



## CALIDAD DEL AIRE 2.2

El informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente “La calidad del aire en Europa. 2016” destaca el peligro y los efectos negativos que la contaminación atmosférica suponen para la salud de los europeos, sobre todo, en las zonas urbanas. Este informe resalta como, en un contexto de mejora de la calidad del aire, aún se siguen produciendo efectos negativos en la salud de las personas, lo que origina un deterioro de la calidad de vida en las ciudades. Esta mejora se plasma, por ejemplo, en que la media anual de PM10 ha disminuido un 75 % en los lugares controlados durante el período 2000-2014. No obstante, según el mismo informe, en 2014 alrededor del 85 % de la población urbana de la UE estuvo expuesta a concentraciones de material particulado fino a niveles considerados perjudiciales por la Organización Mundial de la Salud.

Nuestro país no es ajeno a esta problemática ambiental y social. El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a partir de los datos generados por las redes nacionales, autonómicas y locales, elabora anualmente un informe sobre la calidad del aire en nuestro país. Así en el correspondiente a 2015 (Evaluación de la calidad del aire en España de 2015), se ponen de relieve una serie de conclusiones:

- Aumento del número de aglomeraciones metropolitanas que superan los valores legislados de  $\text{NO}_2$ .
- Incremento de la concentración de material particulado (PM10) en 2015, con origen tanto por el aporte natural de partículas saharianas como por la contribución humana. Se constatan ocho superaciones del Valor Límite Diario y dos del Valor Límite Anual.
- Tras la entrada en vigor del valor límite de PM2,5 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta ahora era un valor objetivo) en 2015, se ha producido una superación en una zona.
- Como en todo el sur de Europa, en España el ozono troposférico ( $\text{O}_3$ ) constituye un problema generalizado, a causa de sus especiales condiciones de elevada insolación y a que se mantienen los niveles de emisión de sus precursores ( $\text{NO}_x$  y compuestos orgánicos volátiles). El  $\text{O}_3$  sigue mostrando niveles elevados en zonas suburbanas o rurales: en 2015 se apreció un ligero incremento en el número de zonas que superan el valor objetivo para protección de la salud respecto a 2014.



- Se mantienen los resultados experimentados en los tres años precedentes relativos a la concentración del SO<sub>2</sub>, ya que en 2015 no se superó ninguno de los dos valores límites legislados.

No obstante, la correcta interpretación de estas conclusiones debe realizarse en el marco del propio informe mencionado, ya que realiza un análisis técnico completo de la normativa actual.

El enfoque de la calidad del aire realizada en el Perfil Ambiental de España se basa en indicadores que evalúan valores medios, necesarios para el seguimiento de tendencias globales y no de situaciones puntuales de cumplimiento de la legislación (objeto del informe de evaluación anual de la calidad del aire antes comentado). En este sentido, conviene destacar los diversos episodios puntuales con alto grado de contaminación que se produjeron en 2016 en varias ciudades españolas y que dieron lugar a la adopción de medidas de regulación del tráfico de vehículos en función de los protocolos adoptados por cada ciudad. Estas medidas llevan tiempo implantándose en diferentes ciudades del mundo, como en Londres, París y Atenas.

En el ámbito normativo, el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, incorpora al derecho nacional la Directiva (UE) 2015/1480 de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de medición para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

En este Real Decreto, que modifica al Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, se establece que el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente debe elaborar un Índice Nacional, que permita informar al público de forma clara sobre la calidad del aire ambiente, a diferentes escalas temporales (medias horarias, medias diarias...). Además, se ofrecerán recomendaciones generales en función de los diferentes valores alcanzados y de sus potenciales efectos sobre la salud elaboradas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en coordinación con las autoridades sanitarias autonómicas.

En la actualidad, el MAPAMA está trabajando en la elaboración de un nuevo Plan Nacional de Calidad del Aire (Plan AIRE II) para el periodo 2017-2019, con el consenso de todos los agentes implicados. El objetivo es dar continuidad al Plan 2013-2016 y reforzar las actuaciones que contemplaba el plan anterior y que vienen a complementar los planes de actuación aprobados por las comunidades autónomas o entidades locales para cada zona o aglomeración que presenta problemas de cumplimiento. Hay que tener presente que en abril de 2019 España deberá presentar a la Comisión Europea su primer programa nacional de control de la contaminación atmosférica, con el fin de cumplir sus compromisos de reducción de emisiones y contribuir efectivamente a la consecución de los objetivos de calidad del aire, según establece la Directiva 2016/2284, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos (nueva Directiva de Techos de Emisión).



### Concentración media anual de NO<sub>2</sub>

- En 2015 se produjo un incremento en el porcentaje de estaciones con mayor concentración de NO<sub>2</sub>.



- A lo largo del periodo que va entre 2001 y 2015 el porcentaje de estaciones con una concentración media de NO<sub>2</sub> superior al Valor Límite Anual se redujo, pasando del 20,1% al 6,3%.

