



# CALIDAD DEL AIRE

## 2.2

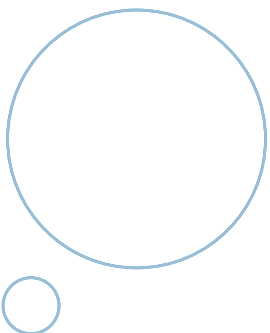
El 15 de diciembre de 2017 se aprobó el Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan Aire II), que establece el marco de actuaciones del Gobierno de España para la mejora de la calidad del aire de nuestro país y que da continuidad al Plan Aire I (2013-2016). Con un horizonte temporal desde 2017 a 2019, establecerá las bases para la aplicación del programa nacional de control de la contaminación atmosférica que debe ser elaborado en el marco de la Directiva (UE) 2016/2284, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.

El texto del plan ha gozado de un amplio consenso, con la participación de las comunidades autónomas y otros agentes interesados y fue sometido al trámite de información pública en otoño de 2017.

Los objetivos generales del Plan Aire II son: garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de calidad del aire en todos los ámbitos (nacional, europeo e internacional), reducir los niveles de emisión a la atmósfera de los contaminantes con mayor impacto sobre la salud y los ecosistemas, mejorar la información disponible en materia de calidad del aire fomentando la concienciación de la ciudadanía, y abordar la problemática de las superaciones del valor objetivo de ozono troposférico para la protección de la salud.

Comprende un total de 52 medidas, agrupadas en ocho ámbitos: información, fiscalidad ambiental, movilidad, investigación, agricultura y ganadería, sector residencial, sector industrial y transporte, cuyo presupuesto total asciende a los 276 millones de euros.

Quince de estas medidas son responsabilidad del Ministerio para la Transición Ecológica. Una de ellas es adoptar un índice de calidad del aire, homogéneo y comprensible, elaborado de forma consensuada con las comunidades autónomas y entidades locales, para mejorar la información sobre la calidad del aire.





Otra de las medidas propuestas es elaborar un protocolo marco en casos de episodios de alta contaminación para mejorar la información facilitada a los ciudadanos, lo que permitirá mejorar la aplicación de las acciones de regulación del tráfico establecidas por las autoridades municipales.

El informe “*Evaluación de la calidad del aire 2016*” (disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica) muestra el resultado de la última evaluación de calidad del aire llevada a cabo en toda España (oficial desde el 1 de octubre de 2017) y realiza un análisis completo de la calidad del aire, tanto por contaminantes como por zonas, con especial referencia al cumplimiento de los valores legislados.

El informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) “*Calidad del Aire en Europa 2017*” analiza los efectos de la contaminación, las medidas políticas existentes, las fuentes de emisión y, de forma específica, la situación de cada contaminante. Sobre los efectos de la contaminación, indica que la mayoría de la población de las ciudades europeas sigue expuesta a niveles de contaminación atmosférica que la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera nocivos, ofreciendo cifras sobre estimaciones de muertes prematuras en 41 países europeos en el año 2014 debidas a PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>.

Según la OMS, 9 de cada 10 personas en el mundo respiran aire contaminado, aunque cada vez son más los países que empiezan a tomar medidas para paliar esta situación. Se estima que 7 millones de personas mueren cada año por la contaminación ambiental: 4,2 millones de muertes en 2016 por contaminación del aire ambiente y 3,8 millones por la contaminación del aire de los hogares por cocinar con combustibles y tecnologías contaminantes. Son muchas las personas expuestas a los dos tipos de contaminación: la atmosférica y la del aire de interiores. A causa de este solapamiento, la mortalidad atribuida a las dos fuentes no puede simplemente sumarse, de ahí la estimación total de unos 7 millones de muertes anuales.

Con el fin de mejorar la cohesión entre las diferentes medidas adoptadas a nivel local, nacional, europeo y global, la Comisión Europea organizó en noviembre de 2017 el “*Clean Air Forum*” (Foro sobre aire limpio). Los tres temas principales tratados fueron: calidad del aire en las ciudades, contaminación del aire del sector agrícola, y oportunidades de negocio del aire limpio. En este encuentro, la AEMA presentó el “*Índice Europeo de Calidad del Aire*”, basado en cinco contaminantes con efectos negativos en la salud humana y el medioambiente (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>) y desarrollado con la Comisión Europea. Se trata de un nuevo servicio online de información sobre calidad del aire que ofrece a los ciudadanos un mapa interactivo para comprobar la calidad del aire en las diferentes estaciones de medida de la calidad del aire.



