



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA

Año 2021



Junio 2024

El informe de **Evaluación de la Calidad del Aire en España 2021** ha sido elaborado por la Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Evaluación de la Calidad del Aire en España. Informe Anual

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones
2022

Lengua/s: Español

NIPO: 665-21-045-X

Gratuita / Periódica / En línea / pdf

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a todos los [gestores de las diferentes Redes de Calidad del Aire](#) de España.



Colaboradores:

Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral
Dirección General de Salud Pública
[Ministerio de Sanidad](#)

Foto portada

Fuente: M. Hervás

Fecha elaboración del informe:

| VERSIÓN | FECHA | COMENTARIO |
|----------------|-----------------|---|
| 1 | Julio 2022 | |
| 2 | Septiembre 2022 | Esta versión de septiembre 2022 sustituye a la publicada en julio 2022 y contiene la información completa de la evaluación del BaP. |
| 3 | Junio 2024 | Corrección de errata en la "Figura 18. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-salud de O3 (2012-2021" que mostraba 35 superaciones en el año 2020 y son 33. Y Figuras 97, 152 y 166. |



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| AGRADECIMIENTOS..... | 1 |
| 1 RESUMEN EJECUTIVO | 4 |
| 2 INTRODUCCIÓN | 7 |
| 2.1 Marco legislativo de la calidad del aire | 8 |
| 2.1.1 Marco legislativo europeo | 8 |
| 2.1.2 Marco legislativo nacional | 9 |
| 2.2 Objetivo del informe..... | 10 |
| 2.3 Administraciones responsables y distribución de competencias | 10 |
| 2.4 Metodología de evaluación | 13 |
| 2.5 Obligaciones de información relativas a la calidad del aire..... | 20 |
| 3 RESUMEN CLIMATOLÓGICO DEL AÑO 2021 | 21 |
| 3.1 Temperatura | 21 |
| 3.2 Precipitación | 23 |
| 3.3 Insolación..... | 25 |
| 3.4 Vientos..... | 26 |
| 3.5 Episodios de temperaturas extremas..... | 26 |
| 3.6 Episodios de polvo sahariano | 26 |
| 4 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2021. NIVEL NACIONAL..... | 31 |
| 4.1 Dióxido de nitrógeno (NO ₂) | 32 |
| 4.2 Óxidos de nitrógeno (NO _x)..... | 34 |
| 4.3 Partículas inferiores a 10 micras (PM10)..... | 35 |
| 4.4 Partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5)..... | 38 |
| 4.5 Ozono (O ₃) | 42 |
| 4.6 Dióxido de azufre (SO ₂)..... | 47 |
| 4.7 Benzo(a)pireno (B(a)P) | 50 |
| 4.8 Monóxido de carbono (CO) | 51 |
| 4.9 Plomo (Pb) | 52 |
| 4.10 Benceno (C ₆ H ₆) | 53 |
| 4.11 Arsénico (As)..... | 54 |
| 4.12 Cadmio (Cd) | 55 |
| 4.13 Níquel (Ni)..... | 56 |
| 5 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2021. REDES DE CONTROL | 57 |
| 5.1 Comunidad Autónoma de Andalucía..... | 59 |
| 5.1.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 60 |
| 5.1.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 66 |
| 5.1.3 Planes de Calidad del Aire | 72 |
| 5.2 Comunidad Autónoma de Aragón..... | 74 |
| 5.2.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 74 |
| 5.2.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 79 |
| 5.3 Municipio de Zaragoza | 81 |
| 5.3.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 81 |
| 5.3.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 85 |
| 5.4 Comunidad Autónoma del Principado de Asturias..... | 86 |
| 5.4.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 86 |
| 5.4.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 91 |
| 5.4.3 Planes de Calidad del Aire | 94 |



| | | |
|--------|---|-----|
| 5.5 | Comunidad Autónoma de Les Illes Balears | 98 |
| 5.5.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 99 |
| 5.5.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 104 |
| 5.5.3 | Planes de Calidad del Aire | 106 |
| 5.6 | Comunidad Autónoma de Canarias..... | 110 |
| 5.6.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 110 |
| 5.6.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 115 |
| 5.7 | Comunidad Autónoma de Cantabria..... | 117 |
| 5.7.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 117 |
| 5.7.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 122 |
| 5.8 | Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha..... | 123 |
| 5.8.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 124 |
| 5.8.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 130 |
| 5.9 | Comunidad Autónoma de Castilla y León..... | 132 |
| 5.9.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 132 |
| 5.9.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021 | 137 |
| 5.10 | Comunidad Autónoma de Cataluña | 139 |
| 5.10.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 140 |
| 5.10.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 147 |
| 5.10.3 | Planes de Calidad del Aire | 152 |
| 5.11 | Comunidad Autónoma de la Comunitat Valenciana | 153 |
| 5.11.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 153 |
| 5.11.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 160 |
| 5.11.3 | Planes de Calidad del Aire | 163 |
| 5.12 | Comunidad Autónoma de Extremadura..... | 164 |
| 5.12.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 164 |
| 5.12.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 171 |
| 5.12.3 | Planes de Calidad del Aire | 173 |
| 5.13 | Comunidad Autónoma de Galicia..... | 174 |
| 5.13.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 175 |
| 5.13.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 180 |
| 5.14 | Comunidad Autónoma de Madrid..... | 183 |
| 5.14.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 183 |
| 5.14.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 190 |
| 5.14.3 | Planes de Calidad del Aire | 193 |
| 5.15 | Municipio de Madrid | 198 |
| 5.15.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 198 |
| 5.15.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 205 |
| 5.15.3 | Planes de Calidad del Aire | 207 |
| 5.16 | Región de Murcia..... | 209 |
| 5.16.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 209 |
| 5.16.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 215 |
| 5.16.3 | Planes de Calidad del Aire | 218 |
| 5.17 | Comunidad Foral de Navarra..... | 219 |
| 5.17.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 219 |
| 5.17.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 224 |
| 5.18 | Comunidad Autónoma del País Vasco | 226 |
| 5.18.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 226 |
| 5.18.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2021..... | 231 |
| 5.18.3 | Planes de Calidad del Aire | 234 |
| 5.19 | Comunidad Autónoma de La Rioja | 235 |
| 5.19.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 235 |
| 5.19.2 | Evolución de la calidad del aire 2011-2020..... | 240 |
| 5.20 | Ciudad Autónoma de Ceuta | 242 |
| 5.20.1 | Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021 | 242 |
| 5.20.2 | Evolución de la calidad del aire 2019-2021..... | 246 |



| | | |
|-------|---|-----|
| 6 | NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE DE FONDO REGIONAL DE LA RED EMEP/VAG/CAMP..... | 247 |
| 7 | IMPACTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA SALUD EN ESPAÑA..... | 251 |
| 7.1 | Efectos sobre la salud del material particulado en España | 251 |
| 7.2 | Efectos sobre la salud del ozono en España..... | 253 |
| 7.3 | Efectos sobre la salud del dióxido de nitrógeno en España | 253 |
| 7.4 | Calidad del aire e impacto en salud debido a la COVID-19 en España | 255 |
| 8 | SITUACION RESPECTO A LOS VALORES GUÍA DE LA OMS..... | 256 |
| 8.1 | Dióxido de azufre (SO ₂)..... | 257 |
| 8.1.1 | Valor medio diario SO ₂ | 257 |
| 8.2 | DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂)..... | 258 |
| 8.2.1 | Valor medio anual NO ₂ | 258 |
| 8.2.2 | Valor medio diario NO ₂ | 259 |
| 8.3 | PARTÍCULAS PM ₁₀ | 259 |
| 8.3.1 | Valor medio anual PM ₁₀ | 259 |
| 8.3.2 | Valor medio diario PM ₁₀ | 260 |
| 8.4 | PARTÍCULAS PM _{2,5} | 261 |
| 8.4.1 | Valor medio anual PM _{2,5} | 261 |
| 8.4.2 | Valor medio diario PM _{2,5} | 262 |
| 8.5 | OZONO (O ₃) | 263 |
| 8.5.1 | Valor estacional – Peak season O ₃ | 263 |
| 8.5.2 | Valor octohorario O ₃ | 263 |
| 8.6 | MONÓXIDO DE CARBONO (CO)..... | 264 |
| 8.6.1 | Valor medio diario | 264 |
| 9 | SITUACIONES EXCEPCIONALES EN CALIDAD DEL AIRE 2021: ERUPCION DEL VOLCÁN DE CUMBRE VIEJA (LA PALMA)..... | 265 |
| 10 | ACRÓNIMOS | 271 |

ANEXOS

ANEXO I: LISTADO DE ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA Y CONTAMINANTES EVALUADOS (2021)

ANEXO II: SITUACIÓN POR ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE RESPECTO A LOS VALORES GUIA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2021)



1 RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este informe es ofrecer una visión global de la calidad del aire en España en 2021, presentando los resultados la evaluación y la gestión de la calidad del aire, tanto para el conjunto nacional como por redes de calidad del aire, y una descripción de cómo se realiza la evaluación y la gestión de la calidad del aire. El informe recoge los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021 que van a ser notificados a la Comisión Europea en septiembre de 2022, detallando la situación de las zonas evaluadas con respecto a los valores legislados.

España comunica anualmente información sobre calidad del aire a la Comisión Europea en cumplimiento de las siguientes directivas:

- Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2004/107/CE relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Directiva (UE) 2015/1480 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 muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

La evaluación de la calidad del aire se realiza para los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas de diámetro inferior a 10 micras y partículas de diámetro inferior a 2,5 micras (PM₁₀ y PM_{2,5}), plomo (Pb), benceno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)pireno (B(a)P). Además, se realizan mediciones indicativas de las concentraciones de otros hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos al B(a)P y de mercurio (Hg) en aire ambiente y particulado, así como mediciones de los depósitos totales de arsénico, cadmio, mercurio, níquel, benzo(a)pireno y los demás hidrocarburos aromáticos policíclicos.