### Concentración media anual de PM10

- El porcentaje de estaciones con mayores concentraciones de PM10 aumentaron en 2015, a la vez que se redujeron las de menor concentración.

- El porcentaje de estaciones con concentraciones de PM10 mayores del VLA (40 µg/m<sup>3</sup>) es, desde 2010, inferior al 1%.



### Concentración media anual de PM2,5

- En 2015 se incrementó el porcentaje de estaciones con mayor concentración de PM2,5: tres estaciones superaron la concentración de 25 µg/m<sup>3</sup> (Valor Límite Anual), circunstancia que no se producía desde 2008.
- El porcentaje de estaciones con menor concentración de PM2,5 descendió en 2015.



### Concentración media anual de O<sub>3</sub>

- En 2015 aumentó un 30% el número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> menores o iguales a los 120 µg/m<sup>3</sup> del Objetivo a Largo Plazo.
- También se incrementaron, aunque en menor medida (20%), el número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> que superaron el VO (120 µg/m<sup>3</sup> y tuvieron 25 superaciones en 3 años).

### Calidad del aire de fondo regional: concentraciones medias de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5 Y O<sub>3</sub>

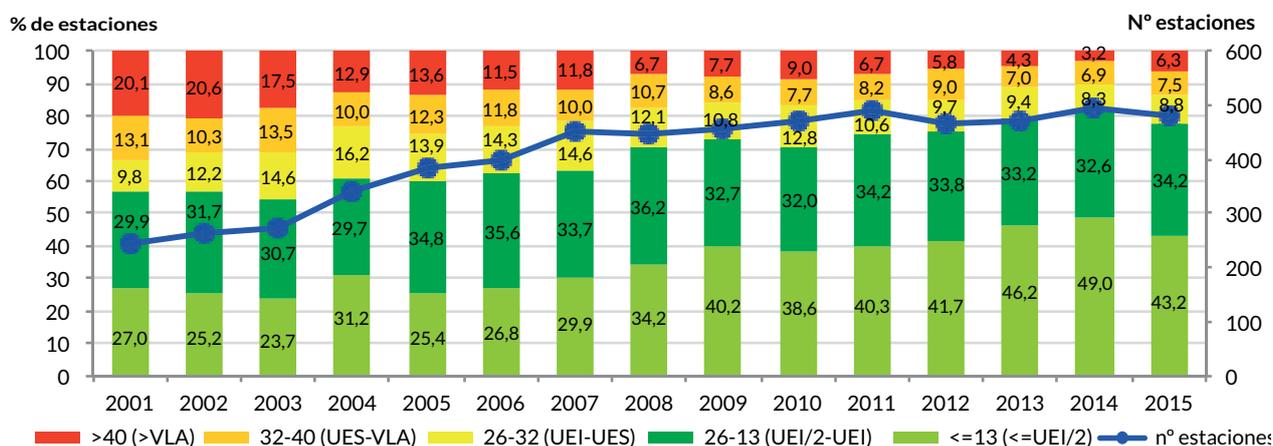
- Al igual que en los años anteriores, en 2015 el SO<sub>2</sub> mantiene la tendencia de reducción de su concentración media anual.
- Pese a los incrementos de su concentración media experimentados en 2015, el NO<sub>2</sub>, PM2,5 y PM10 y O<sub>3</sub> han reducido sus concentraciones medias desde 2003.





## Concentración media anual de NO<sub>2</sub>

Concentración media anual de NO<sub>2</sub>; estaciones utilizadas en la evaluación de la calidad del aire clasificadas según los diferentes rangos establecidos en la legislación (%)



Fuente: MAPAMA

- En 2015 se produjo un incremento en el porcentaje de estaciones con mayor concentración de NO<sub>2</sub>.
- A lo largo del periodo que va entre 2001 y 2015 el porcentaje de estaciones con un concentración media de NO<sub>2</sub> superior al Valor Límite Anual se redujo, pasando del 20,1 % al 6,3 %.

En el año 2015 el porcentaje de estaciones que evaluaron la concentración de óxidos de nitrógeno (medidos como NO<sub>2</sub>) referida al Valor Límite Anual para la protección de la salud humana muestra un incremento importante en las de mayor concentración y una reducción en las de menor. Se trata de un retroceso a los valores de 2011.

En concreto, si en 2014 solo 16 estaciones de medida presentaron concentraciones mayores de 40 µg/m<sup>3</sup>, en 2015 este número casi se duplicó, llegando a las 30 estaciones.

El número de estaciones totales empleadas en la evaluación del NO<sub>2</sub> se ha reducido en 15 en 2015, contando con 479 frente a las 494 de 2014. Esta circunstancia juega un papel importante en el la distribución del resultado final por los rangos en los que se clasifica la concentración media en la evaluación.

Según el informe "Evaluación de la calidad del aire en España 2015", fueron ocho las zonas en las que se produjeron superaciones del Valor Límite Anual de NO<sub>2</sub> en 2015. En cinco de ellas también se constataron superaciones de este valor límite el año anterior.

