entorno de la refinería de BP y la fábrica de cemento de Votorantim Cementos Oural, según el nuevo valor diario recomendado por la OMS, que se elevó en 2021 de 20 a 40 µg/m^3. Por este motivo y por el cierre progresivo de las centrales termoeléctricas de carbón, este contaminante es actualmente residual en España.

  Si bien se produjeron superaciones localizadas del valor diario recomendado por la OMS en más de los tres días establecidos al año también en cinco estaciones de Arteixo (A Coruña), Avilés, Gijón y Oviedo, y con menor fiabilidad en los puertos de Algeciras y Baleares, así como cuatro superaciones del umbral de alerta en Avilés y la Comarca de 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 2024 no se ha detectado ninguna zona donde la población o la vegetación se hayan visto afectadas por concentraciones que superen los estándares legales.

Evaluación del benzoalfapireno (BaP) (2024)



- Entre los restantes contaminantes regulados legalmente, en 2024 destacaron los niveles alcanzados por el benzo(α)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 al menos 13,9 millones de personas, el 28,6 % de la total, según el valor recomendado por la OMS.

  Sería el caso de las CC.AA. de Aragón (salvo la ciudad de Zaragoza), Canarias, Cataluña (salvo el área de Barcelona), Galicia y Navarra, las zonas industriales de Bailén, Torrelavega y Villanueva del Arzobispo (Jaén), la Asturias industrial, las islas de Ibiza y Menorca, Íscar (Valladolid), los núcleos intermedios de Extremadura y las áreas urbanas de Ceuta, Córdoba, Granada y Palma. Sin que con la información disponible se incumpliera durante 2024 el vigente objetivo legal.

  En todo caso, hay que destacar que la medición y evaluación del BaP resulta claramente insuficiente, no habiéndose dispuesto en 2024 de datos de la ciudad de Zaragoza, la Serra de Tramuntana (Mallorca), 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 o dos estaciones disponen de mediciones, y con

muestras muy escasas. El diagnóstico de la situación 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 segundo año consecutivo desde la entrada en vigor en 2013 del valor objetivo anual del cancerígeno arsénico, éste se ha superado en 2024 en la estación La Rábida de la zona industrial de Huelva, con una concentración de 6,5 ng/m^3 frente a los 6 ng/m^3 permitidos, probablemente con relación a las emisiones de la fundición Atlantic Copper. Como es habitual, los restantes metales 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 notar que la medición y evaluación de los metales resulta claramente insuficiente, siendo pocas las estaciones que los miden y con muestras muy escasas.
- Durante 2024, 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_{10}, con origen en masas de aire africano. Destaca la intrusión de polvo sahariano sobre el territorio canario entre los días 16 y 17 de diciembre, cuando se alcanzaron medias diarias superiores a 500 µg/m^3 en Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria y Tenerife, en un año en que como se ha señalado se produjeron respectivamente 1.640 y 235 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

  Coincidiendo con las olas de calor de julio y agosto, se produjeron diversos episodios de ozono, algo menos intensos y generalizados que en 2023, con un total de 290 superaciones del umbral de información establecido por la normativa, distribuidas por la ciudad de Sevilla, la Cordillera Ibérica aragonesa, el Área de Oviedo, el Camp de Tarragona, el Garraf y el interior de Barcelona, el interior de Valencia y, sobre todo, Castilla-La Mancha y la Comunidad de Madrid, presentando en éste territorio la peor situación desde el año 2015. También se registraron 6 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 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 2022-2024, por el aumento de la navegación aérea en 2024 y las elevadas temperaturas alcanzadas durante el pasado verano. Asimismo, este aeropuerto registró 41 superaciones del umbral de información a la población. 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 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_{10} 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 todavía vigente, como ha sido en 2024 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 los niveles de NO_2 y/o SO_2 registrados en los puertos de Algeciras, Baleares, Barcelona, Ceuta, Marín, Motril, Santa Cruz de Tenerife, 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 30.000 las muertes en 2022 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.

Durante 2024, la calidad del aire ha mejorado ligeramente respecto a 2023 con relación a las partículas respirables (PM_{10}), las partículas finas ($PM_{2,5}$), el dióxido de nitrógeno (NO_2) 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 los años anteriores a la pandemia de la COVID-19, tomando en consideración los obsoletos límites legales todavía 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 relativa frecuencia de los episodios de partículas PM_{10}, generalizados en Canarias, es consecuencia en primera instancia de la coyuntura meteorológica, caracterizada en 2024, al igual que en 2023 y 2022, por una estabilidad atmosférica invernal general 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 fueron frecuentes, dentro de la reducción general de sus niveles, por las elevadas temperaturas de los dos meses centrales estivales, que han favorecido la formación y acumulación de este contaminante en el tercer año más cálido desde 1961, con tres intensas olas de calor encadenadas entre el 18 de julio y el 12 de agosto, 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 2.200 muertes durante el verano de 2024 atribuidas por el Instituto de Salud Carlos III a las elevadas temperaturas y a la mayor exposición asociada a contaminantes atmosféricos 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_2), pese al fuerte repunte de la movilidad motorizada durante 2024, 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_x). De hecho, por segundo año consecutivo desde su entrada en vigor en 2010, ninguna ciudad española incumplió el año pasado el obsoleto límite legal anual de este contaminante, si bien las principales ciudades españolas superaron el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea, afectando a la población urbana.

Durante 2024 se han seguido produciendo incumplimientos de los obsoletos límites legales vigentes de calidad del aire, de forma que la población afectada por los mismos aumentó en más de cinco millones de personas respecto al año 2023, aunque en una 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 del año 2024.

En este contexto, la reciente aprobación por la Unión Europea de la nueva Directiva relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, pendiente de trasposición por los Estados miembro, 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 2024 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 dos años 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, la mayoría de las ciudades no han cumplido siquiera formalmente esta obligación legal, pese a los abundantes fondos públicos que los ayuntamientos están recibiendo para su implantación. Lo que en 2024 ha sido objeto de una investigación de oficio por el Defensor

del Pueblo que ha concluido con la emisión de once recomendaciones. La escasa sensibilidad ambiental de las 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. Asimismo es necesario corregir el favorable tratamiento fiscal otorgado a la aviación, para reducir el descontrolado tráfico aéreo, evitando nuevas ampliaciones de aeropuertos.

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 2024 de los niveles de contaminación atmosférica respecto a los registrados durante 2023 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 sigue desarrollando en España la campaña europea "Clean Cities" (https://spain.cleancitiescampaign.org/), para pedir a las administraciones una reducción drástica del uso del coche en las ciudades, 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 (2015-2024)

Año	Protección de la salud						Protección de la vegetación			
	Legislación vigente		Legislación en 2030		OMS[1]		Legislación		Largo plazo	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	km²	%	km²	%
2015	18.539.593	39,8			46.027.565	98,7	322.233	63,8	478.388	94,8
2016	16.946.545	36,4			43.711.066	93,9	254.695	50,5	454.935	90,1
2017	17.525.755	37,6			45.839.918	98,4	295.868	58,6	442.231	87,6
2018	14.859.571	31,8			45.205.611	96,8	253.509	50,2	464.952	92,1
2019	12.519.537	26,6			44.210.059	94,0	253.449	50,2	443.794	87,9
2020	9.095.562	19,2			41.958.864	88,4	152.697	30,3	402.088	79,7
2021	5.367.892	11,3			47.385.107	100,0	122.200	24,2	400.207	79,3
2022	7.576.593	16,0	37.833.120	79,7	47.475.420	100,0	95.458	18,9	462.724	91,7
2023	2.878.366	6,0	32.611.124	67,9	48.022.515	100,0	83.691	16,6	453.906	89,9
2024	**8.372.914**	**17,2**	**30.949.439**	**63,7**	**48.587.813**	**100,0**	**83.040**	**16,3**	**409.690**	**81,2**

[1]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 (2015-2024)

	Valores límite y objetivo legales																			
	Millones de habitantes										%									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	**2024**	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	**2024**
PM_{10}	1,5	0,6	1,6	0,0	0,0	0,9	0,3	3,2	1,4	**2,5**	3,2	1,3	3,3	0,1	0,1	2,0	0,7	6,8	3,0	**5,2**
$PM_{2,5}$	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**
NO_2	11,1	11,1	11,2	7,5	6,7	3,3	3,3	2,9	0,0	**0,0**	23,8	23,8	24,1	16,2	14,2	7,0	7,0	6,1	0,0	**0,0**
O_3	10,9	9,9	11,0	11,5	9,6	4,8	1,7	1,3	1,5	**5,9**	23,3	21,2	23,6	24,6	20,4	10,2	3,6	2,7	3,0	**12,1**
SO_2	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**
C_6H_6	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**
BaP	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	**0,0**

	Recomendaciones de la OMS [1]																			
	Millones de habitantes										%									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	**2024**	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	**2024**
PM_{10}	32,4	24,1	30,2	18,7	22,6	16,8	39,7	43,6	37,9	**38,0**	69,5	51,7	64,9	40,1	48,1	35,3	83,8	91,8	78,9	**78,1**
$PM_{2,5}$	31,1	24,6	29,7	27,0	28,6	17,6	44,9	45,9	45,8	**46,9**	66,7	52,9	63,7	57,9	60,9	37,0	94,7	96,8	95,3	**96,5**
NO_2	11,1	11,1	11,2	7,5	6,7	3,3	29,5	31,5	30,5	**30,4**	23,8	23,8	24,1	16,2	14,2	7,0	62,2	66,4	63,5	**62,6**
O_3	39,2	36,8	38,1	41,0	40,2	36,0	45,5	46,8	46,9	**46,5**	84,0	79,1	81,8	87,8	85,6	75,8	96,1	98,7	97,6	**95,7**
SO_2	7,9	3,8	6,1	2,9	8,6	1,2	0,2	0,0	0,5	**0,3**	17,0	8,3	13,2	6,3	18,4	2,6	0,5	0,0	1,0	**0,5**
C_6H_6	2,3	0,7	0,7	1,4	1,7	0,1	0,1	0,3	0,3	**0,3**	4,9	1,4	1,6	2,9	3,6	0,2	0,2	0,6	0,6	**0,6**
BaP	18,0	18,9	19,8	18,9	14,8	21,2	18,2	12,5	14,3	**13,9**	38,5	40,7	42,6	40,5	31,4	44,7	38,5	26,3	34,1	**28,6**

[1]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 (2024)

CC.AA.	Super-ficie	Habitantes	Valores límite y objetivo vigentes				Valores límite y objetivo en 2030			
			Habitantes		Superficie		Habitantes		Superficie [1]	
	km²	Número	Número	%	km²	%	Número	%	km²	%
Andalucía	87.590	8.619.616	22.111	0,3	2.115	2,4	5.463.503	63,4	87.590	100
Aragón	47.698	1.347.834	0	0,0	0	0,0	746.075	55,4	47.698	100
Asturias	10.602	1.008.028	0	0,0	0	0,0	696.362	69,1	0	0,0
Illes Ballears	4.992	1.221.403	0	0,0	0	0,0	603.554	49,4	4.918	98,5
Canarias	7.446	2.228.862	2.228.862	100	0	0,0	2.228.862	100	0	0,0
Cantabria	5.259	591.563	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cast.-La Mancha	79.411	2.098.853	196.012	9,3	29.971	37,7	2.098.853	100	79.411	100
Castilla y León	93.872	2.388.350	31.516	1,3	0	0,0	507.880	21,3	70.630	75,2
Cataluña	32.093	8.034.743	184.429	2,3	3.275	10,2	5.167.405	64,3	29.109	90,7
Com.Valenciana	23.191	5.316.541	0	0,0	0	0,0	2.006.199	37,7	21.914	94,5
Extremadura	41.634	1.052.790	0	0,0	39.658	95,3	96.441	9,2	41.634	100
Galicia	29.574	2.703.353	0	0,0	0	0,0	852.858	31,5	0	0,0
Madrid (Com.)	8.022	7.001.715	5.457.186	77,9	8.022	100	7.001.715	100	8.022	100
Murcia (Región)	11.312	1.571.933	252.798	16,1	0	0,0	1.490.526	94,8	11.312	100
Navarra (C. Foral)	9.801	678.338	0	0,0	0	0,0	367.789	54,2	4.081	41,6
País Vasco	7.092	2.230.452	0	0,0	0	0,0	1.289.555	57,8	3.358	47,3
La Rioja	5.028	324.399	0	0,0	0	0,0	162.822	50,2	0	0,0
Ceuta y Melilla	33	169.040	0	0,0	0	0,0	169.040	100	13	40,8
TOTAL	**504.650**	**48.587.813**	**8.372.914**	**17,2**	**83.040**	**16,5**	**30.949.439**	**63,7**	**409.690**	**81,2**

[1]Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación

Análisis por Comunidades Autónomas

Andalucía

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 100 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 la mitad 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 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 de la Central Térmica de Carboneras, por lo que se ha reducido notablemente la cobertura de la contaminación en dichas zonas. Siendo lo adecuado que algunas de estas estaciones hubieran sido asumidas por la Junta de Andalucía para mantener el seguimiento tras el cierre de ambas centrales térmicas.

Y el Gobierno regional ha dado de baja en diciembre de 2023 el analizador de partículas PM_{10} de la estación Marbella Arco, que en años anteriores incumplió reiteradamente el valor límite diario, pese a 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.

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.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Andalucía significativamente más bajos que en años anteriores, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 44 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando las registradas en 2024 entre las más bajas desde 2012.

La mejora de la situación fue en especial significativa en la zona industrial de Huelva y en Málaga y la Costa del Sol, con un descenso del número de días por encima del objetivo legal de respectivamente el 77 % y el 72 %, sobre la media de 2012-2019.

De manera puntual, el ozono aumentó en algunas estaciones urbanas y suburbanas de la Bahía de Algeciras (Campamento, Cortijillos, Guadarranque), Córdoba (Lepanto), el área metro-

politana de Granada (Palacio de Congresos), Málaga y Costa del Sol (aeropuerto de Málaga), la zona industrial de Huelva (Moguer), Motril y el área metropolitana de Sevilla (Dos Hermanas, Centro, Torneo), y en una estación rural del interior de Cádiz (Prado del Rey).

En todo caso, casi 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 por la normativa vigente para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2024 buena parte de las estaciones andaluzas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Las estaciones Bedar y La Granatilla (Almería) y Prado del Rey (Cádiz) registraron mala calidad del aire en más de 140 días, la tercera peor situación del Estado durante 2024. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/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, cinco estaciones sobrepasaron los 25 días de superación al año permitidos, de promedio en el trienio 2022-2024, empeorando la situación respecto al trienio anterior. Los incumplimientos legales se produjeron en las estaciones Las Fuentezuelas y Villanueva del Arzobispo (Jaén), Santa Clara (Sevilla), Lepanto (Córdoba) y Campillos (Málaga), con 30, 27, 28, 26 y 26 días de superación, respectivamente.

Otras ocho estaciones (Arcos y Prado del Rey en Cádiz, Asomadilla en Córdoba, El Arenosillo en Huelva, Ronda del Valle en Jaén y Aljarafe, Centro y Sierra Norte en Sevilla) rebasaron en el periodo citado los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo valor objetivo legal a alcanzar en 2030.

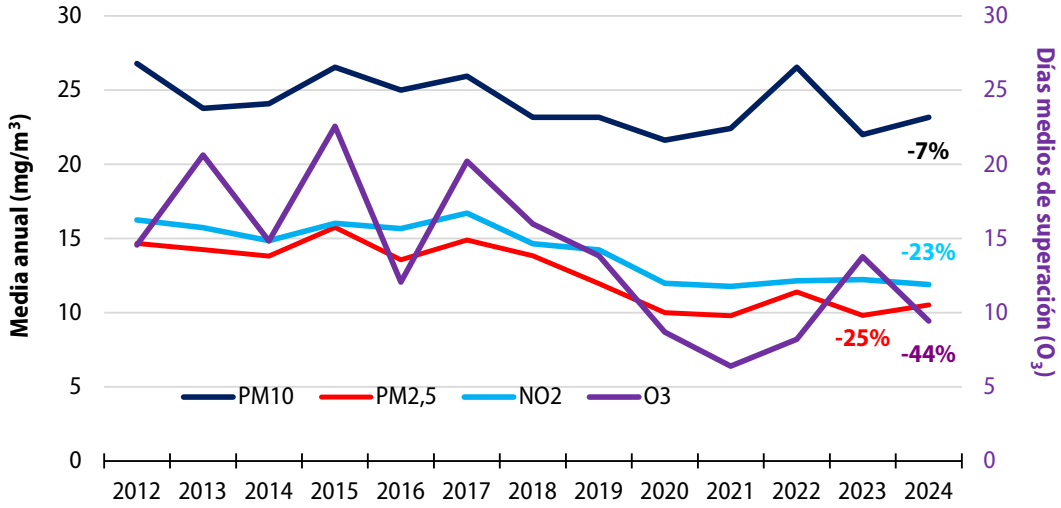
Por último, las estaciones Aljarafe, Centro, Dos Hermanas y Santa Clara en la aglomeración de Sevilla sufrieron catorce superaciones del umbral de información a la población, la peor situación desde 2017, en tres episodios de elevada contaminación durante el mes de julio frente a los que la Junta de 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 diez 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 2020-2024, situándose en 2024 casi todos los medidores restantes por encima del objetivo a largo plazo, por lo que se puede concluir que la práctica 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 Las Fuentezuelas, Campillos y Prado del Rey.

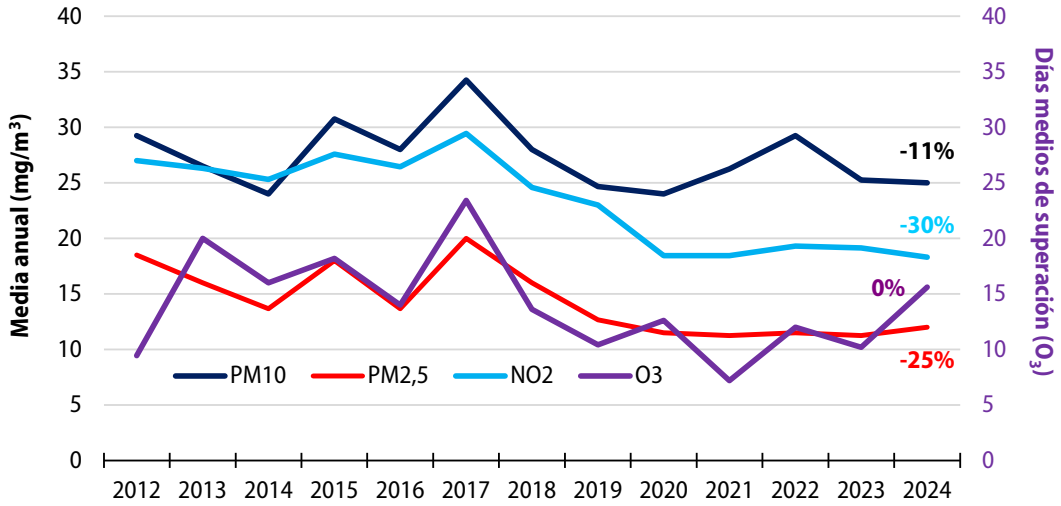
Con relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, la mayoría de las estaciones de las redes de medición continuaron sobrepasando los valores recomendados por la OMS para ambos contaminantes, así como los nuevos límites legales aprobados por la Unión Europea.

Igualando la situación respecto al año 2023, las estaciones Ciudad Deportiva en el área metropolitana de Granada, Niebla en la zona industrial de Huelva, Villanueva del Arzobispo en la provincia de Jaén y Caseta Policía en el puerto de Carboneras (Almería) superaron el valor límite diario establecido por la normativa para las PM_{10}, aunque todas se mantuvieron por debajo del obsoleto valor límite anual todavía 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 (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Sevilla (2012-2024)



Por otro lado, la estación Palmones en la Bahía de Algeciras fue una de las dos únicas en todo el Estado que durante 2024 superó el valor límite anual vigente para las $PM_{2,5}$, cuya concentración media descendió en Andalucía un 25 % con relación al promedio del periodo 2012-2019, siendo la rebaja de los niveles de partículas PM_{10} del 7 % 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 25 %, 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, la zona industrial de Huelva, las áreas metropolitanas de Granada y Sevilla y Villanueva

del Arzobispo, en un año en que se produjeron respectivamente 184 y 46 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas PM_{10} detectados en los puertos de Almería, Carboneras y Motril (Granada), 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 quinto 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 31 µg/m³, frente a 43 µg/m³ en 2019, 46 µg/m³ en 2018 y 51 µg/m³ en 2017, y rebajando también los 33 µg/m³ en 2020 y 2021, los 35 µg/m³ de 2022 y los 32 µg/m³ de 2023.

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 µg/m³, superando no obstante el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³), al igual que Algeciras EPS y Rinconcillo (Cádiz), Carranque (Málaga) y Ranilla (Sevilla).

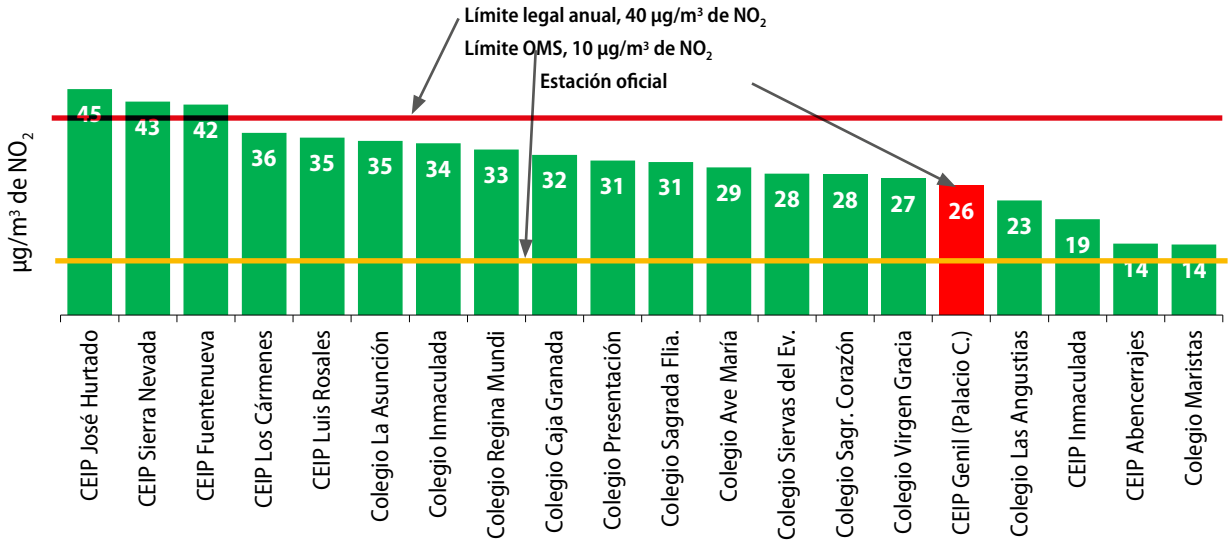
Hay que destacar los elevados niveles de NO_2 detectados en las dos estaciones del puerto de Algeciras, no utilizadas en la evaluación oficial de la calidad del aire, cuyos medidores junto a los de los puertos de Marín, Motril y Vigo son los únicos de todo el Estado que durante 2024 superaron el valor límite anual vigente, presumiblemente 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 2024 fue del 23 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, aumentando al 30 % de disminución 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.

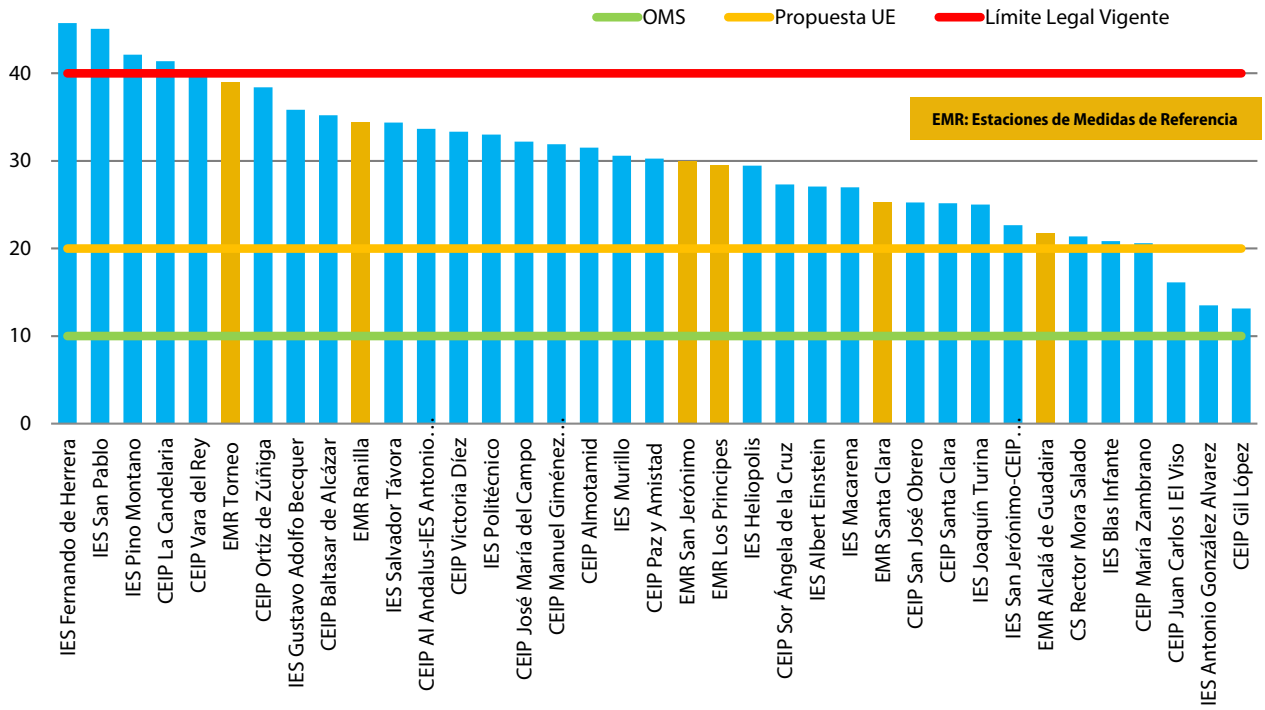
No obstante, la mayoría de las estaciones de las zonas industriales de Algeciras, Bailén y Huelva y de las aglomeraciones de Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones urbanas de tráfico e industriales citadas. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las estaciones industriales Puerto de Algeciras y Puerto de Motril y en las estaciones de tráfico Granada Norte y Avenida Juan XXIII (Málaga) respectivamente en 366, 347, 224 y 220 días, más de la mitad del periodo anual.

Ecologistas en Acción realizó en febrero de 2023 y febrero y noviembre 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 y de Alcalá de Guadaira y Los Alcores (Sevilla), con el resultado de que la totalidad de los centros exceden la guía anual de la OMS, mientras los medidores instalados junto a las estaciones oficiales supuestamente de tráfico registraron menos NO_2 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.

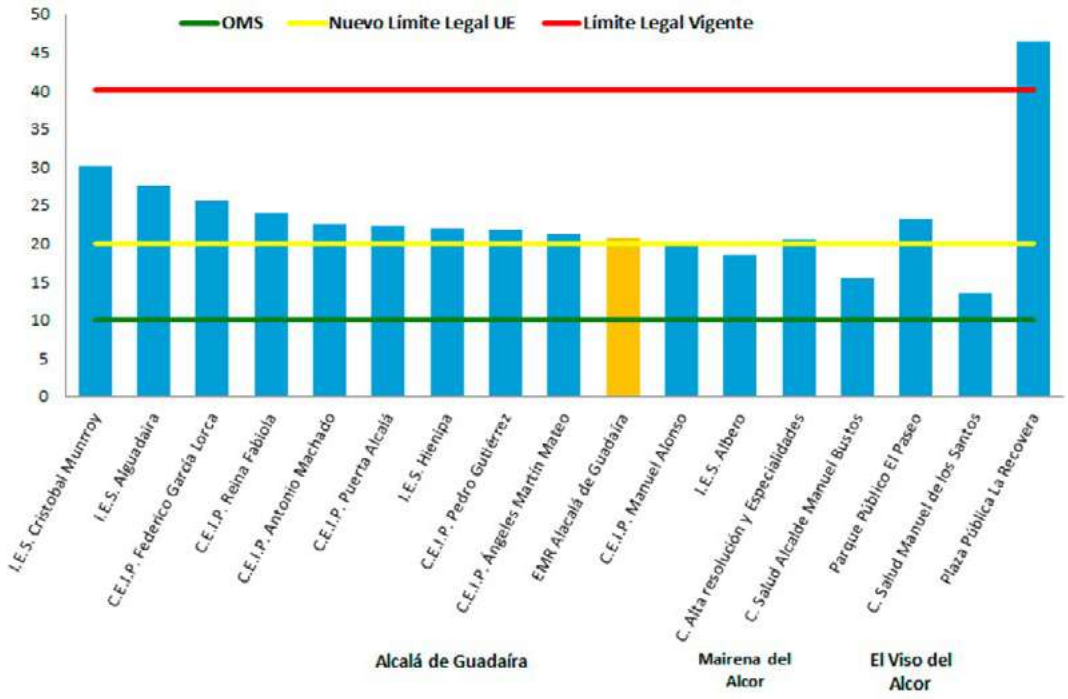
Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Granada (febrero de 2023)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Sevilla (febrero de 2024)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de Los Alcores (noviembre de 2024)



El dióxido de azufre (SO_2) 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/m³. Así, sólo la zona industrial de la Bahía de Algeciras registró superaciones de este umbral en las estaciones Puerto de Algeciras y Guadarranque, excediendo en el primer caso los nuevos valores límite aprobados para 2030 por la Unión Europea.

Finalmente, hay que señalar que al igual que en 2023 se ha reiterado el incumplimiento del valor objetivo anual del cancerígeno arsénico en la estación La Rábida de la zona industrial de Huelva, con una concentración de 6,5 ng/m³ frente a los 6 ng/m³ permitidos, con relación a las emisiones de la fundición Atlantic Copper. Los restantes metales se han mantenido dentro de sus objetivos legales, si bien se han aproximado al del cadmio en la estación Parque Joyero de Córdoba, con 4 ng/m³ frente a los 5 ng/m³ permitidos.

Asimismo, en la estación Villanueva del Arzobispo (Jaén) descendió la concentración del cancerígeno benzo(α)pireno (BaP) a 0,8 ng/m³, por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³ y del valor alcanzado en 2021 (1,4 ng/m³), por las emisiones de la combustión de biomasa. Las estaciones Lepanto (Córdoba), Granada Norte y Bailén (Jaén) superaron también la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³) para este contaminante.

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 en Huelva y San Roque en Algeciras, 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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 5,5 millones de personas (el 63 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, 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_{10} y ozono, Villanueva del Arzobispo, en Jaén.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Andalucía hasta 5.700 muertes en el año 2022, el 7 % de las totales durante el mismo año, 3.900 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 600 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 1.200 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. Las provincias de Almería y Granada superaron los 100 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las $PM_{2,5}$.

Y la totalidad del territorio andaluz estuvo durante el año pasado expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en las zonas Córdoba, Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes y Villanueva del Arzobispo, con 2.100 kilómetros cuadrados (el 2 % de la superficie regional).

En 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_{10}, NO_2 y/o SO_2, pero no de ozono, que a la vista de la situación en 2024 en algunos casos no han llegado a cumplir sus objetivos. En 2020 elaboró la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, que actualiza el diagnóstico de la situación y constituye el marco de la revisión de los planes de calidad del aire. Y por Orden de 30 de abril de 2019 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.

Por último, a finales de 2024 la Junta de Andalucía inició la tramitación de los proyectos de decreto por los que se aprueban los nuevos planes de mejora de la calidad del aire 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. El objetivo de estos planes es establecer medidas específicas para alcanzar los valores límite y objetivo legales para la protección de la salud, así como el fin de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire de alcanzar a largo plazo los valores recomendados por la OMS.

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 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 NO_2 y 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 SO_2, NO_2, PM_{10} y ozono. Ambos protocolos locales acumulan más de dos años de retraso en la adaptación al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021.

Aragón

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 25 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 La Puebla de Alfindén), del Ayuntamiento de Zaragoza y de distintas instalaciones industriales, alguna de ellas no considerada por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

Hay que notar que cinco 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, entre 2021 y 2023 se desconectaron cuatro estaciones de la red de la clausurada Central Térmica de Andorra (Teruel), por lo que ha disminuido notablemente la cobertura de la contaminación en el Bajo Aragón.

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 algunas de las de la Central Térmica de Castelnou (Híjar y Puigmoreno), que tampoco transmite al visor de calidad del aire del MITECO. Por su parte, 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 como en 2023 esta administración no ha facilitado la información solicitada 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 en el caso del Ayuntamiento de Zaragoza dé cumplimiento a la obligación de suministrar la información ambiental en los plazos y forma estipulados legalmente.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar a todo el territorio aragonés, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque en general sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Aragón sustancialmente más bajos que en años anteriores, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 74 % respecto al promedio del periodo 2012-2019 (un 34 % en la ciudad de Zaragoza), siendo las registradas en 2024 las más bajas desde el año 2012, con la excepción de los dos años de la pandemia.

La mejora de la situación fue en especial significativa en el Bajo Aragón (con su única estación no operativa durante buena parte de abril y mayo) y en el Valle del Ebro, con una disminución del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal de respectivamente el 100 % y el 92 %, sobre la media de 2012-2019, en el primer caso tras el cierre en 2020 de la central termoeléctrica de carbón de Andorra (Teruel).

De manera puntual, el ozono sólo aumentó en la estación de tráfico Centro de la ciudad de Zaragoza, si bien como es habitual en Aragón ninguna estación ha incumplido el objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2022-2024, ni tampoco en más de los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal para 2030.

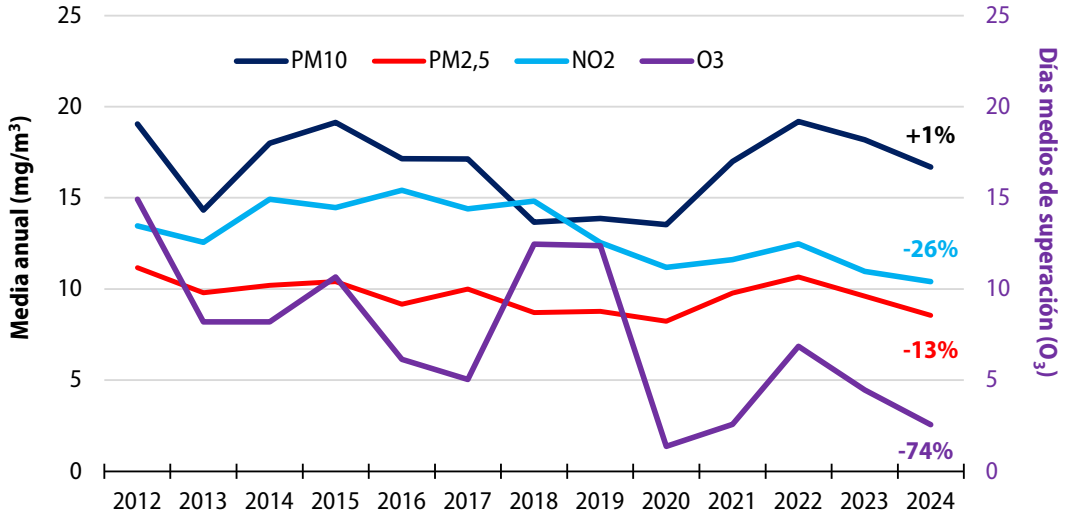
En todo caso, más de la mitad de las estaciones aragonesas que midieron este contaminante registraron durante 2024 por encima de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecida por la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones Torrelisa (Huesca), Teruel y Castelnou (Zaragoza), alcanzando respectivamente 80, 79 y 62 días de superación de la guía diaria de la OMS. Y todas las estaciones salvo la de Caspe superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Finalmente, la estación Teruel en la Cordillera Ibérica excedió en una ocasión el umbral de información a la población, el 5 de junio, 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 la estación Monzón el 7 de mayo no se reflejan en el presente informe por anómalas, pese a haber sido validadas por el Gobierno de Aragón.

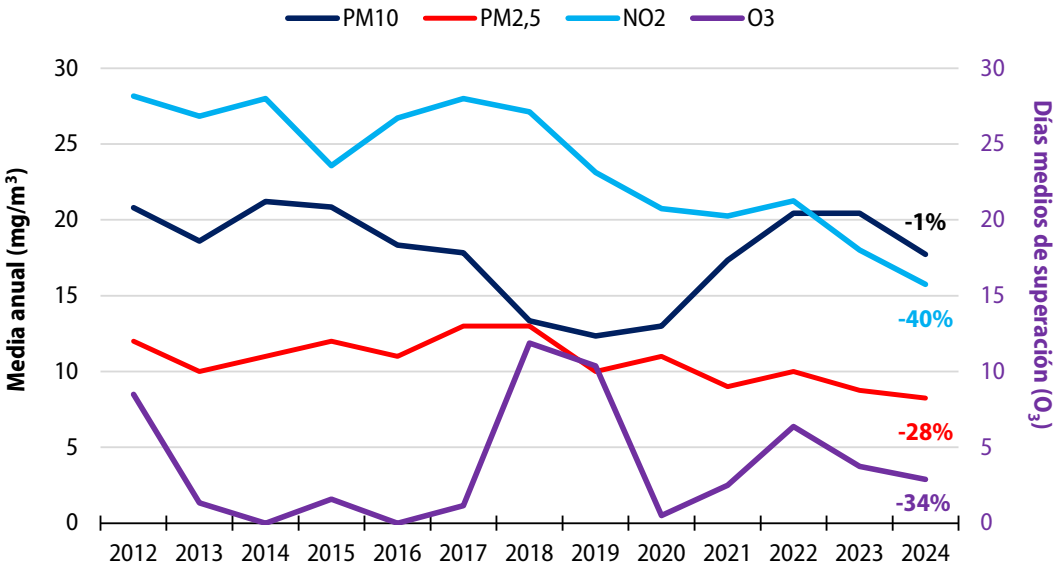
Y por segundo año consecutivo no se superó en ninguna estación aragonesa el objetivo legal establecido para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2020-2024, cuando en periodos anteriores el incumplimiento era generalizado, situándose no obstante todas las estaciones que midieron ozono salvo Caspe 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 PM_{10} y $PM_{2,5}$, 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 la Unión Europea, en el caso de las estaciones Alcañiz en el Bajo Aragón y El Picarral en la ciudad de Zaragoza. Siempre dentro de los obsoletos límites legales vigentes, mostrando en Aragón sus concentraciones medias durante 2024 un ligero aumento del 1 % en el caso de las PM_{10} y una caída del 13 % para las $PM_{2,5}$, respecto a los promedios del periodo 2012-2019. Mientras que en la ciudad de Zaragoza las PM_{10} descendieron un ligero 1 % y las $PM_{2,5}$ se redujeron un 28 %.

Evolución de la calidad del aire en Aragón (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Zaragoza (2012-2024)



Los peores registros de partículas PM_{10} se dieron según lo indicado en las estaciones Alcañiz y El Picarral (Zaragoza), en un año en que se produjeron respectivamente 7 y 4 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

El dióxido de nitrógeno (NO_2) volvió a tener sus peores registros en el área metropolitana de Zaragoza, como consecuencia del intenso tráfico motorizado que soporta. Aunque durante 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual todavía 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 Actur, Centro y El Picarral. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las mismas respectivamente durante 84, 73 y 147 días, rebasando en la última el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

No obstante, la reducción media de los niveles de NO_2 en Aragón durante 2024 fue en conjunto del 26 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 40 % 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 2024 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (SO_2), 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 (Valle del Ebro) y Roger de Flor y El Picarral (Zaragoza), en el primer caso con una concentración del cancerígeno benzo(α)pireno de 0,37 ng/m³, por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³, aunque por encima de la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³), debido a la utilización de un límite de detección demasiado elevado.

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_2 (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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 746.000 personas (el 55 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en la aglomeración de Zaragoza por NO_2 y en la zona del Bajo Aragón por partículas PM_{10}. La totalidad del territorio aragonés estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Aragón hasta 800 muertes en el año 2022, el 5 % de las totales durante el mismo año, 500 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 140 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 160 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de Zaragoza superó los 80 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$ y el NO_2.

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 anterior 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_2 en un 60 % en 2030 respecto a los niveles de 2005 mediante 40 acciones, actuaciones o medidas.

Entre las acciones de la ECAZ, en 2019 se aprobó un Protocolo de Actuación ante episodios de Alta Contaminación por NO_2, incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico, protocolo que acumula más de dos años de retraso en la adaptación al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021.

Asturias

Para elaborar este informe 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.

Ante todo, debe destacarse que 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 hubieran sido 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.

Además, el Gobierno regional ha desconectado en enero de 2025 la estación pública Matadero de Avilés, donde se venían superando reiteradamente los objetivos legales de partículas PM_{10}, pese a 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.

Asimismo, los medidores usados por la Autoridad Portuaria de Avilés tienen mucha mayor incertidumbre y un gran número de puntos de muestreo en el recinto portuario, por lo que sus datos no se han utilizado en el cómputo de las concentraciones medias de la zona, con la salvedad del validado por el Principado de Asturias (Conde Guadalhorce), aunque sí se consideran para analizar la situación en el puerto de Avilés.

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.

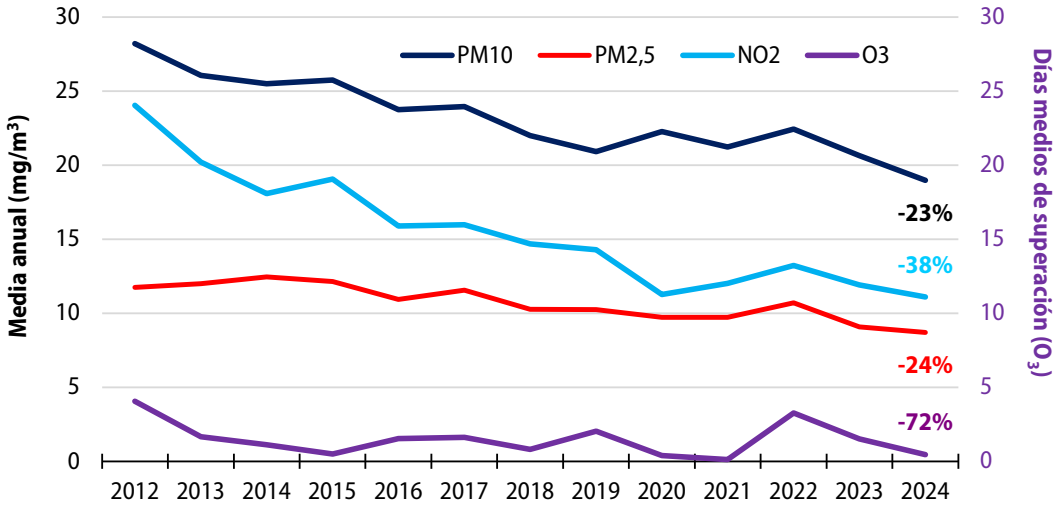
Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el ozono troposférico volvieron a afectar a todo el territorio asturiano, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19.