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

- En el año 2016 se redujo el número de estaciones de medida de la calidad del aire que superaban el Valor Límite Anual (VLA) (40 µg/m<sup>3</sup>) de NO<sub>2</sub>.
- El número de estaciones con concentraciones de NO<sub>2</sub> menores o iguales al Umbral de Evaluación Inferior (UEI/2) (13 µg/m<sup>3</sup>) se incrementó entre 2001 y 2016, lo que supone una mejora de la calidad del aire, sobre todo teniendo en cuenta que además va acompañada de un aumento del número de estaciones de medida.



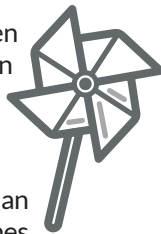
### Concentración media anual de PM10

- La concentración media anual de PM10 presentó en 2016 una mejoría sustancial respecto al escenario de 2015 con solo una estación con un VLA mayor de 40 µg/m<sup>3</sup>.
- El 56,8 % de las estaciones de calidad del aire registraron concentraciones por debajo de 20 µg/m<sup>3</sup>, lo que supone un valor sustancialmente inferior al VLA de 40 µg/m<sup>3</sup>.



### Concentración media anual de PM2,5

- Se aprecia una mejora importante en los valores medios de concentración de PM2,5 al no superarse el Valor Límite Anual (25 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna estación en el año 2016.
- El 80 % de las estaciones de medida han registrado en 2016 concentraciones medias de PM 2.5 inferiores a 12 µg/m<sup>3</sup>.



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

- El año 2016 es el que presenta el menor número de estaciones en las que se supera el valor objetivo para protección de la salud desde el inicio de la evaluación del ozono troposférico.
- El número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> menores o iguales a los 120 µg/m<sup>3</sup> (Objetivo a Largo Plazo-OLP), se ha incrementado un 12,5 % en el último año al pasar de 104 estaciones en 2015 a 117 en 2016.



### 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>

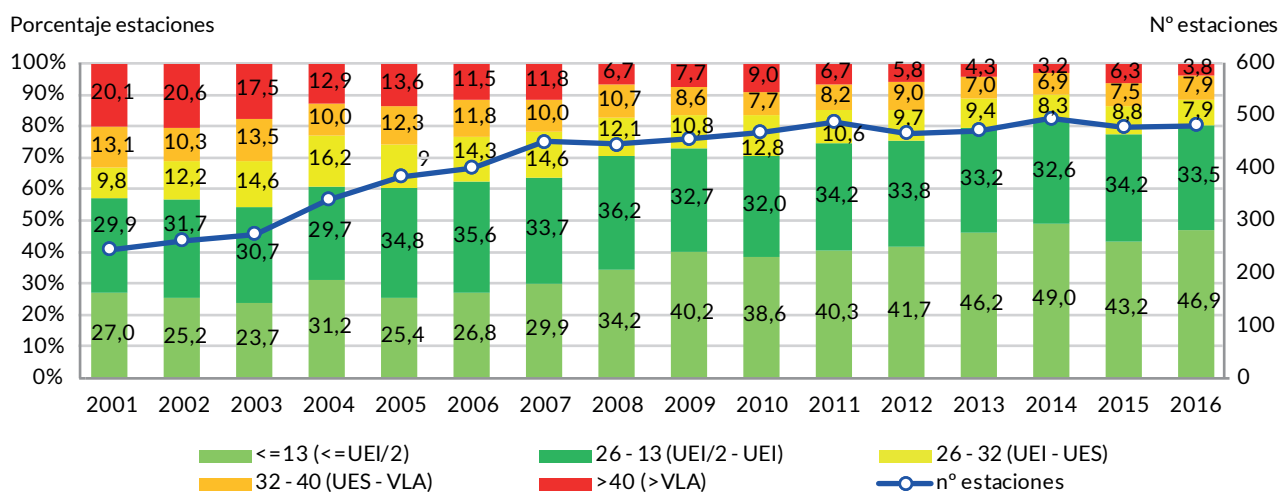
- La calidad media del aire en las estaciones de fondo ha mejorado en 2016 con descensos en las concentraciones medias en los cinco contaminantes contemplados.
- En el periodo 2005-2016 las concentraciones medias anuales de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5 y O<sub>3</sub> presentan reducciones generalizadas, si bien ofrecen incrementos puntuales en algún caso.