La Agencia Europea de Medio Ambiente entre 2000 y 2014 considera que una parte de la población urbana de la UE-28 estuvo expuesta a concentraciones de determinados contaminantes atmosféricos por encima de los legislados. El número de personas expuestas fue mayor en relación con los más estrictos valores de la guía



de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecidos para la protección de la salud humana. En su informe “Air quality in Europe – 2016 report (EEA Report nº 28/2016)” la Agencia concluye que “en 2014 el 7 % de la población urbana de la EU-28 estuvo expuesta a concentraciones de NO<sub>2</sub> por encima de las normas de la OMS y de la UE, que son idénticas, produciéndose el 94 % de todos los excesos por causa del tráfico”.

### Definición del indicador:

El indicador presenta para los óxidos de nitrógeno (medidos como NO<sub>2</sub>) la evolución del Valor Límite Anual mediante el porcentaje de estaciones incluidas en cada uno de los cinco rangos en que se clasifica la concentración media anual (medida en µg/m<sup>3</sup>) de NO<sub>2</sub>, referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA). Estos rangos son:

- Concentraciones de NO<sub>2</sub> menores o iguales al UEI/2 (13 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de NO<sub>2</sub> situadas entre el UEI/2 y el UEI (13-26 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de NO<sub>2</sub> situadas entre el UEI y el UES (26-32 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de NO<sub>2</sub> situadas entre el UES y el VLA (32-40 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de NO<sub>2</sub> mayores que el VLA (> 40 µg/m<sup>3</sup>)

### Notas metodológicas:

- Con origen principal en los procesos de combustión (transporte, instalaciones industriales, generación eléctrica, etc.), los niveles más altos de NO<sub>x</sub> se suelen alcanzar en las grandes aglomeraciones urbanas y en el entorno de las vías de comunicación de mayor densidad de tráfico debido principalmente a los motores diésel.
- Los objetivos de calidad del aire fijados por la legislación vigente para los óxidos de nitrógeno son:
  - Valor Límite Horario (VLH) de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010): 200 µg/m<sup>3</sup>. Se trata del el valor medio en 1 h que no debe superarse en más de 18 ocasiones por año civil
  - Valor Límite Anual (VLA) de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010): 40 µg/m<sup>3</sup> en el año civil
  - Valor límite (nuevo nivel crítico según la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 102/2011) de NO<sub>x</sub> para la protección de la vegetación: 30 µg/m<sup>3</sup> en el año civil
- El indicador se refiere solo al Valor Límite Anual del NO<sub>2</sub>, debido a que, si bien los óxidos de nitrógeno engloban tanto al monóxido (NO) como al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ésta última es la principal forma química con efectos adversos sobre la salud, así como el parámetro legislado para protección de la salud según normativa comunitaria. El **Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire transpuso al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008, y la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre de 2004. Por su parte, el **Real Decreto 39/2017** transpone a nuestro ordenamiento jurídico la **Directiva 2015/1480**, que modifica las dos anteriores y establece normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y ubicación de los puntos de medición para la evaluación de la calidad del aire ambiente, e incorpora los nuevos requisitos de intercambio de información establecidos en la **Decisión 2011/850/UE**. Además, este último real decreto prevé la aprobación de un Índice Nacional de Calidad del Aire que permita informar a la ciudadanía, de una manera clara y homogénea en todo el país, sobre la calidad del aire que se respira en cada momento.
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse en el informe “Evaluación de la calidad del aire en España 2015”, elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

### Fuente:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Datos facilitados mediante petición expresa.

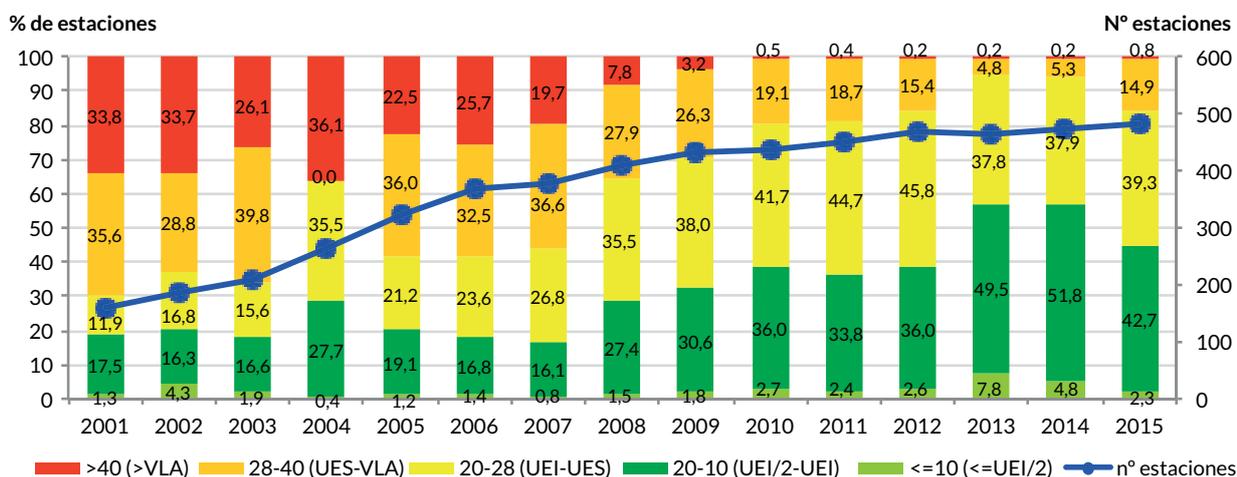
### Webs de interés:

- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-3/assessment-2>



## Concentración media anual de PM10

Concentración media anual de PM10: estaciones utilizadas en la evaluación de la calidad del aire clasificadas según los diferentes rangos establecidos en la legislación (%)



Fuente: MAPAMA

- El porcentaje de estaciones con mayores concentraciones de PM10 aumentaron en 2015, a la vez que se redujeron las de menor concentración.
- El porcentaje de estaciones con concentraciones de PM10 mayores del VLA ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) es, desde 2010, inferior al 1%.

El porcentaje de estaciones con menor concentración de partículas de diámetro inferior a 10 micras ( $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) que han participado en la evaluación se ha reducido en más de la mitad, al pasar de las 23 que había en 2014 a 11. También se han reducido las estaciones con concentraciones de PM10 situadas entre 10 y  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En el extremo contrario, encontramos el aumento del número de estaciones que se han empleado para la evaluación que presentan valores más altos de concentraciones de estas partículas. Así, el número de estaciones con concentraciones de PM10  $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se ha multiplicado por 4 (pasan de ser una estación en 2014 a cuatro en 2015), mientras que las que midieron una concentración de entre 28 y  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo han hecho casi por 3 (y pasan de 25 estaciones a 72).

El número de estaciones empleadas en la evaluación de PM10 se incrementó entre 2014 y 2015 en casi un 2% al pasar de 475 a 483. En este sentido es importante destacar que cuanto mayor sea el número de estaciones que puedan emplearse en la evaluación por disponer de datos adecuados, más representativos serán los resultados obtenidos.

El informe "Evaluación de la calidad del aire en España 2015" destaca que solo dos zonas en España presentaron superaciones del Valor Límite Diario en el año 2015, una vez descontado un episodio más por intrusiones saharianas que se contabilizó ese año y que debía excluirse a efectos del cumplimiento de valores límite. Las



zonas donde se superó el VLA en 2015 fueron “Asturias Central” (ES0302) y “Terres de l’Ebre” (ES0915) y la que dejó de superar tras el descuento, “Las Palmas de Gran Canaria” (ES0501).

En su informe “Air quality in Europe – 2016 report (EEA Report nº 28/2016)” la Agencia Europea de Medio Ambiente concluye que “en 2014, el 16 % de la población urbana de la UE-28 estaba expuesta a niveles de PM10 por encima del valor límite diario de la UE. Sin embargo, en comparación con los valores de referencia de calidad del aire para proteger la salud humana establecidos por la OMS, que son más estrictos, aproximadamente el 50 % de los ciudadanos estuvieron expuestos a concentraciones de PM<sub>10</sub> que excedían las recomendaciones de la OMS”.

#### Definición del indicador:

El indicador presenta para las partículas mayores de 10 micrómetros (PM10) la evolución del Valor Límite Anual mediante el porcentaje de estaciones incluidas en cada uno de los cinco rangos en que se clasifica la concentración media anual (medida en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de PM10, referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA). Estos rangos son:

- Concentraciones de PM10 menores o iguales al UEI/2 ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de PM10 situadas entre el UEI/2 y el UEI ( $10\text{-}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de PM10 situadas entre el UEI y el UES ( $20\text{-}28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de PM10 situadas entre el UES y el VLA ( $28\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),
- Concentraciones de PM10 mayores que el VLA ( $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### Notas metodológicas:

- El origen de las partículas puede ser primario cuando se emiten directamente a la atmósfera (de forma natural o consecuencia de la actividad humana) o secundario, si se producen en la atmósfera como resultado de reacciones químicas a partir de gases precursores ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$  y COVNM, principalmente). En ambientes urbanos la mayor contribución de partículas procede del tráfico rodado directamente. Le sigue la formación de partículas secundarias, las emisiones industriales, las residenciales y domésticas, la construcción, la suspensión de polvo mineral (muy importante el aporte de fuentes naturales por intrusión de polvo del Sáhara) y los aportes de aerosol marino y de los buques en zonas costeras.
- Los objetivos de calidad del aire fijados por la legislación vigente para las PM10 son:
  - Valor Límite Diario (VLD) de PM10 para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005):  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se trata del el valor medio en 24 h que no debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil.
  - Valor Límite Anual (VLA) de PM10 para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005):  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año civil.
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse con detalle en el informe “Evaluación de la calidad del aire en España 2015”, elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