El número de zonas de calidad del aire evaluadas en 2021 queda resumido en las tablas siguientes, donde también se muestra, para cada uno de los contaminantes evaluados, en cuántas zonas se superaron los valores límite (VL) o los valores objetivo (VO), incluidos los objetivos a largo plazo (OLP) para el ozono. Los valores límite u objetivo se refieren a la protección de la salud, salvo que se indique expresamente para la vegetación o los ecosistemas.

| Contaminante | | Total zonas | Zonas >VL |
|--|---------|-------------|-----------|
| SO ₂ | Horario | 123 | 0 |
| | Diario | 123 | 0 |
| NO ₂ | Horario | 130 | 0 |
| | Anual | 130 | 1 |
| PM ₁₀ | Diario | 135 | 1 (*) |
| | Anual | 135 | 1 (**) |
| PM _{2,5} | Anual | 135 | 0 |
| Pb | | 75 | 0 |
| Benceno (C ₆ H ₆) | | 92 | 0 |
| CO | | 110 | 0 |

(*): Además de la zona que supera el Valor Límite Diario (VLD) de PM₁₀ hay 7 zonas que dejan de superar tras descuento de intrusiones de masas de aire africano

(**): Además de la zona que supera el Valor Límite Anual (VLA) de PM₁₀ hay otra zona que deja de superar tras descuento de intrusiones de masas de aire africano

| Contaminante | Total zonas | Zonas > VO |
|------------------------------|-------------|------------|
| As | 75 | 0 |
| Cd | 75 | 0 |
| Ni | 75 | 0 |
| B(a)P | 78 | 0 |
| NOx (Ecosistemas) | 39 | 0 |
| SO ₂ (Vegetación) | 36 | 0 |
| O ₃ Salud | 129 | 18 |
| O ₃ Vegetación | 104 | 37 |

En la Figura 2 se muestra de forma gráfica el resultado de la evaluación de la calidad del aire en España en 2021 para los contaminantes anteriormente mencionados.

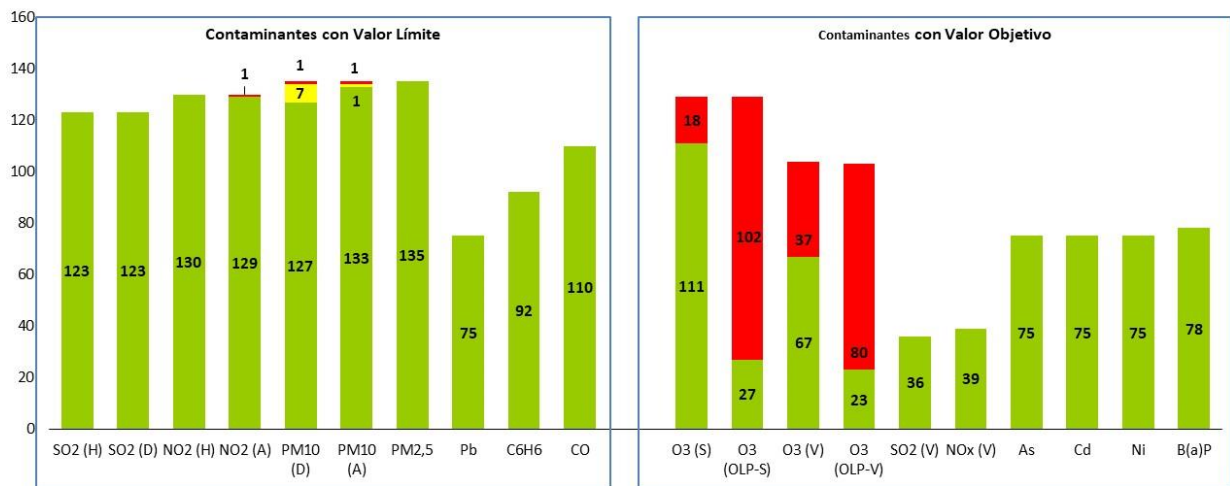


Figura 2. Resumen de la evaluación de la calidad del aire en 2021 por contaminante

Las principales conclusiones de la evaluación de la calidad del aire del año 2021 en España, realizada a partir de los datos proporcionados por las redes autonómicas, locales y nacionales de calidad del aire son las siguientes:

- Respecto al **dióxido de azufre (SO₂)**, no se ha producido ninguna superación de los valores legislados, lo que constituye el mantenimiento de los buenos resultados experimentados en los años precedentes.
- En lo que se refiere al **dióxido de nitrógeno (NO₂)** se mantiene la mejora experimentada en 2020 en lo que se refiere al valor límite horario, que dejó de superarse en la zona ES1301 – Madrid, que fue la única zona en la que lo hizo en 2019 y que venía superando reiteradamente desde 2004. En cuanto al valor límite anual, se sigue registrando una única superación que corresponde con la misma zona ES1301 -Madrid igual que en 2020, frente a las tres superaciones que hubo de este valor legislado en el año 2019.
- En relación con la concentración de **partículas inferiores a 10 micras (PM₁₀)** la situación final tras el descuento de las aportaciones de origen no antropogénico es más desfavorable que en 2020, ya que se mantiene la superación del valor límite diario de la zona de Avilés, ya registrada en 2020 y se excede el valor límite anual en esta misma zona, que no superó en 2020.



- Para las **partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5)** sigue sin registrarse superación del valor límite, ni siquiera antes de descuentos de las aportaciones de fuentes naturales.
- El **Indicador Medio de Exposición de PM2,5 (IME)**, es una media trienal que evalúa en qué medida la población está expuesta a las partículas PM2,5. Según se establece en el Real Decreto 102/2011, el objetivo nacional de reducción para España, a cumplir en el año 2020, es del 15% respecto al IME del año 2011; el valor del IME de 2011 fue de $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y como el IME de 2020 (calculado como la media trienal de los indicadores anuales de 2018, 2019 y 2020) fue de $11,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ello supone una reducción del 19,86 % respecto al IME de 2011 de referencia, y la consecución del objetivo con margen.

A pesar de que, como se ha indicado, el año fijado para el cálculo del IME finalizara en 2020, se ha continuado calculando también en 2021. El valor obtenido como resultado de la concentración media medida en las estaciones que constituye la Red IME ponderada con la población en el periodo de los años 2019, 2020 y 2021 ha sido de $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, frente a los $11,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del año anterior, lo que se traduce en una reducción respecto al IME de 2011 de un 22,70%, lo que mejora el margen ya alcanzado en 2020.

- El **ozono troposférico (O₃)** sigue mostrando en 2021 niveles elevados debido en gran medida a la alta insolación y a los niveles de emisión de sus precursores (principalmente NO_x y compuestos orgánicos volátiles), pero se aprecia una disminución del número de zonas que superan tanto el valor objetivo para la protección de la salud (de 28 en 2020 a 18 en 2021) como el valor objetivo para la protección de la vegetación (de 45 en 2020 a 37 en 2021), siguiendo la tendencia descendente ya apuntada el año anterior.
- Para el **plomo (Pb)**, **benceno (C₆H₆)** y **monóxido de carbono (CO)** se mantiene la situación por debajo de los valores límite.
- También se mantiene la mejora experimentada desde 2016 en lo que se refiere al **arsénico (As)**, **cadmio (Cd)** y **níquel (Ni)** ya que en 2021 siguen sin repetirse las superaciones registradas en 2012 y 2014 (Ni) ni de 2015 (Cd).
- En el caso del **benzo(a)pireno (B(a)P)** se mantiene la mejora experimentada desde 2016 y sin repetirse la superación registrada en 2013.



2 INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es consecuencia de las emisiones de los gases y material particulado derivados de la actividad humana (social y económica) y de fuentes naturales. Entre los contaminantes atmosféricos con distinta repercusión en la atmósfera, y por consiguiente en la calidad de vida y ecosistemas, se encuentran el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de nitrógeno (NO₂ y NO_x), el monóxido de carbono (CO), el ozono (O₃), el material particulado (incluyendo metales, compuestos orgánicos e inorgánicos secundarios) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV).

La climatología afecta a los procesos de dispersión y transporte de los contaminantes en la atmósfera por lo que es un factor condicionante para la calidad del aire. El capítulo 3 “Resumen climatológico del año 2021” muestra el estado del clima para dicho año (fuente: AEMET) e incluye una referencia específica a los episodios de intrusiones de polvo sahariano.

Este informe presenta la situación de la calidad del aire en España en el año 2021 y es una continuación de los informes anuales que se vienen elaborando desde el año 2001¹, año en que se realizó por primera vez la evaluación de la calidad del aire de acuerdo a las Directivas Comunitarias.

Seguidamente, se aborda un capítulo para cada Red de calidad del aire en el que se refleja tanto la situación actual como la evolución de la calidad del aire y sus planes desarrollados para la mejora.

Además se incluye un capítulo sobre la calidad de aire de fondo regional determinada a partir de las mediciones realizadas por las estaciones de la red española EMEP/VAG/CAMP. Estas estaciones se encuentran en zonas alejadas de focos de emisión directa y por tanto proporcionan información acerca de cuál es el nivel de contaminación regional de fondo debida tanto a fuentes antropogénicas, naturales, regionales o transfronterizas.

También se actualiza el apartado sobre el impacto de la calidad del aire en la salud, elaborado en colaboración con el Ministerio de Sanidad.

En 2021, la Organización Mundial de la salud publicó unas nuevas directrices mundiales conteniendo nuevos valores guía de calidad del aire para la protección de la salud humana y también conteniendo una serie de valores intermedios como pasos previos antes de llegar al valor guía, lo cual se analiza en un apartado propio para ofrecer una visión de cómo es la calidad del aire actual respecto a los mismos.

Finalmente, la entrada en erupción del volcán Cumbre Vieja en la isla canaria de La Palma el día 19 de septiembre fue un hecho extraordinario que llevó a una serie de acciones debido al riesgo asociado a la contaminación atmosférica derivada de los gases emitidos y por ello se ha incluido un capítulo específico (capítulo 9).