## 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 (% y nº total de estaciones)



Fuente: MITECO

- En el año 2016 se redujo el número de estaciones de medida de la calidad del aire que superaban el Valor Límite Anual (VLA) (40 µg/m<sup>3</sup>) de NO<sub>2</sub>
- El número de estaciones con concentraciones de NO<sub>2</sub> menores o iguales al Umbral de Evaluación Inferior (UEI/2) (13 µg/m<sup>3</sup>) se incrementó entre 2001 y 2016, lo que supone una mejora de la calidad del aire, sobre todo teniendo en cuenta que además va acompañada de un aumento del número de estaciones de medida

La evaluación de la calidad del aire de 2016 realizada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (actual Ministerio para la Transición Ecológica), para la situación en relación con el NO<sub>2</sub>, muestra una disminución del número de aglomeraciones metropolitanas que superan los valores límite establecidos en la legislación. Tan solo se ha producido una superación del valor límite horario (VLH), aunque el valor límite anual (VLA) se ha superado en seis ocasiones.

Con un total de 480 estaciones de medición, en el año 2016 se aprecia una mejoría en la calidad del aire en relación con el NO<sub>2</sub> referida al Valor Límite Anual para la protección de la salud humana, ya que durante el año se ha producido un incremento en el número de estaciones que detectan una menor concentración de NO<sub>2</sub>.

En el periodo 2001-2016 se aprecia un incremento del porcentaje de estaciones con concentraciones de NO<sub>2</sub> menores o iguales al UEI/2 (13 µg/m<sup>3</sup>) que ha pasado del 27 % al 46,9 %. Además, esta mejora en la calidad, va acompañada de un aumento del número de estaciones de medida empleadas en la evaluación, cuyo número prácticamente se ha duplicado. El informe sobre calidad del aire en Europa, elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente "Air Quality in Europe -- 2017 Report" (EEA Report No 13/2017), indica que España fue uno de los 22 países de la UE-28 con concentraciones superiores al VLA de NO<sub>2</sub>. Las estaciones que registran





las concentraciones más elevadas son las de tráfico, actividad que constituye la fuente principal de  $\text{NO}_2$  y de  $\text{NO}$  (que con el  $\text{O}_3$  se convierte en  $\text{NO}_2$ ) en las ciudades. En España, según el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera, el transporte rodado es el responsable de la mayor aportación a las emisiones de  $\text{NO}_x$ .

### Definición del indicador:

El indicador presenta para los óxidos de nitrógeno (medidos como  $\text{NO}_2$ ) 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  $\text{NO}_2$ , referida al Umbral de Evaluación Inferior (UEI), Umbral de Evaluación Superior (UES) y Valor Límite Anual (VLA). Estos rangos son:

- Concentraciones de  $\text{NO}_2$  menores o iguales al UEI/2 ( $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de  $\text{NO}_2$  situadas entre el UEI/2 y el UEI ( $13-26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de  $\text{NO}_2$  situadas entre el UEI y el UES ( $26-32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de  $\text{NO}_2$  situadas entre el UES y el VLA ( $32-40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de  $\text{NO}_2$  mayores que el VLA ( $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### Notas metodológicas:

- Con origen principal en los procesos de combustión (transporte, instalaciones industriales, generación eléctrica, etc.), los niveles más altos de  $\text{NO}_x$  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  $\text{NO}_2$  para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010):  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se trata del valor medio en 1 h que no debe superarse en más de 18 ocasiones por año civil
  - Valor límite anual (VLA) de  $\text{NO}_2$  para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010):  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año civil
  - Valor límite (nuevo nivel crítico según la Directiva 2008/50/CE y el RD 102/2011) de  $\text{NO}_x$  para la protección de la vegetación:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el año civil
- El indicador se refiere solo al Valor Límite Anual del  $\text{NO}_2$ , debido a que, si bien los óxidos de nitrógeno engloban tanto al monóxido ( $\text{NO}$ ) como al dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), ésta última es la principal forma química con efectos adversos sobre la salud, así como el parámetro legislado para protección de la salud según la normativa comunitaria. El Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire transpuso al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE y la Directiva 2004/107/CE. 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 incorporar 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 en cada momento.
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse en el informe "Evaluación de la calidad del aire en España 2016", publicación anual elaborada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

### Fuente:

Ministerio para la Transición Ecológica, 2018. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Datos facilitados mediante petición expresa.