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 la Unión Europea, en un año en que en el conjunto de la Comunidad se produjeron respectivamente 79 y 2 superaciones de los umbrales de alerta establecidos por la normativa para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

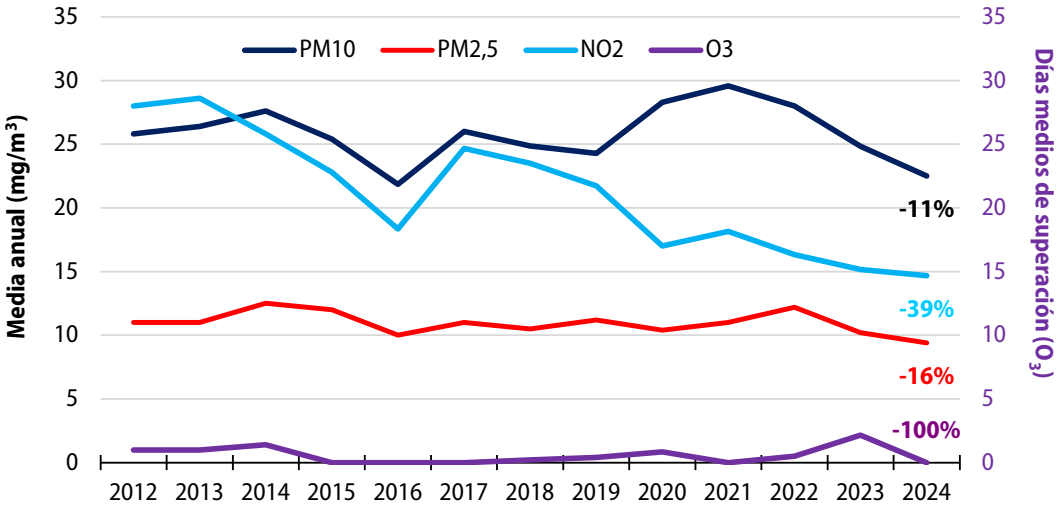
La concentración media de las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ descendió en Asturias en 2024 respectivamente un 23 % y un 24 % con relación al promedio del periodo 2012-2019. Sin embargo, algunas estaciones registraron repuntes, poniendo de manifiesto las dificultades para rebajar las

emisiones de material pulverulento en el entorno de Avilés y Gijón, ciudad ésta última donde las reducciones se limitaron al 11 % y el 16 %, respectivamente.

Evolución de la calidad del aire en Asturias (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Gijón (2012-2024)



Los peores registros tuvieron lugar en la recientemente desmantelada estación pública Matadero y en la estación Portería de la red de Fertiberia, ambas en Avilés, en las que respectivamente se registraron 101 y 47 superaciones del valor límite diario establecido en la normativa vigente para las PM_{10}, cuando sólo se permiten 35 superaciones del mismo en cada año. En la primera estación citada y en la estación Conde Guadalhorce del puerto de Avilés se superó asimismo el obsoleto valor límite anual vigente, fijado en 40 µg/m³. Si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

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 ya comentada estación Conde

Guadalhorce en el puerto de Avilés, durante 2024 la estación Musel en el puerto de Gijón superó el nuevo valor límite anual aprobado por la Unión Europea, 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 2024 se ha reducido significativamente su repercusión.

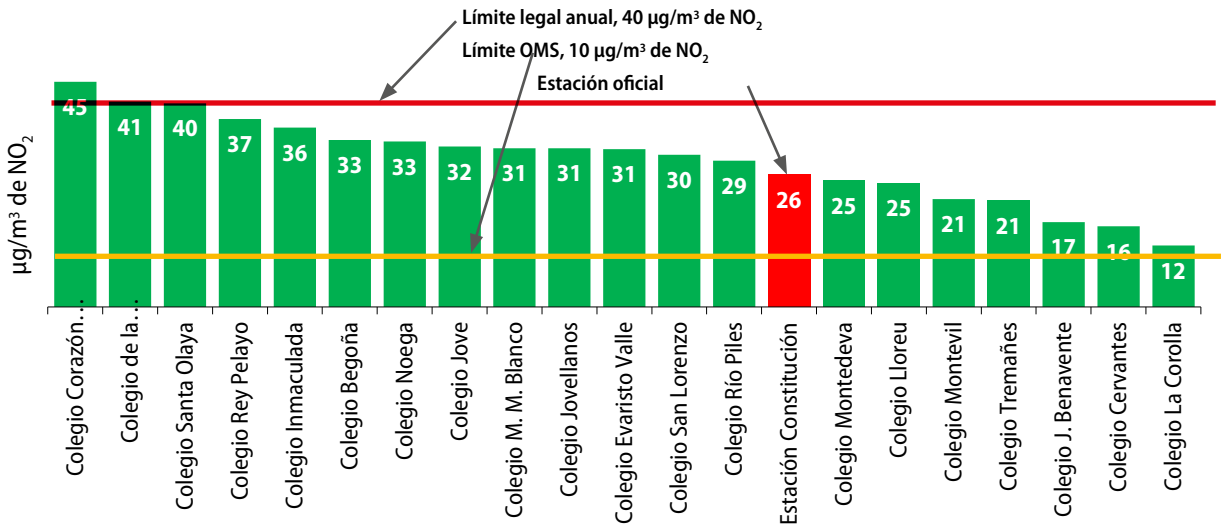
En el municipio de Gijón, los estudios publicados en 2016, 2018, 2020 y 2021 adjudican a las fuentes industriales la responsabilidad principal de los altos niveles de partículas PM_{10} en el oeste de la ciudad, y en particular a Arcelor Mittal Gijón, así como en menor medida al puerto, aumentando la 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 2024 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 µg/m³) se superó en dichas estaciones respectivamente en 123 y 75 días, rebasando en la primera también el nuevo valor límite anual aprobado por la Unión Europea (20 µg/m³).

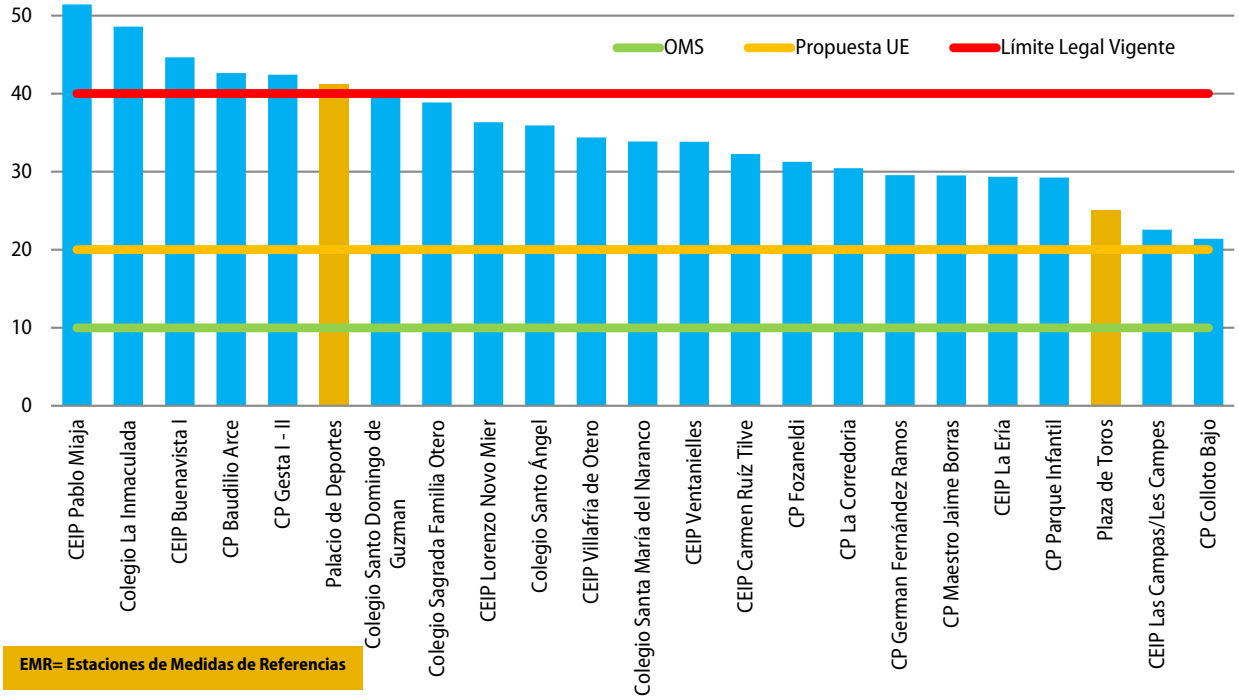
No obstante, la reducción media de los niveles de NO_2 en Asturias durante 2024 fue en conjunto del 38 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 39 % en la ciudad de Gijón, siendo los descensos en general más acusados en las estaciones rurales y urbanas de fondo que en las de tráfico o industriales.

Ecologistas en Acción realizó 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 Gijón y Oviedo, respectivamente, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras 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_2 en los entornos escolares de la ciudad de Gijón (febrero de 2023)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Oviedo (febrero de 2024)



Durante 2024, descendieron en Asturias las concentraciones de ozono troposférico, siempre dentro de niveles moderados, por efecto de las menores temperaturas y radiación solar alcanzadas durante el pasado verano, estando en conjunto las registradas entre las más bajas desde el año 2012. Así, las habitualmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud se redujeron en conjunto un 72 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

La mejora de la situación fue más relevante en Avilés y el Área de Gijón, entre las escasas zonas del Estado donde durante 2024 no se alcanzaron los tres días de superación de la recomendación de la OMS. En cambio, los peores registros se dieron en las estaciones Santa Marina (Área de Oviedo), Blimea y Sama (Cuencas) y Cangas de Narcea (Asturias Rural), con respectivamente 43, 35, 35 y 34 días de superación de dicha guía.

No obstante, la mayoría de las estaciones superaron la guía estival establecida por la OMS (60 µg/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 más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo para 2030, habiendo sido en 2024 muy escasas las superaciones del vigente objetivo a largo plazo.

La estación Santa Marina en el Área de Oviedo, sobre la que tienen una gran influencia las emisiones de la Central Térmica de Soto de Ribera, especialmente con viento sur, registró sendas superaciones del umbral de información a la población, el 29 de julio y el 11 de agosto, sin que el Gobierno de Asturias advirtiera a la población del riesgo para su salud, como es preceptivo.

Finalmente, ninguna de 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 ni el valor objetivo para la protección de la vegetación establecidos por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2020-2024. En todo caso, conviene señalar que debido a las ca-

racterísticas 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 2024 no se registraron apenas superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (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 µg/m³.

La inmisión de este contaminante en la zona central de Asturias sólo mantuvo importancia en el entorno de grandes industrias como Arcelor Mittal en Avilés y las Centrales Térmicas de Aboño y Soto de la Ribera, registrando respectivamente en las estaciones Matadero, Trubia Piscinas y Jove 7, 5 y 5 superaciones de la citada guía diaria de la OMS, además de una superación del umbral horario de alerta en la primera estación citada.

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 µg/m³, aunque sin llegar a alcanzar el valor límite legal de 5 µg/m³, quedando con 3,0 µg/m³ muy por debajo de la concentración media anual de 5,1 µg/m³ 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 Llaranes (Avilés) y El Lauredal (Gijón). En la primera, tras el cierre de las baterías de coque de Avilés en 2019, se ha desplomado la concentración del cancerígeno benzo(α)pireno hasta 0,17 ng/m³, tras superar entre los años 2016 y 2019 el objetivo legal, establecido en 1 ng/m³. En cambio en Gijón, con el arranque de las baterías de coque en 2020, se ha elevado este contaminante hasta 0,53 ng/m³, la quinta concentración más alta del Estado español durante 2024. Esta circunstancia aconseja ampliar las mediciones de benzo(α)pireno en Gijón, 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) y el tráfico rodado de las áreas metropolitanas de Oviedo y Gijón, además de las grandes centrales termoeléctricas de carbón de Aboño y Soto de Ribera, 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 2024 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 la Unión Europea, en las aglomeraciones de Avilés, Gijón y Oviedo. En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio asturiano estuvo libre de niveles de contaminación dañinos para la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Asturias hasta 600 muertes en el año 2022, el 4 % de las totales durante el mismo año, 450 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 100 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 90 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. El Principado alcanzó así una tasa de 80 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

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 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 NO_2, PM_{10} y $PM_{2,5}$, 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 SO_2 y el ozono y modificando zonificación y umbrales, para adaptarlo al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021.

No obstante, los problemas persisten en la zona oeste de Gijón, con numerosas superaciones diarias de partículas PM_{10} procedentes de la zona industrial de Veriña, emitidas en gran parte por procesos de combustión que utilizan carbón. La Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Gijón aprobó el 2 de noviembre de 2021 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.

En el caso de Avilés, el Principado de Asturias aprobó en 2022 el 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 aprobó 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

Para elaborar este informe 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 diecisiete 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 ninguna voluntad por parte de la Administración para 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, consideración reiterada informe tras informe que lamentablemente sigue desatendida y demuestra poco interés en mantener a la ciudadanía informada sobre lo que debe ser una exigencia inherente al buen gobierno.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

No obstante, los niveles de ozono fueron en Illes Balears significativamente más bajos que en 2022 y años anteriores, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, disminuyeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 20 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando en conjunto las registradas en 2024 entre las más bajas desde el año 2012.

La mejora de la situación fue en especial relevante en las zonas Serra de Tramuntana y Resto de Menorca, con un descenso del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal superior de respectivamente el 79 % y el 56 %, sobre la media de 2012-2019. Por el contrario, el ozono aumentó en la zona Resto de Eivissa, con un incremento del número de días por encima del objetivo legal del 8 %.

En todo caso, un tercio de las estaciones que midieron este contaminante fuera de los puertos registraron durante 2024 superaciones de la guía OMS en más de 75 días. Es decir, que si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa vigente para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2024 buena parte de las estaciones baleares habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Las estaciones Maó (Menorca - Maó - Es Castell) y Sant Antoni de Portmany (Resto de Eivissa) registraron mala calidad del aire por ozono en 140 días, la segunda peor situación del Estado

durante 2024. Y todas las estaciones superaron holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Al igual que en 2019, 2022 y 2023, 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 2022-2024, con 47 días de superación. Cuatro nanosensores de los puertos de Palma y Eivissa habrían incumplido asimismo dicho objetivo legal, con 54, 45, 44 y 30 días de superación al año, de promedio en el trienio citado, mientras las estaciones Alcúdia, Maó y Sant Antoni de Portmany rebasaron los 18 días de superación al año aprobados como nuevo objetivo legal para 2030 por la Unión Europea.

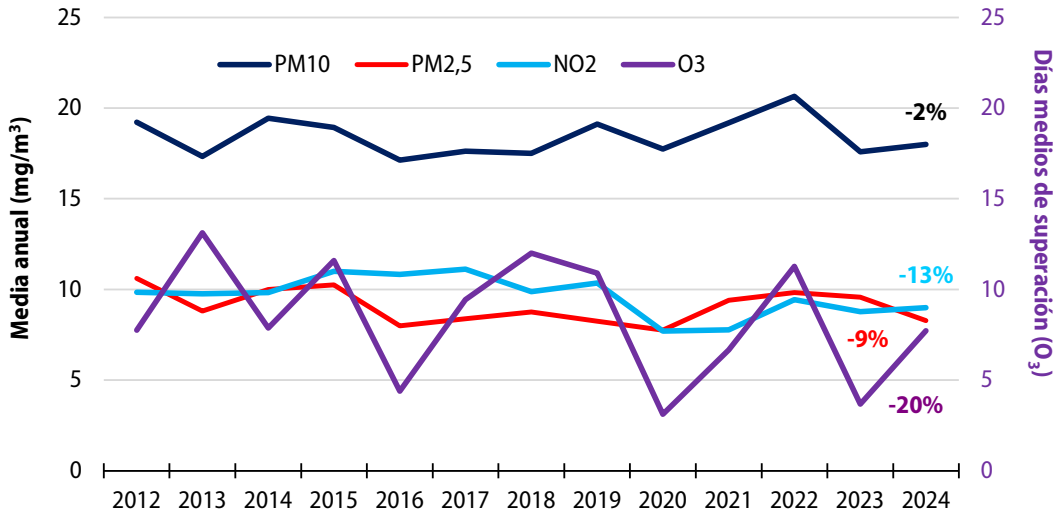
Finalmente, como es habitual en Illes Balears, durante 2024 no se excedieron los umbrales de información y alerta, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

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 2020-2024, siendo no obstante generalizado en todas las zonas salvo la aglomeración de Palma el incumplimiento del objetivo a largo plazo en 2024, por lo que puede concluirse que la práctica totalidad de los cultivos, montes y espacios naturales de las Illes Balears estuvieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

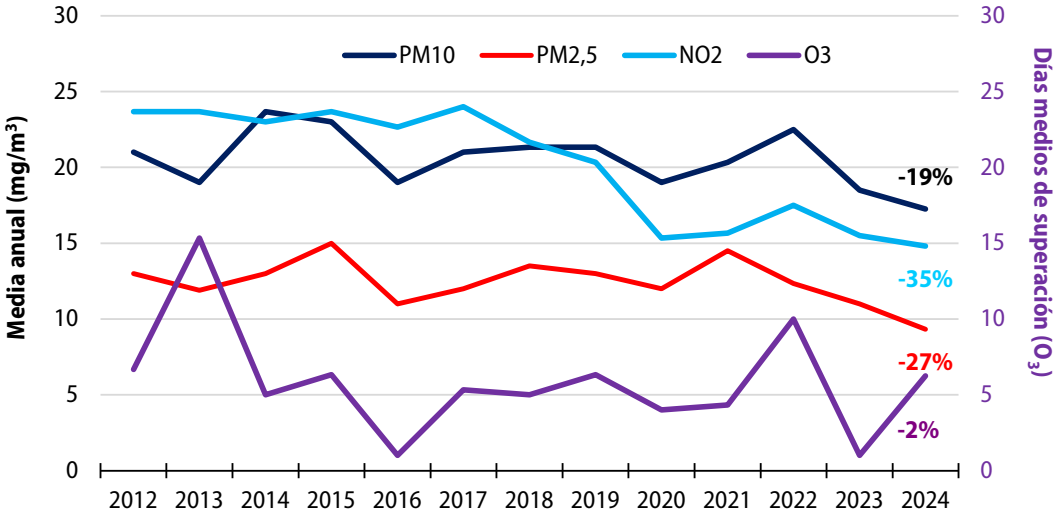
Las partículas PM_{10} afectaron especialmente a la ciudad de Eivissa, donde no se miden $PM_{2,5}$. En todas las estaciones no portuarias y en el aeropuerto de Palma se registraron valores medios anuales y/o diarios superiores a los recomendados por la OMS, así como a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en el caso de las estaciones industriales Pous (Menorca - Maó - Es Castell) y Can Misses (Eivissa).

Los niveles de partículas PM_{10} disminuyeron durante 2024 apenas el 2 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, debido a la frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, siendo la rebaja de la concentración media de las partículas $PM_{2,5}$ del 9 % respecto al promedio del mismo periodo, en un año en que se produjeron 29 superaciones del umbral de alerta establecido para las partículas PM_{10}.

Evolución de la calidad del aire en Illes Balears (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Palma (2012-2024)



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 $PM_{2,5}$, 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.

Tras varios años de superación del valor límite anual en Palma, el dióxido de nitrógeno (NO_2) se mantiene desde 2012 por debajo del mismo, registrando en 2024 la estación de tráfico Foners una concentración media de 22 µg/m³, muy por debajo de los 40 µg/m³ establecidos en la obsoleta normativa vigente. No obstante, esta estación excedió tanto las guías diaria y anual de la OMS, superando la primera (25 µg/m³) durante 122 días, así como también el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en Baleares durante 2024 fue del 13 % de la concentración del periodo 2012-2019, y del 35 % en la ciudad de Palma, siendo los descensos generales en todas estaciones salvo Ciutadella (Resto de Menorca) y Alcúdia (Resto de Mallorca).

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 los nanosensores instalados en la ciudad de Palma muestran durante 2023 y 2024 como el medidor instalado en la estación de tráfico Foners registró 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.

A diferencia de años anteriores, la contaminación por dióxido de azufre (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 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, habiendo pasado este contaminante en los últimos años a ser residual en Illes Balears, salvo en los puertos de Palma y Eivissa, con numerosas superaciones del umbral de alerta, el vigente valor límite horario, el nuevo valor límite diario y la guía diaria de la OMS.

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 2024 se alcanzaron concentraciones significativas del cancerígeno benzo(α)pireno en las estaciones de Palma Foners y Parc de Bellver, Ciutadella en Menorca y Sant Antoni de Portmany en Ibiza, que con 0,18 ng/m^3 superaron la recomendación de la OMS (0,12 ng/m^3), por su demasiado elevado límite de detección, aunque todas se mantuvieron muy por debajo del objetivo legal de 1 ng/m^3.

Merece la pena reseñar los significativos niveles diarios de partículas PM_{10} y/o $PM_{2,5}$, NO_2, ozono y 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, NO_2 y SO_2 en todos los puertos.

Finalmente, debido a un problema con el expediente de mantenimiento y explotación, en 2024 se ha dispuesto de escasa información de la nueva estación de calidad del aire del aeropuerto de Palma, de la que es titular AENA, con registros de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y NO_2 que exceden las guías de la OMS, aunque sin alcanzar los obsoletos estándares legales vigentes ni los nuevos aprobados para 2030 por la Unión Europea.

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 2024 un aire perjudicial para la salud, según las recomendaciones de la OMS, siendo 600.000 personas (el 49 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en las zonas Palma, Eivissa y Resto de Eivissa. La estación Hospital Joan March en Mallorca excedió el objetivo legal para la protección de la salud por ozono, en el trienio 2022-2024. 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 2020-2024.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Illes Balears hasta 650 muertes en el año 2022, el 7 % de las totales durante el mismo año, 420 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 60 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 170 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. Illes Balears alcanzó así una tasa de 84 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de $PM_{2,5}$ y ozono.

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, referido a la superación del valor límite anual de NO_2. 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, por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 8 de noviembre de 2024 se ha aprobado el Plan de mejora de la calidad del aire para el contaminante ozono en las Illes Balears, 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 desde 2017 con un Protocolo de Información a la Población ante Superaciones del Umbral de Información para el Ozono en el Aire Ambiente, protocolo que acumula más de dos años de retraso en la adaptación al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021.

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, los anuncios sobre el segundo cinturón de Palma o los trece proyectos para facilitar el acceso rodado a la capital balear (ya de por sí saturada en su interior), son un claro testimonio de la servidumbre de las Administraciones baleares hacia ese insostenible modelo.

Recientemente se ha anunciado un proyecto para limitar el número de automóviles que podrán acceder a la isla de Mallorca en época veraniega, de manera similar a las restricciones ya existentes en Eivissa y Formentera. Lo que constituye, sin duda, un paso en la dirección adecuada, aunque notoriamente insuficiente.

Mientras, la expectativa de recuperar la red ferroviaria de Mallorca (extensísima hace 60 años) sigue siendo una entelequia. Recientemente se ha anunciado la construcción de una línea ferroviaria entre Palma y Llucmajor, nada menos que para iniciarse en 2028 y concluirse en 2032. También, una prolongación de la línea Palma-Sa Pobla hasta Alcúdia. Anteriores gobiernos de distinto signo hicieron promesas similares (preferiblemente, en tiempo electoral), por lo que la ciudadanía se manifiesta bastante escéptica respecto a que tal promesa llegue a materializarse. Mientras tanto, subsisten los problemas en cuanto a la calidad y suficiencia del servicio ferroviario, también el prestado mediante autobús, en ocasiones completamente saturados ambos.

Asimismo se ha anunciado la creación de aparcamientos disuasorios junto a nodos de transporte público en diversos núcleos de la isla de Mallorca. La idoneidad de esa medida deberá constatarse en su momento, aunque preocupa la eventual ocupación de suelo rústico que pueda suponer, y que no vaya aparejada con mejoras y aumentos de capacidad en esos medios de transporte.

El aeropuerto de Palma se halla inmerso en un proceso de ampliación sumamente preocupante, si se tiene en cuenta que constituye la principal puerta de acceso al archipiélago, con lo que cualquier aumento de su capacidad repercute de manera directa sobre todos los parámetros de sostenibilidad y capacidad de carga de la isla de Mallorca, incluyendo también los efectos sobre la calidad del aire que la masiva presencia humana provoca (más basuras incineradas, más tráfico rodado y aéreo, etc.).

El Govern se está caracterizando, pese a anuncios cosméticos, 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 desmantelar el único carril bus-VAO existente de acceso a Palma, la supresión de la limitación a 80 kilómetros por hora en la circunvalación de Palma, que se había demostrado eficacísima para reducir la contaminación del aire y el ruido, así como el 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 una ordenanza inspirada 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. Preocupan también los globos sonda que desde la corporación municipal se han lanzado planteando la supresión de un carril bici fundamental, como es el de la calle Blanquerna de Palma, sin ofrecer una alternativa clara, fiable y de ejecución simultánea. La soterrada aversión del concejal del ramo hacia los modos de movilidad sostenible constituye un factor más en contra de cualquier progreso en ese ámbito, y repercute en una ciudad cada vez más alejada de la sostenibilidad climática y los parámetros de calidad del aire a los que se debería aspirar.

Canarias

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 54 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 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 ciudad en la azotea de un mercado, incumpliendo las condiciones legales básicas para la ubicación de los medidores de la calidad del aire.

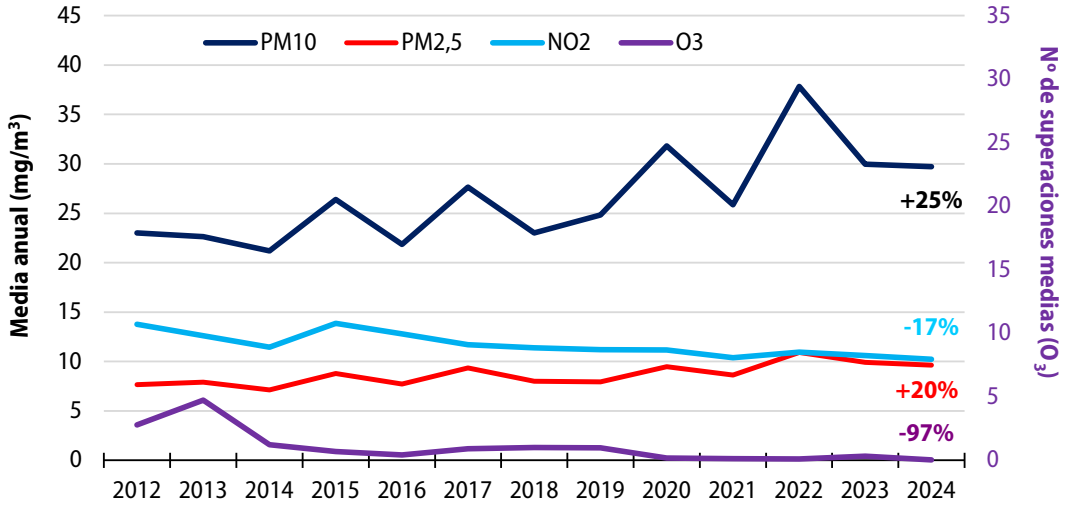
Asimismo, las mediciones del puerto de Las Palmas y del aeropuerto de Gran Canaria (el puerto y los aeropuertos de Tenerife carecen de analizadores) son muy escasas y por ello poco representativas de la calidad del aire en el entorno de estas grandes infraestructuras. La Autoridad Portuaria de Las Palmas es la única administración pública entre las 54 consultadas para la elaboración de este informe que en 2024 no ha respondido ni facilitado los datos de calidad del aire de su única estación de medición, 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.

Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ continuaron afectando 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_{10}, también los vigentes límites legales, por encima de las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19.

Así, la concentración media de las partículas PM_{10} se incrementó en Canarias en 2024 un 25 % 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 primer 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.

Evolución de la calidad del aire en Canarias (2012-2024)



Casi todas las estaciones que midieron PM_{10} rebasaron las superaciones del valor limite diario establecido en la normativa (50 µg/m³) en más de los 35 días permitidos, aunque todas salvo La Grama en La Palma y El Médano en el Sur de Tenerife se mantuvieron por debajo del obsoleto valor límite anual vigente (40 µg/m³), superando en casi todos los casos el nuevo límite anual aprobado por la Unión Europea (20 µg/m³). Si bien la evaluación legal de dichos incumplimientos queda pendiente de los descuentos por aporte natural que realice la Administración, tras el procedimiento reglamentario.

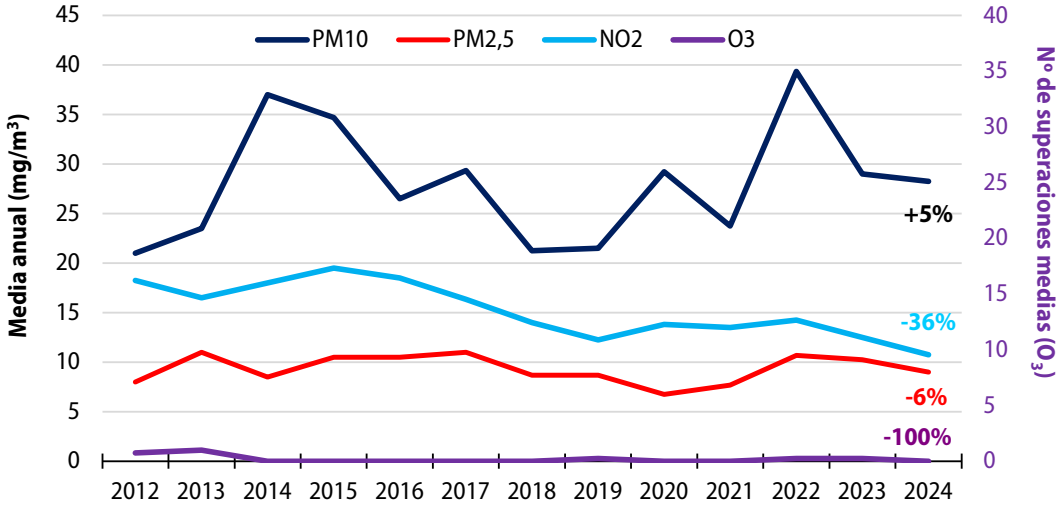
Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones La Grama, Casa Cuna en Santa Cruz de Tenerife y El Médano, de la red de Endesa, en las que se registraron respectivamente 68, 65 y 64 superaciones del valor límite diario. Seguidas por diversas estaciones del Sur de Tenerife, el Sur de Gran Canaria y las islas de Fuerteventura y Lanzarote, que por su proximidad al continente africano fueron las más afectadas.

Aunque una parte significativa de esta contaminación proceda del tráfico motorizado y marítimo y de las centrales térmicas, parece claro que en 2024 el factor determinante del alza de la contaminación ha sido la intrusión de polvo africano, en un año en que se produjeron respectivamente 989 y 121 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, repartidas entre diversos episodios de calima a lo largo de los meses de enero, febrero, marzo, abril y diciembre, alcanzando medias diarias superiores a 500 µg/m³ en las estaciones Arrecife, Costa Teguise, El Charco, Las Caletas y Parque de la Piedra (Fuerteventura y Lanzarote), San Nicolás, ITC y Pedro Lezcano (Gran Canaria) y Casa Cuna (Tenerife), entre el 16 y 17 de diciembre.

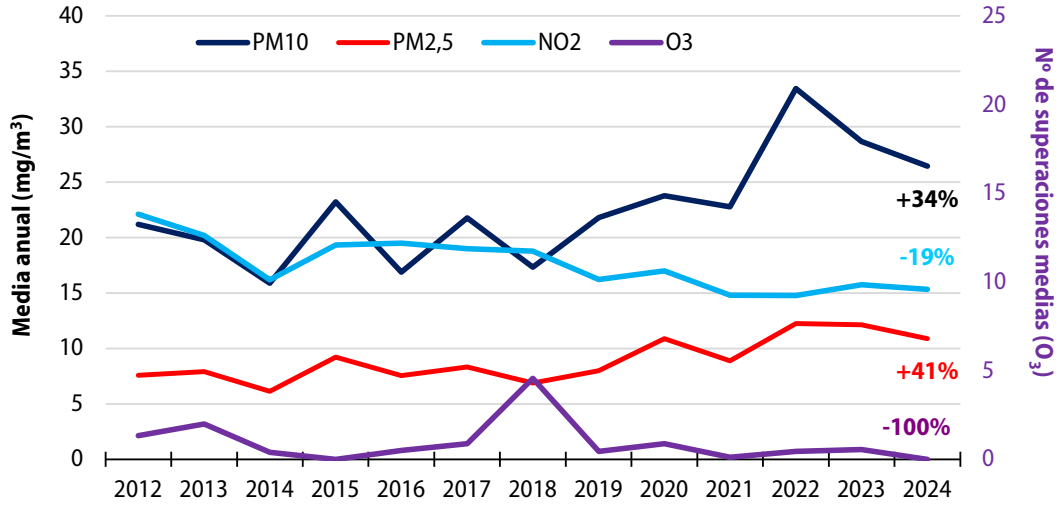
Por su lado, la totalidad de las estaciones que midieron partículas $PM_{2,5}$ en el archipiélago excedieron los valores medios diario y/o anual recomendados por la OMS, y en buena medida también el nuevo valor límite anual aprobado por la Unión Europea (10 µg/m³), sin llegar a incumplir el obsoleto valor límite anual vigente (20 µg/m³). Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones Parque de la Granja y Tena Artigas (Santa Cruz de Tenerife), con 16 y 15 µg/m³, respectivamente, igualando la situación del año anterior.

Así, la concentración media de las partículas $PM_{2,5}$ aumentó un 20 % en 2024 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 (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en Santa Cruz de Tenerife (2012-2024)



En contraste, los niveles de dióxido de nitrógeno (NO_2) fueron significativamente más bajos que en años anteriores. En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en Canarias fue del 17 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 36 % y el 19 % respectivamente en las aglomeraciones de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife - La Laguna, la primera sin estaciones de tráfico, como se ha comentado.

No obstante, casi todas las estaciones de ambas aglomeraciones excedieron las 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/m³) se superó en las estaciones Casa Cuna y Piscina Municipal de Santa Cruz de Tenerife respectivamente en 122 y 106 días, limitados a 66 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 la Unión Europea (20 µg/m³) en la estación Hacienda de Santa Cruz de Tenerife.

Como resultado de la caída de las emisiones de sus principales precursores, los óxidos de nitrógeno (NO_x), también se redujeron las normalmente escasas superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud establecido para el ozono troposférico, que durante 2024 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 97 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo nulas las registradas en 2024 en todas las estaciones salvo San Antonio en La Palma y Agüimes al Sur de Gran Canaria.

La única estación que alcanzó niveles relevantes de ozono troposférico fue 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 mejora de la situación fue en especial notable en la zona Norte de Tenerife y en las aglomeraciones de Santa Cruz de Tenerife - La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria, las tres entre las escasas zonas del Estado donde durante 2024 no se alcanzaron los tres días de superación de la recomendación de la OMS. No obstante, la mayoría de las estaciones superaron la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3), mostrando la persistencia de esta contaminación.

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 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo para 2030, habiendo sido nulas en casi todas las estaciones las superaciones del vigente 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 elevada radiación solar.

Tampoco se rebasó en ninguna estación 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 2020-2024. 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 2024 no se excedieron los umbrales de información y alerta a la población estipulados para el ozono, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto. Las tres superaciones del umbral de información registradas en la estación La Grama de La Palma el 9 de agosto fueron posteriormente anuladas, por un fallo del analizador.

A diferencia de años pasados, salvo un día en la estación Observatorio Temisas del Sur de Gran Canaria, durante 2024 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (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 Las Palmas de Gran Canaria, Santa Cruz de Tenerife y las zonas Sur de Gran Canaria y Tenerife, a partir de mediciones muy escasas, que no resultan representativas de su presencia en el aire, y en el caso del cancerígeno benzo(α)pireno (BaP) con límites de detección superiores a la recomendación de la OMS (0,12 ng/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 2024 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 PM_{10} por la elevada frecuencia de los episodios de intrusión de polvo sahariano.

Como consecuencia, los 2,2 millones de habitantes de Canarias respiraron en 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea y los obsoletos límites legales vigentes de partículas PM_{10}, presentando las islas la peor situación a este respecto de todo el Estado. En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio canario estuvo libre de niveles de contaminación dañinos para 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 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 CEPSA.

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 2024.

Cantabria

Para elaborar este informe 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.

Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el ozono troposférico volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

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.

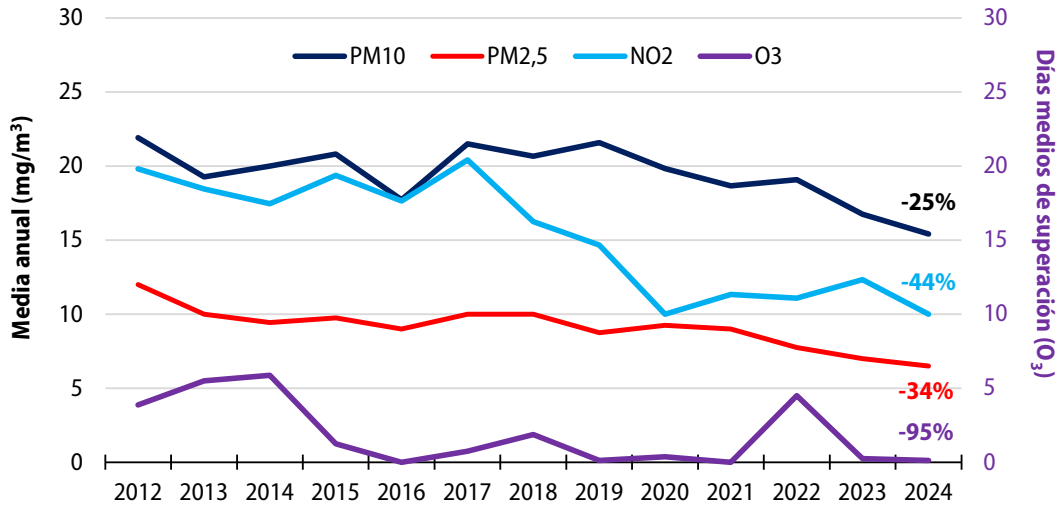
El descenso de los niveles de estos contaminantes durante 2024 fue respectivamente del 25 % y el 34 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, en un año en que se produjeron cuatro superaciones del umbral de alerta establecido para las partículas PM_{10}, en las estaciones del Puerto de Santander, Los Corrales de Buelna y Los Tojos.

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 20 µg/m³, por debajo del obsoleto valor límite anual vigente, fijado en 40 µg/m³, pero igualando el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³) y superando el nuevo valor límite diario (45

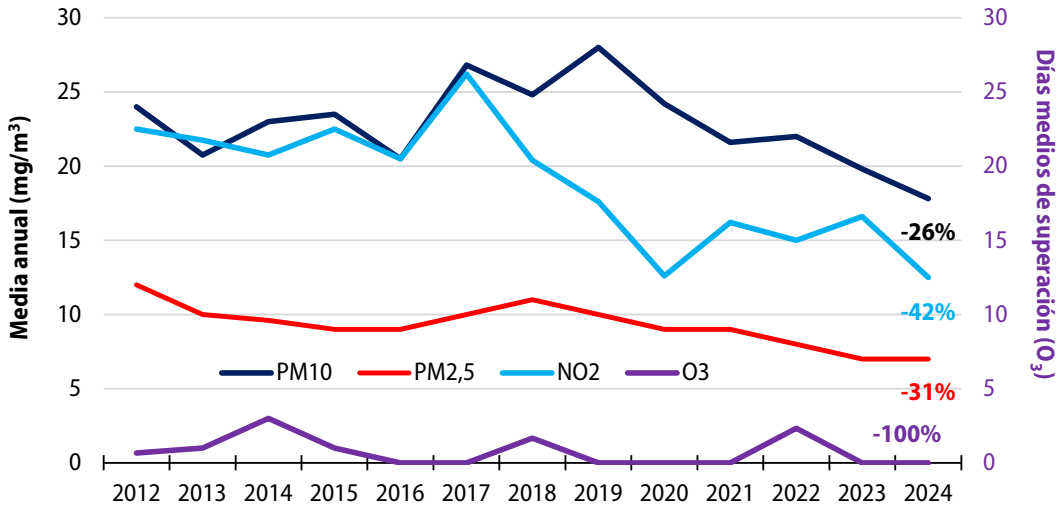
µg/m³) en más de los 18 días admitidos, lo que puede conllevar una repercusión severa sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas. El movimiento de graneles sólidos podría ser la causa de la alta contaminación por partículas.

Respecto al dióxido de nitrógeno (NO_2), tuvo su peor registro en la ciudad de Santander, cuya estación Centro se situó en 2024 con 18 µg/m³ muy lejos del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante (40 µg/m³), y también por debajo del nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³). No obstante, la mayoría de las estaciones de Santander y Torrelavega excedieron las recomendaciones de la OMS, registrando la peor situación en la estación de la capital Centro, donde la guía diaria (25 µg/m³) se superó durante 47 días.

Evolución de la calidad del aire en Cantabria (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la Bahía de Santander (2012-2024)

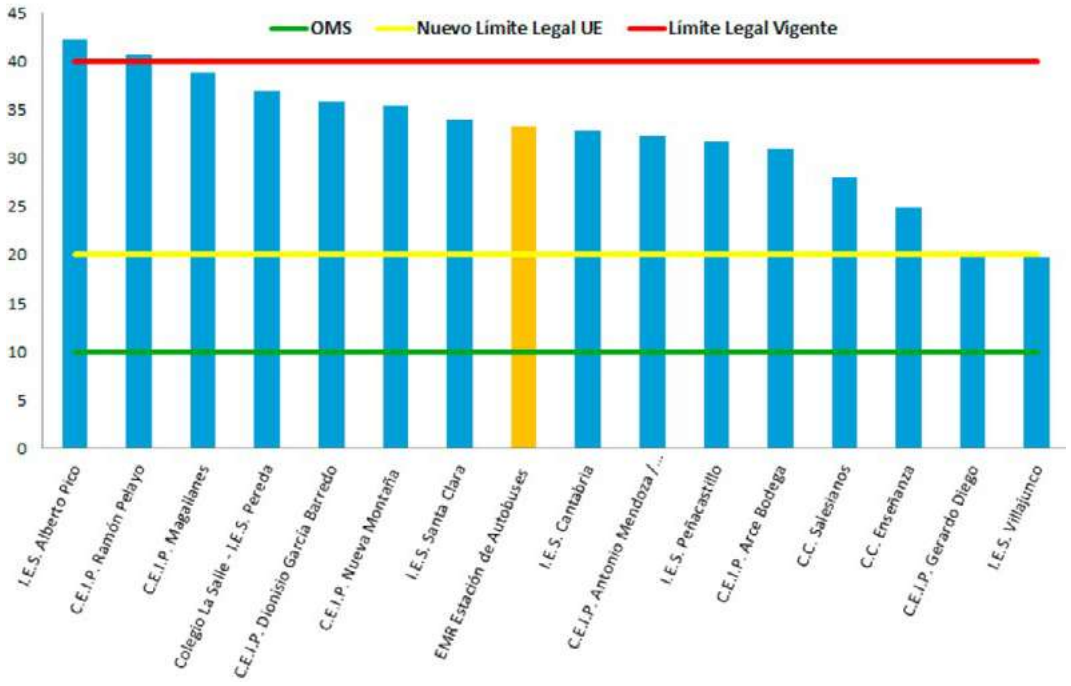


En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en Cantabria durante 2024 fue del 44 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 42 % en Santander.

Ecologistas en Acción realizó en noviembre de 2024 una campaña de medición de NO_2, con captadores pasivos analizados en laboratorio acreditado, en los accesos a algunos de los cen-

tros escolares con más tráfico motorizado de la ciudad de Santander, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras los medidores instalados junto a la estación oficial 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_2 en los entornos escolares de la ciudad de Santander (noviembre de 2024)



El año pasado disminuyeron de forma importante en Cantabria las concentraciones de ozono troposférico, siempre en niveles moderados, por efecto de las menores temperaturas y 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 95 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo nulas las registradas en 2024 en todas las estaciones salvo la de Reinosa.

La única estación que alcanzó niveles relevantes de ozono troposférico fue Reinosa en la Zona Interior, 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 mejora de la situación fue en especial notable en la Bahía de Santander, entre las escasas zonas del Estado donde durante 2024 no se alcanzaron los tres días de superación de la recomendación de la OMS. Si bien todas las estaciones superaron la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3), 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 más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo para 2030, ni el valor objetivo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2020-2024, habiendo sido nulas las superaciones del vigente objetivo a largo plazo para la protección de la salud, salvo en

Reinosa. Ninguna estación rebasó tampoco en 2024 el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.