¹ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Historico_calidad_aire.aspx



2.1 Marco legislativo de la calidad del aire

2.1.1 Marco legislativo europeo

La normativa europea sobre calidad del aire en vigor viene representada por las siguientes normas:

- **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.**

Sustituye a la antigua Directiva Marco sobre calidad del aire, así como a las tres primeras Directivas Hijas:

- *Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (antigua Directiva Marco)*
- *Directiva 1999/30/CE del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (1ª Directiva Hija)*
- *Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente (2ª Directiva Hija)*
- *Directiva 2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente (3ª Directiva Hija).*

La Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 introdujo regulaciones para nuevos contaminantes, como las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm, así como nuevos requisitos en cuanto a la evaluación y los objetivos de calidad del aire, teniendo en cuenta las normas, directrices y los programas correspondientes a la Organización Mundial de la Salud.

- **Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.**

También conocida como 4ª Directiva Hija, es la única norma derivada de la Directiva Marco original que sigue en vigor. Establece valores objetivo para el arsénico, el cadmio, el níquel y el benzo(a)pireno, en representación de los hidrocarburos aromáticos policíclicos o HAPs, entendidos como la concentración en el aire ambiente fijada para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales de dichos contaminantes en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo.

- **Directiva 2015/1480/UE, 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 muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.**

Esta Directiva, que modifica los anexos I, III, VI y IX de la Directiva 2008/50, de 21 de mayo de 2008, 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.



- **Decisión de ejecución de la Comisión 2011/850/UE, de 12 de diciembre de 2011**, por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente

Establece que los Estados miembros facilitarán a la Comisión Europea la información sobre el sistema de evaluación que debe aplicarse en el año civil siguiente respecto a cada contaminante en zonas y aglomeraciones. Se aplica desde el 1 de enero del 2014, y deroga a partir de esa fecha:

- La *Decisión del Consejo 97/101/CE, de 27 de enero de 1997 por la que se establece un intercambio recíproco de información y datos de las redes y estaciones aisladas de medición de la contaminación atmosférica en los Estados miembros*,
- La *Decisión de la Comisión 2004/224/CE, de 20 de febrero de 2004, por la que se establecen las medidas para la presentación de información sobre los planes o programas previstos en la Directiva 96/62/CE del Consejo en relación con los valores límite de determinados contaminantes del aire ambiente*,
- Y la *Decisión de la Comisión 2004/461/CE, de 29 de abril de 2004, relativa al cuestionario que debe utilizarse para presentar información anual sobre la evaluación de la calidad del aire ambiente de conformidad con las Directivas 96/62/CE y 1999/30/CE del Consejo y con las Directivas 2000/69/CE y 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*.

Las Directivas de calidad del aire descritas se encuentran actualmente en proceso de revisión.

2.1.2 [Marco legislativo nacional](#)

La normativa estatal española sobre calidad del aire en vigor comprende las siguientes normas:

- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.**

Esta Ley actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España y tiene como fin último el de alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Mediante la misma se habilita al gobierno a definir y establecer los objetivos de calidad del aire y los requisitos mínimos de los sistemas de evaluación de la calidad del aire y sirve de marco regulador para la elaboración de los planes nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.

- **Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.**

Esta norma transpone 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. Se aprueba con la finalidad de evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias mencionadas sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. Este real decreto fue modificado posteriormente por:

- el **Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire**, para modificar los objetivos de calidad del sulfuro de carbono establecidos en la disposición transitoria única,



- y por el **Real Decreto 39/2017**, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para transponer al ordenamiento jurídico español la Directiva 2015/1480, que 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 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.

Actualmente se encuentra en tramitación una nueva modificación del Real Decreto 102/2011 para su adaptación a lo aprobado por Conferencia Sectorial de 9 de julio de 2021 en el Plan Marco de acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente por partículas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5) dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂).

- **Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo**, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Esta Orden aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA)², siguiendo las directrices del índice europeo («Air Quality Index»), que fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea, y que permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa. El Anexo de la Orden recoge la metodología de cálculo del índice, que ha sido modificada mediante la **Resolución de 2 de septiembre de 2020**, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. El Índice Nacional ayuda a representar la calidad del aire a nivel nacional de una manera fácilmente entendible por los ciudadanos e introduce recomendaciones sanitarias en función de la categoría del ICA para la población sensible y población general.

2.2 Objetivo del informe

Este informe responde a la obligación recogida en el artículo 22.2 de la Directiva 2008/50/CE de poner a disposición del público informes anuales sobre todos los contaminantes cubiertos por dicha norma y a los requisitos establecidos en la Ley 34/2007. La Directiva establece que el informe de evaluación debe recoger un compendio de los niveles de superación de los valores límite, los valores objetivo, los objetivos a largo plazo, los umbrales de información y los umbrales de alerta, para los períodos de cálculo de las medias que correspondan. Esa información deberá combinarse además con una evaluación sintética de los efectos de esas superaciones.

Esta evaluación anual permite obtener información comparable sobre la situación de la calidad del aire en todo el territorio nacional y proporciona la información necesaria para que las diferentes administraciones en el ámbito de su competencia puedan establecer las medidas necesarias en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica.

2.3 Administraciones responsables y distribución de competencias

Aunque es el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico quien elabora el informe de evaluación nacional, la evaluación de la calidad del aire es un proceso en el que participan todas las administraciones responsables.

² <https://ica.miteco.es>



El Real Decreto 102/2011 define las competencias y las actuaciones a realizar por todas las administraciones públicas implicadas en la gestión de la calidad del aire. Entre estas competencias, se recogen las desarrolladas por las diversas **redes de control y vigilancia de la calidad del aire**, gestionadas por los diferentes organismos que participan en el proceso, que engloban:

- **Redes de las Comunidades y Ciudades Autónomas** (Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Región de Murcia, Comunidad Foral de Navarra, País Vasco, La Rioja y Ciudad Autónoma de Ceuta), utilizadas en la evaluación de los contaminantes principales regulados por la legislación.
- **Redes de entidades locales** (Ayuntamiento de Madrid, Ayuntamiento de Zaragoza), igualmente para la evaluación de los contaminantes principales.
- **La Red EMEP/VAG/CAMP**, la única de carácter estatal, gestionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), para la observación de la calidad del aire de fondo en zonas rurales remotas.

Dichas competencias se describen de forma resumida en el siguiente esquema:



Administración General del Estado

- *Adoptar las medidas de coordinación que, en aplicación del citado Real Decreto, resulten necesarias para facilitar a la Comisión Europea los datos e informaciones derivados de la normativa comunitaria y para llevar a cabo programas comunitarios de garantía de calidad de las mediciones organizados por la Comisión Europea.*
- *Proponer las medidas de cooperación con los demás Estados Miembros y con la Comisión Europea en materia de calidad del aire.*
- *Elaborar, con la participación de las administraciones competentes, los Planes Nacionales de Mejora de la Calidad del Aire.*
- *Recopilar la información técnica sobre la contaminación atmosférica de fondo, y facilitarla, por una parte, a los organismos internacionales pertinentes para el cumplimiento de las obligaciones derivadas de Convenios u otro tipo de compromisos internacionales sobre contaminación transfronteriza y, por otra, a las comunidades autónomas y, en su caso, las entidades locales, para su uso como complemento para la evaluación y gestión de la calidad de aire en sus respectivos territorios.*
- *Proponer las medidas necesarias para coordinar las actuaciones que deben llevarse a cabo para afrontar situaciones adversas relacionadas con la protección de la atmósfera o relativas a la calidad del aire cuya dimensión exceda el territorio de una comunidad autónoma.*
- *Elaborar un sistema de control y garantía de calidad que asegure la exhaustividad, coherencia, transparencia, comparabilidad y confianza en todo el proceso objeto de sus actuaciones.*
- *Integrar en el Sistema Español de Información, Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica, creado por la Ley 34/2007, toda la información a que den lugar las actuaciones anteriores.*

Comunidades autónomas y entidades locales

- *Designar los órganos competentes, laboratorios, institutos u organismos técnico-científicos, encargados de la aplicación de las normas sobre calidad del aire ambiente y, en particular, de la garantía de la exactitud de las mediciones y de los análisis de los métodos de evaluación;*
- *Realizar en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente; así como la toma de datos y evaluación de las concentraciones de los contaminantes regulados, y el suministro de información al público;*
- *Adoptar las medidas necesarias para garantizar que las concentraciones de los contaminantes regulados no superen los objetivos de calidad del aire y para la reducción de dichas concentraciones, así como las medidas de urgencia para que las concentraciones de los contaminantes regulados vuelvan a situarse por debajo de los umbrales de alerta y comunicar la información correspondiente al público en caso de superación de éstos (planes de mejora de calidad del aire y planes de acción a corto plazo);*
- *Aprobar los sistemas de medición, consistentes en métodos, equipos, redes y estaciones;*
- *Colaborar entre sí en el supuesto de que se sobrepasen los objetivos de calidad del aire fijados en un ámbito territorial superior al de una comunidad autónoma, bajo la coordinación del Ministerio para la Transición Ecológica;*
- *Establecer, en su caso, objetivos de calidad del aire más estrictos que los fijados en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.*

Agencia Estatal de Meteorología

- *Implantar un sistema de control y garantía de calidad que asegure la exhaustividad, coherencia, transparencia, comparabilidad y confianza de los resultados obtenidos en dicha red.*
- *Realizar las mediciones indicativas de partículas PM_{2,5}, así como de metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos y de amoníaco en estaciones rurales de fondo.*



2.4 Metodología de evaluación

Las administraciones competentes dividen su territorio en zonas o aglomeraciones:

- Las **zonas** son porciones de territorio delimitadas por la administración competente y que son utilizadas para la evaluación y gestión de la calidad del aire.
- Las **aglomeraciones** se definen como conurbaciones de población superiores a 250.000 habitantes o, cuando la población sea igual o inferior a 250.000 habitantes, con una densidad de población por km² que, según la administración competente, justifique que se evalúe y controle la calidad del aire ambiente.