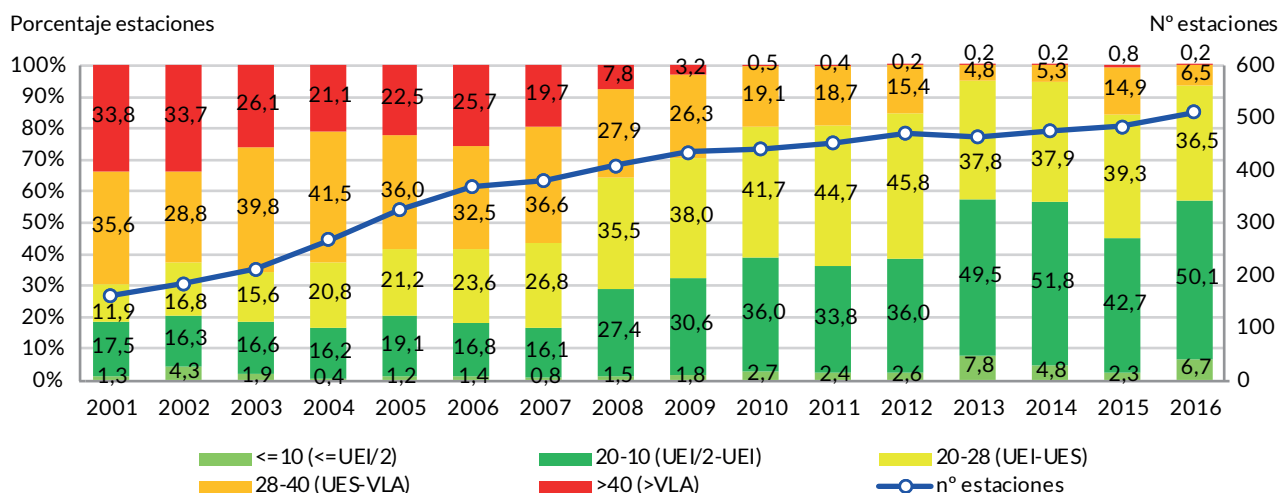
### Webs de interés:

- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/Analisis-CA.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>



## 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 (% y nº total de estaciones)



Fuente: MITECO

- La concentración media anual de PM10 presentó en 2016 una mejoría sustancial respecto al escenario de 2015 con solo una estación con un VLA mayor de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- El 56,8 % de las estaciones de calidad del aire registraron concentraciones por debajo de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que supone un valor sustancialmente inferior al VLA de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

El informe de la calidad del aire en España muestra una situación para 2016 respecto a la concentración de PM10 en la que solo se ha producido una superación del valor límite anual (zona ES0302 Asturias Central) y tres del valor límite diario (zonas ES0128 Zona Villanueva del Arzobispo, ES0302 Asturias Central y ES0906 Plana de Vic).

La concentración media anual de PM10 en el año 2016, calculada a partir de los registros en 509 estaciones de medición, presentó una mejoría sustancial respecto al escenario de 2015, volviendo a la situación de los años previos. Como se ha comentado, en este último año tan solo una sola estación (lo que supone un 0,2 % respecto al total) presentó una concentración de partículas con VLA mayor de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En el otro extremo, el 6,7 % de las estaciones ofrecieron valores medios inferiores a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 50,1 % concentraciones medias entre 10 y  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En conjunto, el 56,8 % de las estaciones constataron concentraciones reducidas de PM10, inferiores a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

El informe sobre calidad del aire en Europa elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente "Air quality in Europe—2017 Report" (EEA Report No 13/2017) muestra que solo el 3 % de las estaciones de la UE-28 presentaron en 2015 concentraciones superiores al VLA de PM10 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sin embargo, en el 54 % de las estaciones se superó el valor más estricto de la OMS para la media anual de concentración de PM10 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Según este informe, en la UE-28, el sector residencial, comercial e institucional, fue el responsable de la mayor emisión de PM10 en 2015, con cerca del 42 % del total. Le siguió el sector de los procesos industriales y uso de productos (17 %) y la agricultura (15 %). En España, las plantas de combustión no industrial contribuyeron ese año con el 27,5 %, seguidas de la agricultura con el 25,8 %.