#### Fuente:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Datos facilitados mediante petición expresa.

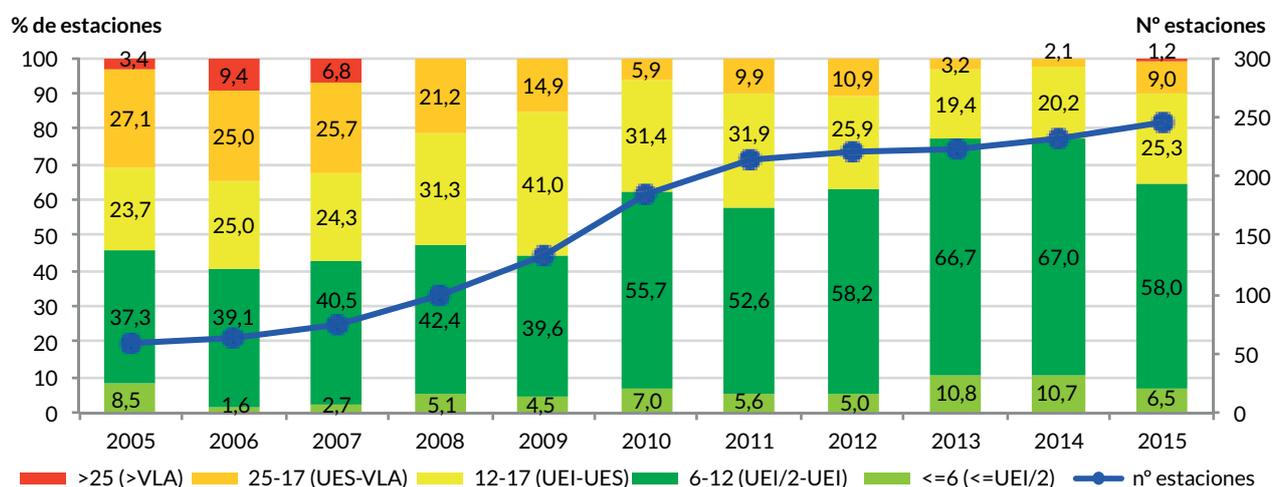
#### Webs de interés:

- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-3/assessment-2>



## Concentración media anual de PM<sub>2,5</sub>

Concentración media anual de PM<sub>2,5</sub>: estaciones utilizadas en la evaluación de la calidad del aire clasificadas según los diferentes rangos establecidos en la legislación (%)



Fuente: MAPAMA

- En 2015 se incrementó el porcentaje de estaciones con mayor concentración de PM<sub>2,5</sub>: tres estaciones superaron la concentración de 25 µg/m<sup>3</sup> (Valor Límite Anual), circunstancia que no se producía desde 2008.
- El porcentaje de estaciones con menor concentración de PM<sub>2,5</sub> descendió en 2015.

Las PM<sub>2,5</sub> presentaron en 2015 un comportamiento muy similar al de PM<sub>10</sub>: reducción del porcentaje de estaciones con menor concentración de partículas e incremento del porcentaje de estaciones con mayor concentración.

Se rompe así lo que parecía una tendencia positiva de mejora de la calidad media del aire en relación con las partículas iguales o inferiores a 2,5 micras.

En concreto, las estaciones con concentración de PM<sub>2,5</sub> menor o igual a 6 µg/m<sup>3</sup> participantes en la evaluación se han reducido un 36 % al pasar de 25 a 16 estaciones y las estaciones con concentraciones entre 6-12 µg/m<sup>3</sup>, han descendido un 9 % al bajar de 156 a 142.

Por su parte las estaciones con concentraciones de entre 17 y 25 µg/m<sup>3</sup>, han pasado de 5 en 2014 a 22 en 2015 y en las que se midieron concentraciones superiores a 25 µg/m<sup>3</sup>, que es el VLA, han pasado de no tener ninguna en 2014 a ser 3 en 2015.

También presenta el mismo comportamiento la evolución del número de estaciones empleadas en la evaluación, que se ha incrementado en un 5,2 %, con 245 estaciones en 2015.



El análisis realizado en el informe “Evaluación de la calidad del aire en España 2015” pone de manifiesto que solo una zona en España tuvo superaciones del Valor Límite Diario en el año 2015. Este resultado final se produce tras descontar los dos episodios que se produjeron por intrusiones saharianas contabilizados ese año. La zona donde se superó el VLA fue “Villanueva del Arzobispo” (ES0128) en Jaén y aquellas que dejaron de superarlo tras los descuentos fueron “Zona Industrial de Bahía de Algeciras” (ES0104) y “Granada y Área Metropolitana” (ES0118).

En su informe “Air quality in Europe – 2016 report (EEA Report nº 28/2016)” la Agencia Europea de Medio Ambiente concluye que “en 2014, el 8% de la población urbana de la UE-28 estaba expuesto a niveles de PM<sub>2,5</sub> por encima del valor objetivo de la UE. Sin embargo, en comparación con los valores de referencia de calidad del aire para proteger la salud humana establecidos por la OMS, que son más estrictos, aproximadamente el 85% de los ciudadanos estuvieron expuestos a concentraciones de PM<sub>2,5</sub> que excedían las recomendaciones de la OMS”.