Por último, en 2024 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 2024 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (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 (H_2S) y de carbono (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 PM_{10} y $PM_{2,5}$ y presumiblemente también de hidrocarburos aromáticos policíclicos como el cancerígeno benzo(α)pireno, cuya evaluación es obligada pero sólo se realizó en 2024 en las estaciones Camargo (Bahía de Santander) y Barreda (Torrelavega), por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³, aunque en Barreda por encima de la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³).

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 histórica 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, a los que también contribuyen las quemas primaverales de biomasa forestal para la producción de pastos.

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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, aunque dentro de los límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea. En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio cántabro estuvo libre de niveles de contaminación dañinos para la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Cantabria hasta 250 muertes en el año 2022, el 4 % de las totales durante el mismo año, 190 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 25 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 50 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. Cantabria alcanzó así una tasa de 64 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

Castilla-La Mancha

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 28 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 elevados de ozono. Es el caso en particular de la estación Talavera de la Reina, de la red de la Junta de Castilla-La Mancha, que en años anteriores superó los valores objetivo para la protección de la salud y la vegetación, registrando en su nueva ubicación mucho menos ozono que en la original.

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.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Castilla-La Mancha sensiblemente más altos que en años anteriores, pese a la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud aumentaron en conjunto un 4 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando las registradas en 2024 entre las más altas desde 2012.

El empeoramiento de la situación fue en especial relevante en la Comarca de Puertollano, con un aumento del número de días por encima del objetivo legal del 98 %, probablemente en relación con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles del polo químico.

De manera más puntual, el ozono también aumentó en las estaciones industriales Aceca, Añover, Villaluenga de la Sagra y Villamejor, en la zona Norte de Toledo, 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.

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 2024 la mayoría de las estaciones castellano-manchegas habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

La estación industrial Argamasilla en la Comarca de Puertollano tuvo la segunda peor situación de todo el Estado español, con 156 días de mala calidad del aire. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/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, seis estaciones registraron unas superaciones promedio anuales superiores a las 25 permitidas, en el trienio 2022-2024, empeorando la situación respecto al trienio anterior. Los incumplimientos legales se produjeron en las estaciones Guadalajara, Aceca y Añover en el Norte de Toledo y Aldea del Rey, Argamasilla y Campo de Fútbol en la Comarca de Puertollano, con 35, 33, 44, 33, 30 y 37 días de superación, respectivamente,

Otras diez estaciones (Azuqueca de Henares en Guadalajara, Illescas, San Pablo de los Montes, Los Yébenes, Villaluenga de la Sagra y Villamejor en Toledo, y Almacén Municipal, Brazatortas, Mestanza y Rampas Mecánicas en la Comarca de Puertollano) rebasaron en el periodo citado los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal en 2030.

Por último, las estaciones Azuqueca de Henares, Guadalajara, Almacén Municipal, Argamasilla, Brazatortas, Campo de Fútbol y Rampas Mecánicas sufrieron medio 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. En la estación Campo de Fútbol de Puertollano se llegó a rebasar en dos ocasiones el umbral de alerta, alcanzando la tercera máxima concentración horaria de ozono del Estado durante 2024, con 337 microgramos de ozono por metro cúbico de aire.

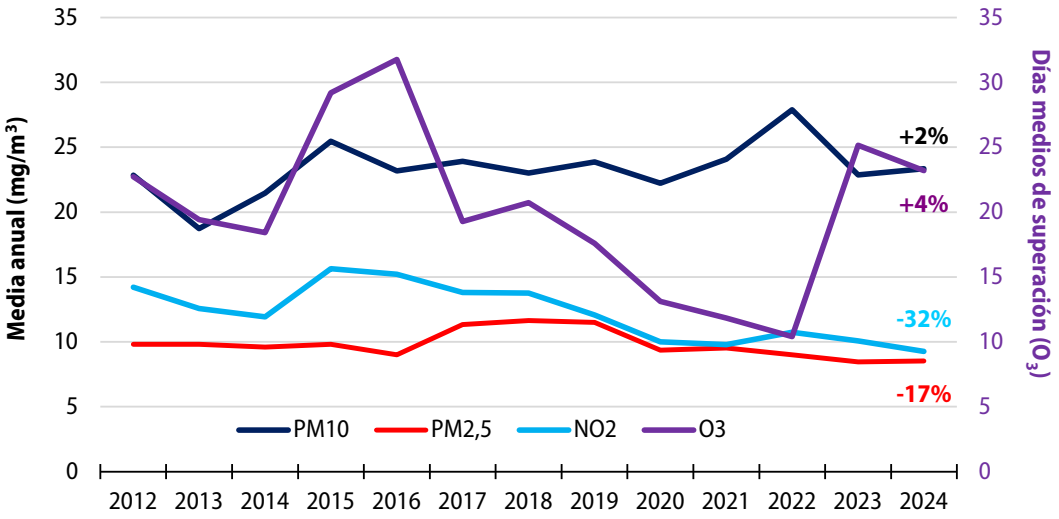
Y siete de las doce estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación superaron el objetivo legal establecido para el ozono durante el quinquenio 2020-2024, repartidas por la Aglomeración de Guadalajara, el Oeste de Castilla-La Mancha, el Norte de Toledo, la Comarca de Puertollano y el Sureste de Albacete, situándose en 2024 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 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 la Unión Europea.

Empeorando la situación respecto al año 2023, las estaciones Añoner en la zona Norte de Toledo y Brazatortas y Mestanza en la Comarca de Puertollano rebasaron el valor límite diario fijado por la normativa en más de los 35 días permitidos, aunque se mantuvieron por debajo del obsoleto valor límite anual todavía 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 PM_{10} fue del 2 % respecto al periodo 2012-2019, debido a una mayor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. En cambio, ninguna estación superó el obsoleto valor límite anual aún vigente para las partículas $PM_{2,5}$ en 2024, cuya concentración media descendió en Castilla-La Mancha un 17 % con relación al promedio del periodo 2012-2019, en un año en que se produjeron respectivamente 65 y 7 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Evolución de la calidad del aire en Castilla-La Mancha (2012-2024)



El año pasado disminuyeron significativamente en Castilla-La Mancha los niveles de dióxido de nitrógeno (NO_2). En conjunto, la reducción media durante 2024 fue del 32 % 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 las estaciones industriales Añover y Castillejo (Norte de Toledo) y Mestanza (Comarca de Puertollano).

No obstante, aunque durante 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante (40 µg/m³), todas las estaciones urbanas excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS, registrando la peor situación en la estación de tráfico de Talavera de la Reina, donde la guía diaria (25 µg/m³) se superó en 94 días, rebasando también el nuevo límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

Puntualmente, en las estaciones de Cuenca y Talavera de la Reina y en la estación industrial Aceca se produjeron en conjunto 10 superaciones del valor límite horario de NO_2, por debajo en todos los casos de las 18 que como máximo admite la legislación vigente, aunque en Aceca y Cuenca por encima de las tres superaciones establecidas para 2030. Finalmente, en la estación Aceca se registró una superación del umbral de alerta.

El dióxido de azufre (SO_2), cuya procedencia es fundamentalmente la actividad industrial, 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 µg/m³. Las estaciones Aldea del Rey y Campo de Fútbol registraron superaciones de los valores límite horario y diario, vigentes y aprobados por la Unión Europea para 2030, así como tres superaciones del umbral de alerta en diversos episodios de alta contaminación. También se produjo una superación del límite legal semihorario de sulfuro de hidrógeno (H_2S), en la estación Rampas Mecánicas, así como de la guía anual de la OMS del cancerígeno benceno (1,7 µg/m³) en la estación Campo de Fútbol, sin alcanzar el obsoleto valor límite legal vigente (5 µg/m³) ni el nuevo valor límite aprobado por la Unión Europea (3,4 µg/m³).

Finalmente, en 2024 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(α)pireno (BaP), establecida en 0,12 ng/m³, y en el caso de la estación Campo de Fútbol también la recomendación de la OMS para el cancerígeno benceno, establecida en 1,7 ng/m³.

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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, siendo 196.000 los habitantes (el 9 % de la población) de la única zona donde todavía se superaró el obsoleto objetivo legal para la protección de la salud en el trienio 2022-2024, la Aglomeración de Guadalajara.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Castilla-La Mancha hasta 1.100 muertes en el año 2022, el 6 % de las totales durante el mismo año, 700 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 100 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 300 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de Ciudad Real superó los 80 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de $PM_{2,5}$ y ozono.

Y 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 2024.

Castilla y León

Para elaborar este informe 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. Una de las diez zonas de calidad del aire (Montañas del Noroeste de Castilla y León) todavía carece de medidores estables del primer contaminante, mientras el segundo es objeto de campañas puntuales en media docena de ubicaciones, cada año, con porcentajes de captura en general bajos.

Durante los 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 el CSIC en un informe, 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.

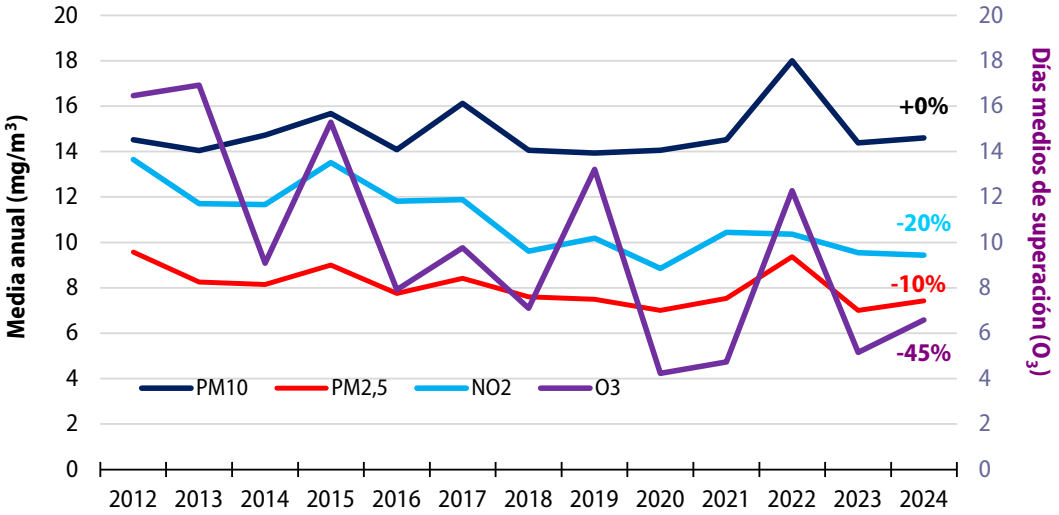
Y la página web de calidad del aire autonómica sólo permite la descarga de datos horarios y diarios históricos para periodos máximos de un mes. Asimismo, la transmisión de los datos de las estaciones privadas al visor de calidad del aire del MITECO se realiza en general con un mes de retraso, lo que 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).

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Castilla y León significativamente más bajos que en años anteriores a la pandemia, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 45 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando las registradas en 2024 entre las más bajas desde 2012.

Evolución de la calidad del aire en Castilla y León (2012-2024)



La mejora de la situación fue en especial relevante en la aglomeración de León, la Montaña Norte de Castilla y León y El Bierzo, con un descenso del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal de respectivamente el 85 %, el 82 % y el 76 %, sobre la media de 2012-2019, tras el cierre entre 2018 y 2020 de las cuatro grandes centrales termoeléctricas de carbón del norte de la Comunidad.

En todo caso, casi todas las estaciones que midieron este contaminante siguieron registrando en 2024 por encima 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 San Martín de Valdeiglesias (Valle del Tiétar y Alberche), Segovia (Montaña Sur) y Medina del Campo (Duero Sur), alcanzando respectivamente 87, 74 y 71 días de mala calidad del aire.

Y todas las estaciones superaron holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), 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, la estación San Martín de Valdeiglesias sobrepasó los 25 días de superación al año permitidos, de promedio en el trienio 2022-2024, empeorando la situación respecto al trienio anterior y siendo la única estación que asimismo rebasó en dicho periodo los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo valor objetivo legal a alcanzar en 2030.

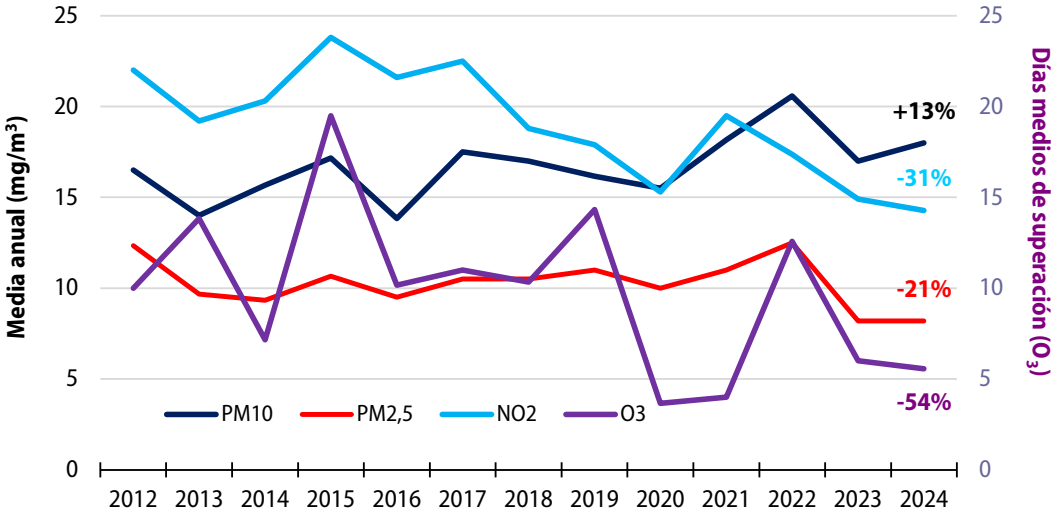
Por último, durante 2024 no se excedieron en Castilla y León los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto. Una superación registrada en la ciudad de Ávila el 12 de agosto fue posteriormente invalidada.

Por primera vez desde su entrada en vigor en 2010, ninguna de las seis estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación rebasó el objetivo legal establecido para el ozono en el quinquenio 2020-2024, superando cuatro estaciones de referencia el objetivo a largo plazo en 2024: Peñausende y Valderas en la Meseta y El Maíllo y Muriel de la Fuente en la Zona Sur y Este.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ afectaron principalmente a las aglomeraciones de León y Valladolid, a los municipios industriales (Aranda de Duero y Miranda de Ebro) y al Bierzo. 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 se mantuvieron en el caso de las PM_{10} y disminuyeron el 10 %

para las $PM_{2,5}$ respecto a los promedios del periodo 2012-2019. Mientras en la ciudad de Valladolid las partículas PM_{10} aumentaron un 13 % y las partículas $PM_{2,5}$ se redujeron hasta un 21 %.

Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Valladolid (2012-2024)



Los peores registros de partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ se produjeron 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 para 2030 por la Unión Europea, en un año en que se produjeron 38 superaciones del umbral de alerta establecido para las PM_{10}.

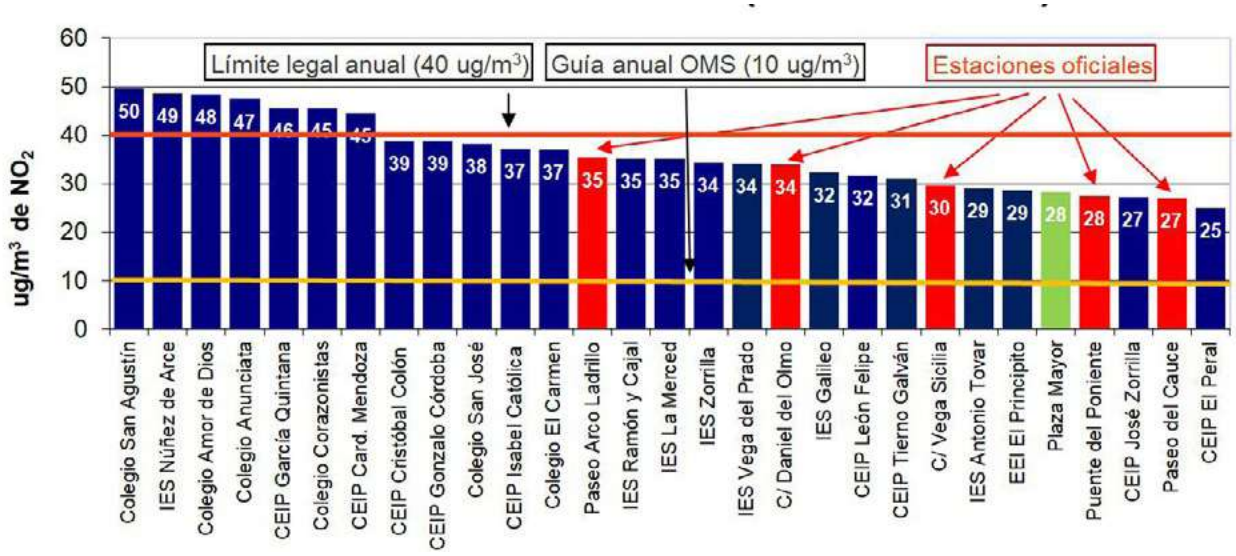
Hay que notar que en 2024 ni el Ayuntamiento de Valladolid ni la Junta de Castilla y León han aplicado a sus medidores de partículas factores de corrección, pese a no utilizar el método legal de referencia, con lo que las mediciones obtenidas no resultan comparables con los valores límite legales, irregularidad que sin justificación se repite año tras año.

El año pasado disminuyeron significativamente en Castilla y León los niveles de dióxido de nitrógeno (NO_2). En conjunto, la reducción media durante 2024 fue del 20 % 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 31 %, respecto del mismo periodo.

No obstante, aunque en 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual todavía vigente (40 µg/m³), casi todas las estaciones urbanas excedieron las guías anual y/o diaria de la OMS, registrando las peores situaciones en las escasas estaciones de tráfico. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las estaciones Avenida de la Libertad (Ponferrada), Arco de Ladrillo y La Rubia (Valladolid) y Barrio Pinilla (León) respectivamente en 120, 105, 73 y 83 días, rebasando en las dos primeras también el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

Ecologistas en Acción realizó en noviembre de 2020, febrero de 2021 y febrero de 2022 sendas campañas de medición de NO_2, con captadores pasivos analizados en laboratorios acreditados, en las calles con más tráfico de las ciudades de Burgos, León, Palencia, Ponferrada, Salamanca, Segovia, Valladolid y Zamora, la última centrada en los accesos a centros escolares, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras los medidores instalados en las estaciones oficiales en teoría de tráfico registraron menos NO_2 que los ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de dichas estaciones de control.

Concentración de 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 obligara 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_2 más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta. Esta pretensión ha sido desestimada por sentencias firmes del Tribunal Superior de Justicia de Castilla y León de 15 de diciembre de 2023 y 20 de marzo de 2024.

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_2), de 20 a 40 µg/m³, explican que a diferencia de años anteriores durante 2024 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 la estación de La Robla sólo registró dos días de superación de la guía diaria de la OMS 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 cuatro ubicaciones del resto de la Comunidad, alcanzando en la localidad vallisoletana de Íscar una concentración anual de 0,61 ng/m³, por debajo del objetivo legal establecido en 1 ng/m³, aunque muy por encima de la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³), en lo que constituye la tercera peor situación en el Estado español durante el año pasado. La estación de Cementos Votorantim en Toral de los Vados (Bierzo, León), que también superó la recomendación anual de la OMS en 2023, con 0,40 ng/m³, posiblemente relacionada con la coincineración de residuos que se realiza en dicha fábrica de cemento, no ha sido evaluada durante el año 2024. Esta circunstancia aconseja ampliar en ambas ubicaciones las mediciones de benzo(α)pireno, relacionado con la quema de biomasa y residuos.

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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 0,5 millones de personas (el 21 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en la aglomeración de Valladolid, El Bierzo y el Valle del Tiétar y Alberche, y 32.000 los castellanos y leoneses (el 1 % de la población) que viven en la única zona donde todavía se superó el obsoleto objetivo legal vigente de ozono: el Valle del Tiétar y Alberche, al sur de Ávila.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Castilla y León hasta 1.000 muertes en el año 2022, el 3 % de las totales durante el mismo año, 500 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 100 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 400 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de Valladolid superó los 60 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$ y el ozono troposférico.

Y tres cuartas partes del territorio castellano y leonés estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación, en la Meseta y la Zona Sur y Este.

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 desestimando el recurso de casación de la Junta de Castilla y León 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.

Finalmente, 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 2024 se han afrontado diversos episodios de ozono, ninguno de los cuales ha requerido la adopción de medidas de

restricción de la circulación de automóviles a motor. 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 actual equipo de Gobierno ha reducido a la tercera parte, suprimiendo diversos carriles bus y carriles bici implantados durante la pandemia de la COVID-19, regresiones ambientales que han sido impugnadas por Ecologistas en Acción ante el Tribunal Superior de Justicia.

Cataluña

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 110 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 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 PM_{10} es el percentil 90,4, según establece la normativa. Y 28 estaciones han 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.

Durante 2024, el dióxido de nitrógeno (NO_2), las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el ozono troposférico volvieron a afectar 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 la COVID-19.

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 áreas 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 µg/m³) aprobado para 2030 por la Unión Europea.

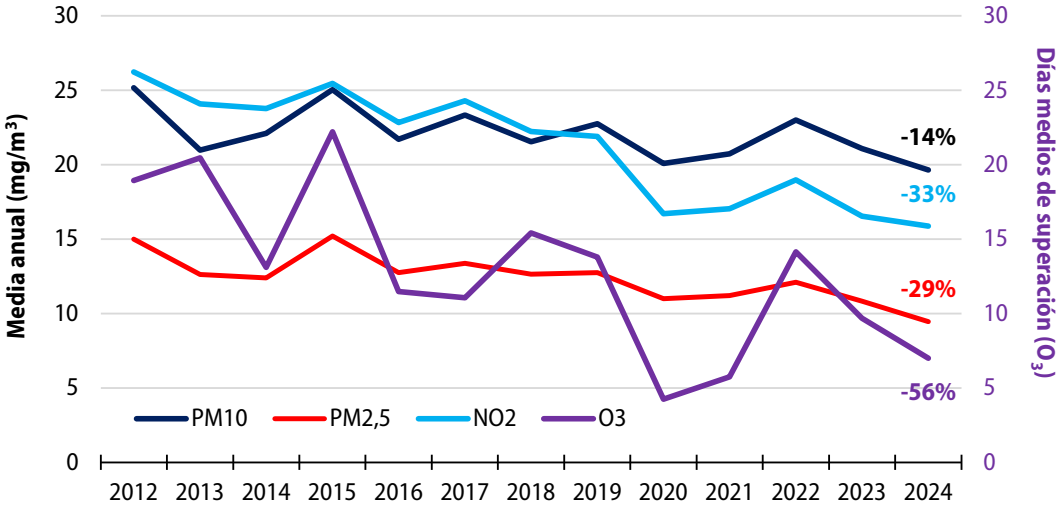
Al igual que en 2023, ninguna estación de la ciudad de Barcelona registró una concentración media superior al obsoleto valor límite anual vigente (40 µg/m³), obteniendo la cabina de tráfico L'Eixample su mejor resultado desde que dispone de registros, con 33 µg/m³. Fuera de la capital, las estaciones de tráfico de Mollet del Vallès, Montcada i Reixac, Sabadell y Terrassa midieron 29 o 28 µg/m³, también por debajo del valor límite anual, no registrando Cataluña ninguna superación del valor límite horario de 200 µg/m³.

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en Cataluña durante 2024 fue del 33 % 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 mejora de la calidad del aire por NO_2 fue máxima en la ciudad de Barcelona, alcanzando el 45 % de rebaja sobre los niveles de contaminación habituales durante la última década.

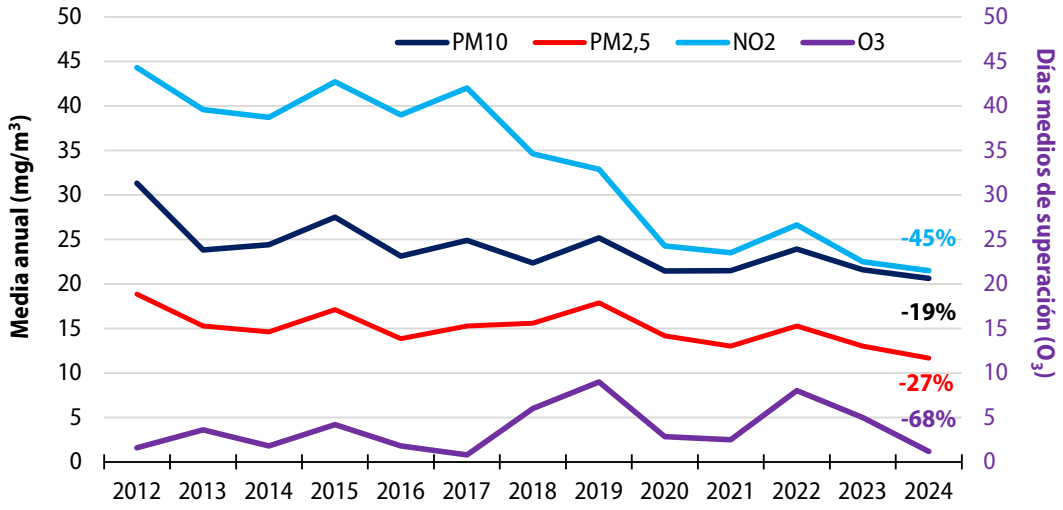
Al margen del efecto sobre las emisiones de la renovación y menor dieselización del parque de vehículos, esta significativa caída de la contaminación urbana puede relacionarse con la puesta

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 cinco años de aplicación.

Evolución de la calidad del aire en Cataluña (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Barcelona (2012-2024)



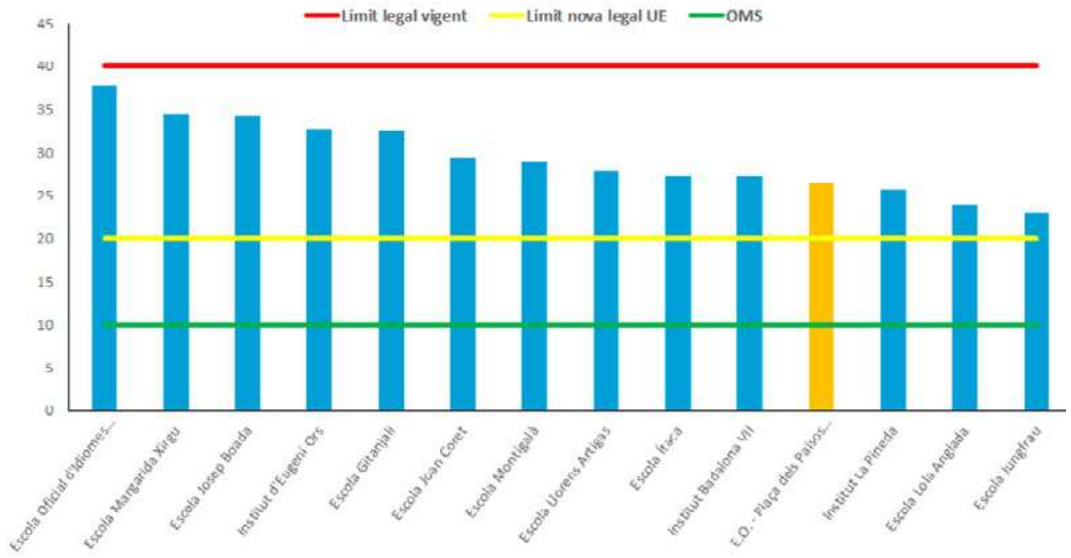
No obstante, todas las estaciones de la aglomeración barcelonesa salvo Observatori Fabra y Gavà excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las cinco estaciones de tráfico anteriormente citadas. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las estaciones L'Eixample, Mollet del Vallès, Sabadell, Terrasa, Montcada y Reixac y Sant Andreu de la Barca respectivamente en 253, 221, 212, 204, 195 y 186 días, más de la mitad del periodo anual.

Ecologistes en Acció realizó en febrero de 2023 y noviembre 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 Barcelona, Ba-

dalona, Sant Cugat del Vallès, Olot (Girona) y Vielha (Lleida), con el resultado de que la totalidad de los centros urbanos excedieron la guía anual de la OMS, mientras los medidores instalados junto a las estaciones oficiales supuestamente de tráfico registraron menos NO_2 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_2 en los entornos escolares de la ciudad de Barcelona (noviembre de 2024)

Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Badalona (noviembre de 2024)



Con relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, la mayoría de las estaciones de Cataluña continuaron sobrepasando los valores anuales y/o diarios recomendados por la OMS, así como los nuevos límites legales aprobados por la Unión Europea. Los peores registros tuvieron lugar en el Área de Barcelona, el Vallès - Baix Llobregat, el Camp de Tarragona y la Plana de Vic, en un año en que se

produjeron respectivamente 28 y 12 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Mejorando la situación respecto al año 2023, las estaciones 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_{10}, y en el último caso también el obsoleto valor límite anual todavía 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 $PM_{2,5}$, cuya concentración media descendió en Cataluña un 29 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo la rebaja de los niveles de partículas PM_{10}, del 14 % 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 $PM_{2,5}$ y algunos de los de PM_{10}, 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 2024 el número máximo de superaciones permitidas (35) del valor límite diario de partículas PM_{10} establecido en la normativa, con respectivamente 43 y 260 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.

En relación con el tránsito de cruceros, Ecologistes en Acció realizó entre septiembre y octubre de 2024 una campaña de medición de NO_2, con captadores pasivos analizados en un laboratorio acreditado, en nueve ubicaciones de los puertos de Barcelona y de Tarragona, con el resultado de que la totalidad de los puntos de muestreo excedieron la guía anual de la OMS y el valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea.

Pese a la fuerte reducción de las emisiones de sus principales precursores, los óxidos de nitrógeno (NO_x), todo el territorio catalán ha seguido siendo afectado por el ozono.

No obstante, los niveles de este contaminante fueron en Cataluña significativamente más bajos que en 2023 y años anteriores a la pandemia de la COVID-19, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 56 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando en conjunto las registradas en 2024 entre las más bajas desde 2012.

La mejora de la situación fue en especial relevante en el Pirineu Occidental, l'Empordà, las Terres de l'Ebre y el Área de Barcelona, con una reducción del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal superior al 70 %. De manera puntual, el ozono sólo aumentó en las estaciones de Terrasa en el Vallès-Baix Llobregat y de Manlleu en la Plana de Vic.

En todo caso, una quinta parte de las estaciones que midieron este contaminante registró 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 2024 buena parte de las estaciones catalanas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Así, en el Prepirineu, el Pirineu Oriental y la Plana de Vic se midió como valor medio de las estaciones de dichas zonas respectivamente 125, 92 y 79 días con superación. La estación Montsec

(Prepirineu) rebasó la recomendación de la OMS en 162 días, la peor situación del Estado durante 2024. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), 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, cinco estaciones sobrepasaron los 25 días de superación al año permitidos, de promedio en el trienio 2022-2024, empeorando la situación del trienio anterior.

Los incumplimientos legales se produjeron en las estaciones Montsec (Prepirineu), Tona, Vic y Manlleu (Plana de Vic) y Montseny (Comarques de Girona), con respectivamente 38, 39, 34, 30 y 30 días de superación. Otras dos estaciones (Santa María de Palautordera en las Comarques de Girona y Ponts en el Prepirineu) rebasaron en dicho periodo los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal a alcanzar en 2030.

Por último, las estaciones Cubelles (Penedès-Garraf), Alcover y Parc de la Ciutat (Camp de Tarragona), Tona y Vic (Plana de Vic) y Montseny y Santa María de Palautordera (Comarques de Girona) sufrieron en conjunto 23 superaciones del umbral de información a la población para este contaminante, en diversos episodios de alta contaminación durante los meses de abril, julio y agosto, frente a los que la Generalitat de Cataluña se limitó a difundir avisos informativos rutinarios. Y reiterando lo sucedido desde 2019, se registraron cuatro superaciones del umbral de alerta en la estación Hada del puerto de Tarragona, donde se habría alcanzado las dos máximas concentraciones horarias de ozono del Estado durante 2024, con 388 y 343 microgramos de ozono por metro cúbico de aire.

Merece la pena reseñar los significativos niveles de ozono detectados en el aeropuerto de Barcelona, con dos de sus cuatro estaciones (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 2024. 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 6 de las 32 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 2020-2024, situándose en 2024 todos los medidores restantes salvo tres por encima del objetivo a largo plazo.

A diferencia de años pasados, durante 2024 no se registraron superaciones de los valores límite y recomendados por la OMS de dióxido de azufre (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 (H_2S), en la estación de Constantí (Tarragona).

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 2024 no se rebasaron el obsoleto valor límite legal vigente del cancerígeno benceno (5 µg/m³) ni el nuevo valor límite aprobado para 2030 por la Unión Europea (3,4 µg/m³) en ninguna de las estaciones que lo midieron en Cataluña, si bien las estaciones El Morell, La Canonja y Vila-seca (La Pineda) superaron la guía anual de la OMS (1,7 µg/m³).

Finalmente, en 2024 descendió la concentración del cancerígeno benzo(α)pireno (BaP) en las estaciones Manlleu y Vic de la Plana de Vic a 0,6 ng/m³, por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³, alcanzado en 2023. Otras 15 de las 26 estaciones que midieron durante el último año este contaminante en Cataluña superaron la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³), afectando a toda la Comunidad salvo el Área de Barcelona. 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 PM_{10} y $PM_{2,5}$.

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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 5,2 millones de personas (el 64 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, y 185.000 los habitantes (el 2 % de la población) de las dos zonas donde la media de las estaciones de medición todavía superó el obsoleto objetivo legal vigente de ozono: Plana de Vic y Prepirineu.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Cataluña hasta 7.000 muertes en el año 2022, el 10 % de las totales durante el mismo año, 4.300 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 1.600 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 1.100 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de Barcelona superó los 140 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$ y el NO_2.

Y el 90 % 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).

Por Sentencia firme de 12 de diciembre de 2022, a instancias de Ecologistes en Acció, 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 aprobado por Decreto 132/2024, de 30 de julio, el Plan de Calidad del Aire, Horizonte 2027, y el Plan de acción a corto plazo por altos niveles de contaminación del aire, que incluye el ozono entre los contaminantes abordados. Ecologistes en Acció 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, limitando el Plan de acción a corto plazo aprobado su alcance a meras recomendaciones en dichos episodios.

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, anulatoria de la primera Ordenanza regulatoria de la ZBE. Ecologistes en Acció 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.

Comunitat Valenciana

Para elaborar este informe 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 PM_{10} es el percentil 90,4, según establece la normativa. Y 14 estaciones han registrado porcentajes de captura de datos para otros contaminantes inferiores a los mínimos establecidos por la normativa, al realizar 7 de ellas mediciones indicativas con estaciones móviles, 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. Anomalía extensible a las supuestas estaciones de tráfico de (El Plá), Castellón (Patronat d'Esports) y Elche (Parc de Bombers), alejadas de los principales ejes viarios urbanos.

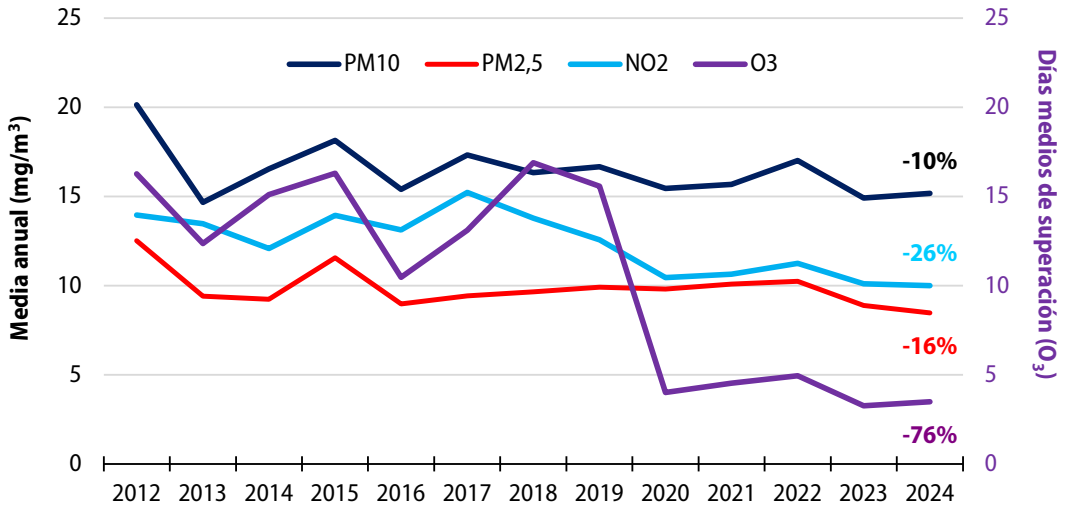
Resulta elemental, por todo lo expuesto, que la Generalitat Valenciana se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) continuaron afectando 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 de la COVID-19.

No obstante, los niveles de ozono fueron en la Comunitat Valenciana notoriamente más bajos que los años anteriores a la pandemia, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 76 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo en conjunto las registradas en 2024 las más bajas desde que se dispone de registros.

La mejora de la situación fue en especial relevante en las zonas Cérvol - Els Ports (área costera), Mijares - Penyagolosa (área interior), Palancia - Javalambre (área interior) y en las aglomeraciones de Castelló y l'Horta, con un descenso del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal superior al 90 %, rebajando la presencia del ozono de forma drástica en la provincia de Castellón.

Evolución de la calidad del aire en Comunitat Valenciana (2012-2024)



De manera puntual, el ozono sólo aumentó en algunas estaciones de la aglomeración de Alacant (El Plá y Florida - Babel) y en Almassora (Castellón), Gandía y Vilamarxant (Valencia), en el caso de Almassora quizás en relación con la refinería de petróleo.

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 les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluarlo (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2024 buena parte de las estaciones valencianas habría sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Los peores registros se dieron en las estaciones Elx Agroalimentari, El Pinós, Benidorm y Alcoi (Alicante) y Vilamarxant y Paterna (Valencia), alcanzando respectivamente 125, 120, 109, 105, 133 y 106 días de mala calidad del aire. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Como ya sucediera en 2022, 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 2022-2024, si bien las estaciones Vilafranca en la zona Cérvol - Els Ports (área interior) y Zarra en la zona Júcar – Cabriel (área interior) rebasaron en dicho periodo los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal en 2030.

Por último, la estación Villar del Arzobispo, en el interior de Valencia, excedió el 31 de julio el umbral de información a la población, probablemente en relación a las emisiones del área metropolitana de València, episodio frente al que la Generalitat Valenciana se limitó a difundir un aviso informativo rutinario. Otras dos superaciones de este umbral el 20 de julio en el puerto de Sagunto fueron posteriormente invalidadas, por fallo del equipo medidor.

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 2024. 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 2020-2024, 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 2024 en la mayoría de las estaciones que midieron ozono, fuera de las aglomeraciones urbanas de Castelló y Valéncia.

Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ continuaron afectando principalmente a las aglomeraciones de València y Elche y a la área costera de Júcar - Cabriel. No obstante, otras zonas registraron superaciones de las medias anuales y/o diarias recomendadas por la OMS, en un año en que se produjeron respectivamente 58 y 10 superaciones de los umbrales de alerta.

Mejorando la situación respecto al año 2023, ninguna estación superó los obsoletos valores límite todavía vigentes establecidos por la normativa para las PM_{10} y las $PM_{2,5}$, aunque 27 estaciones excedieron los nuevos valores límite anuales aprobados para 2030 por la Unión Europea.

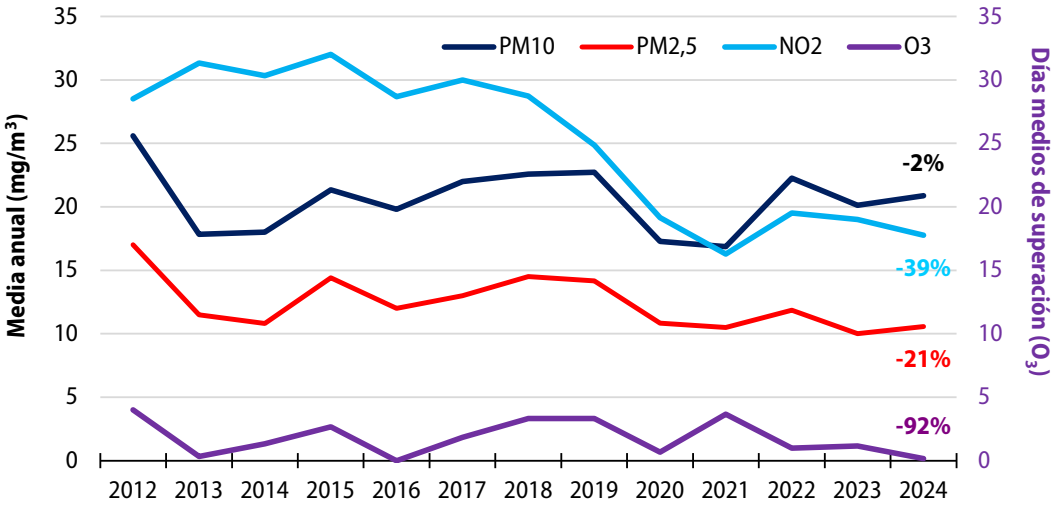
Estas superaciones tuvieron lugar en las estaciones de la Zona Cerámica de Castellón (L'Alcora, Almassora, Burriana, La Vall d'Uixó, Vall d'Alba y Vila-real), en los puertos de Alicante, Castellón, Sagunto y València, en las áreas costeras de Júcar - Cabriel (Alzira) y Segura - Vinalopó (Agost) y en algunas estaciones de las aglomeraciones de Alicante (El Plá, Florida - Babel), Castellón (ITC), Elche (Parc de Bombers) y València (Burjassot, Quart de Poblet, Bulevard Sud, Centre, Olivereta, Politècnic y Vivers).

En todo caso, la concentración media de ambos contaminantes disminuyó en la Comunitat Valenciana en 2024 el 10 % y el 16% respecto al promedio del periodo 2012-2019, respectivamente para las partículas PM_{10} y/o $PM_{2,5}$, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

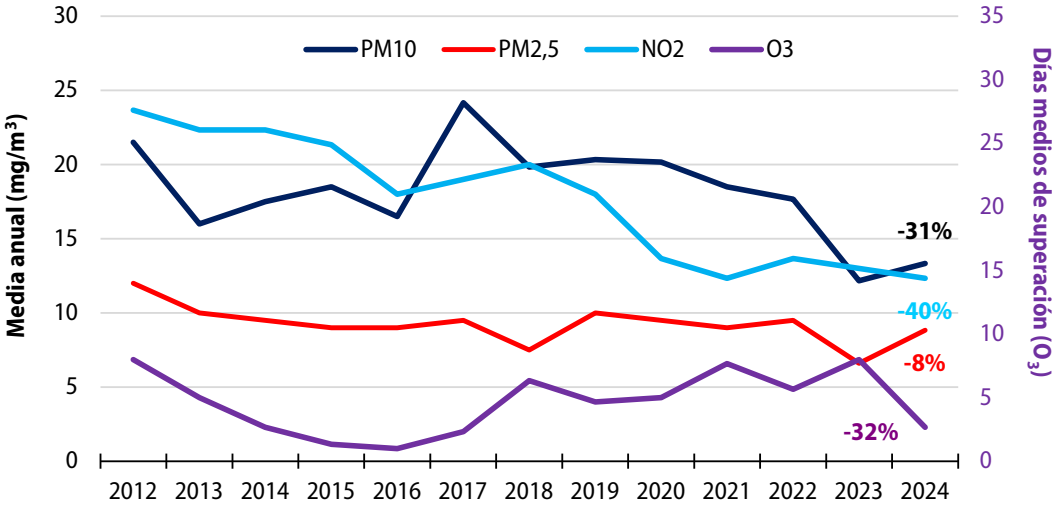
Merece la pena reseñar la progresiva reducción en los últimos años de los niveles de partículas PM_{10} y/o $PM_{2,5}$ en los puertos de Alicante, Castellón, Sagunto y València, aunque casi todas las estaciones siguieron superando las recomendaciones diarias y/o anuales de la OMS, e incluso los nuevos valores límite, 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 (NO_2) se mantiene desde 2017 por debajo del mismo, registrando en 2024 la estación de tráfico Olivereta una concentración media de 30 µg/m³, por debajo del obsoleto valor límite anual todavía vigente (40 µg/m³). Los niveles de NO_2 han sido significativamente más bajos que en años anteriores, con una la reducción media en la Comunitat Valenciana durante 2024 del 26 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, descenso que en el caso de la red de la ciudad de València alcanzó el 39 % y en la ciudad de Alicante el 40 %.