### Definición del indicador:

El indicador presenta para las partículas mayores de 10 micrómetros (PM10) 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.
- El informe sobre calidad del aire en Europa elaborado por la AEMA "Air quality in Europe—2017 Report" (EEA Report No 13/2017) describe como origen del material particulado tanto a las fuentes naturales (sal marina, polvo suspendido, polen y cenizas volcánicas) como antropogénicas (combustión para la generación de energía, calefacción y transporte doméstico, incineración industrial y de residuos, la agricultura y el tráfico rodado por el desgaste de frenos y de la capa de rodadura).
- 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 en el informe "Evaluación de la Calidad del Aire en España 2016", publicación anual elaborada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.
- España siempre ha presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa de forma natural por las intrusiones de polvo africano. Por ello, se ha establecido un procedimiento a fin de saber en qué medida se ven afectados estos niveles por las fuente naturales y poder así establecer cuál es el nivel de partículas ocasionado por las actividades humanas para no contabilizar a efectos de cumplimiento de valores límite las superaciones ocasionadas por dichas fuentes naturales

### Fuente:

Ministerio para la Transición Ecológica, 2018. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Datos facilitados mediante petición expresa.

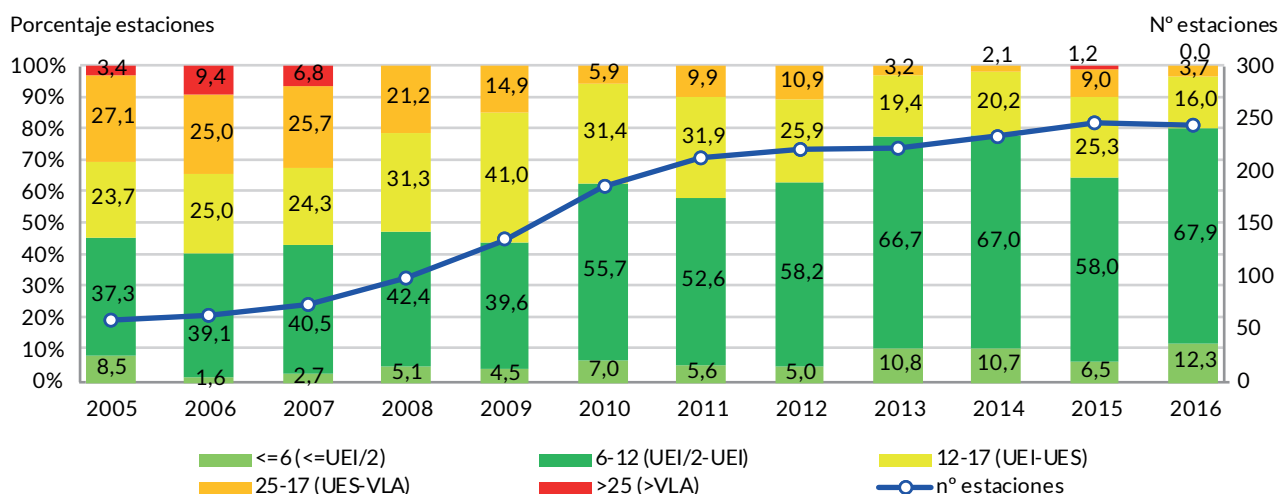
### Webs de interés:

- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/Analisis-CA.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>



## 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 (% y nº total de estaciones)



Fuente: MITECO

- Se aprecia una mejora importante en los valores medios de concentración de PM<sub>2,5</sub> al no superarse el Valor Límite Anual (25 µg/m<sup>3</sup>) en ninguna estación en el año 2016
- El 80 % de las estaciones de medida han registrado en 2016 concentraciones medias de PM 2.5 inferiores a 12 µg/m<sup>3</sup>

El año 2016 vuelve a no presentar superaciones de los valores límite (VL) para PM<sub>2,5</sub> como ocurre desde 2008, a excepción del año pasado en el que hubo tres estaciones que sí superaron este VL. Desde el año 2005 se observa una mejora importante en los valores medios de concentración de PM<sub>2,5</sub>.

Como se aprecia en el gráfico, 2016 se comporta como uno de los mejores años en lo que a concentración de PM<sub>2,5</sub> se refiere, ya que más del 80 % de las estaciones muestran concentraciones medias de PM<sub>2,5</sub> inferiores a 12 µg/m<sup>3</sup> y el 12,3 % inferiores a 6 µg/m<sup>3</sup>.