### Definición del indicador:

El indicador presenta para las partículas de diámetro inferior a 2,5 micrómetros (PM<sub>2,5</sub>) la evolución del Valor Límite Anual mediante el porcentaje de estaciones incluidas en cada uno de los cinco rangos en que se clasifica la concentración media anual (medida en µg/m<sup>3</sup>) de PM<sub>2,5</sub>, referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA). Estos rangos son:

- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> menores o iguales al UEI/2 (6 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> situadas entre el UEI/2 y el UEI (6-12 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> situadas entre el UEI y el UES (12-17 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> situadas entre el UES y el VLA (17-25 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> mayores que el VLA (> 25 µg/m<sup>3</sup>)

### Notas metodológicas:

- Como en el caso de las PM<sub>10</sub>, las PM<sub>2,5</sub> pueden ser primarias, cuando se emiten directamente a la atmósfera, o secundarias, si se producen en la atmósfera como resultado de reacciones químicas a partir de gases precursores. En ambientes urbanos la mayor contribución de partículas procede del tráfico rodado (ver notas metodológicas del indicador PM<sub>10</sub>).
- Los objetivos de calidad del aire fijados por la legislación vigente para las PM<sub>2,5</sub> son:
  - Valor Objetivo Anual (VOA) de PM<sub>2,5</sub> para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010) 25 µg/m<sup>3</sup>. En el año natural.
  - Valor Límite Anual (VLA) de PM<sub>2,5</sub> para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2015): 25 µg/m<sup>3</sup>.
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse con detalle en el informe “Evaluación de la calidad del aire en España 2015”, elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

### Fuente:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Datos facilitados mediante petición expresa.

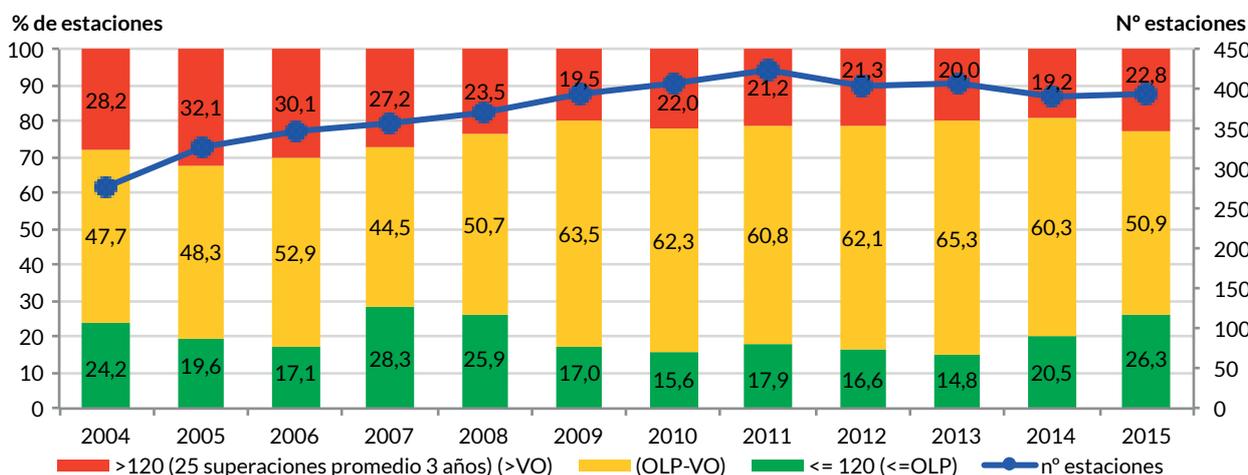
### Webs de interés:

- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-3/assessment-2>



## Concentración media anual de O<sub>3</sub>

O<sub>3</sub> salud: estaciones utilizadas en la evaluación de la calidad del aire clasificadas según los diferentes rangos establecidos en la legislación (%)



Fuente: MAPAMA

- En 2015 aumentó un 30 % el número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> menores o iguales a los 120 µg/m<sup>3</sup> del Objetivo a Largo Plazo.
- También se incrementaron, aunque en menor medida (20 %), el número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> que superaron el VO (120 µg/m<sup>3</sup> y tuvieron 25 superaciones en 3 años).

El comportamiento de la concentración media anual de ozono, referida al conjunto de las estaciones de calidad del aire incluidas en la evaluación, se ha caracterizado en 2015 por un incremento en el número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> menores o iguales a los 120 µg/m<sup>3</sup> del Objetivo a Largo Plazo (OLP). Este incremento ha sido del 30 % al pasar de 80 estaciones en 2014 a 104 en 2015 en este rango.

No obstante, ese mismo año también se ha producido un incremento en el número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> que superan el Valor Objetivo (VO), que es de 120 µg/m<sup>3</sup> con 25 superaciones en 3 años, al pasar de 75 a 90 estaciones (20 %).