Evolución de la calidad del aire en la ciudad de València (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Alicante (2012-2024)



No obstante, todas las estaciones de la aglomeración valenciana y las de las ciudades de Alicante, Castellón y Elche excedieron las 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 µg/m³) se superó en la estación Olivereta en 224 días, rebasando también los nuevos valores límite diario (50 µg/m³) y anual (20 µg/m³) aprobados para 2030 por la Unión Europea.

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 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 101 superaciones de la guía diaria de NO_2 de la OMS en la estación Almassora CP Ochando, que en los últimos años también ha venido detectando concentraciones significativas de partículas PM_{10} y dióxido de azufre (SO_2), relacionadas con las emisiones del complejo petroquímico de Serrallo (Castellón), destacando las de la refinería de petróleo de BP Oil España y las de la fábrica de nylon de UBE Corporation Europe. En este sentido, la estación Almassora CP Ochando excedió en 2024 los nuevos valores límite diario y/o anual aprobados para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el NO_2 y el SO_2 por la Unión Europea.

Finalmente, en 2024 las mediciones de benceno, benzo(α)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 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 petroquímica 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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 2,0 millones de personas (el 38 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en las aglomeraciones de València y Elche y el área costera de Júcar - Cabriel. El 95 % del territorio valenciano estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en la Comunitat Valenciana hasta 3.300 muertes en el año 2022, el 7 % de las totales durante el mismo año, 2.200 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 400 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 700 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de Castellón superó los 95 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

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 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 PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2 y/o 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 NO_2 o PM_{10}, incluyendo actuaciones informativas y restricciones al tráfico según matrículas pares e impares. Dicho protocolo local acumula más de dos años de retraso en la adaptación al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021.

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 inició en 2023 la elaboración del plan de mejora de la calidad del aire para la contaminación por ozono en la Comunitat Valenciana. El borrador sometido a consultas previas 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.

En julio de 2024, la Comisión de Evaluación Ambiental emitió el documento de alcance del estudio ambiental y territorial estratégico del plan a elaborar, de cuya versión preliminar, que debe exponerse al público, todavía no se tiene ninguna noticia.

A pesar de esta tramitación pendiente, 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, incumpliendo la sentencia judicial citada.

Extremadura

Para elaborar este informe 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 $PM_{2,5}$, seis 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.

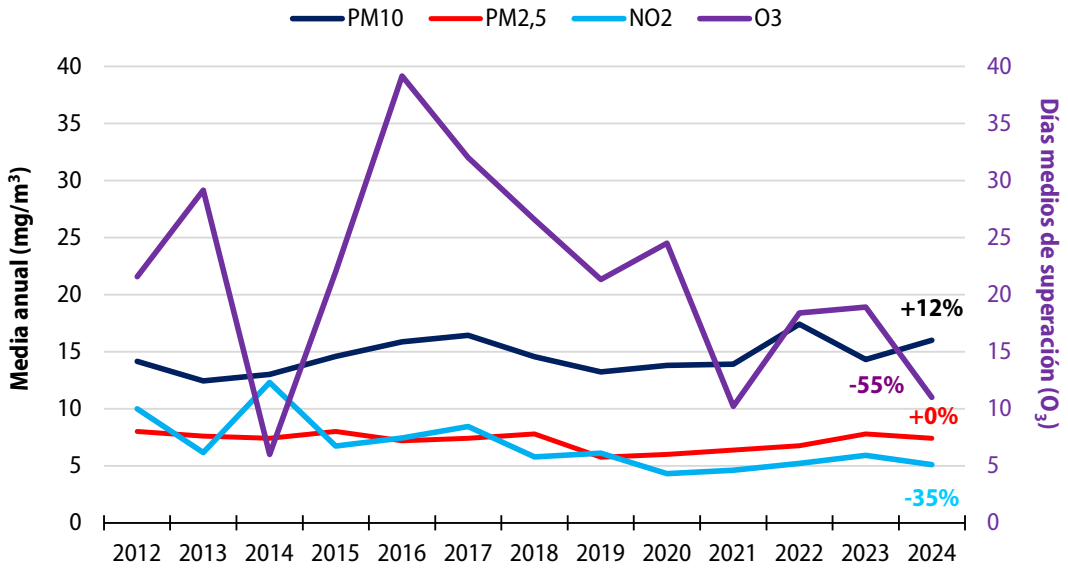
Resulta elemental por ello que la Junta de Extremadura se siga esforzando por mejorar la medición y la información de la calidad del aire en su Comunidad.

Durante 2024, el ozono troposférico y, en menor medida, las partículas PM_{10} y $PM_{2,}$ volvieron a afectar 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 la COVID-19.

No obstante, los niveles de ozono fueron en Extremadura significativamente más bajos que en 2023 y años anteriores a la pandemia, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, en conjunto se redujeron las superaciones del

valor objetivo legal para la protección de la salud en un 55 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando las registradas en 2024 entre las más bajas desde 2012.

Evolución de la calidad del aire en Extremadura (2012-2024)



La mejora de la situación fue en especial relevante en la ciudad de Badajoz y en la zona Extremadura Rural, con un descenso del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal de respectivamente el 63 % y el 60 %, sobre el periodo citado.

En todo caso, la mitad de las estaciones que miden 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 evaluar este contaminante (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2024 buena parte de las estaciones extremeñas habrían sobrepasado las superaciones admisibles durante tres años.

Los peores registros se dieron en las estaciones Cáceres, Jerez de los Caballeros y Burguillos del Cerro, las dos últimas pertenecientes a la red de Siderúrgica Balboa, en Badajoz, alcanzando respectivamente 93, 95 y 86 días de mala calidad del aire. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³) y adoptada como nuevo objetivo legal a largo plazo para 2050, mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

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 2022-2024, con 44 días. 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 la mayor concentración de carboneras de Extremadura (Zahínos, Higuera de Vargas, Oliva de la Frontera).

Además de la citada, la estación Cáceres rebasó en el periodo citado los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal para 2030.

Por último, durante 2024 no se excedieron en Extremadura los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto. Una superación registrada el 29 de julio en la estación Medina de Las Torres, perteneciente a la red de Cementos Balboa, en Badajoz, fue posteriormente invalidada.

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 2020-2024, situándose en 2024 el medidor restante (Plasencia) por encima del objetivo a largo plazo.

Con relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, todas las estaciones continuaron sobrepasando los valores medios anual y/o diario recomendados por la OMS para ambos contaminantes. Así, en 2024 los niveles de las partículas PM_{10} aumentaron significativamente, subiendo su concentración media en Extremadura un 12 % 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 Jerez de los Caballeros, perteneciente a la red de Siderurgia Balboa, por encima del nuevo valor límite diario aprobado por la Unión Europea, manifestando un problema puntual de contaminación industrial.

Por su lado, los niveles de partículas $PM_{2,5}$ se mantuvieron en el promedio del periodo 2012-2019, 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 77 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 para 2030 por la Unión Europea. En un año en que se produjeron respectivamente 12 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

Respecto al dióxido de nitrógeno (NO_2), la única estación con niveles significativos en 2024 fue la de la principal ciudad de la Comunidad, Badajoz, ligeramente por encima de la guía anual de la OMS, siendo la reducción media de este contaminante del 35 % 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 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(α)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 2024 fue la del cancerígeno benzo(α)pireno, que en la estación de Badajoz superó ligeramente la recomendación de la OMS (0,12 ng/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 y posiblemente algunas industrias de tratamiento de residuos agroalimentarios.

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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 96.000 personas (el 9 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en la ciudad de Cáceres.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Extremadura hasta 400 muertes en el año 2022, el 3 % de las totales durante el mismo año, 210 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 20 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 170 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de Badajoz superó los 50 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$ y el ozono troposférico.

La totalidad del territorio extremeño estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en el municipio de Cáceres y la Extremadura Rural, 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.

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. Acumulando la Junta de Extremadura más de dos años de retraso en la adaptación del mismo al Plan Marco estatal aprobado en julio de 2021.

Galicia

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 57 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, Marín, Vigo y Vilagarcía de Arousa, las de ayuntamientos y puertos no consideradas por el Gobierno autonómico en su evaluación de la calidad del aire.

La autoridad portuaria de A Coruña carece de medidores de la calidad del aire, mientras la Autoridad Portuaria de Vigo ha publicado los datos medios de una campaña de dos meses de duración, realizada entre 2023 y 2024 con la unidad móvil de la Xunta de Galicia, y ha remitido los promedios anuales de tres nanosensores propios, de muy escasa fiabilidad.

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, diez 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.

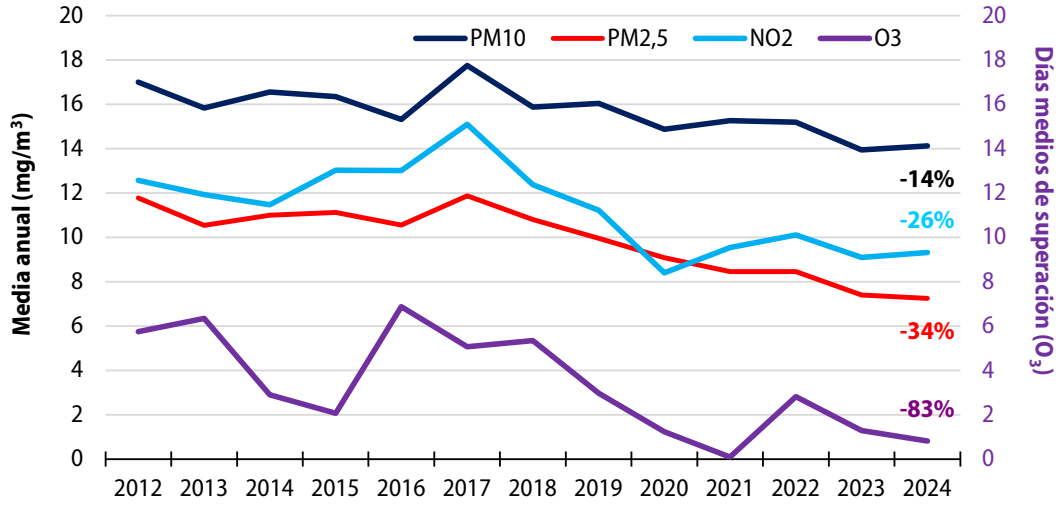
Por otro lado, aunque se ha mejorado la página web autonómica de calidad del aire, sigue sin ofrecer datos de las seis estaciones de las redes municipales ni de las de las redes portuarias y sólo permite la descarga de datos diarios y horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en 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.

Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el ozono troposférico volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

Así, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ siguieron afectando principalmente a los núcleos urbanos (A Coruña, Ferrol, Lugo, Ourense, 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 de Ourense también los nuevos valores límite legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en un año en que en Galicia se produjeron respectivamente seis y dos superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$.

La concentración media de las partículas PM_{10} descendió en Galicia en 2024 un 14% 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 34 % respecto al periodo 2012-2019, por la menor importancia de las emisiones industriales y portuarias de esta fracción, registrando en 2024 su nivel más bajo de la última década.

Evolución de la calidad del aire en Galicia (2012-2024)



Los peores registros de partículas PM_{10} tuvieron lugar un año más en la estación Torre de Hércules de A Coruña, que no obstante al igual que en 2023 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 la estación Eulogio Gómez Franqueira en Ourense superaron el nuevo valor límite anual aprobado por la Unión Europea (20 µg/m³). Y ambas estaciones y la estación industrial Este de PSA Peugeot Citroen en Vigo rebasaron asimismo el nuevo valor límite anual de las partículas $PM_{2,5}$ (10 µg/m³), así como en Ourense el nuevo valor límite diario (25 µg/m³) en más de los 18 días permitidos.

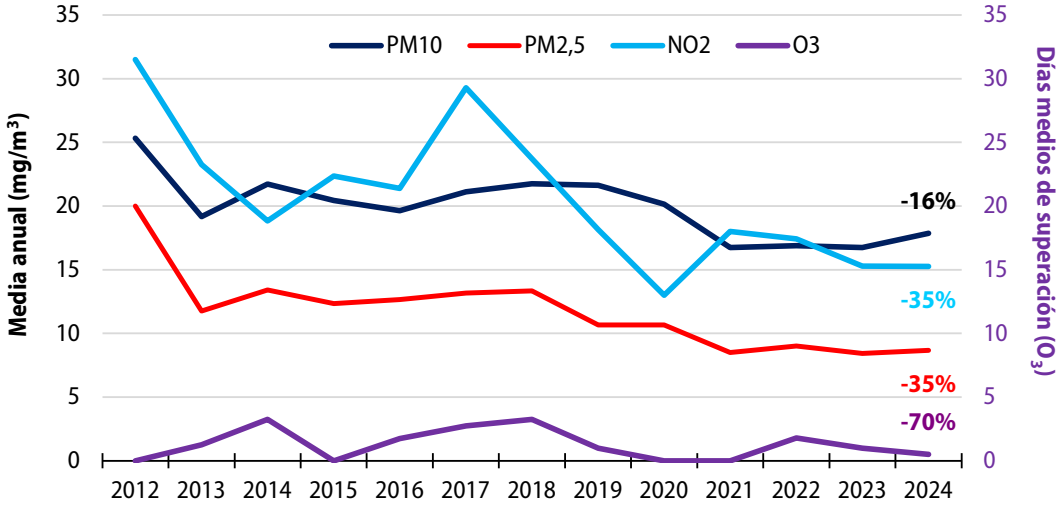
Merece la pena reseñar los elevados niveles de partículas PM_{10} detectados en el puerto interior de Ferrol y, de manera mucho más destacada aunque con menor fiabilidad, en el puerto de Vigo, que pueden conllevar una repercusión importante sobre la calidad del aire de las áreas residenciales cercanas. El movimiento de graneles sólidos podría ser la causa de la alta contaminación por partículas en los puertos gallegos, que en el caso del puerto de Vigo se extendería también a las partículas $PM_{2,5}$ y a los dióxidos de nitrógeno y azufre.

Durante 2024, también se siguieron detectando superaciones de la concentración media diaria de dióxido de azufre (SO_2) recomendada por la OMS en las estaciones industriales Pastoriza (Arteixo) y Oural Sur (Sarria, Lugo), respectivamente bajo la influencia de las emisiones del área industrial y portuaria de Arteixo-A Coruña y de Votorantim Cementos Oural. Los peores niveles de este contaminante tuvieron lugar en la estación de la fábrica de cemento de Sarria, con 27 superaciones del estándar OMS, sin alcanzar los 18 días de superación del nuevo valor límite diario aprobado para 2030 por la Unión Europea.

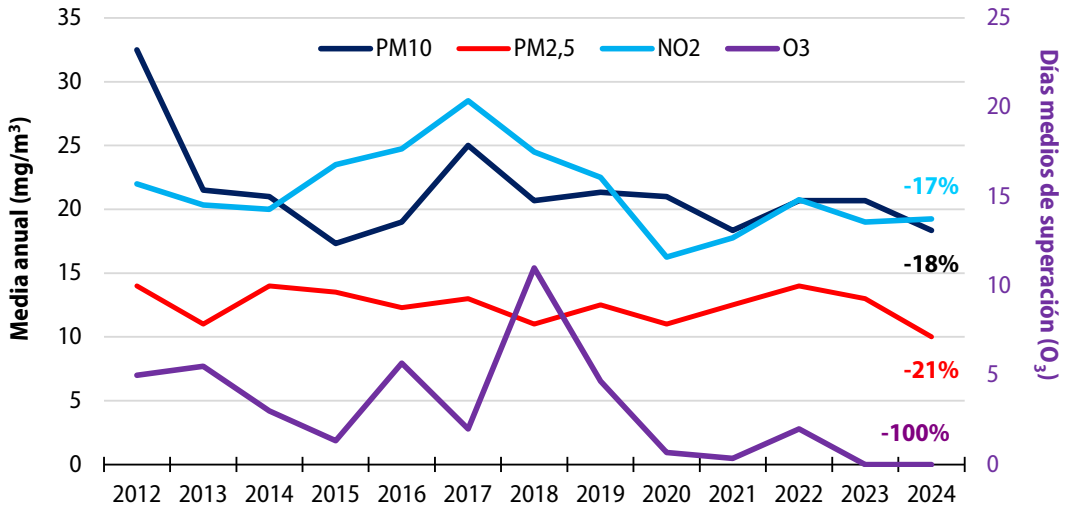
El dióxido de nitrógeno (NO_2) volvió a tener sus peores registros en las aglomeraciones de A Coruña y Vigo, como consecuencia del intenso tráfico motorizado rodado que soportan. Aunque durante 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, establecido en 40 µg/m³, casi todas las estaciones urbanas de ambas ciudades gallegas excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS, con las peores situaciones en las estaciones Plaza de Pontevedra y Fábrica de Tabacos de A Coruña y Oeste y Coia de Vigo. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las mismas respectivamente en 136, 121, 104 y 102 días, rebasando también las tres primeras el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

No obstante, la reducción media de los niveles de NO_2 en Galicia durante 2024 fue en conjunto del 26 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 35 % y el 17 % en las ciudades de A Coruña y Vigo, respectivamente.

Evolución de la calidad del aire en la ciudad de A Coruña (2012-2024)



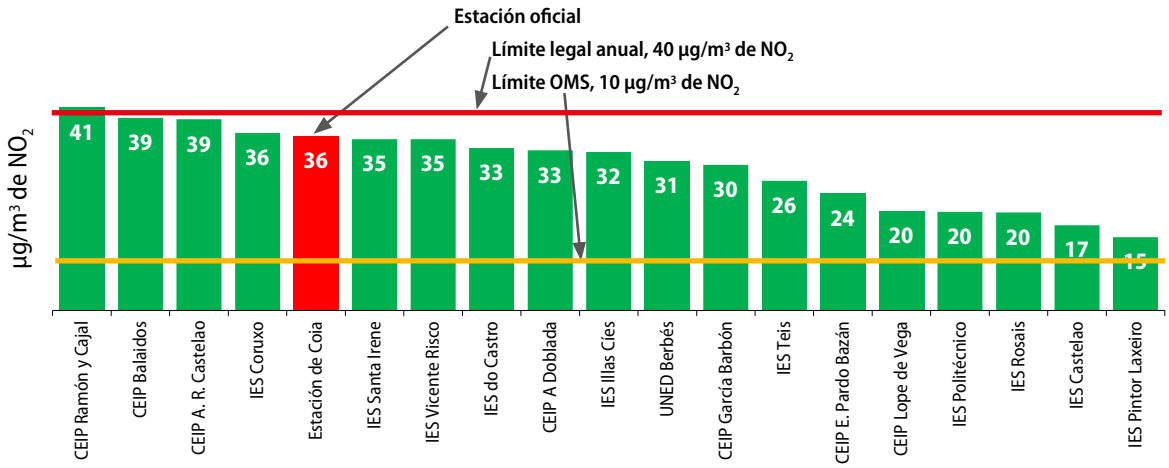
Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Vigo (2012-2024)



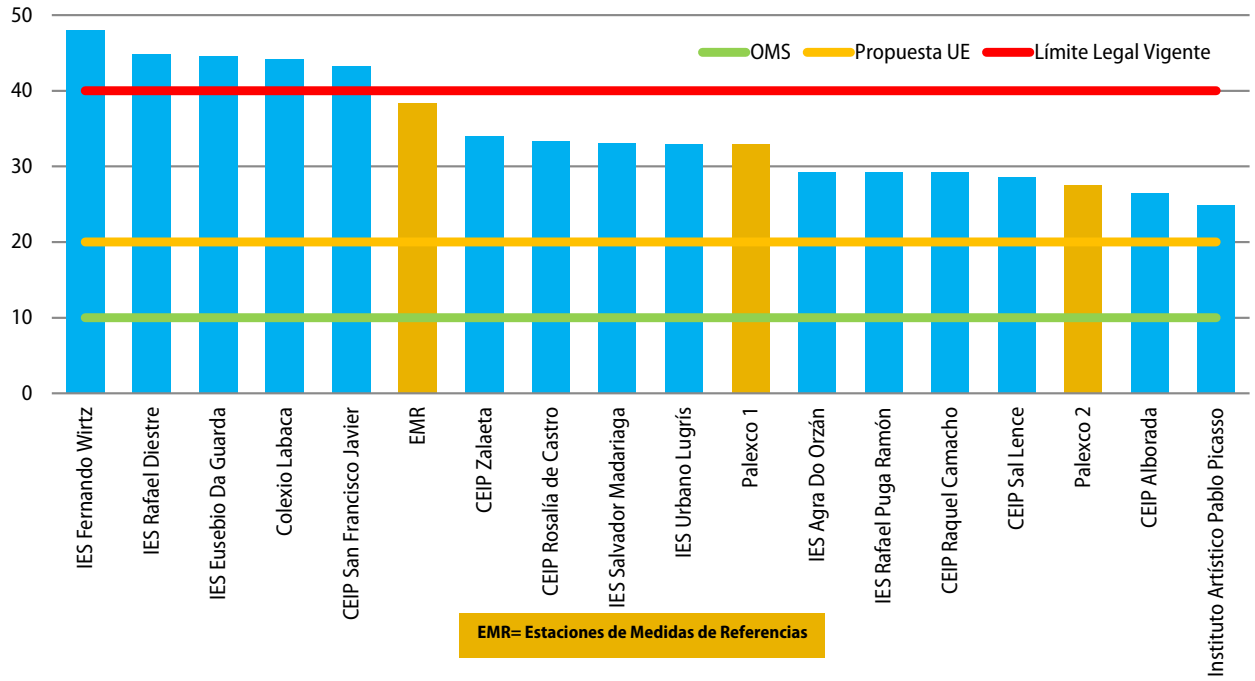
Durante 2024 también se excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS para el NO_2 en las estaciones industriales Campelo de la papelera Ence en Pontevedra, Penedo de la planta de regasificación de gas natural de Reganosa en Mugardos, Sur de la fábrica de Votorantim Cementos Oural en Sarria y Centro Cívico, Parque da Cega y Pastoriza de la refinería de Repsol en Arteixo. Y el valor límite anual en los puertos de Marín y de Vigo.

Ecologistas en Acción realizó 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 Vigo y A Coruña, respectivamente, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras 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_2 en los entornos escolares de la ciudad de Vigo (febrero de 2023)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de A Coruña (febrero de 2024)



El año pasado disminuyeron de forma importante en Galicia las concentraciones de ozono troposférico, por efecto de las menores temperaturas y 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 83 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, estando las registradas en 2024 entre las más bajas desde 2012.

La mejora de la situación fue en especial relevante en Lugo y Pontevedra y en las áreas metropolitanas de Santiago y Vigo, con una reducción del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal del 100 % sobre la media de 2012-2019. Estando las ciudades de Lugo y Pontevedra entre las escasas zonas del Estado donde en 2024 no se alcanzaron los tres días de superación de la recomendación de la OMS.

Las únicas estaciones alcanzaron niveles relevantes de ozono troposférico fueron A Alameda en Ourense, Castrillón en A Coruña y O Saviñao en la Zona Norte de Galicia, 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.

No obstante, la mayoría de las estaciones superaron la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

Como es habitual en Galicia, ninguna de las estaciones de la Comunidad 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 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo para 2030, ni el valor objetivo para la protección de la vegetación establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2020-2024, habiendo sido en 2024 muy escasas las superaciones del vigente objetivo a largo plazo, salvo en la estación A Alameda de Ourense, la única que rebasó en 2024 el objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.

Por último, en 2024 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 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 tras el cierre en 2020 de la fundición de aluminio primario de Alu Ibérica (antigua Alcoa), se ha desplomado en la estación A Grela de A Coruña la concentración del cancerígeno benzo(α)pireno (BaP) hasta 0,17 ng/m^3, tras acercarse con 0,94 ng/m^3 en 2019 al valor objetivo anual establecido por la normativa en 1 ng/m^3. En cambio, en la estación Campolongo de Pontevedra se desbordó con 0,35 ng/m^3 la recomendación de BaP de la OMS (0,12 ng/m^3), también superada en la estación Coia de Vigo y en Teixeiro (Curtis, A Coruña), ésta 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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 853.000 personas (el 32 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en las aglomeraciones de A Coruña y Vigo y en la ciudad de Ourense. En cambio, por la caída del ozono la totalidad del territorio gallego estuvo libre de niveles de contaminación dañinos para la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Galicia hasta 900 muertes en el año 2022, el 3 % de las totales durante el mismo año, 600 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 100 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 200 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La provincia de A Coruña se acercó a los 50 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

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_{10} en la estación Torre de Hércules, que se han identificado en buena parte de origen natural. No obstante, los elevados niveles de BaP en años pasados sugieren un importante peso de la industria 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 publicó 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

Para elaborar este informe 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.

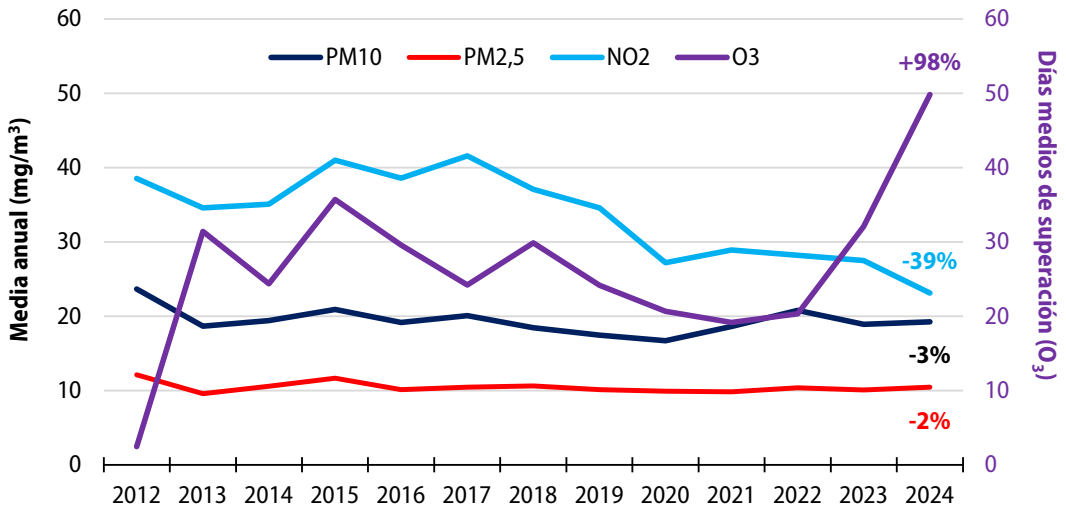
Hay que notar que la página web autonómica de calidad del aire sólo permite la descarga de datos horarios históricos para seguir la evolución de la contaminación en periodos máximos de siete días, al margen de las series mensuales disponibles en el portal de datos abiertos de la Comunidad. Resulta elemental por ello que la Comunidad de Madrid se esfuerce por seguir mejorando la información de la calidad del aire.

Durante 2024, el dióxido de nitrógeno (NO_2), el ozono troposférico y las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

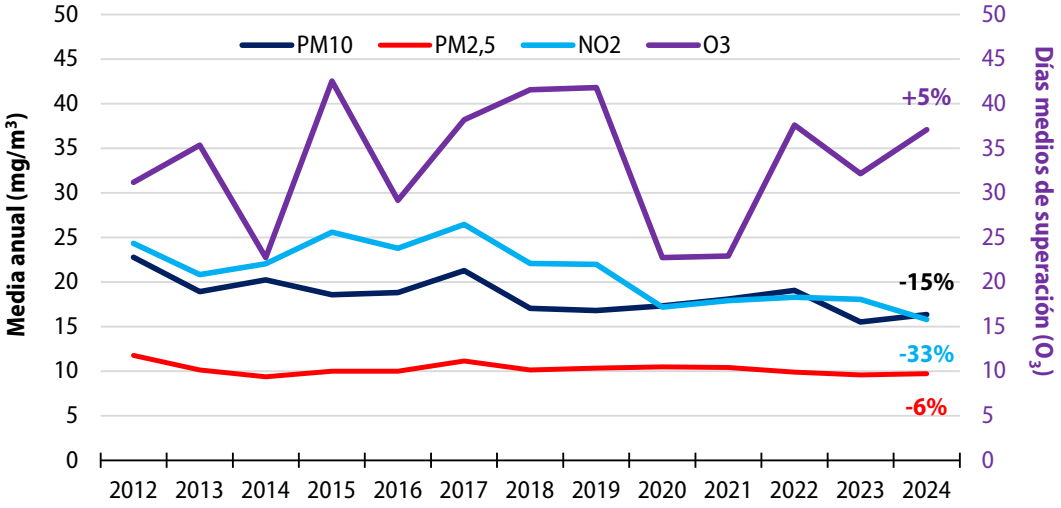
De esta manera, aunque los niveles de NO_2 fueron significativamente más bajos que en años anteriores, este contaminante presentó una incidencia relevante en las áreas que más tráfico motorizado soportan, es decir la ciudad de Madrid y su área metropolitana (Corredor del Henares, Urbana Sur y Urbana Noroeste, según la zonificación establecida para evaluar la calidad del aire), donde la mayoría de las estaciones excedieron el nuevo valor límite anual (20 µg/m³) aprobado para 2030 por la Unión Europea.

En la ciudad de Madrid, al igual que en 2022 y 2023 ninguna estación registró una concentración media anual superior al obsoleto valor límite anual todavía vigente (40 µg/m³), obteniendo la cabina de tráfico Plaza Elíptica su mejor resultado desde que se dispone de registros, con 31 µg/m³. Las estaciones de tráfico Escuelas Aguirre y de fondo Barajas Pueblo, Vallecas y Villaverde midieron 29 o 28 µg/m³, también por debajo del valor límite anual, mientras fuera de la capital se alcanzaron respectivamente 29 y 26 µg/m³ en las estaciones de tráfico Leganés y Coslada, no registrando la Comunidad de Madrid ninguna superación del valor límite horario de 200 µg/m³.

Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Madrid (2012-2024)



Evolución de la calidad del aire en el resto de la Comunidad de Madrid (excluyendo la capital) (2012-2024)



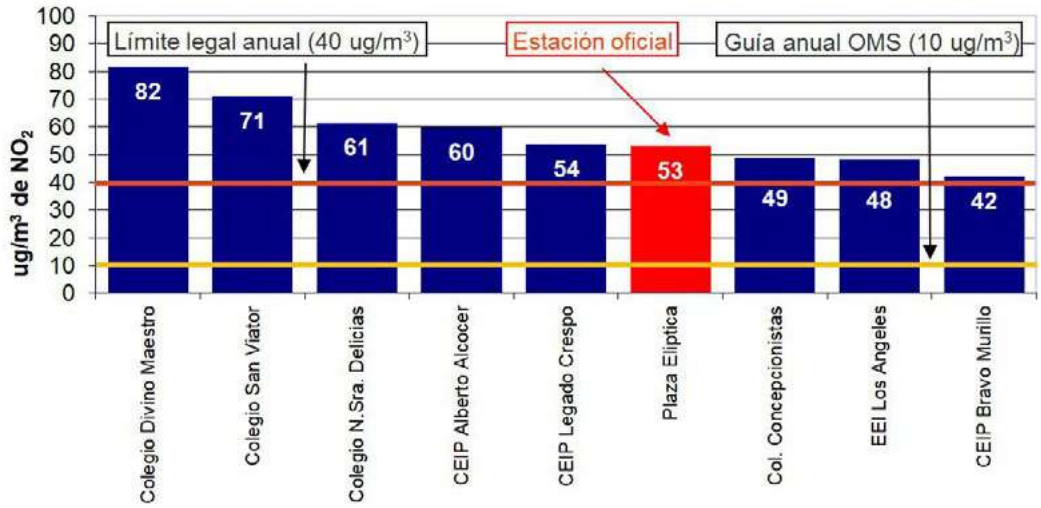
En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 durante 2024 fue en la ciudad de Madrid del 39 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, y del 33 % en el resto de la Comunidad de Madrid, siendo los descensos generales en todas las estaciones, urbanas, suburbanas y rurales, de tráfico y de fondo. La mejoría de la calidad del aire por NO_2 fue máxima en la Sierra Norte, alcanzando casi el 50 % 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, que da continuidad a la ya experimentada en 2019, antes de la pandemia, puede relacionarse 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 seis años de aplicación, tanto en el área de tráfico restringido como en la ciudad en general. El 1 de enero de 2024 se estableció la prohibición de circulación de los vehículos de las personas no residentes sin distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT) en todo el municipio de Madrid, aplazando la ampliación de la medida a los residentes hasta 2026.

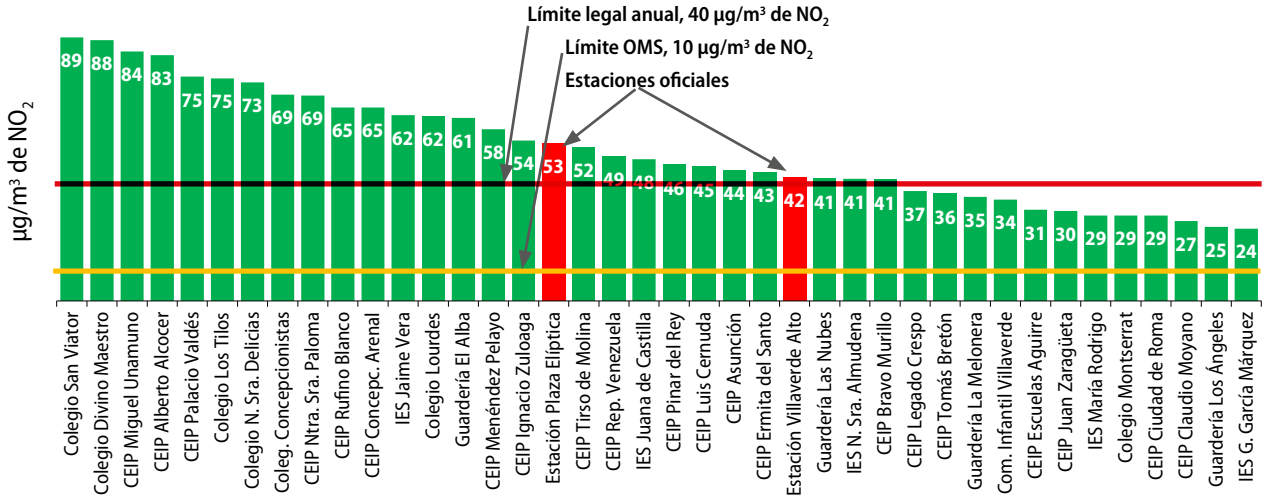
No obstante, todas las estaciones de la aglomeración madrileña excedieron las guías diaria y/o anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico y de fondo urbano anteriormente citadas. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las estaciones Plaza Elíptica, Barajas Pueblo y Villaverde respectivamente en 216, 193 y 186 días, más de la mitad del periodo anual.

Ecologistas en Acción realizó en febrero de 2022, febrero de 2023 y noviembre 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 la ciudad de Madrid y en Arganda del Rey, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras los medidores instalados junto a las estaciones oficiales de tráfico registraron menos NO_2 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.

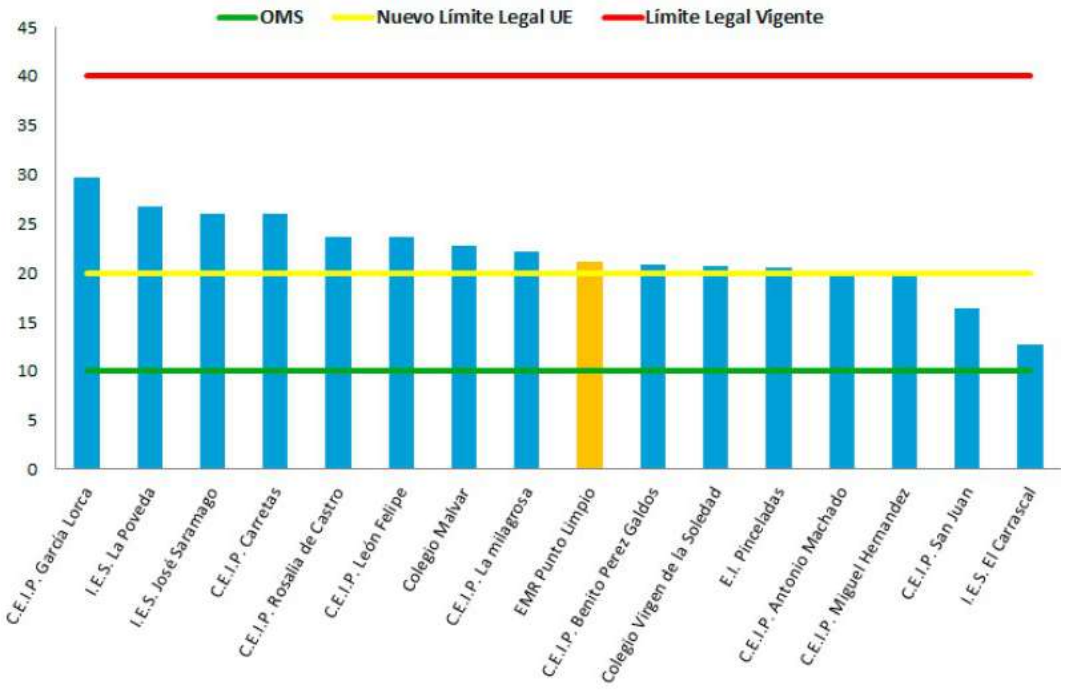
Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Madrid (febrero de 2022)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Madrid (febrero de 2023)



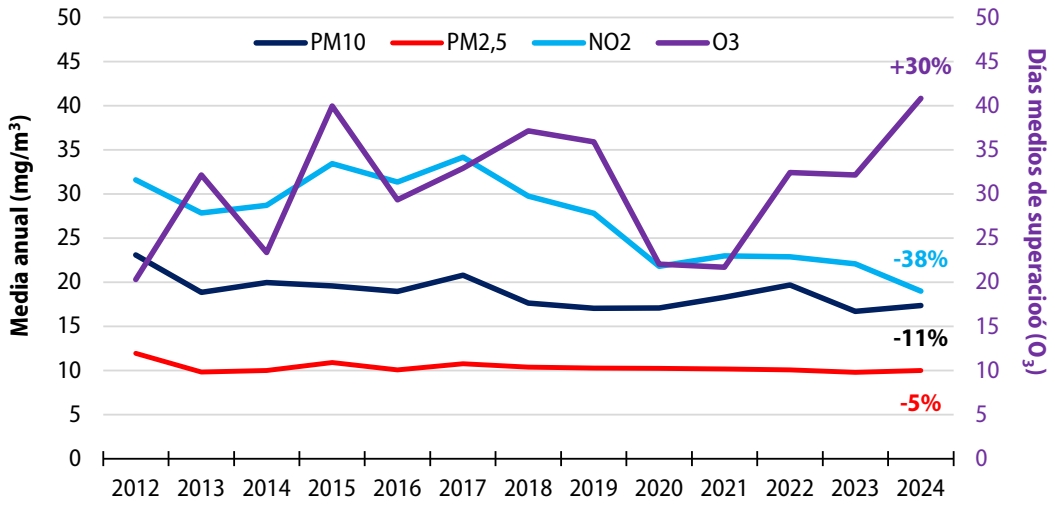
Concentración de NO_2 en los entornos escolares de Arganda del Rey (noviembre de 2024)



Pese a la fuerte reducción de las emisiones de sus principales precursores, los óxidos de nitrógeno (NO_x), todo el territorio madrileño siguió en 2024 siendo afectado por el ozono.

De esta manera, sus niveles fueron en la Comunidad de Madrid notablemente más altos que en años anteriores, pese a la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud aumentaron un 30 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, previo a la pandemia de la COVID-19, siendo en conjunto las registradas en 2024 las más altas desde la entrada en vigor de dicho valor objetivo, en el año 2010.

Evolución de la calidad del aire en la Comunidad de Madrid (2012-2024)



El empeoramiento de la situación fue en especial significativo en la ciudad de Madrid, donde once de las trece estaciones que miden ozono (todas menos las estaciones Escuelas Aguirre y Villaverde Alto), así como la media de la red municipal, excedieron el valor objetivo octohorario para la protección de la salud establecido por la normativa, en más de los 25 días permitidos al año de promedio en el trienio 2022-2024, empeorando sustancialmente la situación respecto a trienios anteriores.

La estación Casa de Campo presentó a este respecto el peor balance de todo el Estado, con 70 días de superación del valor objetivo legal, casi triplicando el número de días admitido, poniendo de manifiesto la delicada situación que viven el principal pulmón verde de la ciudad de Madrid y sus numerosos usuarios durante la primavera y el verano.

Las dos estaciones restantes de Madrid rebasaron los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal a alcanzar en 2030. Siendo en la ciudad de Madrid el aumento de las superaciones del vigente objetivo a largo plazo de un 98 % respecto a la media del periodo 2012-2019, la peor situación desde 2010, frente a un aumento limitado al 20 % en el Corredor del Henares y la zona Urbana Noroeste, mientras por el contrario este indicador se redujo en la Sierra Norte y en la Cuenca del Tajuña, con caídas de respectivamente el 32 % y el 19 %.

Además, todas las estaciones de la ciudad de Madrid 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 2024 se habrían sobrepasado en ellas todas las superaciones admisibles durante tres años. Los peores registros se obtuvieron en las estaciones Casa de Campo, El Pardo y Parque Juan Carlos I, con respectivamente 120, 109 y 108 días de superación.

Con respecto al resto de la Comunidad de Madrid, 26 de las 32 estaciones de las redes de medición autonómica y de AENA sobrepasaron los 25 días de superación al año del valor objetivo establecido por la normativa, de promedio en el trienio 2022-2024, empeorando la situación respecto a trienios anteriores. Las restantes seis estaciones (Aranjuez, Collado Villalba, Fuenlabrada, Leganés, Móstoles y Valdemoro) rebasaron los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal para 2030.

La estación Algete presentó a este respecto el segundo peor balance de todo el Estado, tras la de la Casa de Campo de Madrid, con 67 días de superación del valor objetivo legal. Y las cuatro nuevas estaciones instaladas en 2023 por la Comunidad de Madrid en Parla, Pozuelo de Alarcón, Las Rozas y San Sebastián de los Reyes incumplieron ampliamente el valor objetivo legal, en su primer año de funcionamiento completo.

En lo que se refiere al más estricto valor recomendado por la OMS, todas las estaciones de las redes de medición autonómica y de AENA salvo Arganda del Rey, Collado Villalba, Las Rozas y Torrejón de Ardoz siguieron registrando un número muy elevado de superaciones, en más de 75 días. Y todas las estaciones superaron holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3) y adoptada como nuevo objetivo legal a largo plazo, mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

En 2024 repuntaron con fuerza las superaciones del umbral de información a la población, con 201 notificadas entre una treintena de estaciones (diez de ellas en la ciudad de Madrid) en los episodios de alta contaminación coincidentes con las intensas olas de calor de mediados de julio y agosto. Igualando las registradas en 2023, las superaciones de dicho umbral el año pasado sólo están por detrás de las 324 de 2015, el verano con episodios más agudos de ozono en la última década. Como es habitual en la Comunidad de Madrid, en 2024 no registró ninguna superación del umbral de alerta.