Estas zonas y aglomeraciones³ se definen como áreas de calidad de aire semejante, a partir de criterios de homogeneidad que consideran factores muy diversos: demográficos, orográficos o topográficos, e incluso paisajísticos, en los que también se tienen en cuenta las divisiones administrativas o los usos del suelo. Con todo, los elementos fundamentales para llevar a cabo esta definición son las mediciones realizadas en diferentes puntos del territorio, esto es, los datos de inmisión continuos y representativos de los que se disponga, el inventario de los principales focos o fuentes de emisión y los factores meteorológicos, sobre todo el régimen de vientos, que es el que determina la posible difusión de los contaminantes.

En el diseño de la red y la definición de la zonificación, que habitualmente se lleva a cabo mediante modelización, se tienen en cuenta además las características socioeconómicas y físicas del territorio, antes mencionadas. La zonificación del territorio español depende del contaminante, por lo tanto, cada contaminante tiene su propio mapa de zonificación. La zonificación se lleva a cabo del siguiente modo:

- **Para todos los contaminantes evaluados excepto para el ozono** la zonificación se realiza conforme a los umbrales superior e inferior de evaluación según vienen establecidos en el Anexo II del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero. Dichos umbrales se fijan para garantizar la equivalencia de la evaluación de la calidad del aire independientemente del ámbito territorial considerado.
- **En el caso del ozono** la zonificación se efectúa en relación con el valor objetivo a largo plazo fijado igualmente por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

La zonificación puede sufrir modificaciones con el tiempo en función de la evolución de los niveles de los contaminantes legislados en el aire.

En las zonas y aglomeraciones se evalúa la calidad del aire para los siguientes contaminantes⁴:

- Dióxido de azufre (SO₂)
- Dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno (NO₂, NO_x)
- Partículas (PM10 y PM2,5)
- Plomo (Pb)

³ Se puede consultar la zonificación de las redes de calidad del aire de la evaluación del 2021 en la siguiente sección de la web del Ministerio https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Historico_calidad_aire.aspx

⁴ En el apartado 4, Análisis de contaminantes principales, del "Informe Análisis de la calidad del aire en España. Evolución 2001-2012" se analizan los efectos y el origen de la contaminación para cada uno de los contaminantes legislados. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/Cap4_Analisis_tcm30-183388.pdf.

- Benceno (C₆H₆)
- Monóxido de carbono (CO)
- Arsénico (As)
- Cadmio (Cd)
- Níquel (Ni)
- Benzo(a)pireno (B(a)P)
- Ozono (O₃)

En el **Anexo I** se puede encontrar el listado de las zonas establecidas por los gestores de cada red para la evaluación de la calidad del aire en el año 2021, así como los contaminantes que se evalúan en cada una de ellas. Se incluye la superficie y población censada en cada zona.

Para los contaminantes evaluados, la legislación establece diferentes objetivos de calidad:

- **Valores límite** (objetivos para la protección de la salud): definidos para SO₂, NO₂, partículas PM10 y PM2,5, Pb, C₆H₆ y CO.
- **Valor objetivo y objetivo a largo plazo** (objetivos para la protección de la salud): definidos para partículas PM2,5, As, Cd, Ni, B(a)P y O₃.
- **Niveles críticos** (objetivos para la protección de la vegetación): definidos para SO₂ y NO_x.



Los distintos objetivos de calidad para la protección de la salud según contaminante, establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, se resumen en la siguiente tabla:

| Contaminante | Valor límite (VL)/ valor objetivo (VO)/ Umbral de alerta | Concentración | Periodo promedio | Número de superaciones Máximas/año | Fecha de cumplimiento |
|-----------------|--|-----------------------|--|------------------------------------|-----------------------|
| SO ₂ | Valor límite horario (VLH) | 350 µg/m ³ | 1 hora | 24 horas/año | 2005 |
| | Valor límite diario (VLD) | 125 µg/m ³ | 24 horas | 3 días/año | |
| | Umbral de alerta | 500 µg/m ³ | 3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera | | |



| Contaminante | Valor límite (VL)/ valor objetivo (VO)/ Umbral de alerta | Concentración | Periodo promedio | Número de superaciones Máximas/año | Fecha de cumplimiento |
|-------------------------------|--|-----------------------|--|--|-----------------------|
| NO ₂ | Valor límite horario (VLH) | 200 µg/m ³ | 1 hora | 18 horas/año | 2010 |
| | Valor límite anual (VLA) | 40 µg/m ³ | 1 año | | |
| | Umbral de alerta | 400 µg/m ³ | 3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera | | |
| PM ₁₀ | Valor límite diario (VLD) ⁵ | 50 µg/m ³ | 24 horas | 35 días/año | 2005 |
| | Valor límite anual (VLA) | 40 µg/m ³ | 1 año | | |
| PM _{2,5} (Fase I) | Valor límite anual (VLA) | 25 µg/m ³ | 1 año | | 2015 |
| PM _{2,5} Fase II (*) | Valor límite anual (VLA) | 20 µg/m ³ | 1 año | | 2020 |
| Pb | Valor límite anual (VLA) | 0,5 µg/m ³ | 1 año | | 2005 |
| CO | Valor límite (VL) | 10 mg/m ³ | Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias | | 2005 |
| C ₆ H ₆ | Valor límite anual (VLA) | 5 µg/m ³ | 1 año | | 2010 |
| O ₃ | Valor objetivo (VO) | 120 µg/m ³ | Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias | 25 días/año (en un promedio de 3 años) | 2010 |
| | Objetivo a largo plazo (OLP) | 120 µg/m ³ | | | No definida |
| | Umbral de información | 180 µg/m ³ | 1 hora | | 2010 |
| | Umbral de alerta | 240 µg/m ³ | 1 hora | | 2010 |
| As | Valor objetivo (VO) | 6 ng/m ³ | 1 año | | 2013 |
| Cd | Valor objetivo (VO) | 5 ng/m ³ | 1 año | | 2013 |
| Ni | Valor objetivo (VO) | 20 ng/m ³ | 1 año | | 2013 |

(*) Valor límite indicativo para PM_{2,5} que no se ha ratificado a fecha de 2022.

A su vez, los objetivos para la protección de la vegetación y los ecosistemas son los siguientes:

| Contaminante | Valor objetivo (VO) / Valor Objetivo a largo plazo (OLP) / Nivel crítico (NC) | Concentración | Periodo promedio | Fecha de cumplimiento |
|-----------------|---|---|---|-----------------------|
| SO ₂ | Nivel crítico (anual) | 20 µg/m ³ | 1 año | 2008 |
| | Nivel crítico (media invernal) | 20 µg/m ³ | 1 de octubre año X-1 a al 31 de marzo del año X | 2008 |
| NO _x | Nivel crítico (anual) | 30 µg/m ³ de NO _x (expresado como NO ₂) | 1 año | 2008 |

⁵ Si se efectúan mediciones aleatorias para evaluar los requisitos del valor límite diario de las partículas PM₁₀, debería evaluarse el percentil 90,4, que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m³, en lugar del número de superaciones, que está muy influenciado por la cobertura de los datos.



| Contaminante | Valor objetivo (VO) / Valor Objetivo a largo plazo (OLP) / Nivel crítico (NC) | Concentración | Periodo promedio | Fecha de cumplimiento |
|----------------|---|----------------------------|---|--------------------------|
| O ₃ | Valor objetivo (VO) | 18.000 µg/m ³ h | AOT40 ⁶ media de 5 años, a partir de valores horarios, de mayo a julio | 2010 (periodo 2010-2014) |
| | Objetivo a largo plazo (OLP) | 6.000 µg/m ³ h | AOT40 ⁷ a partir de valores horarios, de mayo a julio | No definida |

Además de los requisitos recogidos en la tabla anterior, la legislación establece que las autoridades competentes tomarán todas las medidas necesarias, que no conlleven gastos desproporcionados, para reducir la exposición a **partículas PM2,5** con el fin de cumplir el objetivo nacional de reducción de la exposición fijado en la tabla adjunta, a más tardar en el año 2020.

| Objetivo de reducción de la exposición PM2,5 | | Año en que debe alcanzarse el objetivo de reducción de la exposición |
|--|--|--|
| Concentración inicial (µg/m ³) | Objetivo de reducción | |
| <8,5 a 8,5 | 0 % | 2020 |
| >8,5 a <13 | 10 % | |
| = 13 a <18 | 15 % | |
| = 18 a <22 | 20 % | |
| ≥ 22 | Reducir, como mínimo, hasta 18 µg/m ³ | |

Para calcular el objetivo nacional de reducción de la exposición se utiliza el **Indicador Medio de Exposición (IME)**, que se define como “*el nivel medio, determinado a partir de las mediciones efectuadas en ubicaciones de fondo urbano de todo el territorio nacional, que refleja la exposición de la población*”. El IME se calcula como la concentración media móvil trienal de partículas PM2,5, ponderada con la población en todos los puntos de muestreo establecidos a tal fin.

En el caso de España, el IME trienal 2009-2011, que sirvió como referencia para determinar el objetivo nacional de reducción para el año 2020, fue de 14,1 µg/m³ por lo que el objetivo establecido suponía reducir hasta el año 2020 la exposición de la población nacional un 15% respecto al obtenido en 2011 con el fin de minimizar los efectos nocivos para la salud humana. Aplicando ese objetivo de reducción, en 2020 el IME debía ser inferior a 12 µg/m³. A pesar de que el año fijado para el cálculo del IME finalizara en 2020, de acuerdo a la metodología establecida en el Real Decreto 102/2011, su estimación se ha continuado también en 2021.