Sin embargo, el número de estaciones con una concentración media situada entre el OLP y el VO se ha reducido en 2015 (201 estaciones) en comparación con las que se clasificaron en este rango en 2014 (235 estaciones), descenso que ha sido del 14,5 %. Esta circunstancia, junto con el aumento comentado en el párrafo anterior, nos revela que en el balance total del año 2015 se aprecia un mayor porcentaje de estaciones dentro del rango que representaría la peor situación de la calidad del aire en relación con el ozono.

Con más detalle, en el informe "Evaluación de la calidad del aire en España 2015" se especifica que, en relación con la protección de la salud, en 2015 se evaluaron 125 zonas (135 en 2014) con el siguiente resultado: en 46 se registraron valores por encima del valor objetivo (44 en 2014), en 58, valores entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo (74 en 2014), y en 21, valores por debajo del objetivo a largo plazo (17 en 2014).



Para el ozono, la Agencia Europea de Medio Ambiente describe en su informe “Air quality in Europe – 2016 report (EEA Report nº 28/2016)” que en 2014 y para la UE-28, “16 países registraron concentraciones superiores al valor objetivo más de 25 veces y que en total, el 11% de todas las estaciones que informaron sobre ozono mostraron concentraciones por encima del valor objetivo para la protección de la salud humana”.

#### Definición del indicador:

El indicador presenta para el ozono ( $O_3$ ) el porcentaje de estaciones con suficiente número de datos incluidas en cada uno de los tres rangos en que se clasifican los valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias, que, para protección de la salud de las personas, no se deben superar en más de 25 ocasiones de promedio en un periodo de tres años (define el Valor Objetivo-VO) ni en el año civil (define el Objetivo a Largo Plazo –OLP). Estos rangos son:

- Concentraciones de  $O_3$  menores o iguales al OLP ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de  $O_3$  situadas entre el OLP y VO
- Concentraciones de  $O_3$  mayores del VO ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y 25 superaciones en 3 años)

#### Notas metodológicas:

- Los objetivos de calidad del aire fijados por la legislación vigente en relación con la protección de la salud humana para el ozono son:
  - Valor objetivo (VO) de  $O_3$  para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010; periodo 2010-2012)  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias. No debe superarse en más de 25 ocasiones de promedio en un periodo de 3 años.
  - Objetivo a Largo Plazo (OLP) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: no definida)  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias dentro de un año civil.
- El cumplimiento de los valores objetivo se evalúa a partir de esta fecha. Es decir, 2012 o 2015 es el primer año cuyos datos se utilizarán para calcular los valores de ozono durante los tres o cinco años siguientes, según corresponda.
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse con detalle en el informe “Evaluación de la calidad del aire en España 2015”, elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).
- El  $O_3$  actúa como un potente y agresivo agente oxidante en la troposfera, con efectos negativos sobre la salud y los ecosistemas, contribuyendo, además, a otros problemas globales como el cambio climático. El  $O_3$  troposférico se forma de manera secundaria a partir de otros gases precursores ( $\text{NO}_x$  y COV, principalmente). En su formación influye notablemente la radiación solar, por lo que sus niveles son más elevados en el sur de Europa durante la primavera y el verano.

#### Fuente:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Datos facilitados mediante petición expresa.

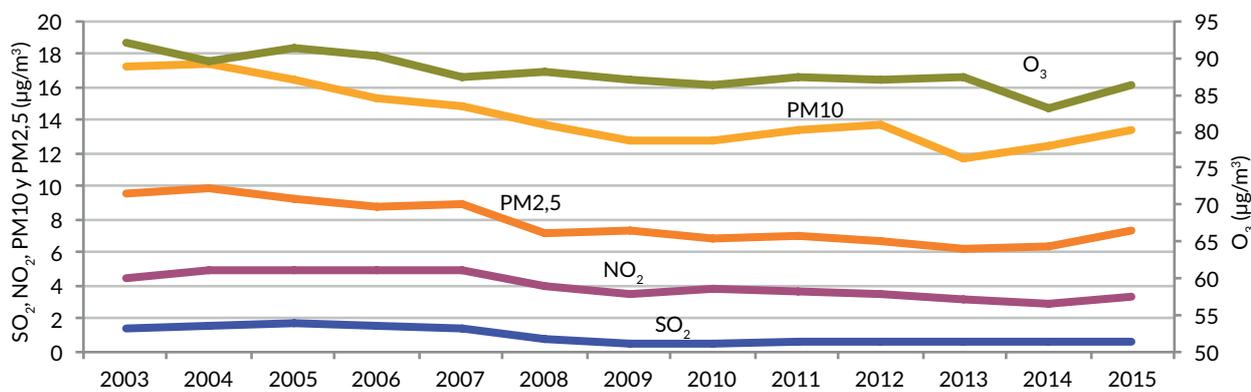
#### Webs de interés:

- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/exceedance-of-air-quality-limit-3/assessment-2>



## Calidad del aire de fondo regional: concentraciones medias de $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_2$ , $\text{PM}_{10}$ , $\text{PM}_{2,5}$ y $\text{O}_3$

Concentración media de las medias anuales en las estaciones de fondo de la Red EMEP.  
(Partículas: datos diarios;  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_2$ : datos horarios;  $\text{O}_3$ : datos máximos diarios octohorarios)



Fuente: MAPAMA

- Al igual que en los años anteriores, en 2015 el  $\text{SO}_2$  mantiene la tendencia de reducción de su concentración media anual.
- Pese a los incrementos de su concentración media experimentados en 2015, el  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{O}_3$  han reducido sus concentraciones medias desde 2003.