Merece la pena reseñar los elevados niveles de ozono detectados en el aeropuerto de Madrid Barajas, cuyas cuatro estaciones de medición superaron en 2022-2024 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 2024. 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 2020-2024, 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 Alberche.

Respecto a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, en 2024 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 obsoletos límites legales todavía vigentes. Los niveles más elevados correspondieron a la ciudad de Madrid, el Corredor del Henares y la zona Urbana Sur, y los menores a la Sierra Norte y las Cuencas del Alberche y del Tajuña, en un año en que se produjeron respectivamente 36 y 7 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

La concentración media de las partículas PM_{10} descendió un 3 % en Madrid capital y un 15 % en el resto de la Comunidad de Madrid, respecto al promedio del periodo 2012-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, destacando la caída del 27 % en la zona Urbana Noroeste y en la Cuenca del Alberche. El descenso de las partículas $PM_{2,5}$ fue del 2 % en la capital y el 6 % en el resto de la Comunidad, destacando la caída del 36 % en la Cuenca del Alberche.

A diferencia de años pasados, durante 2024 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(α)pireno (BaP) y los de metales pesados y benceno se mantuvieron dentro de los objetivos legales, si bien la concentración anual de BaP superó ligeramente en Getafe la recomendación de la OMS (0,12 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 2024 un aire perjudicial para

la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, siendo 5,5 millones los madrileños (el 78 % de la población) que viven en las seis zonas donde la media de las estaciones de medición superó el valor objetivo para la protección de la salud del ozono: Madrid, Urbana Noroeste, Corredor del Henares, Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en la Comunidad de Madrid hasta 5.400 muertes en el año 2022, el 11 % de las totales durante el mismo año, 2.500 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 1.800 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 1.100 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. Madrid alcanzó así una tasa de 112 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de $PM_{2,5}$ y NO_2.

Y la totalidad del territorio madrileño estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación, desbordando el objetivo legal en todas las zonas de la Comunidad de Madrid.

El Gobierno de Madrid aprobó 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 y sus medidas asociadas 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 ha impugnado la nueva planificación autonómica ante el Tribunal Superior de Justicia.

Por su lado, el Ayuntamiento de Madrid aprobó en 2017 el 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 "Madrid Central", con muy buenos resultados. Y la actual Corporación municipal elaboró en 2019 la Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360, renombrando "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 añadió la Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección Plaza Elíptica.

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. Y 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. Dichos protocolos local y autonómico acumulan más de dos años de retraso en la adaptación al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021.

Región de Murcia

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 13 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.

Ante todo, debe destacarse que 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 tres estaciones 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. Coincidiendo con el plan de modernización de la red y el programa escalonado de sustitución de analizadores de contaminantes que hayan superado su vida útil solicitados por Ecologistas en Acción, el Gobierno regional ha realizado recientemente una nueva zonificación del territorio y ha instalado nuevas estaciones en Molina de Segura, Murcia (Ronda Sur), Jumilla y, en previsión, Cieza.

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 cuarto año consecutivo.

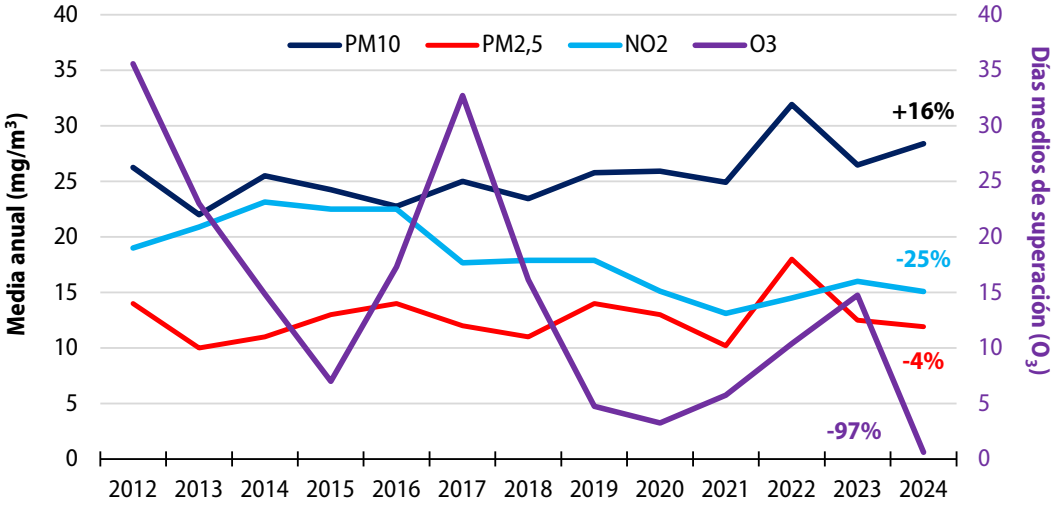
Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el ozono troposférico volvieron a afectar a todo el territorio murciano, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19.

Así, las partículas PM_{10} continuaron superando las concentraciones medias anual y diaria recomendadas por la OMS en todas las estaciones, así como los nuevos límites legales aprobados por la Unión Europea (salvo la estación Caravaca), en un año en que los niveles de este contaminante aumentaron un 16 % por encima del promedio del periodo 2012-2019, por la mayor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, y se produjeron 59 superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.

Los peores registros tuvieron lugar en las estaciones Lorca (Guadalentín) y San Basilio (área metropolitana de Murcia), con respectivamente 47 y 37 superaciones del valor límite diario establecido por la normativa vigente para las PM_{10}, cuando sólo se permiten 35 superaciones del mismo en cada año, aunque las concentraciones medias anuales se mantuvieron por debajo del obsoleto valor límite anual vigente establecido en 40 µg/m³.

Respecto a las partículas $PM_{2,5}$, las once estaciones con analizadores de este contaminante rebasaron los niveles medios diario y anual recomendados por la OMS y salvo Lorca y Valle de Escombreras el nuevo valor límite anual aprobado por la Unión Europea (10 µg/m³), sin llegar a alcanzar el obsoleto límite legal anual vigente (25 µg/m³).

Evolución de la calidad del aire en la Región de Murcia (2012-2024)

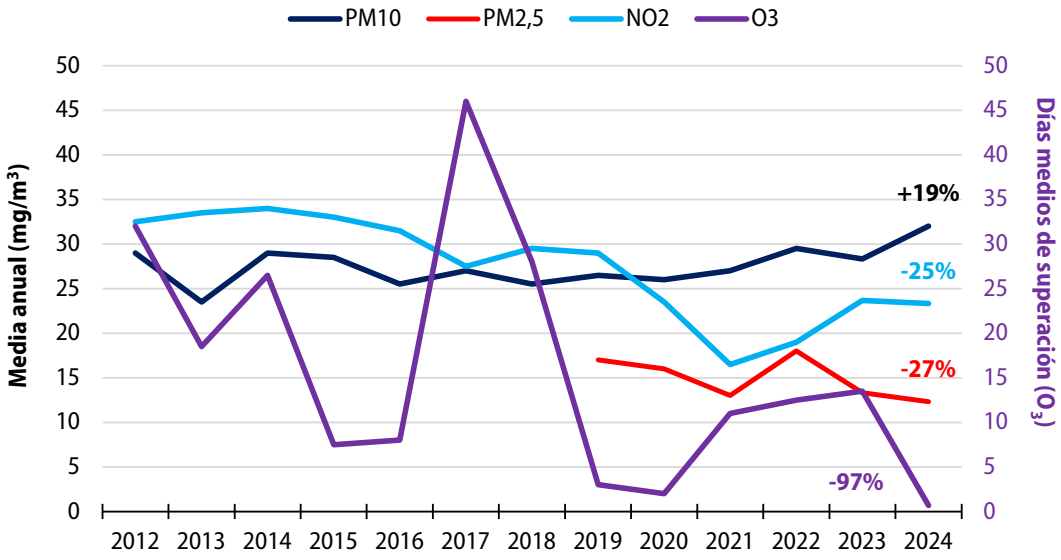


No obstante, la concentración media de las partículas $PM_{2,5}$ descendió en 2024 en la Región de Murcia el 4 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, registrándose 23 superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.

Mención aparte merece la situación en la dársena portuaria de Escombreras, cuyas cabinas Príncipe Felipe y Polivalente volvieron a superar el obsoleto valor límite diario establecido por la normativa todavía vigente para las PM_{10}, 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 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual de dióxido de nitrógeno (NO_2), establecido por la normativa en 40 µg/m³. En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en la Región de Murcia y en el área metropolitana de Murcia fue del 25 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019.

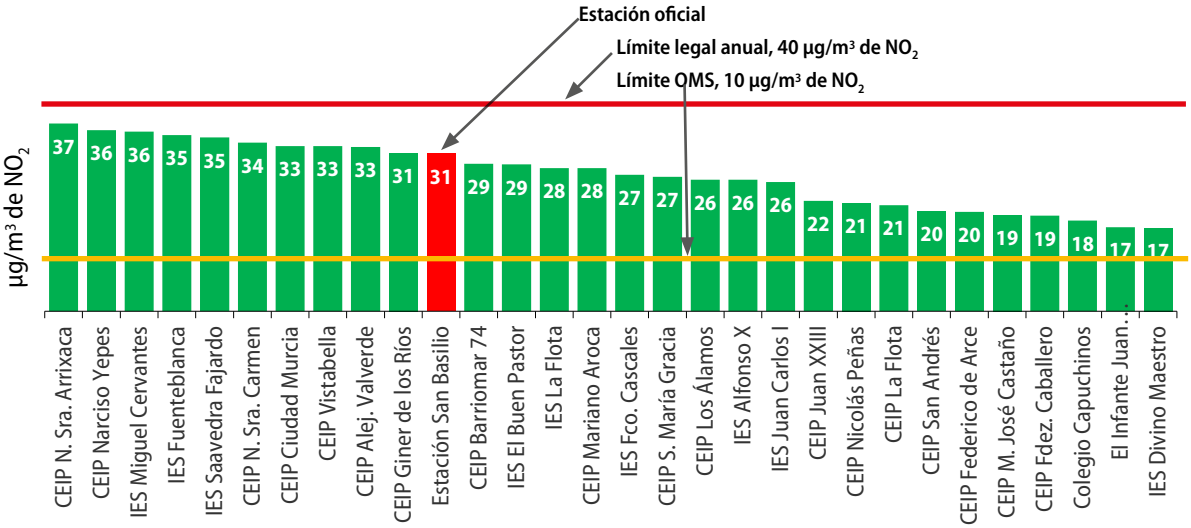
Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Murcia (2012-2024)



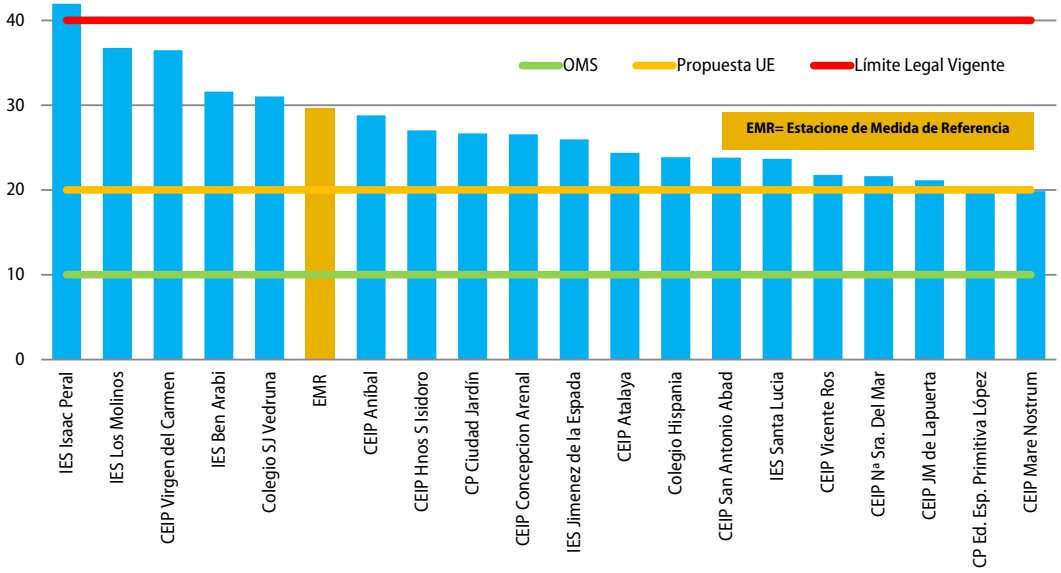
No obstante, todas las estaciones urbanas e industriales excedieron las guías diaria y anual de la OMS, registrando las peores situaciones en las estaciones de tráfico. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en la estación San Basilio en 213 días, rebasando también el nuevo valor límite anual (20 µg/m³) aprobado para 2030 por la Unión Europea, al igual que la estación Ronda Sur, ambas en la ciudad de Murcia.

Ecologistas en Acción realizó 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 Murcia y Cartagena, respectivamente, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras 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_2 en los entornos escolares de la ciudad de Murcia (febrero de 2023)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Cartagena (febrero de 2024)



Los niveles de ozono fueron en la Región de Murcia sustancialmente más bajos que en años anteriores, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 97 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo en conjunto las registradas en 2024 las más bajas desde el año 2012. Si bien en la Región de Murcia las oscilaciones interanuales e intrarregionales son históricamente muy fuertes.

La mejora de la situación fue en especial relevante en la zona Noroeste, el Campo de Cartagena - Mar Menor y Escombreras, con una reducción del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal del 100 % sobre la media de 2012-2019. Estando la ciudad de Cartagena entre las escasas zonas del Estado donde en 2024 no se alcanzaron los tres días de superación de la recomendación de la OMS.

En todo caso, seis de las diez estaciones murcianas que midieron este contaminante siguieron registrando durante 2024 más de 25 días de superación de la guía OMS, que son la referencia anual (en el promedio de tres años) establecido en la normativa para evaluarlo. Los peores registros se dieron en las estaciones Alcantarilla (área metropolitana de Murcia) y Lorca (Guadalentín), alcanzando respectivamente 60 y 56 días de superación. Y todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3), 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 al año, de promedio en el trienio 2022-2024, si bien la estación Lorca en el Guadalentín rebasó los 18 días de superación al año aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal en 2030.

Como es habitual en la Región de Murcia, durante 2024 no se excedieron los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

Y ninguna estación habría superado tampoco el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2020-2024, a falta de confirmación oficial, siendo no obstante general el incumplimiento del objetivo a largo plazo en 2024, 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.

A diferencia de años pasados, durante 2024 sólo se registró una superación puntual del valor diario recomendado por la OMS de dióxido de azufre (SO_2) en la estación Valle de Escombreras, sin exceder los valores límite horario ni diario establecidos por la normativa. 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 2024 muy por debajo del valor objetivo anual vigente, del nuevo valor límite anual aprobado por la Unión Europea 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 las estaciones La Aljorra y San Basilio, 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, con la contribución de las quemas de biomasa agrícola para eliminar residuos y evitar heladas.

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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 1,5 millones de personas (el 95 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en el área metropolitana de Murcia por NO_2 y en todas las zonas salvo la Noroeste por partículas. La totalidad del territorio murciano estuvo expuesto a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en la Región de Murcia hasta 1.200 muertes en el año 2022, el 9 % de las totales durante el mismo año, 900 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 100 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 200 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. Murcia alcanzó así una tasa de 111 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

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 contra la Contaminación 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 recurrente es la contaminación atmosférica por quemas 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 quemas 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 marzo de 2024, la asociación Stop Quemas presentó una denuncia contra el Ayuntamiento de Murcia ante el Defensor del Pueblo por estas quemas agrícolas, que perjudican la salud de la ciudadanía.

Finalmente, durante 2024 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. Los malos olores tienen un origen diverso: río Segura, ribera del Mar Menor, sector agrícola, industria alimentaria, mataderos, actividades de compostaje y reciclaje, aguas residuales, macrogranjas de porcino, plantas de biogás, etc.

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_x) 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, seis años después de su redacción, lo que demuestra la negligencia del Gobierno de Murcia.

Por ello, la organización ambiental denunció 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. Adelantándose a la sentencia judicial, el Gobierno de Murcia ha anunciado en mayo de 2025 la presentación de un borrador de su Estrategia de Calidad del Aire para la Región de Murcia - Horizonte 2030.

Navarra

Para elaborar este informe 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 hasta junio de 2023 la Comarca de Pamplona carecía 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". Siendo 2024 el primer año con datos completos de esta estación, ubicada en la Universidad Pública de Navarra.

Por otro lado, el seguimiento de las partículas finas ($PM_{2,5}$) es en la Comunidad Foral muy escaso, a pesar de ser el contaminante más peligroso para la salud. Dos de las cuatro zonas de calidad del aire (Montaña y Zona Media de la Comunidad de Navarra) todavía carecen de medidores estables de este contaminante, y en la única estación que lo controla en la Comarca de Pamplona presenta además una cobertura temporal muy baja. Resulta elemental por ello que el Gobierno de Navarra se siga esforzando por mejorar 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).

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en Navarra sustancialmente más bajos que en 2023 y años anteriores a la pandemia, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 97 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo las registradas en 2024 prácticamente nulas y las más bajas desde el año 2012.

La mejora 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 2024 han sido casi nulas en la Navarra Atlántica y Media y la Comarca de Pamplona. Estando los puntos de muestreo urbanos de Felisa Munarriz (Pamplona), Tudela y Olite entre las escasas estaciones del Estado donde durante 2024 no se alcanzaron tres días de superación de la recomendación de la OMS.

En todo caso, dos de las estaciones navarras que midieron este contaminante, Funes y Tudela, siguieron registrando durante 2024 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, alcanzando respectivamente 46 y 42 días de mala calidad del aire. Y todas las estaciones superaron holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

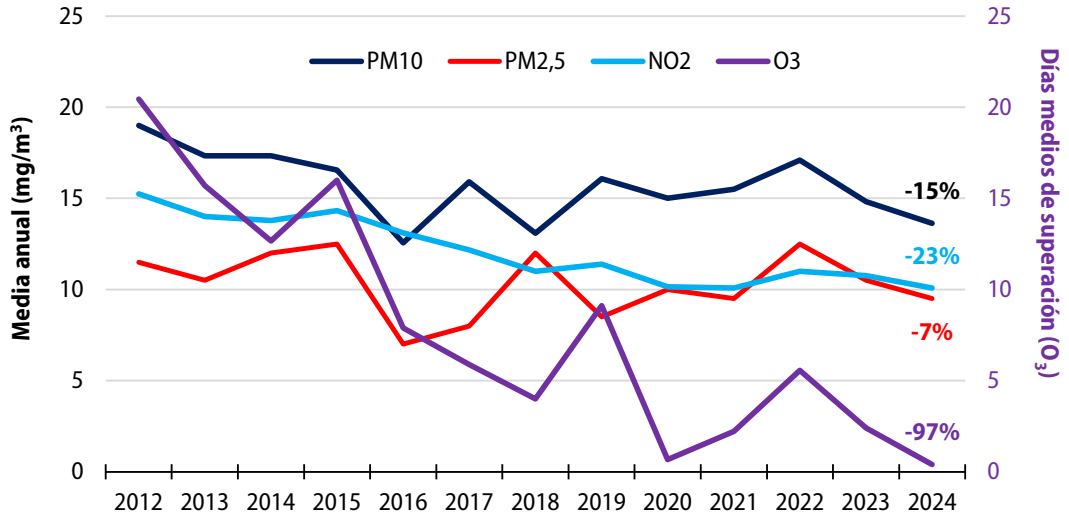
Un año más, ninguna estación sobrepasó el más laxo objetivo legal para la protección de la salud en más de los 25 días de superación permitidos al año, de promedio en el trienio 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo legal para 2030. Finalmente, como es habitual en la Comunidad Foral de Navarra, durante 2024 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 quinto año consecutivo no se superó en ninguna estación navarra el valor objetivo para la protección de la vegetación durante el quinquenio 2020-2024, cuando en periodos anteriores el incumplimiento era generalizado en La Ribera, situándose no obstante la estación de referencia en la Ribera para esta evaluación por encima del objetivo a largo plazo, por lo que puede concluirse que los cultivos, montes y espacios naturales del sur de Navarra siguieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.

Con relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, las estaciones de la Comarca de Pamplona y Tudela 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 todavía vigentes, mostrando en Navarra sus concentraciones medias durante 2024 caídas de respectivamente el 15 % y el 7 % respecto al promedio del periodo 2012-2019.

En todo caso, conviene reiterar 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 (2012-2024)

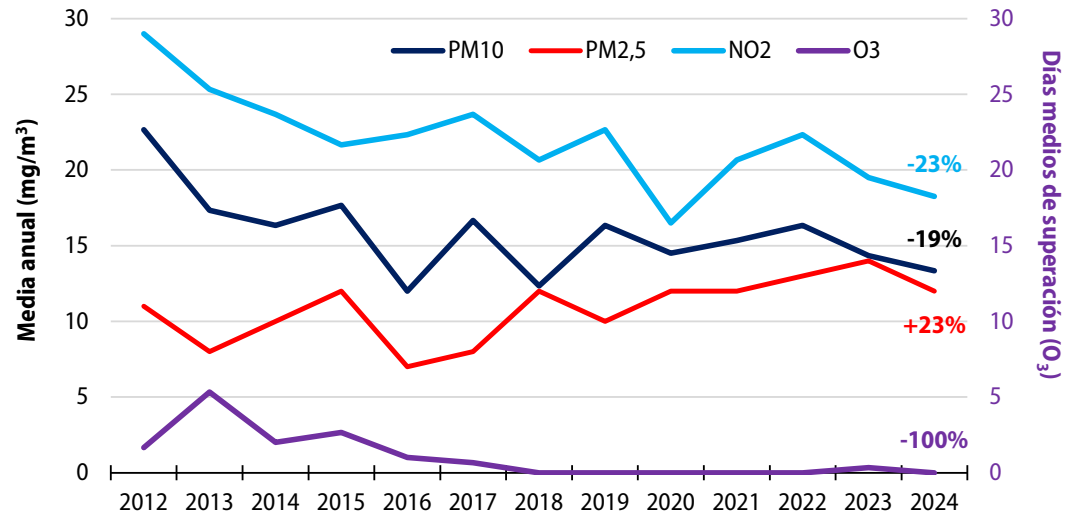


Los peores registros de partículas se obtuvieron en las estaciones Tudela II de La Ribera e Iturrama de la Comarca de Pamplona, en el segundo caso por encima del nuevo límite legal anual aprobado por la Unión Europea para las partículas $PM_{2,5}$, en un año en que se produjo una única superación del umbral de alerta establecido para este contaminante.

El dióxido de nitrógeno (NO_2) volvió a tener sus peores registros en Pamplona, como consecuencia del intenso y creciente tráfico motorizado que soporta. Aunque durante 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual todavía 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/m³) se superó en la misma durante 196 días, más de la mitad del año, alcanzando una concentración media anual de 28 µg/m³, rebasando también el nuevo límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

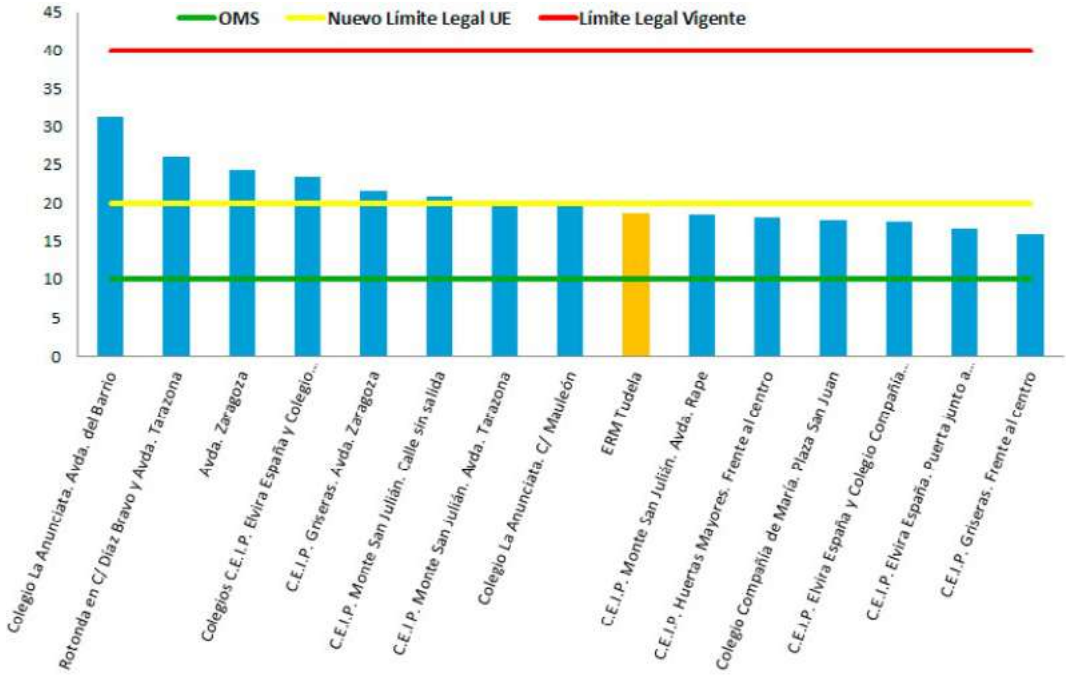
No obstante, la reducción media de los niveles de NO_2 en Navarra durante 2024 fue en conjunto del 23 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, al igual que en la ciudad de Pamplona, siendo los descensos en general más acusados en las estaciones industriales y en las urbanas de fondo que en las de tráfico.

Evolución de la calidad del aire en Pamplona (2012-2024)



Ecologistas en Acción realizó en noviembre de 2024 una campaña de medición de NO_2, 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 Tudela, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras el medidor instalado junto a la estación oficiale supuestamente de tráfico registró menos NO_2 que los ubicados en las calles con más circulación de automóviles. Lo que cuestiona la correcta ubicación de la estación de control de la calidad del aire.

Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Tudela (noviembre de 2024)



Un problema puntual de calidad del aire es el planteado por la fábrica de Magnesitas Navarra en Zubiri, en la Montaña de Navarra. Durante 2024 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_2), 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/m³. 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, en el primer caso con una concentración del cancerígeno benzo(α)pireno de 0,21 ng/m³, por encima de la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³) aunque por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³.

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, Torraspapel 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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 368.000 personas (el 54 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea por NO_2 y $PM_{2,5}$, en la Comarca de Pamplona. Dos quintas partes del territorio navarro siguieron expuestas a niveles de ozono que dañan la vegetación, en la Ribera.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Navarra hasta 350 muertes en el año 2022, el 5 % de las totales durante el mismo año, 250 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 50 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 50 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La Comunidad Foral alcanzó así una tasa de 72 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

Por Sentencia firme de 23 de diciembre de 2021, a instancias de Ecologistas en Acción 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 de calidad del aire para el ozono.

En consecuencia, el Gobierno de Navarra ha aprobado por Acuerdo de 27 de marzo de 2024 el Plan de Mejora de Calidad del Aire por Ozono en Navarra, 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

Para elaborar este informe 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 la década pasada se suprimieron 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.

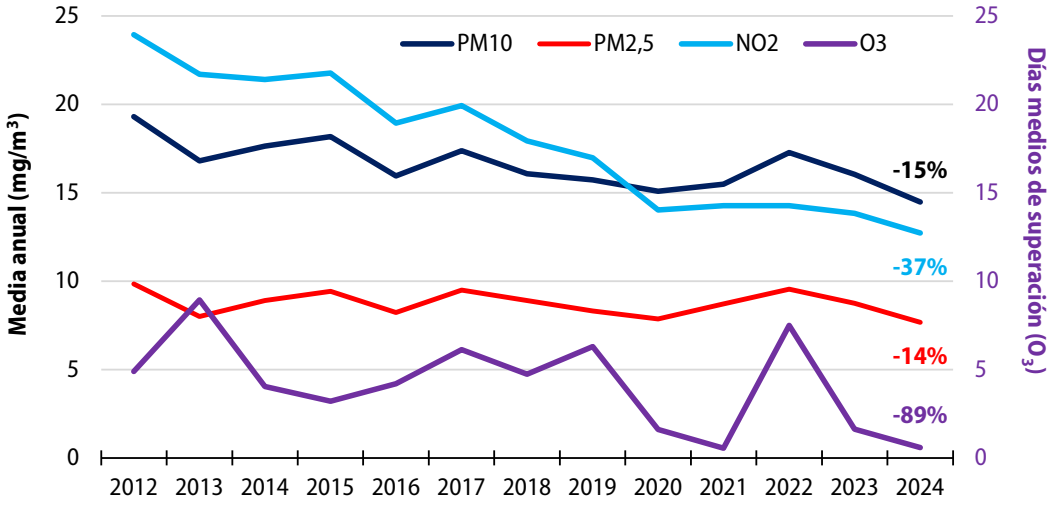
Una particularidad del País Vasco es que la zonificación de su territorio a los efectos de la evaluación de la calidad del aire es diferente según el contaminante considerado, presentando tres zonificaciones distintas. A los efectos de este informe se ha manejado preferentemente la zonificación establecida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

Durante 2024, el dióxido de nitrógeno (NO_2), las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el ozono troposférico volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

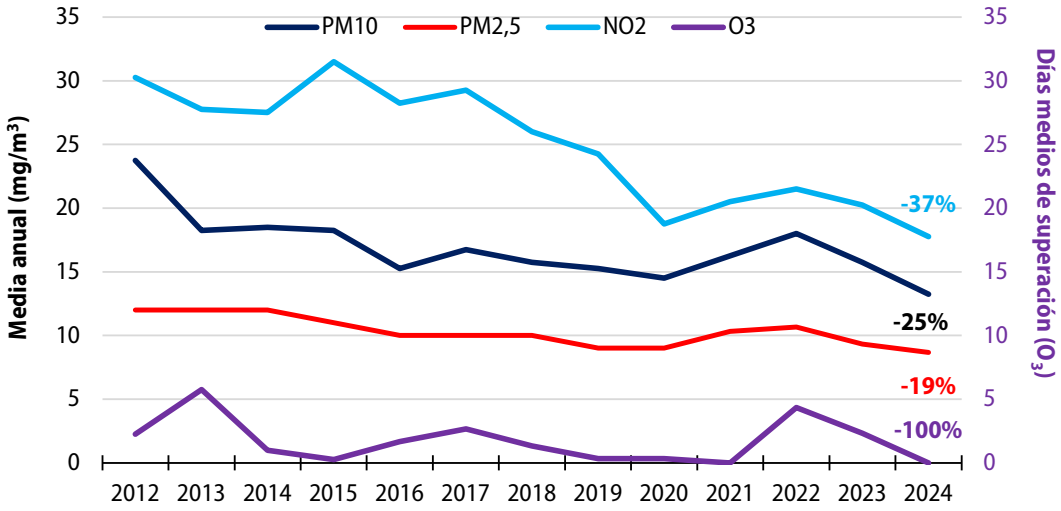
Tras dos años consecutivos de superación del valor límite anual en la ciudad de Bilbao, en 2016 y 2017, el dióxido de nitrógeno (NO_2) se ha vuelto a mantener en 2024 por debajo del mismo, registrando la estación orientada al tráfico María Díaz de Haro una concentración media de 26 µg/m³, seguida por la estación Easo de Donostia-San Sebastián, con 22 µg/m³, tan lejos en ambos casos de los 40 µg/m³ establecidos en la normativa como de los 10 µg/m³ 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 de acuerdo a la normativa vigente y a la nueva Directiva europea de calidad del aire debería reubicarse en otra vía con tráfico denso.

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en Euskadi durante 2024 fue del 37 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, al igual que en la ciudad de 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/o anual de la OMS.

Evolución de la calidad del aire en País Vasco (2012-2024)



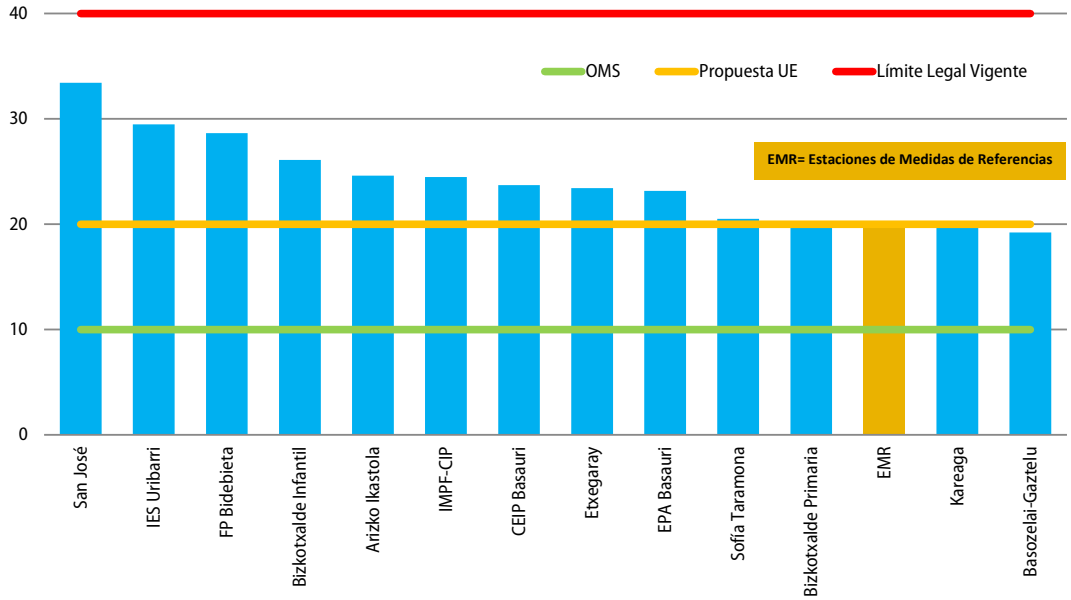
Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Bilbao (2012-2024)



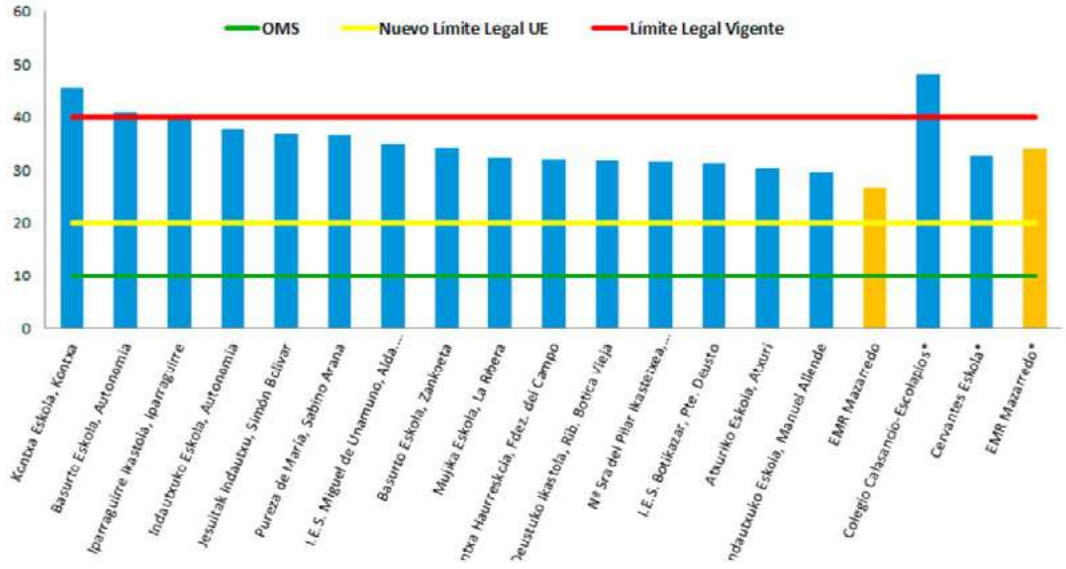
Las peores situaciones se registraron en las dos estaciones de tráfico citadas. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en las estaciones María Díaz de Haro de Bilbao y Easo de Donostia-San Sebastián respectivamente en 168 y 106 días, rebasando también el nuevo límite anual aprobado por la Unión Europea (20 µg/m³), al igual que la estación Basauri en el Bajo Nervión, en la que se ha superado la guía diaria en 92 ocasiones, en una zona donde se han tomado decisiones a favor de aumentar el volumen de tráfico en un entorno de edificios sensibles (escolares y residencia de personas mayores).

Ekologistak Martxan realizó en febrero y noviembre de 2024 y en febrero de 2025 sendas campañas de medición de NO_2, 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 Barakaldo, Basauri, Bilbao, Etxebarri y Galdakao, en la aglomeración de Bilbao, así como en Donostia/San Sebastián, con el resultado de que la totalidad de los centros excedieron la guía anual de la OMS, mientras los medidores instalados junto a las estaciones oficiales 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 y nos reafirma en la petición al Gobierno Vasco sobre la necesidad de mejorar la actual red de vigilancia con objeto de conseguir mayor fiabilidad en los datos aportados.

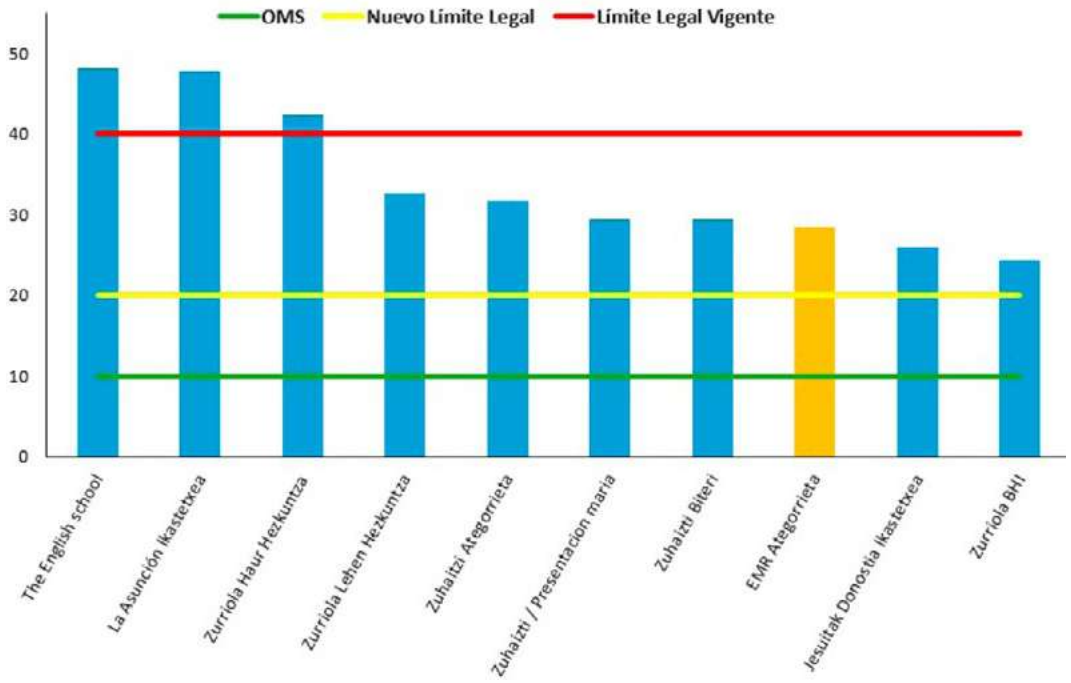
Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Basauri (febrero de 2024)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Bilbao (noviembre de 2024)



Concentración de NO_2 en los entornos escolares de la ciudad de Donostia (noviembre de 2024)



En la campaña de Basauri también se colocaron captadores pasivos de NO_2 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.

Con relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, 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 todavía vigentes, mostrando sus concentraciones medias durante 2024 descensos respecto al promedio del periodo 2012-2019 del 15 % en el caso de las PM_{10} y el 14 % para las $PM_{2,5}$, debido a la menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano.

Hay que destacar que la captura de datos de las PM_{10} fue baja en la estación industrial de San Miguel en Basauri (68 %), siendo por tanto inválida al no alcanzar el 90% de captura de datos legalmente exigido. Esta estación debe medir la contaminación de la cercana fábrica de Sidenor y su gestión corresponde a la citada empresa, una de las que suelen alcanzar niveles más elevados de contaminación en la zona. Lo que nos lleva nuevamente a dudar de la fiabilidad del sistema de vigilancia de la calidad del aire del Gobierno Vasco.

Los peores registros se obtuvieron en las áreas industriales del Bajo Nervión (Barakaldo y San Julián en Muskiz), Donostialdea (Ategorrieta en Donostia - San Sebastián) y Alto Ibaizabal - Alto Deba (Mondragón), además de en los puertos de Bilbao y Pasaia, con cuatro estaciones por encima del nuevo valor límite anual aprobado para las partículas PM_{10} por la Unión Europea, en un año en que se produjeron dos superaciones del umbral de alerta establecido para este contaminante.

Mención aparte merece la situación en los puertos de Bilbao y Pasaia, cuyas estaciones de medición superaron las recomendaciones diarias de PM_{10} y/o $PM_{2,5}$, y en el caso del puerto de Bilbao también el nuevo valor límite anual de PM_{10}, 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, por efecto de las menores temperaturas y 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 89 % respecto al promedio del periodo 2012-2019. La mejora de la situación fue en especial relevante en la aglomeración Bilbao - Barakaldo, con una reducción del número de días por encima del objetivo legal del 100 %.

Las únicas estaciones que alcanzaron niveles relevantes de ozono troposférico fueron Jaizkibel y Pagoeta en el Litoral y Valderejo en las Cuencas Interiores, 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. Si bien todas las estaciones superaron la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m^3), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

A diferencia de lo ocurrido por última vez en 2020, ninguna estación rebasó 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 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo para 2030. Habiendo sido en 2024 muy escasas las superaciones del vigente objetivo a largo plazo.

Por último, durante 2024 no se habrían excedido los umbrales de información y alerta a la población, ni siquiera durante las olas de calor de julio y agosto.

Y tres de las cuatro estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles para la protección de la vegetación (Elciego, Pagoeta y Valderejo) superaron el objetivo a largo plazo, aunque no el valor objetivo establecido por la normativa para el ozono durante el quinquenio 2020-2024. 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 trece 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 2024 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 la Unión Europea, en el Bajo Nervión y en Donostialdea. La mitad del territorio vasco

estuvo también expuesta a niveles de ozono que dañan la vegetación, en las zonas Litoral, Cuencas Interiores y Valle del Ebro.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en el País Vasco hasta 1.300 muertes en el año 2022, el 5 % de las totales durante el mismo año, 900 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 200 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 200 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. El territorio histórico de Bizkaia superó los 90 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

En 2018, el Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Bilbao firmaron un convenio para la elaboración del Plan para la mejora de la calidad del aire en Bilbao (en lugar de para la Zona del Bajo Nervión), referido a la superación del valor límite de 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 técnico se sumaría a la decena de planes autonómicos relativos a la contaminación por partículas PM_{10} y/o NO_2, aprobados en la década anterior, o a la Estrategia de Calidad del Aire de Vitoria Gasteiz (2030), cuyo primer plan de acción fue aprobado por el Ayuntamiento en 2023, que en la práctica no pasan de ser más que meros estudios técnicos sin valor normativo alguno.

Con posterioridad, por Acuerdo del Gobierno Vasco de 19 de marzo de 2024, no publicado en el Boletín Oficial del País Vasco, se ha aprobado el Plan de Calidad del Aire de Euskadi 2030, que en opinión de Ekologistak Martxan es un documento genérico sin valor normativo. Además, 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 Ekologistak 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 su respuesta, forzada por la Resolución de 11 de junio de 2024 del Ararteko (defensor del Pueblo del País Vasco), la Dirección General de Calidad Ambiental y Economía Circular del Gobierno Vasco considera en octubre de 2024 "que por la naturaleza del contaminante y la situación geográfica del punto de medición (Valderejo) no se pueden aplicar medidas efectivas sin costes desproporcionados que aseguren que con carácter anual se vaya a cumplir el valor objetivo de ozono, ya que estos episodios de ozono dependen en gran medida de aportaciones externas", denegando la elaboración del plan solicitado.