Por otra parte, el Indicador Medio de Exposición (IME) que se calcula como la concentración media móvil trienal de partículas PM<sub>2,5</sub> ponderada con la población en todos los puntos de muestreo, en el año 2016 (calculado para el trienio 2014-2016) fue ligeramente inferior al de 2015. El objetivo para este indicador es alcanzar en 2020 una reducción del 15 % respecto al valor del año 2011. En 2016 se ha logrado una disminución del 12,1 %. Referido a la UE-28, el "Informe sobre Calidad del Aire en Europa" elaborado por la AEMA "Air Quality in Europe--2017 Report" (EEA Report No 13/2017), establece que en 2015 las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> fueron superiores al valor límite en tres Estados miembros (entre los que no se encontraba España). Las superaciones del valor límite tuvieron lugar en estaciones urbanas o suburbanas principalmente.

Por otro lado, el 75 % de las estaciones de 27 de los 32 países de la AEMA que informaron con datos válidos superaron los valores de referencia de la guía de la OMS para la media anual de PM<sub>2,5</sub> (10 µg/m<sup>3</sup>).





### Definición del indicador:

El indicador presenta para las partículas de diámetro inferior a 2,5 micrómetros (PM<sub>2,5</sub>) 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 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 ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> situadas entre el UEI/2 y el UEI ( $6-12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> situadas entre el UEI y el UES ( $12-17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> situadas entre el UES y el VLA ( $17-25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ),
- Concentraciones de PM<sub>2,5</sub> mayores que el VLA ( $> 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### 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)  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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):  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse en el informe "Evaluación de la Calidad del Aire en España 2016", publicación anual elaborada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

### Fuente:

Ministerio para la Transición Ecológica, 2018. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Datos facilitados mediante petición expresa.

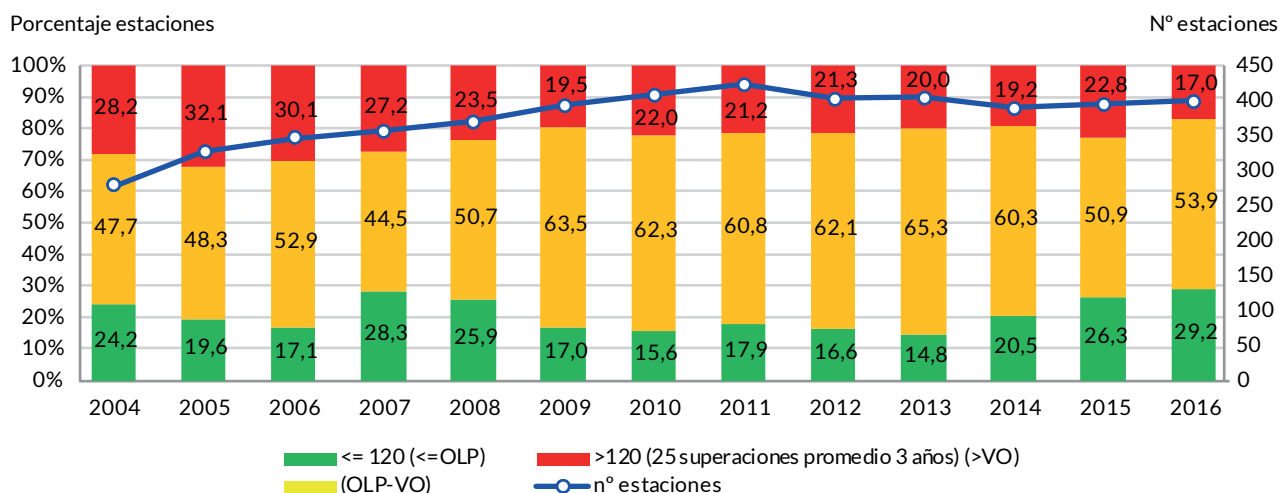
### Webs de interés:

- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/Analisis-CA.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>



## 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 (% y nº total de estaciones)



Fuente: MITECO

- El año 2016 es el que presenta el menor número de estaciones en las que se supera el valor objetivo para protección de la salud desde el inicio de la evaluación del ozono troposférico
- El número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> menores o iguales a los 120 µg/m<sup>3</sup> (Objetivo a Largo Plazo-O-LP), se ha incrementado un 12,5 % en el último año al pasar de 104 estaciones en 2015 a 117 en 2016

La incorporación de la concentración de ozono troposférico (O<sub>3</sub>) a la evaluación oficial de la calidad del aire se inició en 2004. En este periodo, el año 2016 es el que presenta el menor número de estaciones en las que se supera el valor objetivo para protección de la salud.

Los niveles elevados de O<sub>3</sub> que se aprecian, tanto en zonas suburbanas como rurales, están condicionados por la alta insolación y los niveles de emisión de sus precursores (NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles).