Por otra parte, la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión de 9 julio de 2021, aprobó el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂). Este plan establece valores y actuaciones homogéneas para todas las administraciones, de tal manera que las respuestas ante situaciones de alerta por contaminación y las actuaciones que se pudieran poner en marcha sean similares para cada uno de los niveles de actuación, independientemente del ámbito geográfico. El fin último del Plan es evitar, en la medida de lo posible, que se alcance el umbral de alerta establecido en la legislación y reducir el número de ocasiones en que se superan los valores límite u objetivo a corto plazo (diarios,

⁶ El valor AOT40, acrónimo de «Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion», se expresa en [µg/m³] × h y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m³, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 µg/m³ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, HEC, cada día, o la correspondiente para las regiones ultraperiféricas.



horarios u 8-horarios) de la legislación para proteger la salud de la población de una mala calidad del aire. Como elemento novedoso, el plan introduce la componente predictiva. Los umbrales definidos por el Plan son los siguientes:

| ANEXO I: UMBRALES DE CONTAMINACIÓN (4) | Umbral de activación del plan (1) | Umbral de información | Umbral de alerta |
|---|---|---|--|
| Dióxido de nitrógeno NO₂ | 180 µg/m ³ como media horaria | 200 µg/m ³ como media horaria (2) | El valor correspondiente al umbral de alerta del NO ₂ se sitúa en 400 µg/m ³ . Se considerará superado cuando durante 3 horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor. |
| Partículas PM10 | 40 µg/m ³ valor media móvil 24 h o media diaria | 50 µg/m ³ valor media móvil 24 h o media diaria (3) | 80 µg/m ³ valor media móvil 24 h o media diaria (3) |
| Partículas PM2,5 | 25 µg/m ³ valor media móvil 24 h o media diaria | 35 µg/m ³ valor media móvil 24 h o media diaria (3) | 50 µg/m ³ valor media móvil 24h o media diaria (3) |
| Ozono O₃ | Media móvil 8-horarias que superen 120 µg/m ³ | 180 µg/m ³ como media horaria | 240 µg/m ³ como media horaria, superada durante tres horas consecutivas; |
| Dióxido de azufre SO₂ | 200 µg/m ³ como media horaria | 350 µg/m ³ como media horaria (2) | El valor corresponde al umbral de alerta del dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m ³ . Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor. |

(1): Los valores medios u horarios de esta columna habrán de darse o determinarse predictivamente para la activación del plan durante un número determinado de horas o días a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2): Durante un número determinado de horas a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

(3): Durante un número determinado de horas en el caso de adoptar la media móvil 24 horas o días en el caso de adoptar la media diaria a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

(4): Las administraciones competentes podrán establecer umbrales inferiores a los recogidos en este anexo.

En conformidad con la normativa vigente, la evaluación de la calidad del aire se realizará en función del nivel de la concentración de los contaminantes con respecto a los umbrales a los que se refiere el anexo II del Real Decreto 102/2011 y se podrán emplear diferentes métodos:

- Mediciones fijas: mediciones de contaminantes efectuadas en lugares fijos, ya sea de forma continua o aleatoria, siendo el número de mediciones suficiente para determinar los niveles observados de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.
- Mediciones indicativas: mediciones cuyos objetivos de calidad de los datos en cuanto a cobertura temporal mínima son menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas.



- Modelización: técnicas de evaluación que pueden ayudar a evaluar los niveles de contaminación y que pueden ser utilizados junto con las mediciones para evaluar el cumplimiento de los valores límite y los valores objetivo.
- Estimación objetiva: métodos matemáticos para calcular concentraciones a partir de valores medidos en otros lugares y/o tiempos, con base en el conocimiento científico de la distribución de concentraciones.
- Evaluación para todos los contaminantes, con excepción del O₃:

En primer lugar se realizan mediciones de estos contaminantes en el aire ambiente en lugares fijos en aquellas zonas y aglomeraciones donde los niveles superen los umbrales superiores de evaluación. Las mediciones fijas podrán complementarse con modelización o mediciones indicativas para obtener información adecuada sobre la distribución espacial de la calidad del aire ambiente.

En aquellas zonas y aglomeraciones donde el nivel de contaminantes se encuentre por debajo del umbral inferior de evaluación, se podrán utilizar técnicas de modelización para la evaluación de la calidad del aire ambiente sin necesidad de llevar a cabo mediciones fijas siempre y cuando se compruebe periódicamente que los niveles siguen siendo inferiores.

- Evaluación del O₃:

En el caso del O₃, para las zonas y aglomeraciones en las que durante alguno de los cinco años anteriores las concentraciones de ozono hayan superado un objetivo a largo plazo, es obligatorio llevar a cabo mediciones fijas continuas. Estas mediciones fijas podrán complementarse con información procedente de modelización y/o mediciones indicativas.

Cuando se disponga de datos correspondientes a un período inferior a cinco años para determinar las superaciones, las administraciones competentes podrán combinar campañas de medición de corta duración en los períodos y lugares en que la probabilidad de observar niveles elevados de contaminación sea alta, de acuerdo con los resultados obtenidos de los inventarios de emisiones y la modelización.

En el resto de zonas y aglomeraciones se podrán complementar las mediciones fijas continuas con información procedente de modelización y/o mediciones indicativas.

- Determinación de la clasificación de la zona respecto a los valores legislados

La situación de la peor estación o los niveles más altos de un modelo son los que determinan la clasificación de una zona respecto a los valores legislados para todos los contaminantes.

Las **estaciones de vigilancia** de la contaminación del aire **pueden clasificarse**, según el tipo de área en la que se localizan, como urbanas, suburbanas y rurales; y según la tipología de la principal fuente de emisión que la influye (que determina unos contaminantes predominantes), como de tráfico, industriales o de fondo. Dichas tipologías se pueden definir del siguiente modo:

- Según el **tipo de área** en la que se localizan:
 - Urbanas:** las ubicadas en zonas edificadas de forma continua;
 - Suburbanas:** las que se encuentran en zonas con presencia continuada de edificios, separadas por zonas no urbanizadas (pequeños lagos, bosques, tierras agrícolas...);



Rurales: entendidas como las situadas en aquellas zonas que no satisfacen los criterios de las dos categorías anteriores.

- Según la tipología de la **principal fuente de emisión** influyente:

De tráfico: Estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación está determinado principalmente por las emisiones procedentes de los vehículos de una calle o carretera próximas;

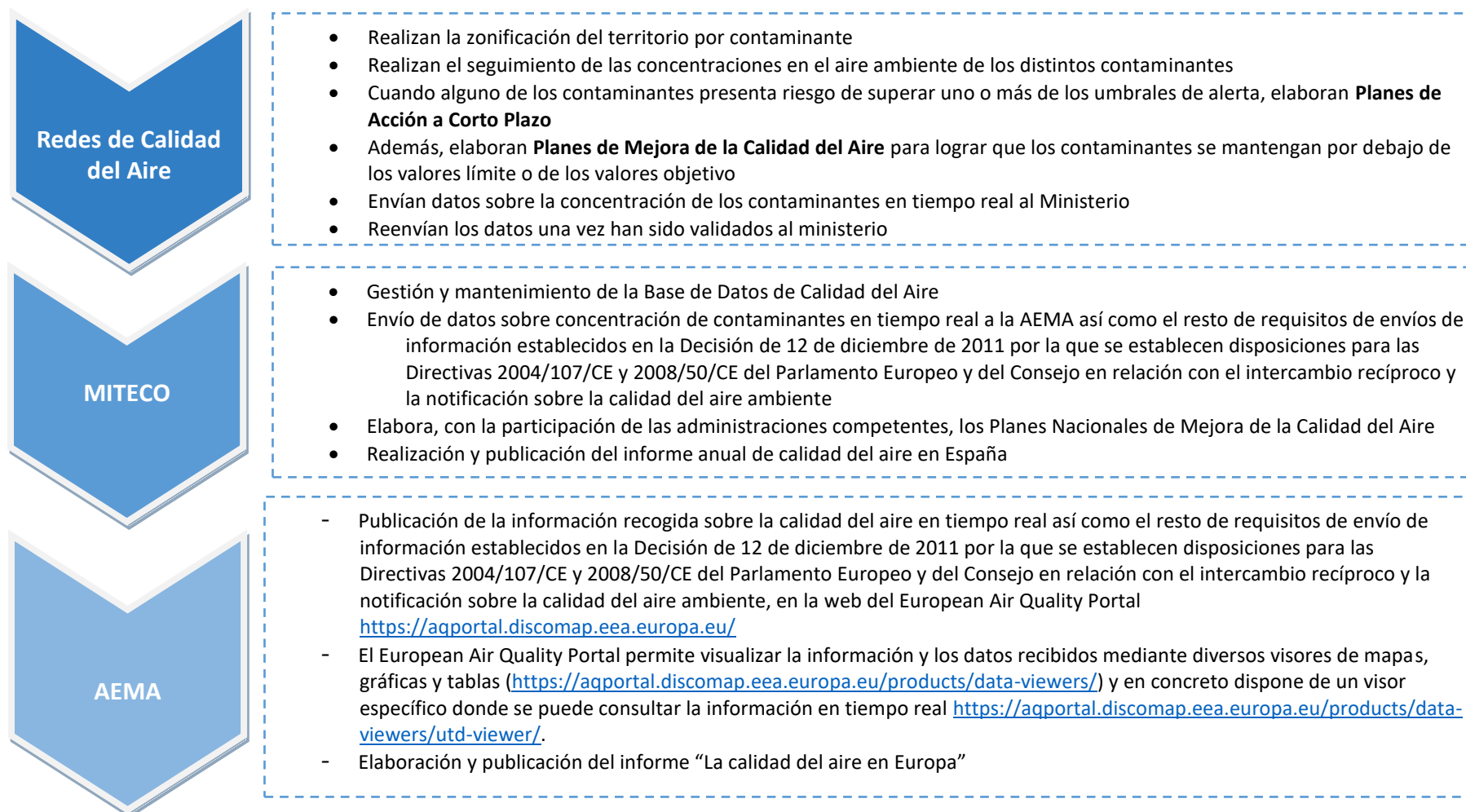
Industriales: Estaciones situadas de tal manera que su nivel de contaminación se debe fundamentalmente a la contribución de fuentes industriales;

De fondo: Estaciones en las que no se manifiesta ninguna fuente de emisión como predominante.

2.5 Obligaciones de información relativas a la calidad del aire

La normativa, tanto nacional como europea, de calidad del aire establece obligaciones de información para las diferentes administraciones.