A nivel local, el Ayuntamiento de Vitoria/Gasteiz aprobó en 2024 un Plan de acción a corto plazo ante episodios de alta contaminación del aire ambiente, por SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ y ozono, adaptado al Plan Marco de Acción a Corto Plazo adoptado por el Estado en julio de 2021, incluyendo medidas informativas y restricciones al tráfico. Ni Bilbao ni Donostia/San Sebastián ni la Comunidad Autónoma Vasca disponen de protocolos de actuación frente a episodios de mala calidad del aire, y, en lo que concierne a las Zonas de Bajas Emisiones obligatorias antes de 2023, aún no se han aprobado sus Ordenanzas en Barakaldo, Getxo e Irún a pesar de que en dicho año el Ararteko ya advirtió del retraso en su implementación.

La Rioja

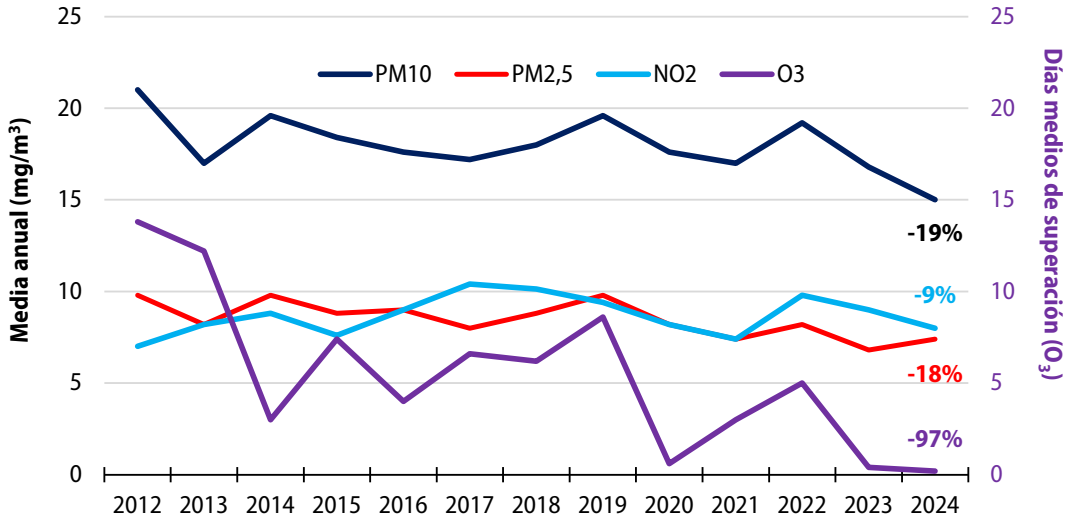
Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 5 estaciones de control de la contaminación, perteneciente una a la red de vigilancia atmosférica del Gobierno de La Rioja y las otras cuatro a las redes privadas de las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (Navarra) y Arrúbal.

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 oficial de verificación de los criterios de ubicación de las estaciones de calidad del aire en La Rioja de 2017 señala que la actual estación de Logroño incumple el criterio de macroimplantación relativo al ozono. Resulta elemental por ello que el Gobierno de La Rioja se esfuerce por mejorar la medición de la calidad del aire en su Comunidad.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en La Rioja sustancialmente más bajos que en 2023 y años anteriores a la pandemia, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, en conjunto se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 97 % respecto al promedio del periodo 2012-2019, siendo las registradas en 2024 prácticamente nulas y las más bajas desde el año 2012.

Evolución de la calidad del aire en La Rioja (2012-2024)



Todas las estaciones riojanas registraron en 2024 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 mejora de la situación fue especialmente relevante en Logroño, con una reducción del número de días con mala calidad del aire del 100 % respecto al promedio del periodo 2012-2019. Estando esta ciudad entre las escasas zonas del Estado donde no se registró ninguna superación de la recomendación de la OMS.

En cambio, todas las estaciones de La Rioja Rural superaron la guía estival de la OMS (60 µg/m³), mostrando la persistencia de esta contaminación entre abril y septiembre.

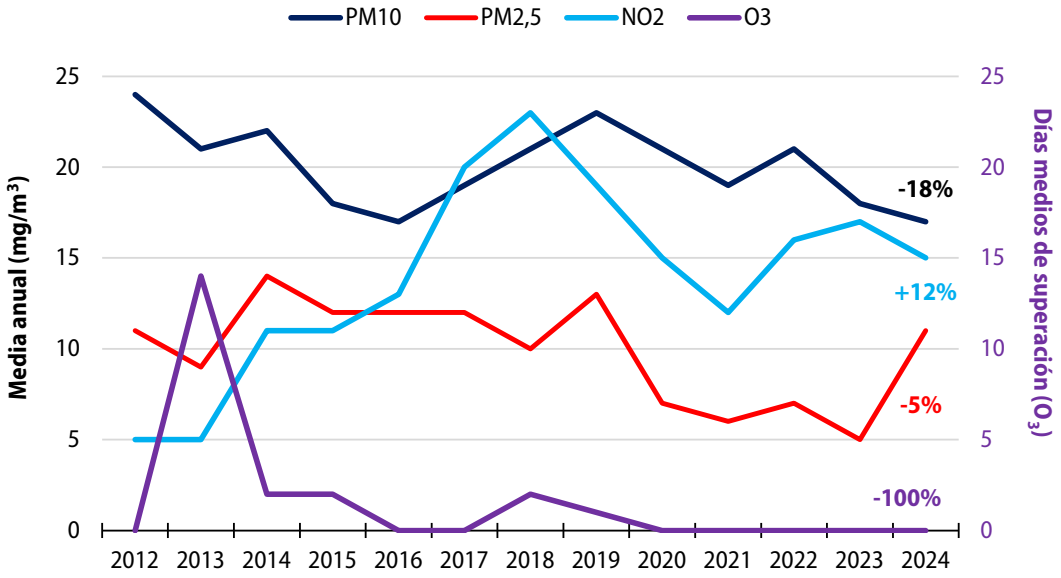
Como es habitual en La Rioja, ninguna de las estaciones de la Comunidad superó el más laxo objetivo legal para este contaminante, en el periodo 2022-2024, ni tampoco en los 18 días aprobados por la Unión Europea como nuevo objetivo para 2030. Y un año más ninguna estación excedió los umbrales de información 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 2020-2024, ni tampoco el objetivo a largo plazo en 2024.

Con relación a las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, todas las estaciones riojanas sobrepasaron los valores medios anuales y/o diarios recomendados por la OMS para dichos contaminantes, siempre dentro de los obsoletos límites legales vigentes, mostrando sus concentraciones medias durante 2024 descensos respecto al promedio del periodo 2012-2019 del 19 % en el caso de las PM_{10} y el 18 % para las $PM_{2,5}$, debido a la menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano, en un año en que no se produjeron superaciones de los umbrales de alerta establecidos para dichos contaminantes.

El peor registro de partículas PM_{10} tuvo lugar en la estación de Alfaro y el de partículas $PM_{2,5}$ en la estación de Logroño, rebasando los nuevos valores límite anuales aprobados por la Unión Europea, respectivamente para las PM_{10} (20 µg/m³) y $PM_{2,5}$ (10 µg/m³).

Evolución de la calidad del aire en la ciudad de Logroño (2012-2024)



El dióxido de nitrógeno (NO_2) 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 2024 no se registraron superaciones del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante, la estación La Cigüeña excedió las guías diaria y anual de la OMS. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en ella durante 46 días, alcanzando una concentración media anual de 15 µg/m³, por encima de los 10 µg/m³ recomendados por la OMS.

Así, los niveles de NO_2 se redujeron en La Rioja durante 2024 el 9 % de la concentración promedio del periodo 2012-2019, mientras aumentaron el 12 % en la ciudad de Logroño.

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 2024.

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_2 y partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, éstas últimas las más peligrosas, si bien la única estación de medición con que cuenta (en la actualidad situada en una calle peatonal) resulta insuficiente 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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS, siendo 163.000 personas (el 50 % de la población) las afectadas por niveles de contaminación superiores a los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en Logroño. Por la caída del ozono la totalidad del territorio riojano estuvo libre de niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en La Rioja hasta 150 muertes en el año 2022, el 4 % de las totales durante el mismo año, 100 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 25 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 25 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La Rioja alcanzó así una tasa de 59 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

Ceuta

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de la única estación de control de la contaminación atmosférica perteneciente al Gobierno de Ceuta, instalada en 2019. 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.

Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el ozono troposférico volvieron a afectar a la ciudad autónoma de Ceuta, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19.

Así, la estación de Ceuta sobrepasó los valores medios anual y diario recomendados por la OMS para las partículas $PM_{2,5}$, no así para las PM_{10}, siendo no obstante el descenso de ambos contaminantes respectivamente del 28 % y el 20 % respecto a 2019, en un año en que no se excedieron los umbrales de alerta establecidos para ambos contaminantes.

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 24 µg/m³ se mantuvo muy lejos del obsoleto valor límite anual vigente de este contaminante (40 µg/m³), aunque más que duplicó la guía anual de la OMS (10 µg/m³), superando la guía diaria (25 µg/m³) durante 163 días, así como el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³).

Pese a la falta de representatividad comentada, el ozono troposférico continuó afectando a Ceuta, con su única estación de medición registrando 59 días de superación del valor octohorario recomendado por la OMS, por debajo de 81 días con mala calidad del aire de 2019, los 65 de 2020, los 112 días de 2021, los 96 días de 2022 y los 87 días con mala calidad del aire de 2023. Se excedió además muy holgadamente la guía estival establecida por la OMS (60 µg/m³), 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 2022-2024 ni los umbrales de información y alerta a la población, habiendo sido escasas en 2024 las superaciones del objetivo a largo plazo (cinco, por debajo de las ocho de 2019, 2021 y 2022 y de las seis de 2023). Tampoco se rebasó el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2020-2024 ni el objetivo a largo plazo en 2024, por lo que puede concluirse que los parques y espacios naturales de la Ciudad Autónoma no estuvieron expuestos a niveles de ozono perjudiciales para la vegetación.

Finalmente, durante 2024 se detectó una única superación puntual de la concentración media diaria de dióxido de azufre (SO_2) recomendada por la OMS (40 µg/m³) y del nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (50 µg/m³), bajo la influencia de las emisiones del área portuaria. Y se alcanzó una concentración significativa del cancerígeno benzo(α)pireno, que con 0,13 ng/m³ superó ligeramente la recomendación de la OMS (0,12 ng/m³), aunque muy por debajo del objetivo legal de 1 ng/m³. 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 termoeléctrica 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 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea. Por la caída del ozono la totalidad del territorio ceutí estuvo libre de niveles de contaminación que dañan la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Ceuta hasta 30 muertes en el año 2022, el 5 % de las totales durante el mismo año, 17 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 8 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 7 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La Ciudad Autónoma alcanzó así una tasa de 71 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

Melilla

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de las dos estaciones de control de la contaminación atmosférica pertenecientes al Gobierno de Melilla, instaladas en 2022, siendo la última zona del Estado español que se ha dotado de mediciones fijas de la contaminación del aire. La Autoridad Portuaria de Melilla carece de medidores propios.

Hay que notar que estas dos estaciones 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, pese a haber repartido la ciudad en tres zonas, Norte, Centro y Sur. Por lo que a los efectos del presente informe, se ha tomado el conjunto de la Ciudad Autónoma como una zona única.

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. La información de esta cabina, cuya instalación estaba prevista en 2023, no ha sido facilitada por el Gobierno de Melilla.

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.

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.

Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el ozono troposférico volvieron a afectar a la ciudad autónoma de Melilla, excediendo los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque sin llegar a las concentraciones previas a la pandemia de la COVID-19, obtenidas en campañas puntuales.

De esta manera, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ rebasaron las concentraciones medias anual y diaria recomendadas por la OMS, así como los nuevos valores límite anuales y en el caso de las partículas PM_{10} también el diario aprobado para 2030 por la Unión Europea, siendo el descenso de ambos contaminantes respectivamente del 12 % y el 25 % respecto a 2019.

La estación del Barrio del Real registró 34 superaciones del valor límite diario establecido por la normativa para PM_{10}, bordeando las 35 superaciones diarias permitidas, y una concentración media anual de 29 µg/m³, por debajo del obsoleto valor límite anual todavía vigente (40 µg/m³), aunque por encima del nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³). Y la estación del Embalse de Rostrogordo también rebasó los nuevos valores límite diario y anual aprobados por la Unión Europea para las PM_{10}. En un año en que se produjeron respectivamente 11 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$.

El año pasado se mantuvo la concentración media anual de dióxido de nitrógeno (NO_2), aumentando un ligero 2 % respecto a la de 2019. No se registraron superaciones de los valores límite de dióxido de nitrógeno (NO_2) ni de los nuevos límites legales aprobados por la Unión Europea. No obstante, la estación del Barrio del Real excedió la guía diaria de la OMS (25 µg/m³) en 37 días, quedando la media anual por encima del estándar de la OMS.

Ecologistas en Acción realizó 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 µg/m³, con niveles muy inferiores en las ubicaciones menos influenciadas por el tráfico motorizado.

En el caso del ozono, las estaciones del Barrio del Real y el Embalse de Rostrogordo registraron respectivamente 62 y 51 días de superación (57 en el promedio) del valor octohorario recomendado por la OMS, por debajo de los 68 días de promedio en 2022, obtenidos durante un periodo de tiempo inferior, y rebasando muy holgadamente la guía estival de la OMS (60 µg/m³), 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 2022-2024 ni los umbrales de información y alerta a la población, habiendo sido escasas en 2024 las superaciones del objetivo a largo plazo (cuatro, por debajo de las nueve y ocho de 2022 y 2023). Tampoco se rebasó el objetivo legal para la protección de la vegetación en el quinquenio 2020-2024, pero sí el objetivo a largo plazo en 2024, 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, los niveles de dióxido de azufre (SO_2) fueron bajos, muy inferiores a 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, toda la población melillense respiró en 2024 un aire perjudicial para la salud según las recomendaciones de la OMS y los nuevos límites legales aprobados para 2030 por la Unión Europea. La totalidad del territorio del enclave estuvo expuesto a niveles de contaminación por ozono que dañan la vegetación.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica ocasionó en Melilla hasta 60 muertes en el año 2022, el 12 % de las totales durante el mismo año, 41 de ellas atribuibles a las partículas finas $PM_{2,5}$, 6 al dióxido de nitrógeno (NO_2) y 12 al ozono, por exposición a niveles en conjunto similares a los registrados en 2024. La Ciudad Autónoma alcanzó así una tasa de 105 fallecimientos por cada 100.000 habitantes mayores de 30 años, por la especial incidencia de las partículas $PM_{2,5}$.

Aeropuertos de AENA

Para elaborar este 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. Durante 2024 no se ha dispuesto de ningún dato 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 cinco principales aeropuertos del Estado, con el 64 % del tráfico de pasajeros en 2024, en un año en que en el conjunto del Estado se ha rebasado la operativa de viajeros y mercancías de 2019, tras el paréntesis de la pandemia.

Hay que notar que ocho 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, que no se desarrolló en 2024. Y sólo se ha dispuesto de los datos de la cabina del aeropuerto de Palma de enero a abril, debido a un problema con el expediente de mantenimiento y explotación de la estación. Mientras la unidad móvil del aeropuerto de Madrid no ha funcionado durante la segunda mitad del año por su antigüedad, habiéndose sustituido por una nueva unidad en 2025.

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, Madrid y Palma. Por otro lado, las páginas web 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.

Durante 2024, el ozono troposférico, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y el dióxido de nitrógeno (NO_2) volvieron a afectar 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 la COVID-19.

De esta manera, los niveles de ozono fueron en conjunto ligeramente más bajos que en años anteriores, en parte por la menor duración de las altas temperaturas y radiación solar durante el pasado verano. Así, se redujeron las superaciones del valor objetivo legal para la protección de la salud en un 10 % respecto a 2019, siendo no obstante las registradas en 2024 las más altas desde dicho año.

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 los aeropuertos de Madrid y de Málaga-Costa del Sol, con un aumento del número de días con mala calidad del aire por encima del objetivo legal de respectivamente el 19 % y el 100 %.

En todo caso, este contaminante alcanzó niveles significativos en los cuatro 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, Alicante, Málaga y Barcelona de 114, 58, 50 y 40 días de superación de la recomendación de la OMS, respectivamente. Además, todas las estaciones superaron muy holgadamente la guía estival de la OMS (60 µg/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 2022-2024 el valor objetivo legal para la protección de la salud, en más de los 25 días establecidos, con además 41 superaciones del umbral de información. Asimismo, las estaciones de los aeropuertos de Barcelona y Málaga registraron en 2024 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 2024 de un 17 % en los niveles de NO_2 en los aeropuertos estudiados, respecto a 2019, avalaría esta hipótesis.

Aunque durante 2024 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 µg/m^3) se superó en las estaciones El Prat de Barcelona y Redair 2 de Madrid respectivamente en 143 y 127 días, y ambas estaciones y la del

aeropuerto de Barcelona excedieron el nuevo límite anual aprobado por la Unión Europea (20 µg/m^3). 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 2024 en los aeropuertos de Madrid y Barcelona respectivamente el 38 % y el 31 % de las concentraciones promedio de 2019, siendo menor el descenso en el aeropuerto de Málaga (11 %) y manteniéndose invariable la concentración media en el aeropuerto de Alicante-Elche.

En relación con las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$, en 2024 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_{10} y/o $PM_{2,5}$ ascendió en los aeropuertos de Alicante-Elche, Málaga y Madrid respecto a 2019, pese a la menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano. En cambio, en el aeropuerto de Barcelona las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ bajaron respectivamente el 8 % y el 11 % respecto a 2019, en un año en que se produjeron respectivamente 13 y 1 superaciones de los umbrales de alerta establecidos para ambos contaminantes.

Finalmente, hay que notar que las mediciones del resto de contaminantes (SO_2, CO, benceno y plomo) se mantuvieron en niveles bajos o muy bajos.

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 2023 el 8 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), 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

Para elaborar este informe se han recopilado los datos de 80 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, Marín, 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, 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, Hacienda en Santa Cruz de Tenerife y Lezo en Pasaia) o a campañas específicas como la realizada en 2024 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 2024 no ha facilitado el acceso a los datos de calidad del aire de su única estación de medición, sin contestar la petición de información realizada para la confección de este informe, alegando en años anteriores que los datos 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 dispares 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 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 16 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 web 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.

Durante 2024, las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ volvieron a afectar 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 de la COVID-19.

Mejorando la situación respecto al año 2019 y anteriores, la concentración media de las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ descendió en 2024 en los puertos estatales respectivamente el 26 % y el 5 %

respecto al promedio del periodo 2017-2019, debido a una menor frecuencia de los episodios de intrusión de polvo africano y también a mejoras en la operativa portuaria.

En todo caso, las estaciones de los puertos de Carboneras (Caseta Policía), Barcelona (Darsena Sud), Tarragona (Dic de Llevant) y Escombreras (Príncipe Felipe y Polivalente) superaron el obsoleto valor límite diario todavía establecido por la normativa para las PM_{10}, 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, tras el procedimiento reglamentario.

En cambio, sólo la estación Guixar del puerto de Vigo superó en 2024 el obsoleto valor límite legal anual aún vigente para las $PM_{2,5}$ (25 µg/m³), con 29 µg/m³, siendo una de las dos únicas estaciones en todo el Estado con este incumplimiento.

Además de los puertos citados, los de Almería, Cádiz, Motril, Gijón, Maó, Santander, Alicante, Castellón, Sagunto, València, Ferrol y Bilbao excedieron en alguna estación los nuevos valores límite diarios y/o anuales aprobados para 2030 por la Unión Europea, en un año en que se produjeron respectivamente 147 y 27 superaciones de los umbrales de alerta establecidos 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, Motril, Marín y Vigo, superando el obsoleto valor límite anual todavía vigente establecido en la normativa (40 µg/m³), mientras los puertos de Maó, Santa Cruz de Tenerife, Barcelona, Tarragona, València y Ceuta desbordaron el nuevo valor límite anual aprobado para 2030 por la Unión Europea (20 µg/m³), el puerto de Algeciras excedió el nuevo valor límite diario y el puerto de Marín incumplió el nuevo valor límite horario.

En conjunto, la reducción media de los niveles de NO_2 en los puertos del Estado durante 2024 fue del 13 % de la concentración promedio del periodo 2017-2019, habiendo repuntado este contaminante durante el año pasado en los puertos de Baleares (salvo los de Palma y Eivissa) 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 Motril. En concreto, la guía diaria (25 µg/m³) se superó en sus estaciones respectivamente un promedio de 366 y 347 días, todo o casi todo el 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 154 días por encima de la recomendación de la OMS (40 µg/m³) y 112 días por encima del nuevo valor límite diario aprobado por la Unión Europea (50 µg/m³). Los puertos de Algeciras y Vigo desbordaron asimismo muy ampliamente el nuevo valor límite anual establecido para el SO_2 (20 µg/m³); si bien hay que recordar la menor fiabilidad de los sensores de ambas autoridades portuarias.

En las estaciones Port de Palma 2 y Port de Eivissa 5 y 6 se rebasaron además las tres superaciones permitidas en 2030 del valor límite horario, registrándose 15 superaciones del umbral de alerta repartidas entre las estaciones citadas y Port de Palma 3.

Más puntualmente, en el puerto de Tarragona se registraron siete superaciones del umbral de información establecido para el ozono, cuatro de ellas rebasando asimismo el umbral de alerta, en la estación Hada del puerto de Tarragona. Mientras uno de los nanosensores del puerto de Palma (Muelle de Paraires) y tres del puerto de Eivissa (Port de Eivissa 1, 5 y 6) 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 2022-2024, siendo en los puertos baleares y en el puerto de Ceuta 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 2023 el 42 % de las emisiones a la atmósfera de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de óxidos de azufre (SO_x), el 22 % de las de partículas finas ($PM_{2,5}$) y el 16 % de las de partículas respirables (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 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 entró en vigor el 1 de mayo de 2024, y desde el 1 de mayo de 2025 es de aplicación el valor límite del 0,1 % de contenido de azufre en el fueloil utilizado por los buques, frente al 0,5 % permitido hasta entonces.

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 amplíe el control a las emisiones de los 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 disfrutan 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 para 2030 establecidos por la Directiva 2024/2881.
- En las tablas aparecen las 132 zonas y aglomeraciones delimitadas 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 2022, 2023 y 2024. El valor objetivo para la protección de la vegetación del ozono se establece para un periodo de cinco años, en este caso los años 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024. El resto de contaminantes y parámetros están referidos al año 2024.

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_{10}

- **Valor diario**: Nº de días durante el año en que se han superado los **50 µg/m³**. 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/m³), también la recomendación de la OMS. Siendo el nuevo valor límite para 2030 **45 µg/m³**, no superable más de **18 días** al año.
- **Media anual:** Valor medio de PM_{10} durante el año. El valor límite anual que establece la normativa son **40 µg/m³**, rebajado por la Unión Europea para 2030 a **20 µg/m³**, mientras la OMS recomienda no superar los **15 µg/m³** de media anual.

Partículas $PM_{2,5}$

- **Valor diario**: Nº de días durante el año en que se han superado los 15 µg/m³. Cuando es mayor de **3 días**, se supera la recomendación de la OMS. La Unión Europea ha aprobado un límite diario para 2030 de **25 µg/m³**, no superable más de **18 días** al año.
- **Media anual:** Valor medio de $PM_{2,5}$ durante el año. El valor límite anual que establece la normativa son **20 µg/m³**, rebajado por la Unión Europea para 2030 a **10 µg/m³**, mientras la OMS recomienda no superar los **5 µg/m³** de media anual.

Dióxido de nitrógeno NO_2

- **Valor diario**: Nº de días durante el año en que se han superado los 25 µg/m³. Cuando es mayor de **3 días**, se supera la recomendación de la OMS. La Unión Europea ha aprobado un límite diario para 2030 de **50 µg/m³**, no superable más de **18 días** al año.
- **Media anual:** Valor medio de NO_2 durante el año. El valor límite anual que establece la normativa es **40 µg/m³**, rebajado por la Unión Europea para 2030 a **20 µg/m³**, mientras la OMS recomienda no superar los **10 µg/m³** de media anual.

Ozono O_3

- **Valor octohorario:** Nº de días durante el año en que se ha superado el valor medio de 120 µg/m³ (legal) o 100 µg/m³ (OMS) de ozono durante períodos de 8 horas (se considera el máximo diario de las medias móviles octohorarias). La normativa no permite más de **25 días** al año (de promedio en tres años consecutivos), reducidos a **18 días** al año para 2030 por la Unión Europea, 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/m³ y 80 µg/m³ 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/m³h** (de promedio en cinco años consecutivos), y el objetivo a largo plazo de **6.000 µg/m³h** (en el año civil).

Dióxido de azufre SO_2 (puertos del Estado)

- **Valor diario:** Nº de días al año en que se ha superado el valor medio de **125 µg/m³** (legal) o **40 µg/m³** (OMS) de SO_2. La normativa y la OMS no permiten más de **3 días** al año. La Unión Europea ha aprobado un límite diario para 2030 de **50 µg/m³**, no superable más de **18 días** al año.

Andalucía 1/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	247.749	ALGECIRAS EPS	8	9	19				11	180	24	0	24	4423
			E4: RINCONCILLO (ALGECIRAS)	21	29	29	1	43	10	12	108	21			
			CORTIJILLOS (LOS BARRIOS)				10	104	13	2	47	15	8	77	7033
			E1: COLEGIO LOS BARRIOS	9	11	20	1	24	8	0	31	13			
			E5: PALMONES (LOS BARRIOS)	27	35	28	157	286	27	7	87	19			
			LOS BARRIOS	1	4	23	1	10	5	0	18	11	nd	57	8765
			E7: EL ZABAL (LA LÍNEA)	6	6	21	1	23	8	0	36	16			
			LA LÍNEA	12	17	21	2	19	8	0	62	17	6	57	9395
			CAMPAMENTO (SAN ROQUE)				14	89	13	5	54	18	12	28	11437
			E. DE HOSTELERÍA (SAN ROQUE)				4	39	10	0	33	13			
			ECONOMATO (SAN ROQUE)				0	6	8	2	17	12			
			E3: COLEGIO CARTEYA (SAN ROQUE)	12	16	22	68	206	21	0	15	10	4	65	9758
			E6: ESTACION FFCC SAN ROQUE	9	10	20	0	1	6	1	20	11			
			GUADARRANQUE (SAN ROQUE)				2	47	10	2	63	16	2	37	2628
			MADREVIEJA (SAN ROQUE)				6	96	12	0	3	9			
			PUENTE MAYORGA (SAN ROQUE)				2	62	10						
			PUERTO DE ALGECIRAS (2 MEDIDORES)	0	0	5	0	1	3	261	366	64	2	nd	nd
			MEDIA	**12**	**15**	**23**	**18**	**70**	**11**	**3**	**52**	**15**	**5**	**49**	**7634**
ZONA INDUSTRIAL BAILÉN	117	17.264	**BAILÉN**	**21**	**37**	**27**	**28**	**112**	**14**	**0**	**19**	**13**	**12**	**94**	**16078**
CÓRDOBA	141	322.811	ASOMADILLA	7	11	19				0	1	8	19	79	20976
			AVENIDA AL-NASIR	28	34	26				0	73	21			
			LEPANTO	17	24	23	6	50	10	0	15	13	26	85	21017
			PARQUE JOYERO	1	1	26									
			MEDIA	**13**	**18**	**24**	**6**	**50**	**10**	**0**	**30**	**14**	**23**	**82**	**20997**
ZONA INDUSTRIAL CARBONERAS	695	41.517	PLAZA DEL CASTILLO (CARBONERAS)	8	13	21	0	2	7	0	0	6			
			PTO DE CARBONERAS 1 (CASETA POLICÍA)	47	87	39									
			LA GRANATILLA (NÍJAR)	15	17	25				nd	nd	nd	14	154	18527
			LA JOYA (NÍJAR)	0	1	17	1	16	7	0	0	3	7	87	15914
			RODALQUILAR (NÍJAR)	16	21	25				0	0	4	14	140	18222
			MEDIA	**17**	**28**	**25**	**1**	**9**	**7**	**0**	**0**	**4**	**12**	**127**	**17554**
ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA	561	511.489	CIUDAD DEPORTIVA (ARMILLA)	34	45	30				0	31	12	7	53	14935
			GRANADA - NORTE	23	26	24	3	24	8	27	224	31			
			PALACIO DE CONGRESOS (GRANADA)	20	27	26	18	76	12	0	70	18	16	123	16200
			MEDIA	**26**	**33**	**27**	**11**	**50**	**10**	**9**	**108**	**20**	**12**	**88**	**15568**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Andalucía 2/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.321.603	AVENIDA JUAN XXIII (MÁLAGA)	21	32	29	4	14	13	15	220	30			
			CAMPANILLAS (MÁLAGA)	3	8	20	1	17	8	0	4	11	8	100	17333
			CARRANQUE (MÁLAGA)	18	23	24	3	17	8	7	123	22	1	21	10491
			EL ATABAL (MÁLAGA)	15	18	21				0	38	16	6	60	13990
			MÁLAGA ESTE (MÁLAGA)	5	5	14	5	22	8	0	33	16	7	19	14579
			AEROPUERTO DE MÁLAGA (AUTORIDADES)	17	23	24	7	67	12	0	56	18	6	46	13460
			AEROPUERTO DE MÁLAGA (BOMBEROS)	20	25	27	11	91	13	0	18	13	7	53	14042
			PUERTO DE MÁLAGA (4 MEDIDORES)	10	17	19									
			MARBELLA ARCO							0	81	20	nd	23	9345
			MEDIA	**14**	**19**	**22**	**5**	**38**	**10**	**3**	**71**	**18**	**6**	**46**	**13320**
ZONA INDUSTRIAL HUELVA	1.074	245.369	CAMPUS DEL CARMEN (HUELVA)	8	11	21	0	26	10	0	0	7	1	18	8111
			LA ORDEN (HUELVA)	3	5	22				0	2	6	11	45	12203
			LOS ROSALES (HUELVA)	8	13	26				0	0	3			
			MARISMAS DEL TITAN (HUELVA)	7	8	19				0	25	15			
			POZO DULCE (HUELVA)	15	25	26	2	31	13	0	18	7			
			ROMERALEJO (HUELVA)	21	41	31									
			EL ARENOSILLO (MOGUER)							0	0	4	18	79	16641
			MAZAGÓN (MOGUER)	11	14	22	1	6	7	0	0	10	nd	23	9850
			MOGUER	16	21	27				0	2	10	nd	71	nd
			NIEBLA	46	61	32				0	0	9			
			LA RÁBIDA	7	9	19	4	25	17	0	3	7	nd	30	6644
			PALOS	7	16	26				0	0	7			
			TORREARENILLA	6	9	20				0	0	10			
			PUNTA UMBRÍA	6	6	19				0	1	9	3	21	9141
			SAN JUAN DEL PUERTO	7	8	20				0	0	10			
			MEDIA	**12**	**18**	**24**	**2**	**22**	**12**	**0**	**4**	**8**	**8**	**41**	**10432**
NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	632.079	EL BOTICARIO (ALMERÍA)							0	0	7	8	116	17899
			MEDITERRÁNEO (ALMERÍA)	21	24	27	2	11	8	1	64	19	1	27	9537
			PUERTO DE ALMERÍA	15	25	26	12	96	13						
			EL EJIDO	7	9	20				0	32	14	3	59	13567
			MOTRIL	10	13	23				0	0	7	9	85	15803
			PUERTO DE MOTRIL	33	51	30	5	32	9	62	347	42	nd	nd	nd
			LAS FUENTEZUELAS (JAÉN)							0	6	10	30	133	24465
			RONDA DEL VALLE (JAÉN)	15	23	22	6	64	11	0	45	15	25	130	24057
			MEDIA	**14**	**19**	**24**	**7**	**57**	**11**	**0**	**25**	**12**	**13**	**92**	**17555**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Andalucía 3/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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 CADIZ	2.080	759.495	AVENIDA MARCONI (CÁDIZ)	13	20	23	1	10	9	0	16	11	6	73	12873
			CARTUJA (JEREZ)	14	20	25				0	0	7	4	78	12170
			JEREZ-CHAPIN	3	7	20				0	9	10	15	98	19034
			RIO SAN PEDRO (PUERTO REAL)	4	8	20				0	5	10	5	69	11884
			SAN FERNANDO	6	10	22	0	10	7	0	3	9	9	86	16202
			PUERTO DE CÁDIZ 1 (RÍO SAN PEDRO)	2	2	17	nd	nd	9	nd	nd	13	nd	nd	nd
			PUERTO DE CÁDIZ 2 (LA CABEZUELA)	0	0	4	nd	nd	3	nd	nd	11	nd	nd	nd
			PUERTO DE CÁDIZ 3 (CN VIENTO LEVANTE)	0	0	7	nd	nd	4	nd	nd	12	nd	nd	nd
			PUERTO DE CÁDIZ 4 (ROTONDA)	6	6	21	nd	nd	9	nd	nd	11	nd	nd	nd
			MEDIA	**8**	**13**	**22**	**1**	**10**	**8**	**0**	**7**	**9**	**8**	**81**	**14433**
ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA	2.176	1.342.016	ALCALÁ DE GUADAIRA	13	24	26				0	8	10	15	72	18137
			LA LIEBRE 2 (ALCALÁ DE GUADAIRA)	33	49	30	21	75	12	1	64	19			
			DOS HERMANAS							0	24	13	16	70	16785
			ALJARAFE	19	23	24				0	9	9	23	91	14925
			BERMEJALES (SEVILLA)	13	20	24				1	101	20	3	31	6859
			CENTRO (SEVILLA)							2	36	15	23	89	16864
			PRÍNCIPES (SEVILLA)	15	19	24	1	10	10	0	56	17			
			RANILLA (SEVILLA)				12	55	13	1	112	23			
			SAN JERÓNIMO (SEVILLA)							0	6	14	11	45	13103
			SANTA CLARA (SEVILLA)	11	15	22	6	64	11	0	25	15	28	89	20428
			TORNEO (SEVILLA)	27	39	30	20	108	14	0	152	24	7	27	9629
			MEDIA	**19**	**27**	**26**	**12**	**62**	**12**	**0**	**54**	**16**	**16**	**64**	**14591**
ZONAS RURALES	76.949	3.156.113	BEDAR	9	11	18	1	3	7	0	0	3	14	150	21104
			BENAHADUX	13	19	23				0	0	9	2	54	14365
			PALOMARES (CUEVAS DEL ALMANZORA)							0	0	5			
			VILLARICOS (CUEVAS DEL ALMANZORA)	nd	nd	nd									
			ARCOS							0	0	4	19	93	17663
			E2: ALCORNOCALES (LOS BARRIOS)	8	10	21	0	2	6	0	0	4	1	20	11233
			PRADO DEL REY	25	36	27	10	44	10	0	0	2	24	143	22397
			VIZNAR (EMEP)	30	39	24	9	30	9	0	0	3	5	13	14866
			DOÑANA (EMEP)	8	12	17				0	0	4	22	60	13472
			MATALASCAÑAS	6	9	19	0	15	13	0	0	3	14	83	15809
			CAMPILLOS	2	2	19	7	44	10	0	0	3	26	124	22859
			COBRE LAS CRUCES (GUILLENA)	4	10	17				0	0	7	0	0	4282
			SIERRA NORTE (SAN NICOLÁS DEL PUERTO)	4	9	17	1	8	5	0	0	3	22	89	18399
			MEDIA	**11**	**16**	**20**	**4**	**21**	**9**	**0**	**0**	**4**	**14**	**75**	**16041**
VILLAN. DEL ARZOBISPO	661	22.111	**VILLANUEVA DEL ARZOBISPO**	**36**	**50**	**28**	**7**	**13**	**13**	**0**	**30**	**13**	**27**	**112**	**22480**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Aragón

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	216.900	HUESCA	1	3	14	2	20	7	0	0	13	5	51	13767
			MONZÓN CENTRO	1	4	17	6	44	10	0	0	11	0	10	3633
			SARIÑENA (ESCUELAS)	1	4	17									
			TORRELISA	0	0	0				0	0	2	13	80	13594
			MEDIA	**1**	**4**	**16**	**4**	**32**	**9**	**0**	**0**	**9**	**6**	**47**	**10331**
VALLE DEL EBRO	9.612	248.289	ALAGÓN	4	4	16	6	48	10	0	0	15	4	27	7023
			BUJARALOZ							0	0	4	2	28	9410
			FUENTES DE EBRO (MÓVIL)	4	9	18	4	46	10	0	0	7	2	26	5954
			LA PUEBLA DE ALFINDÉN (MÓVIL)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
			CTCC CASTELNOU (CASTELNOU)							0	0	4	10	62	13995
			CTCC CASTELNOU (HÍJAR)							0	0	6			
			CTCC ESCATRÓN (ESCATRÓN)							0	0	7	1	19	7591
			CTCC GLOBAL 3 (CASPE)							0	0	10	0	0	3331
			MEDIA	**4**	**7**	**17**	**5**	**47**	**10**	**0**	**0**	**8**	**3**	**27**	**7884**
BAJO ARAGÓN	4.365	56.235	ALCAÑIZ (CAPUCHINOS)	27	38	26									
			CTCC CASTELNOU (PUIGMORENO)							0	0	7			
			MONAGREGA	3	4	11	4	18	7	0	0	3	4	22	9445
			MEDIA	**15**	**21**	**19**	**4**	**18**	**7**	**0**	**0**	**5**	**4**	**22**	**9445**
CORDILLERA IBÉRICA	15.735	136.570	CALATAYUD (MÓVIL)	2	4	11	4	17	7	0	0	5	4	54	13639
			TERUEL	5	5	13	9	31	9	0	4	9	13	79	16588
			MEDIA	**4**	**5**	**12**	**7**	**24**	**8**	**0**	**2**	**7**	**9**	**67**	**15114**
ZARAGOZA	1.063	689.840	ACTUR	3	6	17	2	16	7	0	84	18	6	46	11007
			CENTRO							3	73	17	3	22	7227
			EL PICARRAL	7	13	21	3	22	7	3	147	23	2	25	6485
			JAIME FERRÁN	7	9	18				0	4	12	4	48	7562
			LAS FUENTES	3	5	17	2	25	9	0	46	16	5	33	11321
			RENOVALES	4	12	20	9	40	10	0	12	12	6	18	8513
			ROGER DE FLOR	0	2	12				0	22	13	3	20	8069
			AVENIDA DE SORIA	4	6	19				0	24	15	5	48	10142
			MEDIA	**4**	**8**	**18**	**4**	**26**	**8**	**1**	**52**	**16**	**4**	**33**	**8791**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Asturias 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	294.028	OVIEDO (PALACIO DE DEPORTES)	16	25	25	18	83	12	3	123	22	1	0	374
			OVIEDO (PLAZA DE TOROS)	1	2	17				0	59	17			
			OVIEDO (PURIFICACIÓN TOMÁS)	1	1	15	0	10	6	0	3	8	1	19	5119
			OVIEDO (TRUBIA PISCINAS)	2	4	22				0	0	11	0	0	1767
			SIERO (LUGONES INSTITUTO)	4	8	19	3	46	9	0	36	13	0	0	1978
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA EULALIA)	1	1	17				0	0	8			
			HC SOTO DE LA RIBERA (PUERTO)	1	3	17				0	1	5			
			HC SOTO DE LA RIBERA (SANTA MARINA)	1	1	20	5	36	10	0	2	8	3	43	4022
			HC SOTO DE LA RIBERA (OLLONIEGO)	1	2	21	1	22	9	0	0	9	2	23	3504
			TUDELA VEGUÍN 1 (CHALET MINA)	4	7	19				1	3	10			
			TUDELA VEGUÍN 2 (CHALET DIRECCIÓN)	2	2	18				0	7	11			
			MEDIA	**3**	**5**	**19**	**5**	**39**	**9**	**0**	**21**	**11**	**1**	**14**	**2794**
AVILÉS	223	123.517	AVILÉS (LLANO PONTE)	3	4	19	2	27	9	0	38	17	1	0	548
			AVILÉS (LLARANES)	2	5	21				0	0	9	0	1	2200
			AVILÉS (MATADERO)	101	133	43				1	77	18			
			AVILÉS (PLAZA DE LA GUITARRA)	6	8	20				0	31	10	0	0	988
			CASTRILLÓN (SALINAS)	5	6	19	0	4	6	0	0	8	1	4	1188
			PUERTO DE AVILÉS (ASTILLERO)	0	0	11									
			PTO. AVILÉS (CONDE GUADALHORCE)	84	106	43				0	28	10			
			PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	0	0	7									
			PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	1	3	11									
			PTO. AVILÉS (DÁRSENA DE SAN JUAN)	18	19	8									
			PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO NORTE)	0	0	10									
			PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO SUR)	0	0	9									
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (SINDICATOS)	8	10	19	0	19	8	0	33	15			
			ARCELOR MITTAL AVILÉS (ACERÍA LDIII)	8	15	23				0	48	17			
			ASTURIANA DE ZINC (PIEDRAS BLANCAS)	1	1	13									
			ASTURIANA DE ZINC (LAS CHAVOLAS)	2	3	14	4	15	7	0	1	5			
			ASTURIANA DE ZINC (RAÍCES)	1	1	16				0	20	9			
			FERTIBERIA (PORTERÍA)	47	62	30				1	88	20			
			FERTIBERIA (LOS CAMPOS)	1	2	14				0	4	11			
			SAINT GOBAIN (PORTERÍA)	14	22	26									
			MEDIA	**20**	**27**	**23**	**2**	**16**	**8**	**0**	**31**	**12**	**1**	**1**	**1231**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Asturias 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM10 (partículas menores de 10 micras)			PM2,5 (partículas menores de 2,5 micras)			NO2 (dióxido de nitrógeno)			O3 (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	89.819	LANGREO (MERIÑÁN)	1	2	18				0	2	10	1	1	905
			LANGREO (LA FELGUERA)	2	3	16	2	34	8	0	4	9	0	17	2995
			LANGREO (SAMA)	2	3	17	6	48	10	0	11	11	1	35	3909
			MIERES (JARDINES DE JUAN XXIII)	2	2	14	0	7	8	0	1	6	4	6	3836
			SAN MARTÍN DEL REY AURELIO (BLIMEA)	1	1	10				0	1	6	3	35	3957
			HUNOSA LA PEREDA (NICOLASA)	0	1	14				0	0	1			
			HUNOSA LA PEREDA (POZO BARREDO)	0	0	13	0	2	4	0	0	4			
			HUNOSA LA PEREDA (PUMARDONGO)	0	0	14				0	1	7			
			MEDIA	**1**	**2**	**15**	**2**	**23**	**8**	**0**	**3**	**7**	**2**	**19**	**3120**
ÁREA GIJÓN	238	278.817	GIJÓN (ARGENTINA)	25	35	28	17	71	11	2	71	18	0	0	987
			GIJÓN (CASTILLA)	8	10	22				0	28	14	1	0	2225
			GIJÓN (CONSTITUCIÓN)	12	15	23	4	50	11	1	75	18	5	10	3220
			GIJÓN (EL LAUREDAL)	29	32	25	12	61	11	0	21	13	0	1	2465
			GIJÓN (MONTEVIL)	0	2	16	0	20	7	0	33	13	0	9	2643
			GIJÓN (SANTA BÁRBARA)	7	12	21	2	23	7	0	8	12	0	1	3252
			CARREÑO				2	31	9						
			PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	26	33	24									
			PUERTO DE GIJÓN (PUERTO DEPORTIVO)	9	10	20									
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PANTANO)	4	8	24				0	18	13	0	0	86
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (TREMAÑES)	8	13	21	9	62	11	0	50	16			
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (MONTEANA)	4	10	18				0	6	11			
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (PORCEYO)	1	4	15				0	1	10			
			ARCELOR MITTAL GIJÓN (SANTA CRUZ)	28	40	25	16	65	11	0	36	17	0	0	1203
			HC ABOÑO (TRANQUERU)	5	10	26	5	31	9						
			HC ABOÑO (JOVE)	11	21	25									
			HC ABOÑO (MONTE AREO)	6	9	21									
			HC ABOÑO (MONTE SERÍN)	2	4	20				0	24	13			
			HC ABOÑO (LLONQUERAS)	4	9	23				0	0	5			
			HC ABOÑO (CANDÁS)	3	5	24									
			HC ABOÑO (XANES)	1	5	20									
			HC ABOÑO (CAMPUS)	0	1	16				0	2	12			
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 1 (POB. LA GRANDA)	7	10	20	7	43	10	0	35	12			
			TUDELA VEGUÍN ABOÑO 2 (MONTE MORÍS)	2	4	16				0	85	17			
			MEDIA	**9**	**13**	**21**	**7**	**46**	**10**	**0**	**31**	**13**	**1**	**3**	**2010**
ASTURIAS RURAL	9.296	221.847	CANGAS DE NARCEA	1	3	15	1	17	8	0	1	8	1	34	3687
			ENCE NAVIA	0	1	9				0	0	6			
			NIEMBRO (EMEP)	1	1	15	0	21	6	0	0	2	15	21	5281
			SOMIEDO										6	14	6575
			MEDIA	**1**	**2**	**13**	**1**	**19**	**7**	**0**	**0**	**5**	**7**	**23**	**5181**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Illes Balears