El año 2016 presenta 68 estaciones con superaciones del valor objetivo para protección de la salud (concentración de 120 µg/m<sup>3</sup> con 25 superaciones en 3 años) que representan el 17 % del total, frente a las 90 que presentaron superaciones en 2015. Esta reducción en el número de estaciones del 24,4 % supone una mejora en la evaluación de la calidad del aire por este contaminante.

A esta mejora contribuye el incremento del número de estaciones con concentraciones de O<sub>3</sub> menores o iguales a los 120 µg/m<sup>3</sup> (Objetivo a Largo Plazo - O-LP), al pasar de 104 estaciones en 2015 a 117 en 2016 (incremento del 12,5 %), y el aumento del 7,5 % en el número de estaciones con una concentración media situada entre el O-LP y el VO, con un total de 216 estaciones frente a las 201 que había en 2015. En definitiva, en 2016 se aprecia un incremento en el porcentaje de estaciones incluidas en los rangos de mejor calidad del aire respecto a la concentración de ozono.



Hay que tener presente que 2016 ha sido el cuarto año más caluroso desde que se tienen registros, con un verano de carácter muy cálido, en el que se ha constatado una temperatura 1,2°C superior a la media de esta estación. Dado que los niveles elevados de O<sub>3</sub> están condicionados por temperaturas elevadas y alta insolación (más intensa en verano) y por los niveles de emisión de sus precursores (NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles), la mejora de la calidad del aire en cuanto al O<sub>3</sub>, caracterizada por un menor número de zonas en las que se supera el valor objetivo para protección de la salud, puede tener su origen en la reducción de las emisiones de sus precursores. Tal y como se comenta en el capítulo “2.2 Emisiones a la atmósfera y cambio climático”, en 2016 las emisiones de precursores de ozono troposférico se han reducido un 1,8 %.

#### Definición del indicador:

El indicador presenta para el ozono (O<sub>3</sub>) 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<sub>3</sub> menores o iguales al OLP (120 µg/m<sup>3</sup>)
- Concentraciones de O<sub>3</sub> situadas entre el OLP y VO
- Concentraciones de O<sub>3</sub> mayores del VO (120 µg/m<sup>3</sup> 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<sub>3</sub> para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010; periodo 2010-2012) 120 µg/m<sup>3</sup>. 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 µg/m<sup>3</sup>. Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias dentro de un año civil
- Las referencias sobre los valores legislados pueden consultarse en el informe “Evaluación de la Calidad del Aire en España 2016”, publicación anual elaborada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.
- El O<sub>3</sub> actúa como un potente y agresivo agente oxidante en la troposfera, con efectos negativos sobre la salud y los ecosistemas, y contribuyendo, además, a otros problemas globales como el cambio climático. El O<sub>3</sub> troposférico se forma de manera secundaria a partir de otros gases precursores (NO<sub>x</sub> 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 para la Transición Ecológica, 2018. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Datos facilitados mediante petición expresa.

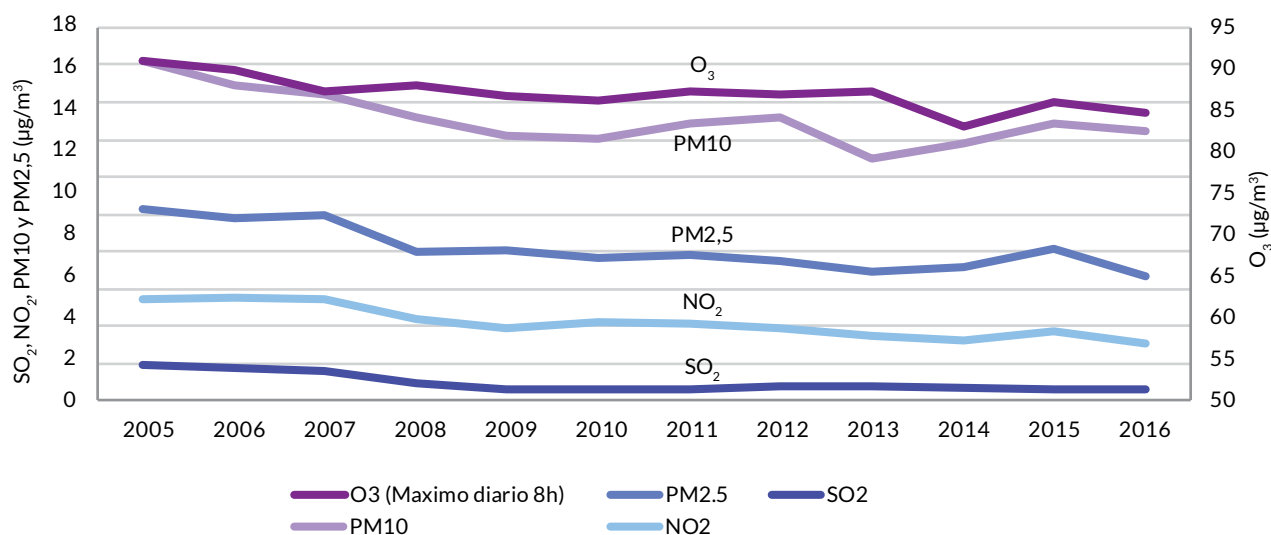
#### Webs de interés:

- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>
- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/documentacion-oficial/Analisis-CA.aspx>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>



## 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: MITECO

- La calidad media del aire en las estaciones de fondo ha mejorado en 2016 con descensos en las concentraciones medias en los cinco contaminantes observados
- En el periodo 2005-2016 las concentraciones medias anuales de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{O}_3$  presentan reducciones generalizadas, si bien ofrecen incrementos puntuales en algún caso

Los datos del año 2016 muestran una mejoría global en la calidad media del aire en las estaciones de fondo ya que, en relación con el año anterior, se aprecian descensos en las concentraciones medias en los cinco contaminantes observados. En concreto, y de menor a mayor porcentaje de reducción, la concentración media anual de  $\text{O}_3$  se ha reducido un 1,4 %, la de  $\text{PM}_{10}$  un 2,8 %, la de  $\text{SO}_2$  un 8,9 % y las de  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{2,5}$  un 17,8 %.

La concentración media de  $\text{SO}_2$  ha experimentado una reducción del 70 % en el periodo 2005-2016. La reducción en el año 2016 da continuidad a la tendencia observada desde 2005. Entre las causas de este descenso se encuentran las mejoras tecnológicas de los procesos industriales de alta temperatura y de generación eléctrica (sectores que emplean combustibles fósiles que contienen azufre, como el petróleo y combustibles sólidos).

En el mismo periodo, la concentración media de  $\text{NO}_2$  se ha reducido un 43,3 %. Tras el repunte experimentado en 2015, se ha recuperado la tendencia de descenso observada desde 2010. Las mejoras tecnológicas de los vehículos y de los combustibles, así como las mejoras de los procesos de combustión en las industrias energéticas, están detrás de este descenso. No obstante, el uso extendido de los vehículos privados dificulta alcanzar mayores reducciones en la concentración de este contaminante.



El acusado descenso de la concentración media de PM<sub>2,5</sub> en el último año, ha hecho que este contaminante, uno de los más peligrosos para la salud humana, haya alcanzado una reducción del 34,5 % desde 2005, superando a la de PM<sub>10</sub>, que en el mismo periodo se ha reducido un 20,8 %. Las causas de este descenso no son fáciles de determinar, ya que las fuentes de emisión de partículas son muy variadas (tráfico rodado por emisión y desgaste de frenos y firme, minería, industria, emisiones domésticas y residenciales, así como del polvo mineral de origen africano que se incorpora a nuestra atmósfera).

Finalmente, la concentración media de ozono se ha reducido desde 2005 un 6,9 %. Teniendo en cuenta que el ozono se forma por la reacción fotoquímica de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles con la ayuda de la radiación solar, es una realidad que las concentraciones de este oxidante se encuentren en zonas alejadas de las fuentes de emisión y, por tanto, presenta sus mayores concentraciones en las estaciones de fondo.

#### Definición del indicador:

El indicador presenta las concentraciones medias de la media anual de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> 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. El Programa Integral de Control Atmosférico (CAMP), fruto del Convenio para la Protección del medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR, acrónimo de Oslo-París), 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 tres programas. 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 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 2016”, elaborado por la publicación anual elaborada por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.
- Es importante recordar que el análisis realizado muestra una situación media, pudiendo existir situaciones puntuales con incrementos en las concentraciones y en las que se produzcan superaciones de los valores legislados.

#### Fuente:

Ministerio para la Transición Ecológica, 2018. Base de Datos de Calidad del Aire. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Datos facilitados mediante petición expresa.

#### Webs de interés:

- <http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/contaminacionfondo>
- [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2016\\_tcm30-431898.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/informeevaluacioncalidadaireespana2016_tcm30-431898.pdf)
- <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- <http://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/visor/default.aspx>