El proceso de intercambio de información a nivel nacional es el siguiente:



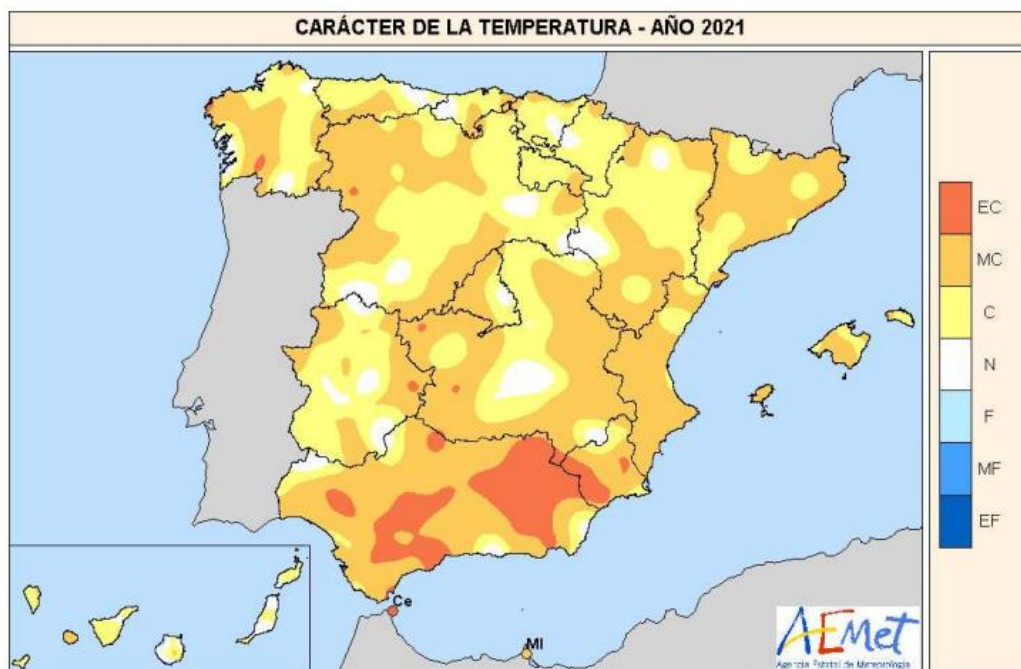
3 RESUMEN CLIMATOLÓGICO DEL AÑO 2021⁷

3.1 Temperatura

El año 2021 ha sido muy cálido, con una temperatura media en la España peninsular de 14,2 °C, valor que queda 0,5 °C por encima del valor medio anual (periodo de referencia 1981-2010). Se ha tratado del décimo año más cálido desde el comienzo de la serie en 1961 y del octavo más cálido del siglo XXI. Este ha sido el octavo año seguido con una temperatura media anual por encima del valor medio.

El año 2021 resultó muy cálido o extremadamente cálido en Andalucía y Región de Murcia y entre cálido y muy cálido en el resto del territorio peninsular español y en Baleares, aunque con algunas zonas aisladas en las que fue normal. En Canarias tuvo un carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto cálido. Las anomalías tomaron valores próximos a +1 °C en la mayor parte de Andalucía, Región de Murcia, Comunitat Valenciana y Cataluña, y valores comprendidos entre +1 °C y 0 °C en el resto de la España peninsular, Baleares y Canarias.

Las temperaturas máximas diarias se situaron en promedio 0,4 °C por encima del valor normal, mientras que las temperaturas mínimas diarias fueron 0,5 °C superiores a las normales, resultando una oscilación térmica diaria 0,1 °C inferior a la normal.



EC = Extremadamente Cálido: Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.
MC = Muy cálido: $f < 20\%$. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos.

C = Cálido: $20\% \leq f < 40\%$.

N = Normal: $40\% \leq f < 60\%$. Las temperaturas registradas se sitúan alrededor de la mediana.

F = Frio: $60\% \leq f < 80\%$.

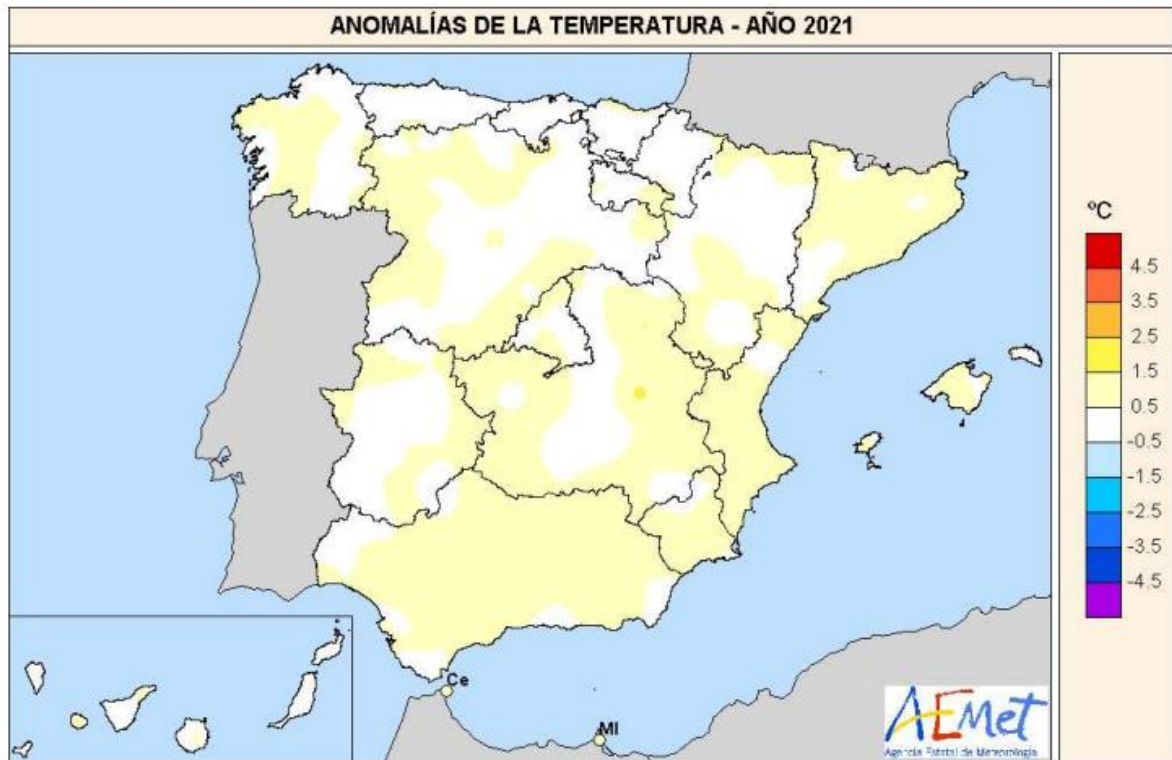
MF = Muy Frio: $f \geq 80\%$.

EF = Extremadamente frío: Las temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

⁷ Extracto del Resumen Anual Climatológico 2021 elaborado por AEMET:

http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/anuales/res_anual_clim_2021.pdf



FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

El año comenzó con un mes de enero frío, con una temperatura media en la España peninsular que se situó $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ por debajo del valor normal del mes. Febrero fue muy cálido, resultando el tercer mes de febrero más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, con una anomalía de $+2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La primavera (periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de mayo) tuvo un carácter cálido, con una temperatura media en la España peninsular de $12,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, valor que queda $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media de esta estación. Marzo fue normal, con una temperatura media que se situó $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media del mes. Abril fue también normal aunque cercano a cálido, con una temperatura $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la normal, mientras que mayo fue cálido, con una temperatura $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media del mes.

El verano (1 de junio a 31 de agosto) tuvo un carácter normal, con una temperatura media en la España peninsular de $22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, valor que queda $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media de esta estación. Junio fue normal, con una temperatura media que se situó $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media del mes. Julio fue en conjunto frío, con una temperatura $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por debajo de la normal, mientras que agosto fue muy cálido, con una temperatura $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media del mes.

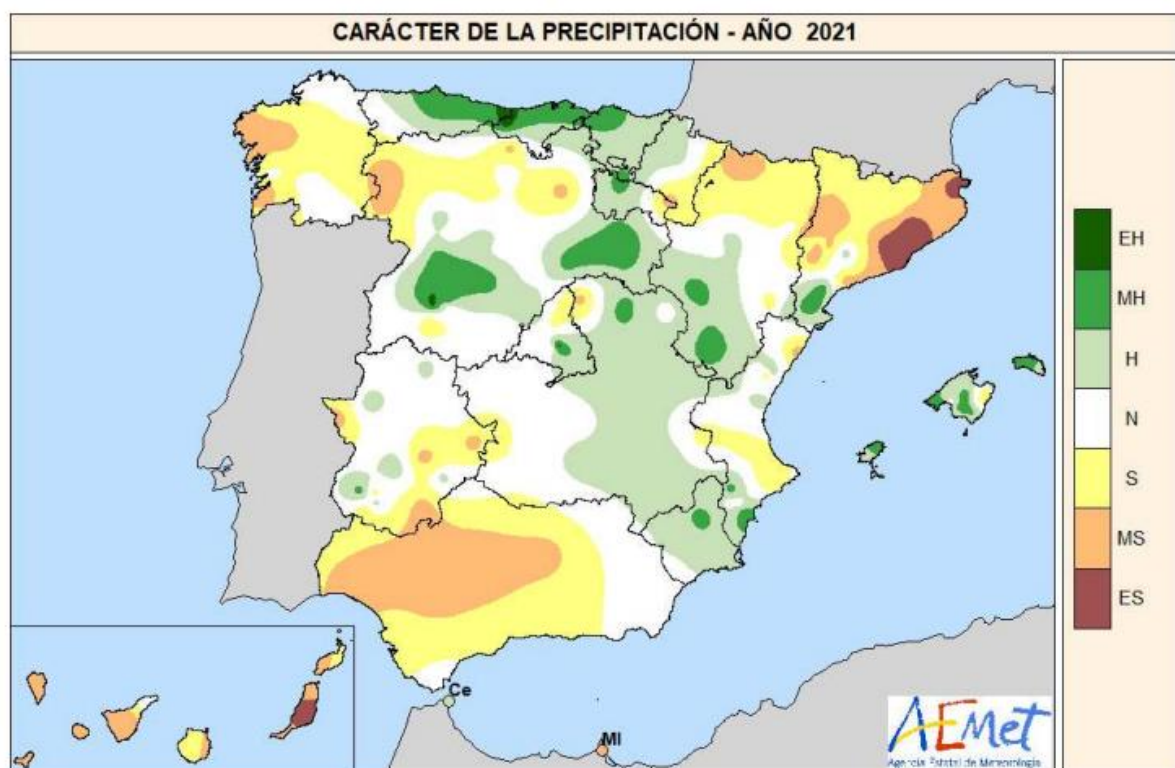
El otoño 2021 (1 de septiembre a 30 de noviembre) tuvo un carácter normal, con una temperatura media sobre la España peninsular de $14,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, valor que queda $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media de esta estación. Septiembre y octubre fueron cálidos, con una temperatura media que $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media del mes, respectivamente. Noviembre, en cambio, fue muy frío, con una temperatura $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por debajo de la media del mes.