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
PALMA	74	431.521	FONERS (PALMA)	1	2	18	5	30	11	0	122	22	0	9	4467
			LA MISERICÒRDIA (PALMA)				1	7	10						
			PARC DE BELLVER (PALMA)	3	5	16				0	3	8	6	16	10073
			HOSP. SANT JOAN DE DEU (CENT. TÉRMICA)	4	5	17				0	31	15	11	81	9267
			HOSP. SON LLÀTZER (CENT. TÉRMICA)	1	2	19				2	59	18	1	10	3827
			AEROPUERTO DE PALMA	2	3	18	2	6	8	0	0	11	4	nd	nd
			PORT DE PALMA 1 (E. MARÍTIMA 6)	0	1	11	0	6	6	0	6	13	11	13	0
			PORT DE PALMA 2 (PORTOPÍ)	4	4	14	1	13	6	2	39	16	3	103	0
			PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAIRES)	3	5	15	0	11	7	3	80	19	30	146	0
			PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	1	1	12	0	3	5	0	2	11	2	22	0
			PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)	2	2	14	0	12	7	0	9	13	14	33	0
			PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGÍN)	1	3	12	0	5	6	0	9	13	3	66	0
			PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	3	3	14	1	13	7	0	22	12	3	54	0
			PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	2	2	12	0	5	6	0	27	14	3	43	0
			MEDIA	**2**	**3**	**18**	**1**	**14**	**10**	**1**	**43**	**15**	**4**	**29**	**6909**
SERRA DE TRAMUNTANA	740	45.185	**CASES DE MENUT**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**9**	**26**	**13951**
MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	38.191	MAÓ (EMEP)	6	6	16	0	4	4	0	0	2	19	138	16709
			POUS (CENTRAL TÉRMICA)	4	8	21				0	2	9	2	19	7247
			PORT DE MAÓ (CENTRAL TÉRMICA)	9	16	20				0	0	7	3	36	7605
			PORT DE MAÓ 1	0	0	13	0	1	6	1	90	21	0	0	0
			PORT DE MAÓ 2	8	11	19	14	72	11	0	0	11	0	5	0
			PORT DE MAÓ 3	1	1	15	0	5	6	0	20	16	1	16	0
			PORT DE MAÓ 4	2	3	13	0	3	6	2	55	18	1	0	0
			MEDIA	**6**	**10**	**19**	**0**	**4**	**4**	**0**	**1**	**6**	**8**	**64**	**10520**
RESTO MENORCA	650	62.132	**CIUTADELLA**	**7**	**11**	**20**	**7**	**34**	**9**	**0**	**1**	**7**	**4**	**28**	**11157**
EIVISSA	11	53.717	CAN MISSES (CENTRAL TÉRMICA)	9	8	22				0	9	12	3	53	8936
			DALT VILA (CENTRAL TÉRMICA)							nd	nd	nd	5	78	5505
			TORRENT	7	9	19				0	1	8	2	56	11173
			PORT DE EIVISSA 1	11	12	15	8	25	7	0	70	19	54	201	0
			PORT DE EIVISSA 2	0	0	7	0	0	4	0	24	15	7	13	0
			PORT DE EIVISSA 3	3	5	19	2	24	8	0	65	17	4	60	0
			PORT DE EIVISSA 4	4	6	18	1	18	7	0	14	13	5	53	0
			PORT DE EIVISSA 5	5	9	17	3	24	8	2	24	13	44	104	0
			PORT DE EIVISSA 6	0	1	13	0	2	6	4	78	19	45	253	0
			MEDIA	**8**	**9**	**21**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**5**	**10**	**3**	**62**	**8538**
RESTO EIVISSA - FORMENTERA	643	118.316	SANT ANTONI DE PORTMANY	5	5	16				0	0	3	23	140	15987
			PORT DE LA SAVINA 1	0	0	9	0	1	4	0	5	14	18	nd	0
			PORT DE LA SAVINA 2	0	0	6	0	0	3	0	46	16	0	2	0
			PORT DE LA SAVINA 3	0	0	7	0	0	4	0	6	11	14	nd	0
			MEDIA	**5**	**5**	**16**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**0**	**3**	**23**	**140**	**15987**
RESTO MALLORCA	2.827	472.341	ALCÚDIA (CENTRAL TÉRMICA)	8	11	17				0	13	8	20	68	13359
			SA POBLA (CENTRAL TÉRMICA)	6	10	20				0	0	5	2	30	8861
			S'ALBUFERA (CENTRAL TÉRMICA)	nd	nd	nd				2	5	6	4	80	8597
			PARC BIT-PALMA (CENTRAL TÉRMICA)							0	0	8	2	0	8077
			HOSPITAL JOAN MARCH (INCINERADORA)	3	5	16	2	28	9	0	0	4	47	69	23137
			LLOSETA (CEMEX)	6	6	14	4	7	8						
			PORT DE ALCÚDIA 1	1	2	10	0	6	5	0	3	14	4	7	0
			PORT DE ALCÚDIA 2	0	1	9	0	0	5	0	50	18	0	0	0
			PORT DE ALCÚDIA 3	2	3	13	0	8	7	0	16	15	1	1	0
			MEDIA	**6**	**8**	**17**	**3**	**18**	**9**	**0**	**4**	**6**	**15**	**49**	**12406**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Canarias 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	380.436	JINAMAR FASE 3 (ENDESA)	39	44	25	2	17	5	0	6	10	0	7	2163
			MERCADO CENTRAL	40	46	30	16	62	11	2	66	14	0	0	229
			NÉSTOR ÁLAMO	41	44	29	18	51	10	0	18	12	0	2	1538
			SAN NICOLÁS	49	55	29	15	47	10	0	1	7	0	0	1886
			MEDIA	**42**	**47**	**28**	**13**	**44**	**9**	**1**	**23**	**11**	**0**	**2**	**1454**
FUERTEVENTURA Y LANZAROTE	2.505	290.510	ARRECIFE (ENDESA)	41	53	35	18	62	11	1	11	9	0	5	1628
			CASA PALACIO - PUERTO DEL ROSARIO	29	36	23	12	45	9	0	11	8	0	33	2638
			CENTRO ARTE-PTO. DEL ROSARIO (ENDESA)	41	47	31	5	31	8	0	7	10	0	16	1728
			CIUDAD DEPORTIVA - ARRECIFE	43	52	30	16	51	11	0	24	9	0	0	824
			COSTA TEGUISE (ENDESA)	30	37	28	20	74	11	0	1	8	0	1	1769
			EL CHARCO - PTO. DEL ROSARIO (ENDESA)	52	64	38	17	60	10	0	2	8	0	26	2267
			LAS CALETAS - TEGUISE	27	30	26	4	16	6	0	1	7	0	26	2846
			PARQ. PIEDRA - PTO. DEL ROSARIO (ENDESA)	53	72	39	3	16	6	0	5	9	0	16	2291
			TEFÍA - PUERTO DEL ROSARIO	43	50	34							0	34	3429
			MEDIA	**40**	**49**	**32**	**12**	**44**	**9**	**0**	**8**	**9**	**0**	**17**	**2158**
LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO	1.347	119.346	ECHEDO - VALVERDE	18	21	18							0	5	2113
			EL PILAR-Sta. CRUZ DE LA PALMA (ENDESA)	40	51	32	11	23	8	1	22	13	0	5	1713
			LA GRAMA - BREÑA ALTA (ENDESA)	68	89	42	13	32	9	3	56	16	0	3	458
			LAS BALSAS - SAN ANDRÉS Y SAUCES	27	28	25							0	3	2064
			LAS GALANAS-S. SEBASTIÁN DE LA GOM.	41	46	24	25	58	10	10	64	13	0	12	2035
			RESID. ESCOLAR-S. SEBASTIÁN DE LA G.	40	50	29				0	0	4	0	0	340
			SAN ANTONIO - BREÑA BAJA	28	30	22	18	35	9	2	22	14	3	7	3628
			MEDIA	**37**	**45**	**27**	**17**	**37**	**9**	**3**	**33**	**12**	**0**	**5**	**1764**
NORTE DE GRAN CANARIA	511	145.108	**POLIDEPORTIVO AFONSO (ARUCAS)**	**34***	**42**	**26**	**9**	**28**	**9**	**0**	**8**	**4**	**0**	**6**	**1959**
SUR DE GRAN CANARIA	947	338.399	AGUIMES (ENDESA)	43	47	30	14	38	7	0	0	8	0	24	1109
			CAST. ROMERAL-S. BARTOLOMÉ (ENDESA)	41	49	32	18	43	9	0	0	8	0	5	2588
			ITC - SANTA LUCÍA	45	56	34	22	64	12	0	0	8	0	3	1143
			LA LOMA - TELDE (ENDESA)	47	55	34	6	21	7	0	2	8	0	24	2274
			OBSERVATORIO TEMISAS - SANTA LUCÍA	26*	31	38	15	52	17	0	0	6	nd	nd	nd
			PARQUE DE SAN JUAN - TELDE	34*	38	25	18	77	12	0	5	8	0	7	1973
			PEDRO LEZCANO - TELDE (ENDESA)	50	57	31	16	35	7	0	6	10	0	15	2033
			SAN AGUSTIN - SAN BARTOLOMÉ (ENDESA)	48	55	33	20	51	11	0	2	11	0	5	1657
			MEDIA	**42**	**49**	**32**	**16**	**48**	**10**	**0**	**2**	**8**	**0**	**12**	**1825**

* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Canarias 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
SANTA CRUZ DE TENERIFE - LA LAGUNA	173	371.617	CASA CUNA (CEPSA)	65	71	36	19	47	9	16	122	20	0	0	1870
			DEPÓSITO DE TRISTÁN (CEPSA)	37	43	21	44	81	13	0	30	10	1	0	481
			GARCÍA ESCÁMEZ (CEPSA)	27	29	18	39	66	10	4	40	17	0	0	666
			HACIENDA							9	89	22			
			PARQUE DE LA GRANJA (CEPSA)	46	54	30	52	109	16	3	41	12	0	5	643
			PISCINA MUNICIPAL	39	41	26	21	63	12	13	106	18	0	2	578
			TENA ARTIGAS	40	41	29	46	159	15	5	40	11	0	6	1342
			TÍO PINO	35	39	26	15	42	8				0	0	1058
			TOME CANO	32	36	24	16	39	9	8	60	16	0	0	506
			VUELTA DE LOS PÁJAROS (CEPSA)	30*	33	28	14	29	6	5	26	12	nd	10	2335
			MEDIA	**39**	**43**	**26**	**30**	**71**	**11**	**7**	**62**	**15**	**0**	**3**	**1053**
NORTE DE TENERIFE	736	242.650	**BALSA DE ZAMORA (LOS REALEJOS)**	**35***	**40**	**24**	**16**	**40**	**9**	**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**533**
SUR DE TENERIFE	1.125	340.796	BARRANCO HONDO-CANDELARIA (ENDESA)	38	45	28	11	43	11	0	0	5	0	3	850
			CALETILLAS - CANDELARIA (ENDESA)	39	48	29	27	78	12	0	12	12	0	9	1528
			DEP. LA GUANCHA-CANDELARIA (ENDESA)	45	54	34	15	46	9	0	0	5	0	5	2086
			EL RÍO - ARICO (ENDESA)	30	34	23	17	30	7	0	0	7	0	4	3151
			GALLETAS (ENDESA)	53	70	37	10	29	8	0	7	12	0	38	2260
			GRANADILLA (ENDESA)	36	40	28	22	37	9	0	0	9			
			IGUESTE - CANDELARIA (ENDESA)	33	40	25	7	23	6	0	0	5	0	24	2743
			LA HIDALGA - ARAFO	58	77	37	13	39	10	0	0	6	0	21	4201
			EL MÉDANO - GRANADILLA (ENDESA)	64	84	43	15	55	12	0	7	12			
			SAN ISIDRO - GRANADILLA (ENDESA)	55	67	39	21	45	10	0	12	11			
			TAJAO - ARAFO (ENDESA)	35*	37	28	9	26	6	0	0	9			
			MEDIA	**44**	**54**	**32**	**15**	**41**	**9**	**0**	**3**	**8**	**0**	**15**	**2403**

* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Cantabria

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPER-FICIE	POBLA-CIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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 SANTANDER	108	228.180	GUARNIZO	3	5	17				0	3	9	2	4	2687
			CAMARGO (CROS)	3	4	19				0	6	11	1	0	1127
			PUERTO DE SANTANDER	14	19	20				0	0	0			
			SANTANDER CENTRO	1	2	15				0	47	18			
			SANTANDER (TETUÁN)	0	2	18	0	4	7	0	3	12	0	0	1401
			MEDIA	**4**	**6**	**18**	**0**	**4**	**7**	**0**	**15**	**13**	**1**	**1**	**1738**
COMARCA DE TORRELAVEGA	186	85.356	BARREDA	1	2	16	0	1	8	0	22	15			
			ESCUELA DE MINAS	1	1	13				0	16	13			
			LOS CORRALES DE BUELNA	6	10	21				0	0	9	1	23	3200
			PARQUE ZAPATÓN	1	3	15				0	3	9	2	10	2726
			MEDIA	**2**	**4**	**16**	**0**	**1**	**8**	**0**	**10**	**12**	**2**	**17**	**2963**
CANTABRIA ZONA LITORAL	1.468	225.274	**CASTRO URDALES**	**1**	**2**	**12**	**0**	**2**	**6**	**0**	**3**	**6**	**2**	**8**	**3406**
CANTABRIA ZONA INTERIOR	3.498	52.753	REINOSA	1	2	11	0	1	5	0	0	7	3	33	5322
			LOS TOJOS	2	2	8				0	0	1	4	11	4470
			MEDIA	**2**	**2**	**10**	**0**	**1**	**5**	**0**	**0**	**4**	**4**	**22**	**4896**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Castilla-La Mancha

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	158.991	CAMPISÁBALOS (EMEP)	10	15	13	6	16	5	0	0	1	14	62	15515
			CUENCA	15	22	25				0	56	17	0	0	5175
			MEDIA	**13**	**19**	**19**	**6**	**16**	**5**	**0**	**28**	**9**	**7**	**31**	**10345**
AGLOMERACIÓN DE GUADALAJARA	534	196.012	AZUQUECA DE HENARES IES				2	26	8	0	27	15	23	81	18124
			GUADALAJARA	11	12	19				0	63	16	35	68	16330
			MEDIA	**11**	**12**	**19**	**2**	**26**	**8**	**0**	**45**	**16**	**29**	**75**	**17227**
OESTE DE CASTILLA-LA MANCHA	11.927	105.120	SAN PABLO DE LOS MONTES (EMEP)	7	12	15	5	33	8	0	0	1	25	105	19668
			LOS YÉBENES	8	13	16	1	16	6	0	1	6	20	104	21271
			MEDIA	**8**	**13**	**16**	**3**	**25**	**7**	**0**	**1**	**4**	**23**	**105**	**20470**
NORTE DE TOLEDO	7.131	611.011	ACECA (ACECA)	21	37	28	3	24	8	5	6	6	33	120	22564
			AÑOVER (ACECA)	43	57	28	19	109	14	0	34	17	44	133	24163
			CASTILLEJO (CEMEX)	9	15	20	5	17	14	0	33	12	8	87	9299
			ILLESCAS	17	21	22				4	80	17	21	97	18057
			MOCEJÓN (ACECA)	5	10	17				0	1	4			
			TALAVERA DE LA REINA PÍO XII	13	20	25				0	94	21	0	1	4588
			TOLEDO	6	13	22	2	52	10	0	40	15	17	81	19460
			VILLALUENGA DE LA SAGRA (ASLAND)	22	40	31	1	24	7	0	14	10	21	96	17534
			VILLAMEJOR (ACECA)	7	16	18	0	6	5	0	0	6	20	110	18604
			VILLASECA (ACECA)	22	35	27				0	0	7			
			MEDIA	**17**	**26**	**24**	**5**	**39**	**10**	**1**	**30**	**12**	**21**	**91**	**16784**
LA MANCHA	26.159	657.107	**CIUDAD REAL**	**26**	**41**	**28**	**4**	**32**	**7**	**0**	**0**	**7**	**6**	**69**	**15273**
COMARCA DE PUERTOLLANO	4.420	69.915	ALDEA DEL REY (REPSOL)	16	26	27	15	60	11	0	0	3	33	88	17158
			ALMACÉN MUNICIPAL				23	66	11	0	4	7	24	115	
			ARGAMASILLA (REPSOL)											67	156
			BARRIADA 630	21	32	23				0	22	9	4	0	21
			BRAZATORTAS (REPSOL)	37	55	31	6	29	8	0	2	6	22	15	108
			CAMPO DE FUTBOL	24	34	24				0	5	8	37	55	130
			HINOJOSAS (REPSOL)	19	26	22	1	33	9	0	1	3	18	8	95
			MESTANZA (REPSOL)	44	52	29	0	9	6	0	4	5	23	28	113
			RAMPAS MECÁNICAS							0	38	14	22	19	100
			EL VILLAR (REPSOL)										17	27	119
			MEDIA	**27**	**38**	**26**	**9**	**39**	**9**	**0**	**10**	**7**	**23**	**105**	**16437**
SURESTE DE ALBACETE	10.379	300.697	**ALBACETE PARQUE TECNOLÓGICO**	**16**	**23**	**27**	**2**	**19**	**8**	**0**	**3**	**8**	**16**	**69**	**21132**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Castilla y León 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	187.517	BURGOS 1 (PLAZA DE LOS LAVADEROS)	nd	nd	nd				nd	nd	nd			
			BURGOS 4 (FUENTES BLANCAS)	3	3	11	3	9	6	0	8	8	6	35	11377
			BURGOS 6 (AVENIDA DE CANTABRIA)	7	10	16				1	56	16			
			MEDIA	**5**	**7**	**14**	**3**	**9**	**6**	**1**	**32**	**12**	**6**	**35**	**11377**
AGLOMERACIÓN DE LEÓN	468	192.203	LEÓN 1 (BARRIO PINILLA)	4	6	18	4	35	9	5	83	17			
			LEÓN 4 (COTO ESCOLAR)	2	3	14	0	0	0	0	13	10	7	34	11797
			MEDIA	**3**	**5**	**16**	**4**	**35**	**9**	**3**	**48**	**14**	**7**	**34**	**11797**
AGLOMERACIÓN DE SALAMANCA	260	192.820	SALAMANCA 5 (LA BAÑEZA)	3	5	13				0	24	8			
			SALAMANCA 6 (ALDEAH. GUZMANES)	3	4	13	0	7	4	0	0	7	7	48	10882
			MEDIA	**3**	**5**	**13**	**0**	**7**	**4**	**0**	**12**	**8**	**7**	**48**	**10882**
AGLOMERACIÓN DE VALLADOLID	359	372.269	VALLADOLID 11 (ARCO DE LADRILLO II)	9	12	18	12	44	9	0	105	21			
			VALLADOLID 13 (VEGA SICILIA)	9	10	19	5	33	7	0	48	14	9	41	11798
			VALLADOLID 14 (PUENTE DEL PONIENTE)	9	10	17	5	39	9	0	46	14	9	42	10408
			VALLADOLID 15 (LA RUBIA II)	9	13	19	8	40	9	0	73	18			
			VALLADOLID 16 (SUR)							0	13	12	8	43	12183
			ESTACIÓN MÓVIL (LA RONDILLA)	9	14	20	3	26	7	0	49	16	5	35	nd
			ENERGYWORKS 1 (PASEO DEL CAUCE)							0	1	12	5	42	10743
			ENERGYWORKS 2 (FUENTE BERROCAL)							0	7	9	7	41	10217
			RENAULT 1 (INFORMÁTICA)							0	9	10	13	51	14503
			RENAULT 2 (MOTORES)	5	10	17				0	91	20			
			RENAULT 3 (CARROCERÍAS)	5	8	16				0	15	11			
			MEDIA	**8**	**11**	**18**	**7**	**36**	**8**	**0**	**42**	**14**	**8**	**42**	**11642**
CERRATO	623	100.076	PALENCIA 3 (PARQUE CARCAVILLA)	6	8	15	3	12	7	0	18	8	7	34	9269
			CEMENTOS PORTLAND 1 (POBLADO)	5	5	12				0	0	5	12	61	14058
			CEMENT. PORTLAND 2 (VENTA DE BAÑOS)	6	10	14				0	0	3	13	39	12759
			RENAULT 4 (VILLAMURIEL)	4	5	12				0	3	7	13	57	12087
			MEDIA	**5**	**7**	**13**	**3**	**12**	**7**	**0**	**5**	**6**	**11**	**48**	**12043**
MUNICIPIOS MEDIANOS DE CASTILLA Y LEÓN	1.318	230.913	ÁVILA 2 (LOS CANTEROS)	7	10	15				0	3	7	8	68	13951
			SEGOVIA 2 (LAS NIEVES)	10	15	17				0	9	11	13	74	18168
			SORIA (AVENIDA DE VALLADOLID)	7	11	15	0	3	7	0	41	15	1	32	7737
			ZAMORA 2 (CARRETERA DE VILLALPANDO)	2	3	11				0	7	9	9	68	12463
			MEDIA	**7**	**10**	**15**	**0**	**3**	**7**	**0**	**15**	**11**	**8**	**61**	**13080**
MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CASTILLA Y LEÓN	11.828	97.777	LARIO (CASA PARQUE PICOS DE EUROPA)	1	1	6				0	0	3	1	9	4535
			LA ROBLA (BARRIO DE LAS HERAS)	5	8	19				0	0	5	1	12	6169
			TUDELA VEGUÍN (LA ROBLA)	nd	nd	nd				0	2	7			
			GUARDO (CALLE RÍO EBRO)	1	2	13				0	0	7	4	28	7152
			MEDIA	**2**	**4**	**13**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**1**	**6**	**2**	**16**	**5952**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Castilla y León 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPER-FICIE	POBLA-CIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
BIERZO	1.460	104.095	PONFERRADA 6 (AVENIDA DE LA LIBERTAD)	4	8	21	2	23	15	0	120	21			
			CEMENTOS VOTARANTIM 1 (OTERO)	1	2	13									
			CEMENTOS VOTARANTIM 2 (CARRACEDELO)	1	2	14				0	0	6	2	21	6579
			CEM. VOTARANTIM 3 (TORAL DE LOS VADOS)	9	19	19									
			CUBILLOS DEL SIL (FESE)	1	1	7	0	2	4				2	34	9895
			MEDIA	**3**	**6**	**15**	**1**	**13**	**10**	**0**	**60**	**14**	**2**	**28**	**8237**
MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN	229	69.775	ARANDA DE DUERO 2 (SULIDIZA)	5	8	17	1	2	7	0	0	10	7	46	11732
			MIRANDA DE EBRO 2 (PARQ. ANT. CABEZÓN)	1	1	14				0	5	11	4	47	7027
			MEDIA	**3**	**5**	**16**	**1**	**2**	**7**	**0**	**3**	**11**	**6**	**47**	**9379**
MESETA CENTRAL DE CASTILLA Y LEÓN	77.048	840.905	MEDINA DEL CAMPO (ESTACIÓN AUTOBUSES)	9	10	15	4	20	7	0	0	6	15	71	15215
			MEDINA DE POMAR (HELIPUERTO)							0	0	3	7	22	6555
			EL MAÍLLO (HELIPUERTO)							0	0	3	14	62	16358
			MURIEL DE LA FUENTE (CASA DEL PARQUE)							0	0	4	2	26	9725
			VALDERAS	9	12	16				0	2	3	12	58	13048
			SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS (MD)	4	7	15				0	0	6	28	87	18720
			PEÑAUSENDE (EMEP)	5	6	9	1	8	4	0	0	1	11	54	12366
			MEDIA	**5**	**7**	**13**	**3**	**14**	**6**	**0**	**0**	**4**	**13**	**54**	**13141**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Cataluña 1/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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 DE BARCELONA	341	3.014.889	BADALONA (ASSEMBLEA DE CATALUNYA)	3	3	20									
			BADALONA (MONT-ROIG - AUSIÀS MARCH)							6	124	24	6	40	8207
			BARCELONA (CIUTADELLA)							15	157	25	2	7	4916
			BARCELONA (EL POBLENOU)	2	2	20	10	81	13	8	133	24			
			BARCELONA (GRÀCIA - SANT GERVASI)	0	2	24				19	169	27	1	8	3201
			BARCELONA (LES VERDAGUER)	3	5	24									
			BARCELONA (L'EIXAMPLE)	6	11	22	10	56	11	29	253	33	0	4	1635
			BARCELONA (OBSERVATORI FABRA)	1	2	15				0	0	8	15	62	17480
			BARCELONA (PALAU REIAL)	2	2	16	3	27	9	0	42	16	2	37	9441
			BARCELONA (PARC DE LA VALL D'HEBRON)	1	1	18	0	22	10	3	76	20	8	45	11743
			BARCELONA (PLAÇA UNIVERSITAT)	5	8	24	21	111	15						
			BARCELONA (SANTS)	3	6	22				3	75	19			
			BARCELONA (ZONA UNIVERSITÀRIA)	2	5	21	9	52	12						
			PORT DE BARCELONA (BEST)	3	3	20									
			PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)	43	67	33	20	90	14						
			PORT DE BARCELONA (PORT VELL)	2	3	22	0	23	9						
			PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)	2	3	19									
			PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)	6	8	23	4	39	11	15	239	32			
			AEROPUERTO DE BARCELONA	0	1	20	2	18	10	0	105	23	0	3	8120
			EL PRAT DE LLOBREGAT (CEM SAGNIER)	2	3	20	3	17	11	0	143	24	5	13	7733
			EL PRAT DE LLOBREGAT (JARDINS DE LA PAU)	2	9	27				0	152	24			
			GAVÀ (PARC DEL MIL·LENI)	0	0	15	0	10	9	0	1	9	14	73	14562
			L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (AV. TORRENT G	4	5	23	2	29	9	4	116	22			
			SANT ADRIÀ DE BESÒS (OLÍMPIC)	4	10	24	9	51	11	5	169	26	5	21	8503
			SANT VICENÇ DELS HORTS (ÀLABA)	2	4	21				0	90	20			
			S. VICENÇ DELS HORTS (CEIP MARE DE DÉU)	6	13	28	9	69	12						
			S. VICENÇ DELS HORTS (RIBOT - S. MIQUEL)	2	4	24				3	159	24	1	41	7958
			STA. COLOMA DE GRAMENET (BALLDOVINA)	1	1	20	6	30	11	8	125	23			
			VILADECANS (ATRIUM)	1	1	18	0	8	9	0	34	17	10	62	10855
			MEDIA	**4**	**7**	**22**	**6**	**43**	**11**	**6**	**118**	**22**	**5**	**32**	**8796**
VALLÈS - BAIX LLOBREGAT	1.180	1.500.046	BARB. DEL VALLÉS (MORAGUES-MONTSERRAT)							6	106	22			
			CASTELLBISBAL (CEIP MARE DE DÉU)	0	1	22									
			GRANOLLERS (FRANCESC MACIA)	2	9	23	21	85	12	5	115	23	8	55	11939
			MARTORELL (POLIESPORTIU MUNICIPAL)	0	1	18				0	93	21	4	34	7803
			MOLLET DEL VALLÈS (AP-7 KM 139)	2	9	19	21	91	13	6	221	29			
			MONTCADA I REIXAC (AJUNTAMENT)	3	4	22									
			MONTCADA I REIXAC (CAN SANT JOAN)	6	13	24									
			MONTCADA I REIXAC (LLUIS COMPANYS)	9	nd	28	17	56	11	7	195	28	2	11	5567
			PALLEJÀ (ROCA DE VILANA)	1	2	18				0	25	14			
			RUBÍ (CA N'ORIOL)	1	2	17	2	33	9	0	64	18	15	55	13475
			SABADELL (GRAN VIA)	4	5	20	8	70	11	9	212	28			
			S. ANDREU DE LA BARCA (CEIP JOSEP PLA)	2	8	28	nd	nd	13	0	186	27			
			S. CUGAT DEL VALLÈS (PARC S. FRANCESC)	1	1	19	3	30	9	0	61	18	0	20	9411
			STA PERPÈTUA MOGODA (ONZE DE SETEMBRE	2	5	23				3	141	25			
			TERRASSA (PARE ALEGRE)	3	3	19				12	204	28	3	24	4916
			MEDIA	**3**	**5**	**21**	**12**	**61**	**11**	**4**	**135**	**23**	**5**	**33**	**8852**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Cataluña 2/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
PENEDÈS - GARRAF	1.419	520.287	CUBELLES (POLIESPORTIU)	6	5	23				0	4	9	10	99	15034
			STA MARGARIDA I ELS MONJOS (ELS MONJOS)	1	1	18									
			STA MARGARIDA I ELS MONJOS (LA RÀPITA)	1	2	18				0	2	10			
			VILAF. DEL PENEDÈS (ZONA ESPORTIVA)	2	2	16				0	7	11	6	48	9052
			VILANOVA I LA GELTRÚ (AJUNTAMENT)	3	3	19	0	9	8						
			VILANOVA I LA GELTRÚ (PL. D. DE VILANOVA)	3	4	19	1	30	8	0	23	14	3	31	6914
			VILANOVA I LA GELTRÚ (RES. LES LLUNES)				nd	nd	9						
			MEDIA	**3**	**3**	19	**1**	**20**	**8**	**0**	**9**	**11**	**6**	**59**	**10333**
CAMP DE TARRAGONA	995	468.041	ALCOVER (MESTRAL)							0	0	7	16	66	15746
			CONSTANTÍ (GAUDÍ)	2	2	17	1	19	8	0	21	13	10	52	12744
			PERAFORT (PUIGDELFÍ)	1	1	13	0	17	8	0	0	9			
			REUS (EL TALLAPEDRA)	2	2	15				0	38	13	5	62	11084
			PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	260	364	54									
			PORT DE TARRAGONA (HADA)	5	5	19	2	10	7	4	109	21	0	12	nd
			PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	2	6	19	8	17	8						
			PORT DE TARRAGONA (MARINA TÀRRACO)	15	21	21	5	9	6						
			TARRAGONA (BONAVISTA)	1	2	15	6	42	8	0	42	15			
			TARRAGONA (PARC DE LA CIUTAT)							0	62	17	11	63	13442
			TARRAGONA (SALUT)	1	1	19	2	18	8						
			TARRAGONA (SANT SALVADOR)							0	12	13			
			TARRAGONA (UNIVERSITAT LABORAL)	1	1	17	0	13	7	0	32	14			
			VILA-SECA (IES VILA-SECA)	0	0	19	4	31	8	0	34	14	8	37	13983
			MEDIA	**26**	**37**	**21**	**3**	**20**	**8**	**0**	**35**	**14**	**8**	**49**	**13400**
PLANA DE VIC	807	162.433	MANLLEU (HOSPITAL COMARCAL)	17	27	22	53	108	14	0	39	15	30	77	14345
			TONA (ZONA ESPORTIVA)	0	0	18	1	11	8	0	0	7	39	80	21474
			VIC (MASFERRER)	5	7	24									
			VIC (ESTADI)	3	5	19	1	45	10	0	34	15	34	80	19560
			MEDIA	**6**	**10**	**21**	**18**	**55**	**11**	**0**	**24**	**12**	**34**	**79**	**18460**
ES0907. MARESME	502	565.084	MATARÓ (LABORATORI D'AIGÜES)	2	3	19	1	18	8						
			MATARO (PASSEIG DELS MOLINS)	2	2	17				0	38	14	11	69	13392
			TIANA (AJUNTAMENT)	2	2	15									
			MEDIA	**2**	**2**	**17**	**1**	**18**	**8**	**0**	**38**	**14**	**11**	**69**	**13392**
COMARQUES DE GIRONA	3.684	452.761	AGULLANA (DIPÒSITS D'AIGUA)										11	53	12372
			AIGUAFREDA (CAN BELLIT)	1	3	19	10	40	9						
			GIRONA (ESCOLA DE MÚSICA)	0	1	17	6	54	10	1	71	20			
			MONTSENY (LA CASTANYA)	0	0	11	2	18	9	0	0	2	30	83	19118
			SANT CELONI (CARLES DAMM)	3	5	21				0	64	19	11	64	12467
			STA MARIA DE PALAUTORDERA (MARTÍ BOADA)				1	22	8				19	73	15833
			SANTA PAU (CAN JORDÀ)							0	0	3	6	38	6302
			MEDIA	**1**	**2**	**17**	**5**	**34**	**9**	**0**	**34**	**11**	**15**	**62**	**13218**
EMPORDÀ	1.350	280.724	BEGUR (CENTRE D'ESTUDIS DEL MAR)							0	0	3	15	75	14936
			CAP DE CREUS (EMEP)	2	3	13	1	7	7	0	0	2	6	50	8900
			LA BISBAL D'EMPORDÀ (AJUNTAMENT)	4	6	19	8	48	10						
			MEDIA	**2**	**4**	**16**	**5**	**28**	**9**	**0**	**0**	**3**	**11**	**63**	**11918**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Cataluña 3/3

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	26.507	**SORT (ESCOLA DE CAIAC)**	**6**	**8**	**12**	**3**	**12**	**5**	**nd**	**nd**	**nd**	**5**	**25**	**8234**
PREPIRINEU	2.468	21.996	MONTSEC (OAM)	5	6	11				0	0	1	38	162	21580
			PONTS (PONENT)	0	1	15							23	88	19790
			MEDIA	**3**	**4**	**13**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**0**	**1**	**31**	**125**	**20685**
TERRES DE PONENT	4.710	380.828	ELS TORMS (EMEP)	2	5	11	1	9	6	0	0	3	17	107	18718
			JUNEDA (PLA DEL MOLÍ)	2	6	18				0	1	8	10	62	13997
			LLEIDA (IRURITA - PIUS XII)	2	4	20	10	56	11	0	53	16	6	52	11391
			MEDIA	**2**	**5**	**16**	**6**	**33**	**9**	**0**	**18**	**9**	**11**	**74**	**14702**
TERRES DE L'EBRE	3.998	204.350	ALCANAR (MONTECARLO)	13	20	24									
			ALCANAR (LLAR DE JUBILATS)	1	2	17				0	5	7			
			AMPOSTA (SANT DOMÈNEC - ITALIA)	0	2	21				0	1	8	1	nd	7319
			ELS GUIAMETS (CAMP DE FUTBOL)										5	51	10759
			GANDESA (CRUZ ROJA)	0	4	12	2	22	7				11	75	12562
			LA SÉNIA (REPETIDOR)	1	1	12	0	3	5				3	64	12331
			L'AMETLLA DE MAR (DEIXALLERIA)							0	0	5			
			L'AMETLLA DE MAR (ESCOLA NÀUTICA)	0	0	12									
			VANDELLÒS I L'HOSP.DE L'INFANT (BARRANC)							0	0	3			
			VANDELLÒS I L'HOSP. DE L'INFANT (DEDALTS)							0	0	2			
			VANDELLÒS I L'HOSP. DE L'INFANT (VIVER)	1	1	14				0	3	9			
			MEDIA	**2**	**4**	**16**	**1**	**13**	**6**	**0**	**2**	**6**	**5**	**63**	**10743**
CATALUNYA CENTRAL	4.005	362.628	BERGA (POLIESPORTIU)	2	3	16	0	10	8	0	2	11	9	50	10644
			IGUALADA (VIRTUT - DELICIES)	2	4	17	5	37	9	0	18	14	11	71	13821
			MANRESA (CEIP LES FONTS)	2	6	22	3	43	11						
			MANRESA (PLAZA D'ESPANYA)	14	15	22				0	37	17	6	36	9560
			SÚRIA (CEIP FRANCESC MACÍA)	2	5	24									
			MEDIA	**4**	**7**	**20**	**3**	**30**	**9**	**0**	**19**	**14**	**9**	**52**	**11342**
PIRINEU ORIENTAL	3.648	74.169	BELLVER DE CERDANYA (EL TALLÓ)	0	0	13				0	0	6	nd	nd	nd
			PARDINES (AJUNTAMENT)										15	92	11977
			PUIGCERDÀ (MUSEU CERDÀ)	5	6	14	4	18	8						
			MEDIA	**3**	**3**	**14**	**4**	**18**	**8**	**0**	**0**	**6**	**15**	**92**	**11977**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

C. Valenciana 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	96.174	SANT JORDI	0	0	13				0	0	5	1	22	10125
			TORRE ENDOMÉNECH				0	2	8	0	0	5	2	11	7670
			MEDIA	**0**	**0**	**13**	**0**	**2**	**8**	**0**	**0**	**5**	**2**	**17**	**8898**
CÉRVOL - ELS PORTS. ÁREA INTERIOR	1.960	13.804	CORATXAR							0	0	4	12	65	14452
			MORELLA	5	5	11				0	0	4	10	33	10912
			VILAFRANCA							0	0	5	24	58	14199
			ZORITA	0	1	6	1	1	3	0	0	4	2	35	10709
			MEDIA	**3**	**3**	**9**	**1**	**1**	**3**	**0**	**0**	**4**	**12**	**48**	**12568**
MIJARES - PENYAGOLOSA. ÁREA COSTERA	1.107	238.662	ALCORA	4	8	21	0	8	6	0	0	9	7	48	14077
			ALCORA (PM)	1	2	18	1	17	13						
			ALMASSORA (CP OCHANDO)	8	17	21	26	81	12	11	101	21	2	49	9019
			ALMASSORA (PLATJA)	0	0	11	0	17	7	0	22	13	0	31	6975
			BENICASSIM	0	0	6	0	2	4	0	37	16	0	57	6780
			BURRIANA	0	0	9	1	6	7	0	13	14	3	63	8154
			BURRIANA (RESIDENCIA)	1	1	20	1	28	15						
			CASTELLÓ (ERMITA)							5	50	15	0	4	5838
			CASTELLÓ (PENYETA)	0	0	4	0	1	3	0	2	8	0	3	8262
			ONDA	1	3	18				0	2	7	4	47	12264
			VALL D'ALBA (PM)	3	3	18	6	24	14						
			VILA-REAL (PM)	0	2	21	4	23	16						
			MEDIA	**2**	**3**	**15**	**4**	**21**	**10**	**2**	**28**	**13**	**2**	**38**	**8921**
MIJARES-PENYAG. ÁR.INTERIOR	1.221	9.648	**CIRAT**	**2**	**2**	**15**	**0**	**5**	**8**	**0**	**0**	**6**	**3**	**26**	**13781**
PALANCIA - JAVALAMBRE. ÁREA COSTERA	432	151.459	ALBALAT DELS TARONGERS	0	0	7	0	11	3	0	1	9	1	40	11668
			ALGAR DE PALÀNCIA	1	1	11	1	12	6	0	0	6	2	60	12086
			LA VALL D'UIXÓ				2	20	11	0	0	8	5	51	11450
			SAGUNT CEA	5	6	15	2	28	7	0	0	6	0	32	6695
			SAGUNT NORD	1	2	19				0	0	7	2	57	9293
			SAGUNT PORT	1	1	8	1	7	6	0	12	13	1	85	7252
			PORT DE SAGUNT	4	4	24				5	47	15	2	72	8793
			MEDIA	**2**	**2**	**14**	**1**	**16**	**7**	**1**	**9**	**9**	**2**	**57**	**9605**
PALANCIA-JAV. ÁR. INTERIOR	965	25.571	**VIVER**	**0**	**0**	**7**	**0**	**2**	**5**	**0**	**0**	**6**	**7**	**32**	**13817**
TURIA. ÁREA COSTERA	1.314	368.796	PATERNA (CEAM)	4	4	18				0	0	7	5	106	11943
			TORRENT (EL VEDAT)	0	1	21	1	12	10	0	0	9	4	54	7482
			VILAMARXANT	0	0	12	0	4	6	0	0	7	16	133	14509
			MEDIA	**1**	**2**	**17**	**1**	**8**	**8**	**0**	**0**	**8**	**8**	**98**	**11311**
TURIA. ÁREA INTERIOR	2.222	53.902	TORREBAJA	3	3	10				0	0	5	2	71	11597
			VILLAR DEL ARZOBISPO	3	3	9	1	3	4	0	0	5	10	95	15964
			MEDIA	**3**	**3**	**10**	**1**	**3**	**4**	**0**	**0**	**5**	**6**	**83**	**13781**
JÚCAR-CABRIEL Á.COSTERA	1.247	316.299	**ALZIRA**	**0**	**0**	**17**	**1**	**11**	**11**	**0**	**0**	**6**	**2**	**83**	**10534**
JÚCAR - CABRIEL. ÁREA INTERIOR	3.949	78.839	BUÑOL (CEMEX)	1	1	9	1	9	6	0	3	8	nd	87	11466
			CAUDETE DE LAS FUENTES	0	1	8	0	8	5	0	0	4	4	89	13712
			CORTES DE PALLÁS										2	56	10893
			ZARRA (EMEP)	8	9	13	0	9	6	0	0	1	22	72	19296
			MEDIA	**3**	**4**	**10**	**0**	**9**	**6**	**0**	**1**	**4**	**9**	**76**	**13842**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