La calidad media del aire de fondo regional en España se evalúa mediante la evolución de las concentraciones medias anuales de los contaminantes contemplados.

En el año 2015, el  $\text{SO}_2$  mantiene la tendencia de descenso de su concentración media anual, que pasa de 0,59 a 0,56 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) entre 2014 y 2015 (-5,1%).

Comportamiento distinto presentan el resto de los contaminantes, con incrementos de sus concentraciones medias entre 2014 y 2015 del 15,8% en el  $\text{NO}_2$ , 14,5 % en las  $\text{PM}_{2,5}$ , 7,7 % en las  $\text{PM}_{10}$  y 3,6 % en el  $\text{O}_3$ . En el caso de las partículas se trataría de su segundo año de incremento consecutivo, ya que en 2014 también presentaron subidas en sus concentraciones medias diarias.

De forma global, a lo largo de todo el periodo 2003-2015, se comprueba cómo la concentración media de las medias anuales de  $\text{SO}_2$  se ha reducido un 60 %, en parte influenciada por el descenso experimentado en 2015. En el resto de los contaminantes, y sin considerar el comportamiento de 2015, los valores de las concentraciones medias de  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{2,5}$  y  $\text{PM}_{10}$ , han experimentado reducciones del 24,9 %, 23,3 % y 21,9 %, respectivamente. Por su parte, la concentración media de ozono solo se ha reducido un 6,4%. En este sentido es necesario tener en cuenta que el ozono es un oxidante (formado por la reacción fotoquímica de óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles con la ayuda de la radiación solar) que se produce lejos de las fuentes de



emisión y, por tanto, presenta sus mayores concentraciones en las estaciones de fondo. El hecho de que estos contaminantes primarios (precursores) hayan mantenido sus niveles de emisión puede ser parte de la causa de esta menor variación.

Como ya se viene destacando en las ediciones anteriores de esta publicación, el análisis realizado muestra una tendencia media, por lo que conviene destacar que pueden existir situaciones puntuales con incrementos en las concentraciones y en las que se produzcan superaciones de los valores legislados.

#### Definición del indicador:

El indicador presenta las concentraciones medias de la media anual de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5 y O<sub>3</sub> en las estaciones de fondo de la red EMEP/VAG/CAMP. Las concentraciones de partículas se calculan a partir de los datos diarios, mientras que las concentraciones medias de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> se realizan mediante datos horarios. Para el cálculo de las concentraciones medias de O<sub>3</sub> se emplean los máximos diarios octohorarios.

#### Notas metodológicas:

- El indicador evalúa de forma general el fondo de la contaminación existente en España. Para ello, se presenta para cada contaminante y año la media de las concentraciones medias de todas las estaciones incluidas en la Red EMEP/VAG/CAMP. No ofrece información sobre los episodios puntuales de superaciones que pueden producirse en determinadas estaciones.
- El Programa EMEP (*European Monitoring Evaluation Programme*), creado en el marco del Convenio de Ginebra, mide la contaminación atmosférica de fondo. La Vigilancia Mundial de la Atmósfera (VAG) es un proyecto de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El programa CAMP (Programa Integral de Control Atmosférico, fruto del Convenio OSPAR, tiene por objeto conocer los aportes atmosféricos a la región del Atlántico Nordeste y estudiar sus efectos sobre el medio marino. La red EMEP/VAG/CAMP, que se utiliza para cumplir con los objetivos de los tres programas anteriores, vigila los niveles troposféricos de contaminación atmosférica residual – o de fondo – y su sedimentación en la superficie terrestre, con el fin de proteger el medio ambiente.
- La red española EMEP/VAG/CAMP permite cumplir con los compromisos de medición de contaminantes de los programas EMEP, VAG y CAMP. Las mediciones obtenidas, además de determinar los niveles de contaminación de fondo en una región, permiten evaluar el transporte desde fuentes emisoras situadas a grandes distancias de ellas. Analizan tanto los contaminantes regulados en la legislación (dando soporte a las redes autonómicas y locales) como a otros contaminantes no regulados en dicha legislación, empleados en estudios científicos.
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse en el informe “Evaluación de la calidad del aire en España 2015”, elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

#### Fuente:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2017. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Datos facilitados mediante petición expresa.

#### Webs de interés:

- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/default.aspx>
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>