Por último, el mes de diciembre tuvo en conjunto un carácter muy cálido, con una temperatura media en la España peninsular $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de la media de este mes.

3.2 Precipitación

El año 2021 ha sido seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 569 mm, valor que representa el 89 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010). Se ha tratado del decimocuarto año más seco desde el comienzo de la serie en 1961, y el octavo del siglo XXI.

El año 2021 ha sido entre húmedo y muy húmedo en la cornisa cantábrica, parte occidental de Navarra, La Rioja, cuadrante suroeste de Aragón, centro y este de Castilla y León, este de Castilla-La Mancha y sureste de Madrid, además de Murcia, sur de Cataluña y Baleares. Por el contrario, el año ha sido seco o muy seco en Galicia, norte de Castilla-León, norte de Aragón, Cataluña (incluso extremadamente seco en algunas zonas), áreas de la Comunitat Valenciana, Extremadura, casi toda Andalucía y Canarias.



EH =Extremadamente húmedo: Las precipitaciones sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981 – 2010.

MH =muy húmedo: $f < 20\%$. Las precipitaciones se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más húmedos.

H =Húmedo: $20\% \leq f < 40\%$.

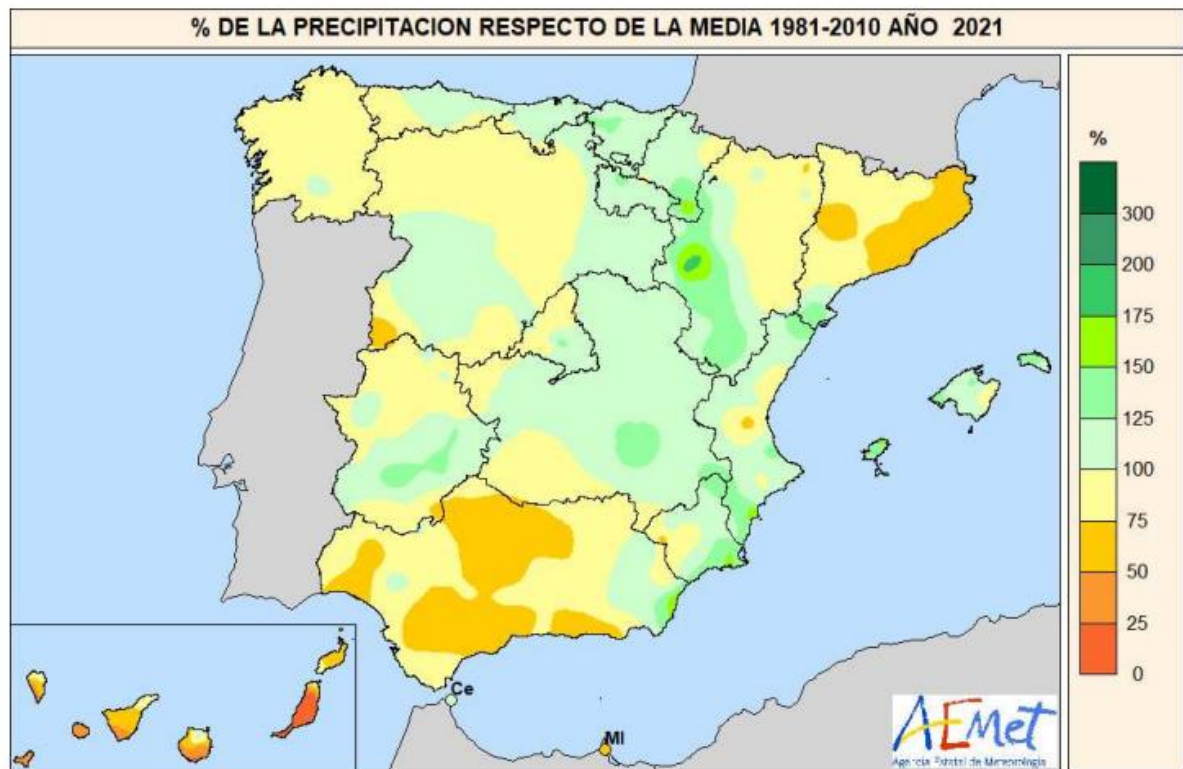
N =Normal: $40\% \leq f < 60\%$. Las precipitaciones registradas se sitúan alrededor de la mediana.

S =Seco: $60\% \leq f < 80\%$

MS =Muy seco: $f \geq 80\%$.

ES =Extremadamente seco: Las precipitaciones no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1981 – 2010.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

La precipitación acumulada en el año 2021 fue inferior al valor normal en Galicia, parte de Castilla-León, mitad noreste de Aragón, Cataluña, áreas de la Comunitat Valenciana, Extremadura casi toda Andalucía y Canarias donde la precipitación llegó en algunas islas a ser inferior al 25 % del valor normal. En contraste, la precipitación acumulada llegó a superar el 100 % del valor normal en la cornisa cantábrica, Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, mitad suroeste de Aragón, centro y este de Castilla y León, Castilla-La Mancha, mitad sureste de Madrid, además de zonas del interior de Extremadura, Murcia, sur de Cataluña y Baleares.

La primavera fue en conjunto muy seca. La precipitación acumulada media fue de 114,5 mm, un 28 % superior a la normal, valor que representa el 67 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia: 1981-2010. Se trató de la cuarta primavera más seca desde el comienzo de la serie en 1961, y la segunda del siglo XXI. El trimestre comenzó con un mes de marzo muy seco, con una precipitación peninsular equivalente al 37 % del valor normal. Abril tuvo carácter normal, con una precipitación media sobre la España peninsular equivalente al 99 % del valor normal, mientras que mayo fue muy seco con una precipitación media sobre la España peninsular equivalente al 57 % del valor normal del periodo de referencia.

El verano fue húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 75,7 mm, valor que representa el 102 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1981-2010. Se trató del vigésimo sexto verano más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961, y del cuarto del siglo XXI.

El verano comenzó con un mes de junio muy húmedo, con un valor medio de precipitación sobre la España peninsular de 49,8 mm, que representa el 147 % del valor normal; julio fue muy seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 10 mm, valor que representa el 58 % del

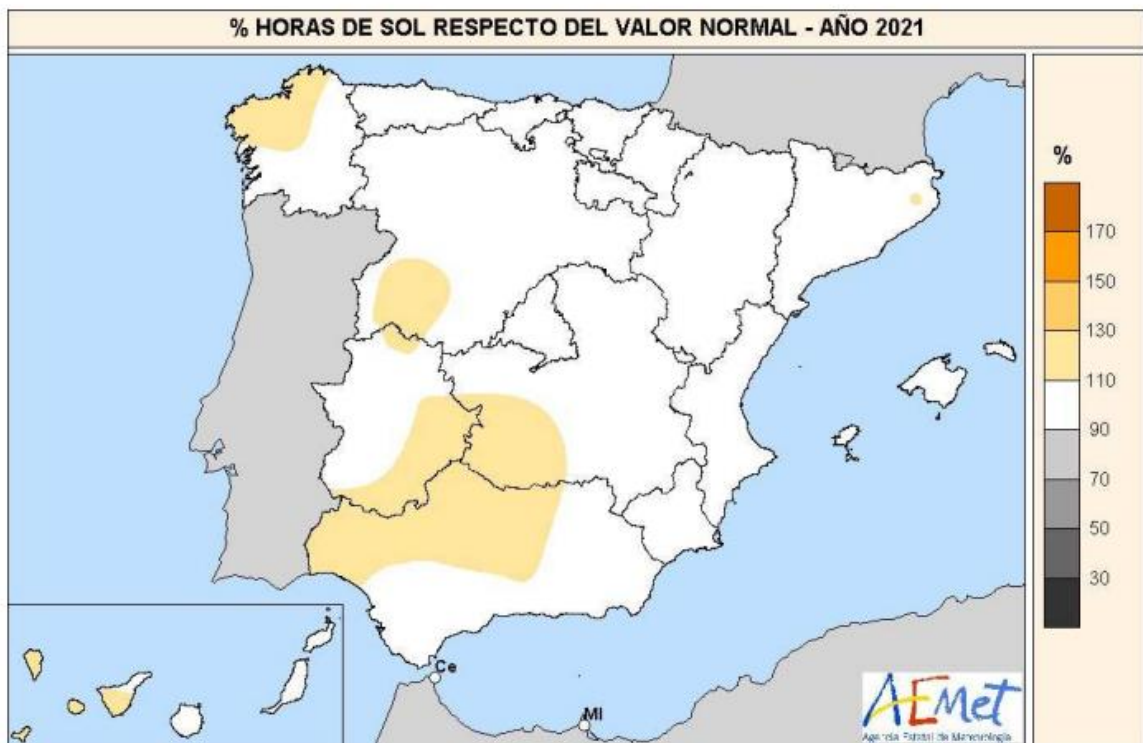
valor normal; finalmente, agosto fue seco con una precipitación media sobre la España peninsular equivalente al 70 % del valor normal.