C. Valenciana 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
BÉTICA - SERPIS. ÁREA COSTERA	1.770	483.357	BENIGÁNIM	1	5	17	2	9	8	0	0	7	5	76	12421
			GANDIA	1	1	13				0	1	7	0	79	14387
			MEDIA	**1**	**3**	**15**	**2**	**9**	**8**	**0**	**1**	**7**	**3**	**78**	**13404**
BÉTICA - SERPIS. ÁREA INTERIOR	2.230	252.087	ALCOI (VERGE DELS LLIRIS)	5	7	14				0	2	7	5	105	10747
			ONTINYENT	0	0	8	0	0	4	0	0	3	5	93	13580
			VILLENA (PARQUE FERIA)	7	12	16	1	24	8	0	0	5	5	55	13699
			MEDIA	**4**	**6**	**13**	**1**	**12**	**6**	**0**	**1**	**5**	**5**	**84**	**12675**
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA COSTERA	2.680	824.710	AGOST	12	16	22	6	15	13						
			BENIDORM							0	1	5	8	109	10335
			ELX (AGROALIMENTARI)	9	10	20				0	8	9	5	125	12421
			ORIHUELA										2	76	14677
			TORREVIEJA	0	0	10	1	22	7	0	14	12	5	85	10553
			AEROPUERTO DE ALICANTE-ELCHE	6	11	21	1	4	8	0	22	11	1	58	9922
			MEDIA	**7**	**9**	**18**	**3**	**14**	**9**	**0**	**8**	**9**	**5**	**99**	**11997**
SEGURA - VINALOPÓ. ÁREA INTERIOR	798	174.234	ELDA (LACY)	0	0	7	0	7	5	0	0	7	4	95	14520
			El PINÓS	5	7	14	6	28	9	0	0	2	3	120	13473
			MEDIA	**3**	**4**	**11**	**3**	**18**	**7**	**0**	**0**	**5**	**4**	**108**	**13997**
CASTELLÓ	7	180.379	CASTELLÓ (CEIP LA MARINA)	1	3	14	0	14	6	1	52	16	1	15	6307
			CASTELLÓ (GRAU)	0	0	9	0	12	5	0	15	13	0	10	7054
			CASTELLÓ (ITC)				24	128	15						
			CASTELLÓ (PATRONAT D'ESPORTS)	2	2	16				0	28	12	0	13	7161
			PORT DE CASTELLÓ (GREGAL - LONJA)	6	8	15	14	48	9						
			PORT DE CASTELLÓ (LEVANTE)	0	0	13	6	36	8	0	0	8			
			PORT DE CASTELLÓ (PONIENTE)	11	17	19	13	58	11						
			PORT DE CASTELLÓ (SIROCO)	0	1	8	6	21	6						
			PORT DE CASTELLÓ (TRAMONT.-SELMA)	1	3	13	19	48	10						
			PORT DE CASTELLÓ (MESTRAL)	17	26	19	31	73	11						
			MEDIA	**4**	**7**	**14**	**13**	**49**	**9**	**0**	**24**	**12**	**0**	**13**	**6841**
L'HORTA	59	1.446.772	BURJASSOT (FACULTATS)	4	4	21				0	22	12	5	81	11204
			QUART DE POBLET	16	33	25	18	75	12	0	55	15	2	25	5773
			PORT DE VALÈNCIA (CABANYAL)	4	8	18	4	32	8	5	89	20	3	3	6569
			PORT DE VALÈNCIA (NAZARET)	15	20	22	11	57	10	5	138	24	3	2	4303
			VALÈNCIA (AVDA. FRANCIA)	6	8	17	19	69	10	0	30	14	1	4	4893
			VALÈNCIA (BULEVARD SUD)	17	27	27				1	32	14	0	14	5949
			VALÈNCIA (CENTRE)	25	34	27	19	77	12	5	91	20			
			VALÈNCIA (MOLÍ DEL SOL)	0	2	12	13	63	10	0	65	16	1	4	5653
			VALÈNCIA (OLIVERETA)	25	38	29	31	110	13	23	224	30			
			VALÈNCIA (PISTA DE SILLA)	2	2	15	1	15	6	4	83	19	1	6	3328
			VALÈNCIA (POLITÈCNIC)	2	3	17	10	54	11	0	17	11	3	14	8055
			VALÈNCIA (VIVERS)	5	7	23	12	76	12	2	68	18	1	38	6767
			MEDIA	**10**	**16**	**21**	**14**	**63**	**10**	**4**	**76**	**18**	**2**	**19**	**6249**
ALACANT	12	358.720	ALACANT (EL PLÁ)	6	14	21				2	48	15	4	84	11645
			ALACANT (FLORIDA - BABEL)				16	85	12	0	28	12	6	74	12431
			ALACANT (RABASSA)	1	1	8	0	3	3	0	8	10	6	86	13895
			PORT D'ALACANT (PARC MAR)	13	16	19	4	17	10						
			PORT D'ALACANT (AP ISM)	0	0	7	0	4	7						
			PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	1	2	11	2	10	8						
			PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)	3	7	14	10	22	13						
			MEDIA	**4**	**7**	**13**	**5**	**24**	**9**	**1**	**28**	**12**	**5**	**81**	**12657**
ELX	6	243.128	**ELX (PARC DE BOMBERS)**	**5**	**10**	**21**	**4**	**17**	**12**	**0**	**6**	**9**	**2**	**59**	**13155**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Extremadura

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
CÁCERES	9	95.855	**CÁCERES**	**7**	**8**	**17**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**0**	**5**	**24**	**93**	**21629**
BADAJOZ	14	150.517	**BADAJOZ**	**9**	**12**	**18**	**0**	**5**	**8**	**0**	**2**	**11**	**7**	**48**	**10953**
NÚCLEOS DE POBLACIÓN DE MÁS DE 20.000 HAB.	1.962	198.003	MÉRIDA	8	10	17				0	0	9	12	74	13630
			PLASENCIA	4	7	13				0	2	8	14	65	15880
			MEDIA	**6**	**9**	**15**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**1**	**9**	**13**	**70**	**14755**
EXTREMADURA RURAL	39.649	655.257	BARCARROTA (EMEP)	6	9	16	16	77	10	0	0	2	10	29	13551
			BURGUILLOS DEL CERRO (SIDER. BALBOA)	5	8	16	3	16	7	0	0	3	16	86	19221
			JEREZ DE LOS CAB. (SIDER. BALBOA)	16	20	22				0	0	3	44	95	22278
			MEDINA DE LAS TORRES (CEM. BALBOA)	1	1	8	0	4	5	0	0	3	7	64	15993
			MONFRAGÜE	2	3	11	0	2	7	0	2	3	17	72	20142
			ZAFRA	19	27	22				0	1	4	13	81	19317
			MEDIA	**8**	**11**	**16**	**5**	**25**	**7**	**0**	**1**	**3**	**18**	**71**	**18417**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Galicia 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	4	28	8	0	1	8	0	0	1139
			CUÍÑA (Tableros Hispano)	2	3	15	13	76	10						
			MEDIA	**1**	**2**	**15**	**9**	**52**	**9**	**0**	**1**	**8**	**0**	**0**	**1139**
OURENSE	85	106.905	A ALAMEDA	1	1	9	0	1	3	1	8	10	10	36	5341
			EULOGIO GÓMEZ FRANQUEIRA	13	18	28	38	283	19	0	46	17	1	4	2280
			MEDIA	**7**	**10**	**19**	**19**	**142**	**11**	**1**	**27**	**14**	**6**	**20**	**3811**
PONTEVEDRA	118	82.946	CAMPOLONGO	0	1	18	2	20	5	0	28	14	0	0	322
			AREEIRO (ENCE)	1	2	11									
			MEDIA	**1**	**2**	**15**	**2**	**20**	**5**	**0**	**28**	**14**	**0**	**0**	**322**
A CORUÑA Y ÁREA METROPOLITANA	184	244.810	RIAZOR	0	1	15	4	30	9	0	0	6	0	1	357
			TORRE DE HÉRCULES	30	40	27	18	61	12	0	12	10	0	2	1565
			CASTRILLÓN (PABLO IGLESIAS)	2	4	14	1	10	6	0	27	14	4	29	3374
			FÁBRICA DE TABACOS	6	8	18	3	13	5	3	121	22	1	6	2143
			PLAZA DE PONTEVEDRA							1	136	24	nd	1	487
			SANTA MARGARITA	10	17	18	4	34	10	1	77	18	1	5	1990
			A GRELA (Resonac Graphite Sp- C.C. Sabón)	2	7	17	4	38	10	5	98	20			
			SAN PEDRO (AIR LIQUIDE)	1	2	16				0	1	8			
			MEDIA	**7**	**11**	**18**	**6**	**31**	**9**	**1**	**59**	**15**	**1**	**7**	**1653**
SANTIAGO Y ÁREA METROPOLITANA	300	95.800	CAMPUS	1	2	13	1	16	6	0	1	7	3	7	4242
			SAN CAETANO	1	2	15	1	20	7	0	5	8	1	6	3531
			CAMPO DE FUTBOL (FINSA)	1	1	12									
			MEDIA	**1**	**2**	**13**	**1**	**18**	**7**	**0**	**3**	**8**	**2**	**7**	**3887**
VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	294.997	COIA	8	13	20	7	42	9	4	102	20	1	4	1298
			LOPE DE VEGA	3	9	19				0	88	19	1	2	729
			ESTE - ESTACIÓN 1 (PSA Peugeot Citroen)				20	61	11	0	65	17			
			OESTE - ESTACIÓN 2 (PSA Peugeot Citroen)	2	6	16				0	104	21	1	8	3150
			PUERTO DE VIGO (BOUZAS)	nd	nd	42	nd	nd	16	nd	nd	81			
			PUERTO DE VIGO (GUIXAR)	nd	nd	83	nd	nd	29	nd	nd	45	nd	nd	nd
			PUERTO DE VIGO (TRASATLÁNTICOS)	nd	nd	63	nd	nd	23	nd	nd	79	nd	nd	nd
			MEDIA	**4**	**9**	**18**	**14**	**52**	**10**	**1**	**90**	**19**	**1**	**5**	**1726**
FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	70.389	REINA SOFÍA	0	3	12	2	11	6	0	17	9	0	2	1330
			PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	11	13	21									
			PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	8	10	18									
			A CABANA (ENDESA As Pontes)	1	2	13				0	17	8	1	13	3865
			MEDIA	**5**	**7**	**16**	**2**	**11**	**6**	**0**	**17**	**9**	**1**	**8**	**2598**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Galicia 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	1.432.085	LALÍN	0	0	7	0	1	5	0	0	2	6	13	5507
			LAZA	2	4	12	1	7	4	0	0	1	2	10	3296
			PONTEAREAS							0	0	7	0	3	2326
			XINZO DE LIMIA	5	6	13	2	8	5	0	0	5	1	12	3738
			NOIA (EMEP)	2	3	7				0	0	1	0	3	287
			O SAVIÑAO (EMEP)	0	0	8	0	6	4	0	0	2	6	38	5734
			PUERTO DE MARÍN	0	0	3	0	0	3	nd	nd	48	nd	1	nd
			PUERTO DE VILAGARCÍA	2	4	13	13	33	8						
			ESCOLA DE MÚSICA (Alcoa San Ciprián)	0	0	11	0	2	4						
			RÍO COBO (Alcoa San Ciprián)	1	2	12	0	4	7						
			XOVE (Alcoa San Ciprián)	0	0	13	0	2	6	0	0	4	0	2	1256
			XUBIA (Megasa)	0	1	11	1	13	6						
			CENTRO CÍVICO (Repsol)				2	19	7	0	8	8	0	3	1963
			PAIOSACO (C.C. Sabón)	1	1	13				0	0	8	0	2	339
			PARQUE DA CEGA (Repsol)	2	4	15	3	21	8	0	46	13			
			PASTORIZA (Repsol)	1	1	14				0	17	13			
			SABÓN EMBALSE (Ferroglobe Sabón)	3	9	20									
			FRAGA REDONDA (ENDESA As Pontes)	1	1	8	1	5	5	0	0	1	5	12	4132
			LOUSEIRAS (ENDESA As Pontes)	nd	nd	nd				nd	nd	nd	4	nd	3898
			MACIÑEIRA (ENDESA As Pontes)							0	0	2			
			MAGDALENA (ENDESA As Pontes)	0	0	8	1	2	5	0	0	4	1	6	2669
			MARRAXÓN (ENDESA As Pontes)							nd	nd	nd			
			MOURENCE (ENDESA As Pontes)	0	0	8				0	0	3	1	8	3176
			ESTE (Votorantim Cementos Oural)	3	5	17				0	0	6			
			SUR (Votorantim Cementos Oural)	7	9	15	4	14	7	0	8	12	0	0	1989
			CAMPELO (ENCE)	0	0	11				0	7	10	3	9	3883
			CEE (XEAL)	0	2	14	5	36	10	0	0	6			
			DUMBRÍA (XEAL)	1	1	14				0	0	4			
			BUSCÁS (SOGAMA)							0	1	4	2	5	4241
			MONTE XALO (SOGAMA)	2	2	11	2	13	6	0	1	5			
			RODÍS (SOGAMA)							0	0	4			
			PENEDO (REGANOSA)							2	19	10			
			TEIXEIRO (GREENALIA)	1	1	10	3	12	6	0	0	4			
			MEDIA	**1**	**2**	**12**	**2**	**11**	**6**	**0**	**4**	**7**	**2**	**8**	**3027**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Madrid, Com. de 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
MADRID	606	3.416.771	PLAZA DE ESPAÑA							11	140	24			
			ESCUELAS AGUIRRE	12	17	22	6	47	10	26	167	28	22	85	14385
			CUATRO CAMINOS	12	13	19	6	44	9	33	139	26			
			RAMÓN Y CAJAL							29	167	27			
			CASTELLANA	9	15	20	5	53	10	12	116	22			
			PLAZA DE CASTILLA	9	13	19	4	46	9	11	152	25			
			PLAZA DEL CARMEN							17	148	25	33	91	19053
			MÉNDEZ ÁLVARO	4	6	17	1	30	8	4	114	20			
			PARQUE DEL RETIRO							2	71	15	28	100	18149
			MORATALAZ	15	17	21	20	51	16	21	151	26			
			VALLECAS	15	21	21				35	166	28			
			ENSANCHE DE VALLECAS							32	164	26	30	102	14665
			ARTURO SORIA							7	95	20	30	90	18502
			BARAJAS PUEBLO							24	193	28	37	104	19786
			URBANIZACIÓN EMBAJADA	7	15	21				5	91	18			
			SANCHINARRO	4	8	15	1	25	8	10	102	20			
			PARQUE JUAN CARLOS I							4	104	20	44	108	20602
			EL PARDO							0	7	11	48	109	23137
			BARRIO DEL PILAR							28	152	25	38	98	18691
			TRES OLIVOS	13	17	18				8	104	20	33	101	20210
			CASA DE CAMPO	6	6	14	0	11	6	2	65	15	40	120	19077
			ALFREDO KRAUS				8	40	16						
			PLAZA ELÍPTICA	2	5	18	2	47	10	28	216	31			
			VILLAVERDE ALTO							39	186	29	25	89	16557
			FAROLILLO	25	34	25	10	40	13	22	154	26	28	94	17509
			MEDIA	**10**	**14**	**19**	**6**	**39**	**10**	**17**	**132**	**23**	**34**	**99**	**18486**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Madrid, Com. de 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	1.020.556	AEROPUERTO DE MADRID 1	12	15	21	6	44	10	0	69	17	39	110	24056
			AEROPUERTO DE MADRID 2	6	8	20	22	111	14	5	127	22	41	104	22884
			AEROPUERTO DE MADRID 3	6	9	16	3	50	10	0	21	12	58	128	29851
			AEROPUERTO DE MADRID MÓVIL	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	53	nd	21035
			ALCALÁ DE HENARES	8	12	20	5	61	11	2	123	21	44	89	24386
			ALCOBENDAS	11	16	16				12	91	18	40	90	22147
			ALGETE				3	29	8	0	25	10	62	126	25518
			ARGANDA DEL REY	12	14	19				2	48	16	39	69	31189
			COSLADA	15	21	21	5	53	10	13	169	26	31	78	18439
			RIVAS-VACIAMADRID	8	10	18				11	115	22	39	98	23057
			SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES	4	6	14				0	7	9	54	98	25484
			TORREJON DE ARDOZ	8	14	20	5	49	10	0	98	20	49	64	25660
			MEDIA	**9**	**13**	**19**	**7**	**57**	**10**	**4**	**81**	**18**	**46**	**96**	**24476**
URBANA SUR	1.414	1.544.529	ALCORCÓN				13	82	11	18	114	22	30	97	19005
			ARANJUEZ	5	6	17				0	6	12	19	100	15214
			FUENLABRADA	8	13	18				23	129	24	25	96	18189
			GETAFE	12	25	23	2	36	8	31	153	25	27	88	17837
			LEGANÉS	10	16	19	9	71	10	47	168	29	25	79	17491
			MÓSTOLES	6	9	15				15	97	21	24	88	15547
			PARLA				7	88	11	25	125	24	26	75	16150
			VALDEMORO				15	91	11	3	83	17	24	96	17647
			MEDIA	**8**	**14**	**18**	**9**	**74**	**10**	**20**	**109**	**22**	**25**	**90**	**17135**
URBANA NOROESTE	1.012	742.796	COLLADO VILLALBA				14	105	12	0	77	19	23	67	16228
			COLMENAR VIEJO	6	8	15				1	57	16	49	122	17692
			MAJADAHONDA	5	6	12				1	70	15	43	106	18894
			POZUELO DE ALARCÓN				6	63	10	0	81	19	30	86	19376
			LAS ROZAS	5	6	12				1	72	17	28	60	11363
			MEDIA	**5**	**7**	**13**	**10**	**84**	**11**	**1**	**71**	**17**	**35**	**88**	**16711**
SIERRA NORTE	1.952	128.813	EL ATAZAR	8	8	10	2	19	6	0	0	3	47	114	24382
			GUADALIX DE LA SIERRA	8	11	17				0	1	8	43	103	23995
			PUERTO DE COTOS	6	9	10	1	19	7	0	0	1	39	126	23172
			MEDIA	**7**	**9**	**12**	**2**	**19**	**7**	**0**	**0**	**4**	**43**	**114**	**23850**
CUENCA DEL ALBERCHE	1.182	96.254	SAN MARTIN DE VALDEIGLESIAS	4	7	15				0	0	6	28	87	18720
			VILLA DEL PRADO	3	4	12	4	13	7	0	0	4	48	105	25029
			MEDIA	**4**	**6**	**14**	**4**	**13**	**7**	**0**	**0**	**5**	**38**	**96**	**21875**
CUENCA DEL TAJUÑA	941	51.996	ORUSCO DE TAJUÑA	5	7	12				0	0	3	46	118	24099
			VILLAREJO DE SALVANÉS	0	0	0	10	55	9	0	16	11	29	91	20806
			MEDIA	**5**	**7**	**12**	**10**	**55**	**9**	**0**	**8**	**7**	**38**	**105**	**22453**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Murcia, Región de

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
NOROESTE	3.869	81.407	**CARAVACA**	**13**	**16**	**17**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**0**	**4**	**1**	**43**	**5517**
GUADALENTÍN	2.087	252.798	**LORCA**	**47**	**63**	**32**	**9**	**61**	**10**	**0**	**0**	**10**	**22**	**56**	**9746**
CAMPO DE CARTAGENA - MAR MENOR	1.474	362.654	LA ALJORRA	23	38	30	10	45	11	0	0	9	6	19	8271
			MOMPEÁN	17	21	26	16	63	11	0	103	20	2	3	4803
			MEDIA	**20**	**30**	**28**	**13**	**54**	**11**	**0**	**52**	**15**	**4**	**11**	**6537**
ESCOMBRERAS	67	21.153	ALUMBRES	13	16	24				6	41	14	14	45	16017
			PTO. DE ESCOMBRERAS (PRÍNCIPE FELIPE)	56	91	37				0	59	18			
			PUERTO DE ESCOMBRERAS (POLIVALENTE)	33*	45	31	44	93	15	0	0	9			
			VALLE DE ESCOMBRERAS	10	14	24	7	35	10	1	33	15	6	36	8921
			MEDIA	**28**	**42**	**29**	**26**	**64**	**13**	**2**	**33**	**14**	**10**	**41**	**12469**
MURCIA ÁREA METROPOLITANA	581	546.019	ALCANTARILLA	29	43	31	10	80	11	2	80	18	7	60	13693
			RONDA SUR	26	36	31	17	73	12	1	84	22	0	26	7626
			SAN BASILIO	37	51	34	33	123	14	17	213	30	11	16	11763
			MEDIA	**31**	**43**	**32**	**20**	**92**	**12**	**7**	**126**	**23**	**6**	**34**	**11027**
VEGA ORIENTAL	1.111	199.035	**MOLINA DE SEGURA**	**28**	**36**	**28**	**27**	**101**	**13**	**0**	**59**	**16**	**3**	**36**	**9871**
ALTIPLANO	2.123	108.867	**JUMILLA**	**0**	**1**	**24**	**0**	**3**	**12**	**0**	**1**	**11**	**nd**	**nd**	**nd**

* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Navarra

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPER-FICIE	POBLA-CIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	45.242	LEITZA	0	1	9				0	0	3	0	6	3547
			ZUBIRI (MAGNESITAS NAVARRAS)							0	1	6			
			MEDIA	**0**	**1**	**9**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**1**	**5**	**0**	**6**	**3547**
ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	2.193	69.035	ALSASUA 2	2	4	14				0	6	10	3	7	6427
			OLAZTI (CEMENTOS PORTLAND)	0	1	11				0	2	5			
			MEDIA	**1**	**3**	**13**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**4**	**8**	**3**	**7**	**6427**
RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA	4.081	196.272	FUNES	1	1	12				0	0	6	9	46	12499
			OLITE	2	3	14				0	0	5	0	0	2891
			SANGÜESA	2	3	15				0	0	5	1	18	3653
			TUDELA	3	6	16				0	0	6	9	42	14275
			TUDELA II	4	7	19	3	24	7	0	8	12	3	0	8433
			MEDIA	**2**	**4**	**15**	**3**	**24**	**7**	**0**	**2**	**7**	**4**	**21**	**8350**
COMARCA DE PAMPLONA	352	367.789	FELISA MUNARRIZ	1	1	14				12	196	28	0	2	1876
			ITURRAMA	1	1	12	5	33	12	8	27	16	0	10	3523
			ROTXAPEA	1	1	14				1	71	16			
			UNIVERSIDAD	nd	nd	nd				0	42	13	0	0	5679
			MEDIA	**1**	**1**	**13**	**5**	**33**	**12**	**5**	**84**	**18**	**0**	**11**	**3693**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

País Vasco 1/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	75.646	LLODIO	1	2	15	4	32	8	0	19	15	1	1	2150
			ZALLA	1	2	14	1	22	8	0	0	7	4	8	5650
			MEDIA	**1**	**2**	**15**	**3**	**27**	**8**	**0**	**10**	**11**	**3**	**5**	**3900**
BAJO NERVIÓN	378	873.444	ABANTO	0	0	10				0	38	14	4	9	6642
			ALGORTA (GETXO)	4	5	19	1	26	8	0	17	11	0	9	3678
			ALONSOTEGI	1	1	12	0	5	5	0	0	8			
			BARAKALDO	2	4	20	0	23	8	0	81	20			
			BASAURI	2	2	16	3	21	8	6	92	21			
			LAS CARRERAS (ABANTO)	0	1	17				0	22	12	4	13	6490
			CASTREJANA (BARAKALDO)	0	0	12				0	4	11	1	2	2522
			ERANDIO	1	1	17	3	23	8	0	67	18			
			LARRABETZU							0	0	9	1	4	3056
			MARÍA DIAZ DE HARO (BILBAO)	1	1	14	7	50	10	2	168	26	0	1	750
			MAZARREDO (BILBAO)	1	1	14	2	24	8	0	92	20			
			MONTE ARRAIZ (BILBAO)	0	1	11				0	0	9	5	7	5156
			MUSKIZ	1	1	11	0	10	6	0	0	6	2	6	3851
			PARQUE EUROPA (BILBAO)	1	2	14	2	23	8	0	38	16	2	7	4631
			PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	3	7	23	nd	nd	nd						
			PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	1	3	16	0	12	8						
			SAN JULIÁN (MUSKIZ)	3	8	21				0	0	7	3	15	4931
			SAN MIGUEL (BASAURI)	0	0	14									
			SANGRONIZ (SONDIKA)	1	1	14	2	24	8	0	39	15			
			SANTURTZI	0	0	11	1	28	8	0	38	16			
			SERANTES (SANTURTZI)							0	0	7	3	2	1779
			SESTAO							0	56	18			
			ZIERBENA (PUERTO)	1	2	14				0	7	10			
			MEDIA	**1**	**2**	**15**	**2**	**22**	**8**	**0**	**38**	**14**	**2**	**7**	**3953**
KOSTALDEA	994	208.030	MUNDAKA	0	0	7	0	2	5	0	0	3	4	6	4189
			PAGOETA	0	1	11	0	1	5	0	0	3	5	35	5884
			MEDIA	**0**	**1**	**9**	**0**	**2**	**5**	**0**	**0**	**3**	**5**	**21**	**5037**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

País Vasco 2/2

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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	416.111	ANDOAIN	0	0	14	0	20	8	0	71	19	3	12	4710
			AÑORGA (DONOSTIA)	2	3	16	0	11	7	0	0	6			
			ATEGORRIETA (DONOSTIA)	3	9	21	0	6	7	0	73	19			
			AVENIDA TOLOSA (DONOSTIA)	0	1	12	0	7	6	0	15	12	1	5	3037
			EASO (DONOSTIA)	2	2	17	0	16	8	1	106	22			
			HERNANI	1	1	16	0	21	8	0	53	17			
			JAIZKIBEL (HONDARRIBIA)										9	28	6803
			LASARTE	0	0	15	0	9	7	0	25	14	3	17	5104
			LEZO	3	6	19	3	49	10						
			PUIO (DONOSTIA)	1	1	11	0	11	6	0	18	12	1	10	3274
			USURBIL	1	3	16	0	14	7	0	4	10	4	16	5656
			ZUBIETA (DONOSTIA)	0	0	13	0	19	8	0	2	9	3	19	5210
			MEDIA	**1**	**2**	**15**	**0**	**17**	**7**	**0**	**37**	**14**	**3**	**15**	**4828**
ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA	943	205.061	DURANGO	2	3	16	2	39	9	0	18	13	4	4	5419
			LEMOA	1	1	15				0	0	9			
			MONDRAGÓN	1	3	21				0	21	13			
			MONTORRA (AMOREBIETA)							0	65	18	0	1	2418
			PARQUE ZELAIETA (AMOREBIETA)	1	3	17	2	45	9	0	17	14	0	6	2958
			URKIOLA										8	22	7792
			MEDIA	**1**	**3**	**17**	**2**	**42**	**9**	**0**	**24**	**13**	**3**	**8**	**4647**
GOIHERRI	856	147.187	AZPEITIA	1	1	14	2	19	8	0	9	11	2	6	3436
			BEASAIN	2	2	15	7	49	10	0	28	14			
			TOLOSA	1	2	14	1	17	8	0	35	16			
			ZUMARRAGA	1	1	13	0	34	9	0	6	10	2	15	5141
			MEDIA	**1**	**2**	**14**	**3**	**30**	**9**	**0**	**20**	**13**	**2**	**11**	**4289**
LLANADA ALAVESA	1.215	285.058	AGURAIN	1	1	13	1	13	8	0	8	9	5	21	8289
			AVENIDA GASTEIZ (GASTEIZ)	2	2	14	0	24	7	0	67	16			
			FARMACIA (GASTEIZ)										2	9	4407
			LOS HERRÁN (GASTEIZ)	1	2	14	3	31	9	0	33	13			
			TRES DE MARZO (GASTEIZ)	0	0	10	1	34	8	0	68	17			
			MEDIA	**1**	**1**	**13**	**1**	**26**	**8**	**0**	**44**	**14**	**4**	**15**	**6348**
RIBERA	1.363	19.915	ELCIEGO	0	0	9				0	0	5	3	23	9445
			VALDEREJO (VALDEGOVIA)	1	2	8	2	4	4	0	0	3	15	32	12235
			MEDIA	**1**	**1**	**9**	**2**	**4**	**4**	**0**	**0**	**4**	**9**	**28**	**10840**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

La Rioja

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPER-FICIE	POBLA-CIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
LOGROÑO	20	162.822	**LA CIGÜEÑA**	**0**	**0**	**17**	**5**	**47**	**11**	**0**	**46**	**15**	**0**	**0**	**2014**
LA RIOJA RURAL	5.007	161.577	ALFARO	5	14	22	0	6	7	0	0	6	5	6	10281
			ARRÚBAL	0	0	11	1	8	6	0	0	8	2	14	5949
			GALILEA	0	0	10	1	6	6	0	0	4	1	7	4633
			PRADEJÓN	1	1	15	2	17	7	0	0	7	3	13	7565
			MEDIA	**2**	**4**	**15**	**1**	**9**	**7**	**0**	**0**	**6**	**3**	**10**	**7107**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Ceuta y Melilla

ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
CEUTA	19	83.229	**MUELLE DE ESPAÑA**	**1**	**1**	**13**	**0**	**5**	**8**	**16**	**163**	**24**	**6**	**59**	**9485**
MELILLA	13	85.811	BARRIO DEL REAL (SSOO)	34	46	29	23	88	14	7	37	15	4	62	8620
			EMBALSE DE ROSTROGORDO (ETAP)	18	25	24	2	21	7	0	5	6	6	51	9934
			MEDIA	**26**	**36**	**27**	**13**	**55**	**11**	**4**	**21**	**11**	**5**	**57**	**9277**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Aeropuertos

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (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
ANDALUCÍA	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.321.603	AEROPUERTO DE MÁLAGA (AUTORIDADES)	17	23	24	7	67	12	0	56	18	6	46	13460
				AEROPUERTO DE MÁLAGA (BOMBEROS)	20	25	27	11	91	13	0	18	13	7	53	14042
				MEDIA	**19**	**24**	**26**	**9**	**79**	**13**	**0**	**37**	**16**	**7**	**50**	**13751**
ILLES BALEARS	PALMA	74	431.521	**AEROPUERTO DE PALMA**	**2**	**3**	**18**	**2**	**6**	**8**	**0**	**0**	**11**	**4**	**nd**	**nd**
CANARIAS	SUR DE GRAN CANARIA	947	338.399	**AEROPUERTO DE GRAN CANARIA**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
CATALUÑA	ÁREA DE BARCELONA	341	3.014.889	AEROPUERTO DE BARCELONA G1 (AEROPUERTO)	0	1	20	2	18	10	0	105	23	0	3	8120
				AEROPUERTO DE BARCELONA G3 (VILADECANS)	1	1	18	0	8	9	0	34	17	10	62	10855
				AEROPUERTO DE BARCELONA G4 (GAVÀ)	0	0	15	0	10	9	0	1	9	14	73	14562
				AEROPUERTO DE BARCELONA G5 (EL PRAT)	2	3	20	3	17	11	0	143	24	5	13	7733
				MEDIA	**1**	**1**	**18**	**1**	**13**	**10**	**0**	**71**	**18**	**7**	**38**	**10318**
C. VALENCIANA	SEGURA-VINALOPÓ. Á. COSTERA	2.680	824.710	**AEROPUERTO DE ALICANTE-ELCHE**	**6**	**11**	**21**	**1**	**4**	**8**	**0**	**22**	**11**	**1**	**58**	**9922**
COMUNIDAD DE MADRID	CORREDOR DEL HENARES	915	1.020.556	AEROPUERTO DE MADRID 1	12	15	21	6	44	10	0	69	17	39	110	24056
				AEROPUERTO DE MADRID 2	6	8	20	22	111	14	5	127	22	41	104	22884
				AEROPUERTO DE MADRID 3	6	9	16	3	50	10	0	21	12	58	128	29851
				AEROPUERTO DE MADRID MÓVIL	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	53	nd	21035
				MEDIA	**8**	**11**	**19**	**10**	**68**	**11**	**2**	**72**	**17**	**48**	**114**	**24457**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Puertos del Estado 1/2

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPER-FICIE	POBLA-CIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (ozono troposférico)		SO_2 (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/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	Nº días > 40 µg/m³ OMS: máx=3
ANDALUCÍA	ZONA IND. BAHÍA ALGECIRAS	583	247.749	**PUERTO DE ALGECIRAS (2 MEDIDORES)**	**0**	**0**	**5**	**0**	**1**	**3**	**261**	**366**	**64**	**2**	**nd**	**154**
	ZONA IND. CARBONERAS	695	41.517	**PTO. DE CARBONERAS 1 (CASETA POLICÍA)**	**47**	**87**	**39**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
	MÁLAGA Y COSTA DEL SOL	1.240	1.321.603	**PUERTO DE MÁLAGA (4 MEDIDORES)**	**10**	**17**	**19**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
	NÚCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES	1.312	632.079	PUERTO DE ALMERÍA	15	25	26	12	96	13						
				PUERTO DE MOTRIL	33	51	30	5	32	9	62	347	42	nd	nd	
				MEDIA	**24**	**38**	**28**	**9**	**64**	**11**	**62**	**347**	**42**	**nd**	**nd**	**nd**
	BAHIA DE CADIZ	2.080	759.495	PUERTO DE CÁDIZ 1 (RÍO SAN PEDRO)	2	2	17	nd	nd	9	nd	nd	13	nd	nd	
				PUERTO DE CÁDIZ 2 (LA CABEZUELA)	0	0	4	nd	nd	3	nd	nd	11	nd	nd	
				PUERTO DE CÁDIZ 3 (CN VIENTO LEVANTE)	0	0	7	nd	nd	4	nd	nd	12	nd	nd	
				PUERTO DE CÁDIZ 4 (ROTONDA)	6	6	21	nd	nd	9	nd	nd	11	nd	nd	
				MEDIA	**2**	**2**	**12**	**nd**	**nd**	**6**	**nd**	**nd**	**12**	**nd**	**nd**	**nd**
PRINCIPADO DE ASTURIAS	AVILÉS	223	123.517	PUERTO DE AVILÉS (ASTILLERO)	0	0	11									
				PUERTO DE AVILÉS (CONDE GUADALHORCE)	84	106	43				0	28	10			0
				PUERTO DE AVILÉS (PUERTO DEPORTIVO)	0	0	7									
				PUERTO DE AVILÉS (RAÍCES)	1	3	11									
				PUERTO DE AVILÉS (DÁRSENA DE SAN JUAN)	18	19	8									
				PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO NORTE)	0	0	10									
				PUERTO DE AVILÉS (VALLINIELLO SUR)	0	0	9									
				MEDIA	**15**	**18**	**14**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**	**28**	**10**	**nd**	**nd**	**0**
	ÁREA GIJÓN	238	278.817	PUERTO DE GIJÓN (MUSEL)	26	33	24									
				PUERTO DE GIJÓN (PUERTO DEPORTIVO)	9	10	20									
				MEDIA	**18**	**22**	**22**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
ILLES BALEARS	PALMA	74	431.521	PORT DE PALMA 1 (ESTACIÓN MARÍTIMA 6)	0	1	11	0	6	6	0	6	13	11	13	0
				PORT DE PALMA 2 (PORTOPÍ)	4	4	14	1	13	6	2	39	16	3	103	26
				PORT DE PALMA 3 (MUELLE DE PARAIRES)	3	5	15	0	11	7	3	80	19	30	146	3
				PORT DE PALMA 4 (CLUB DE MAR)	1	1	12	0	3	5	0	2	11	2	22	3
				PORT DE PALMA 5 (P. DEL MEDITERRÁNEO)	2	2	14	0	12	7	0	9	13	14	33	1
				PORT DE PALMA 6 (DÁRSENA SAN MAGÍN)	1	3	12	0	5	6	0	9	13	3	66	8
				PORT DE PALMA 7 (MUELLES COMERCIALES)	3	3	14	1	13	7	0	22	12	3	54	4
				PORT DE PALMA 8 (ADUANA)	2	2	12	0	5	6	0	27	14	3	43	7
				MEDIA	**2**	**3**	**13**	**0**	**9**	**6**	**1**	**24**	**14**	**9**	**60**	**7**
	MENORCA - MAÓ - ES CASTELL	47	38.191	PORT DE MAÓ 1	0	0	13	0	1	6	1	90	21	0	0	1
				PORT DE MAÓ 2	8	11	19	14	72	11	0	0	11	0	5	2
				PORT DE MAÓ 3	1	1	15	0	5	6	0	20	16	1	16	2
				PORT DE MAÓ 4	2	3	13	0	3	6	2	55	18	1	0	1
				MEDIA	**3**	**4**	**15**	**4**	**20**	**7**	**1**	**41**	**17**	**1**	**5**	**2**
	EIVISSA	11	53.717	PORT DE EIVISSA 1	11	12	15	8	25	7	0	70	19	54	201	39
				PORT DE EIVISSA 2	0	0	7	0	0	4	0	24	15	7	13	40
				PORT DE EIVISSA 3	3	5	19	2	24	8	0	65	17	4	60	47
				PORT DE EIVISSA 4	4	6	18	1	18	7	0	14	13	5	53	33
				PORT DE EIVISSA 5	5	9	17	3	24	8	2	24	13	44	104	32
				PORT DE EIVISSA 6	0	1	13	0	2	6	4	78	19	45	253	42
				MEDIA	**4**	**6**	**15**	**2**	**16**	**7**	**1**	**46**	**16**	**27**	**114**	**39**
	RESTO EIVISSA - FORMENTERA	643	118.316	PORT DE LA SAVINA 1	0	0	9	0	1	4	0	5	14	18	nd	0
				PORT DE LA SAVINA 2	0	0	6	0	0	3	0	46	16	0	2	0
				PORT DE LA SAVINA 3	0	0	7	0	0	4	0	6	11	14	nd	17
				MEDIA	**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**4**	**0**	**19**	**14**	**11**	**2**	**6**
	RESTO MALLORCA	2.827	472.341	PORT DE ALCÚDIA 1	1	2	10	0	6	5	0	3	14	4	7	0
				PORT DE ALCÚDIA 2	0	1	9	0	0	5	0	50	18	0	0	5
				PORT DE ALCÚDIA 3	2	3	13	0	8	7	0	16	15	1	1	0
				MEDIA	**1**	**2**	**11**	**0**	**5**	**6**	**0**	**23**	**16**	**2**	**3**	**2**

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Puertos del Estado 2/2

CCAA	ZONA / AGLOMERACIÓN	SUPERFICIE	POBLACIÓN	ESTACIONES	PM_{10} (partículas menores de 10 micras)			$PM_{2,5}$ (partículas menores de 2,5 micras)			NO_2 (dióxido de nitrógeno)			O_3 (ozono troposférico)		SO_2 (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/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	Nº días > 40 µg/m³ OMS: máx=3
CANARIAS	LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	102	380.436	**PUERTO DE LAS PALMAS**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
		173	371.617	**PUERTO DE SANTA CRUZ (HACIENDA)**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**9**	**89**	**22**	**nd**	**nd**	**0**
CANTABRIA	BAHÍA DE SANTANDER	108	228.180	**PUERTO DE SANTANDER**	**14**	**19**	**20**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
CATALUÑA	ÁREA DE BARCELONA	341	3.014.889	PORT DE BARCELONA (BEST)	3	3	20									
				PORT DE BARCELONA (DARSENA SUD)	43	67	33	20	90	14						0
				PORT DE BARCELONA (PORT VELL)	2	3	22	0	23	9						
				PORT DE BARCELONA (ZAL BCN)	2	3	19									
				PORT DE BARCELONA (ZAL PRAT)	6	8	23	4	39	11	15	239	32			
				MEDIA	**11**	**17**	**23**	**8**	**51**	**11**	**15**	**239**	**32**	**nd**	**nd**	**0**
	CAMP DE TARRAGONA	995	468.041	PORT DE TARRAGONA (DIC DE LLEVANT)	260	364	54									
				PORT DE TARRAGONA (HADA)	5	5	19	2	10	7	4	109	21	0	12	0
				PORT DE TARRAGONA (HIDROCARBURS)	2	6	19	8	17	8						
				PORT DE TARRAGONA (MARINA TARRACO)	15	21	21	5	9	6						
				MEDIA	**71**	**99**	**28**	**5**	**12**	**7**	**4**	**109**	**21**	**0**	**12**	**0**
COMUNITAT VALENCIANA	PALANCIA - JAVALAMBRE. ÁRE	432	151.459	**PORT DE SAGUNT**	**1**	**1**	**22**	**nd**	**nd**	**nd**	**5**	**47**	**15**	**2**	**72**	**nd**
	CASTELLÓ	7	180.379	PORT DE CASTELLÓ (GREGAL - LONJA)	6	8	15	14	48	9						
				PORT DE CASTELLÓ (LEVANTE)	0	0	13	6	36	8	0	0	8			0
				PORT DE CASTELLÓ (PONIENTE)	11	17	19	13	58	11						
				PORT DE CASTELLÓ (SIROCO)	0	1	8	6	21	6						
				PORT DE CASTELLÓ (TRAMONTANA - SELMA)	1	3	13	19	48	10						
				PORT DE CASTELLÓ (MESTRAL)	17	26	19	31	73	11						
				MEDIA	**6**	**9**	**15**	**15**	**47**	**9**	**0**	**0**	**8**	**nd**	**nd**	**0**
	L'HORTA	59	1.446.772	PORT DE VALÈNCIA (PONENT - CABANYAL)	4	8	17	4	32	8	5	89	20	3	3	0
				PORT DE VALÈNCIA (TÚRIA - NAZARET)	15	20	22	11	57	10	5	138	24	3	2	0
				MEDIA	**10**	**14**	**20**	**8**	**45**	**9**	**5**	**114**	**22**	**3**	**3**	**0**
	ALACANT	12	358.720	PORT D'ALACANT (PARC MAR)	13	16	19	4	17	10						
				PORT D'ALACANT (AP ISM)	0	0	7	0	4	7						
				PORT D'ALACANT (AP T FRUTERO)	1	2	11	2	10	8						
				PORT D'ALACANT (AP D PESQUERA)	3	7	14	10	22	13						
				MEDIA	**4**	**6**	**13**	**4**	**13**	**10**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
GALICIA	VIGO Y ÁREA METROPOLITANA	419	404.507	PUERTO DE VIGO (BOUZAS)	nd	nd	42	nd	nd	16	nd	nd	81			nd
				PUERTO DE VIGO (GUIXAR)	nd	nd	83	nd	nd	29	nd	nd	45	nd	nd	nd
				PUERTO DE VIGO (TRASATLÁNTICOS)	nd	nd	63	nd	nd	23	nd	nd	79	nd	nd	nd
				PUERTO DE VIGO (MÓVIL XUNTA)	nd	nd	21	nd	nd	11	nd	nd	22	nd	nd	nd
				MEDIA	**nd**	**nd**	**52**	**nd**	**nd**	**20**	**nd**	**nd**	**57**	**nd**	**nd**	**nd**
	FERROL Y ÁREA METROPOLITANA	150	103.503	PUERTO DE FERROL (CASA DEL MAR)	11	13	21									
				PUERTO DE FERROL (PUERTO EXTERIOR)	8	10	18									
				MEDIA	**10**	**12**	**20**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
	GALICIA RURAL	27.989	1.432.085	**PUERTO DE MARÍN**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**3**	**nd**	**nd**	**48**	**nd**	**1**	**0**
				PUERTO DE VILAGARCÍA	**2**	**4**	**13**	**13**	**33**	**8**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
REGIÓN DE MURCIA	VALLE DE ESCOMBRERAS	67	21.153	PUERTO DE ESCOMBRERAS (PRÍNCIPE FELIPE)	56	91	37				0	59	18			0
				PUERTO DE ESCOMBRERAS (POLIVALENTE)	33*	45	31	44	93	15	0	0	9			0
				MEDIA	**45**	**68**	**34**	**44**	**93**	**15**	**0**	**30**	**14**	**nd**	**nd**	**0**
PAÍS VASCO	BAJO NERVIÓN	378	873.444	PUERTO DE BILBAO (LAS ARENAS)	3	7	23	nd	nd	nd						0
				PUERTO DE BILBAO (SANTURTZI APB)	1	3	16	0	12	8						0
				MEDIA	**2**	**5**	**20**	**0**	**12**	**8**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**0**
	DONOSTIALDEA	377	416.111	**PUERTO DE PASAIA (LEZO)**	**3**	**6**	**19**	**3**	**49**	**10**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**	**nd**
CEUTA	CEUTA	19	83.229	**PUERTO DE CEUTA (MUELLE DE ESPAÑA)**	**1**	**1**	**13**	**0**	**5**	**8**	**16**	**163**	**24**	**6**	**59**	**1**

* Supera el Valor Límite Diario por aplicación del percentil 90,4 al no alcanzar el número mínimo de días con datos

Leyenda:
- 38 Supera límite legal vigente
- 38 Supera nuevo límite legal
- 38 Supera recomendación OMS
- 38 Valor medio de la zona
- nd Dato no disponible
- Dato no existente

Andalucía
Tel.: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

Aragón
Tel: 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

Asturies
Tel: 985365224 asturies@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 comunidaddemadrid@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

ecologistas en acción

Participa...ecologistasenaccion.org