El otoño fue seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 172 mm, valor que representa el 83 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1981-2010. Se ha tratado del vigésimo cuarto otoño más seco desde el comienzo de la serie en 1961, y el octavo del siglo XXI. El otoño comenzó con un mes de septiembre muy húmedo, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 59 mm, valor que representa el 133 % del valor normal del mes. Por el contrario, los meses de octubre y noviembre fueron secos, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 57 mm y 56 mm, valores que representan el 75 % y el 71 % del valor normal de cada mes, respectivamente.

Finalmente, el mes de diciembre fue normal en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 62 mm, valor que representa el 75 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010).

3.3 Insolación

La insolación acumulada durante el año 2021 tuvo un comportamiento normal respecto al periodo de referencia 1981-2010. Tan solo en A Coruña, Salamanca, sureste de Extremadura, Ciudad Real, noroeste de Andalucía y algunas islas occidentales de Canarias las horas de sol superaron los valores normales en más de un 10 %. A lo largo del año hubo déficit de insolación durante los meses de febrero y abril; mientras que en octubre y noviembre las anomalías relativas fueron elevadas en amplias áreas de la Península, llegando a superar el 50 % en el oeste de Galicia.



FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



3.4 Vientos

A lo largo de 2021 se produjeron algunos episodios de vientos fuertes.

En enero hubo varias situaciones, destacando la de los días 19-24 que resultó la más intensa del mes, en la que una sucesión de borrascas (Gaetan, Hortense e Ignacio) dio lugar a vientos muy fuertes en la Península ibérica y Baleares y la de los días 30- 31 (borrasca Justine) que afectó también a la Península y Baleares. En febrero el episodio más destacado fue el de los días 16-21 que resultó el más intenso del mes, en el que la borrasca Karim dio lugar a vientos muy fuertes en la mitad norte de la península ibérica y en Canarias.

En la primavera fueron escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes. Cabe destacar la de los días 23 a 25 de abril (borrasca Lola) que afectó principalmente al centro y al sur de la Península. Respecto al verano, en junio fueron escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes, destacando la de los días 12 y 13 de junio que afectó a puntos montañosos de la provincia de Ourense, y en julio la del día 11 que afectó a puntos montañosos de los Pirineos.

En el trimestre otoñal fueron nuevamente escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes, destacando únicamente la de los días 2 y 3 de octubre en la que una profunda borrasca fría situada al norte de la Península causó vientos fuertes con rachas puntuales de más de 120 km/h en zonas montañosas del norte peninsular.

En cuanto a diciembre, han sido poco significativas las situaciones de vientos fuertes, solamente se dieron en puntos montañosos del norte peninsular durante la primera decena del mes, con valores de rachas de hasta 120 km/h.

Los valores más altos de racha máxima de viento registrados en 2021 en estaciones principales correspondieron a Izaña donde se registró una racha de 130 km/h el día 20 de febrero; Palma de Mallorca/Son San Joan que registró una racha de 130 km/h el día 22 de enero y que constituye el valor más alto de su serie desde 1975; San Sebastián/Igueldo que registró 122 km/h en dos ocasiones el 20 de febrero y el 5 de diciembre; Reus/Aeropuerto que registró 121 km/h el día 1 de febrero y Navacerrada/Puerto que registró 118 km/h el 1 de febrero.

3.5 Episodios de temperaturas extremas

El año 2021 empezó con un largo episodio frío que había comenzado a finales de diciembre de 2020 provocado un intenso flujo del norte, y que se prolongó e intensificó durante la primera quincena de enero con la llegada de la borrasca Filomena, la cual dio lugar a intensas nevadas en amplias zonas del interior peninsular. Tras retirarse la borrasca se estableció sobre la Península un anticiclón, lo que unido a la gran capa de nieve existente en amplias regiones dio lugar a temperaturas excepcionalmente bajas, que alcanzaron valores por debajo de -20 °C en algunas zonas.

3.6 Episodios de polvo sahariano

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas se encarga de identificar los episodios de aportes naturales en las diferentes regiones en las que se divide el territorio español a estos efectos:



Figura 3. Áreas geográficas para la identificación de episodios naturales (fuente: CSIC)

Para facilitar la gestión relativa a las aportaciones procedentes de fuentes naturales a los niveles de material particulado, el actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, junto con el Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional de Portugal y la colaboración de las comunidades autónomas, elaboró una metodología⁸ para la identificación de los episodios de aportes naturales y el cálculo de dichas aportaciones que se ha incluido en las directrices elaboradas por la Comisión Europea para la demostración y sustracción de las superaciones atribuibles a fuentes naturales, según la obligación recogida en el artículo 20 de la Directiva 2008/50/CE). Mediante un acuerdo con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, éste elabora un informe diario cuando predice que una masa de aire sahariana puede afectar a los niveles medidos, informes que después se unifican en un informe anual y se calcula la información sobre las aportaciones naturales que permite al Ministerio aplicar la metodología citada en el caso que se requiera.

La tabla – resumen actualizada con los episodios naturales ocurridos durante el año 2021 para las diferentes regiones se publica en la página web del Ministerio⁹, así como el resto de la documentación anual sobre los episodios, tanto de 2021 como de años precedentes¹⁰.

En concreto, las aportaciones de polvo sahariano se identificaron en los siguientes días del año 2021 para cada zona de análisis:

⁸ https://www.miteco.gob.es/images/es/metodologiaparaepisodiosnaturales-revabril2013_tcm30-186522.pdf

⁹ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/Prediccion_episodios_2021.aspx

¹⁰ <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/anales.aspx>



| MES | CANARIAS | SW | SE | LEVANTE | CENTRO | NW | NORTE | NE | BALEARES |
|-------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| Enero | 13-14 18-20- 27-30 | | | | | | | | |
| Febrero | 15-20 25 28 | 4-5 17-21 24-28 | 4-5 18-21 24-28 | 4-6 17-21 24-28 | 5 16-21 24-28 | 19-20 24-28 | 18-21 24-28 | 5-6 18-28 | 5-6 18-23 26-28 |
| Marzo | 1-4 6-7 9-12 23-31 | 1-9 26-31 | 1-8 26-31 | 1-8 26-31 | 1-8 26-31 | 1-8 28-31 | 1-7 27-31 | 1-8 28-31 | 1-3 6-8 |
| Abril | 1-8 | 1-10 14-15 23-25 | 1-10 23-26 | 1-4 10 25 | 1-5 8-10 25 | 1-3 | 1-3 9 26 | 1-3 10 26 | 3 9-11 |
| Mayo | 16-25 | 5-8 25-31 | 3-9 22 26-31 | 4-5 9 29-31 | 8-9 27-31 | 31 | 31 | | 9 30 |
| Junio | 7-12 | 1-16 | 1-5 8-19 27 | 1-7 14-19 26-27 | 1-5 10-16 26 | 1 14-15 | 1-2 13-16 | 1-4 14-21 | 2-5 17-21 28-29 |
| Julio | 11-21 | 9-11 16-17 21-23 29 | 1-2 9-12 16-25 28-30 | 10-12 30-31 | 9-11 17 21-22 29 | | 11 19-21 | 11-12 19 30 | 12-13 28-31 |
| Agosto | 14-19 | 9-27 | 9-28 | 10-18 21-28 | 10-17 22-28 | | 11-14 | 10-16 | 6 10-17 27 |
| Septiembre | 11-13 26-30 | 5-7 12-14 | 1 3-7 12-17 23-30 | 3-4 13-18 24-25 28-30 | 4-7 12-14 23-24 | 13 | 5-7 12-14 24 | 3 14-15 24-25 | 2-4 14-18 24-26 |
| Octubre | 1-3 14-22 | 16 | 1-2 12-13 16-17 20 29 | 17 | 15-16 20 | 19 | 20-21 | | |
| Noviembre | 6-7 21-23 29 | 19-20 | | | | 20-21 | 20-21 | | |
| Diciembre | 4-7 10-21 29-31 | 18-21 | 18-22 | 20-24 | 19-22 | 19-21 31 | 19-21 | 20-21 | 21-24 |

En resumen, el noroeste peninsular estuvo bajo la influencia de las masas de aire de origen norteafricano durante un 9% de los días del año. Estas masas de aire estuvieron presentes un 15-16% de los días en el norte y noreste de la Península y un 18% en las islas Baleares. El 25-26% de los días del año estuvieron bajo el dominio de las masas de aire de origen desértico el centro y este de la

Península Ibérica. El suroeste y sureste de la Península estuvieron bajo la influencia de masas de aire de origen africano el 30 y 39% de los días del año, respectivamente. Por lo que respecta a las islas Canarias, las masas de aire de origen desértico afectaron al archipiélago un 33% de los días. Destaca respecto a la media de años anteriores (considerando el período 2001-2020), una frecuencia un poco más alta de episodios africanos sobre casi toda la Península (con la excepción del noreste peninsular). Por el contrario, en los archipiélagos balear y canario la frecuencia de episodios africanos fue algo menor.



Figura 4. Porcentaje de días con influencia de polvo africano en 2021 (*fuentes: CSIC*)

En relación con la intensidad de los episodios africanos, los eventos registrados durante el año 2021 en la Península y Baleares han sido más intensos que el promedio de los últimos años (considerando el periodo 2001-2020), especialmente a destacar los eventos de febrero-marzo y agosto, en los que se alcanzaron concentraciones muy altas de PM₁₀ en casi todas las zonas consideradas de la Península y las islas Baleares. En las estaciones de medida de calidad del aire de fondo regional cuyas series de datos de concentración de PM₁₀ y PM_{2,5} se han analizado para elaborar este informe, se han registrado algunas superaciones del valor límite diario de 50 µg PM₁₀/m³, casi todas relacionadas con eventos de transporte de polvo africano. En las islas Canarias las intrusiones de polvo registradas este año han sido también un poco más intensas que los últimos años.

Los aportes de polvo africano calculados de acuerdo al documento Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2,5} y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ para las diferentes estaciones de fondo que se localizan en las regiones consideradas muestran que la contribución media anual de polvo africano a los niveles de PM₁₀ fue de 9,5 µg/m³ en las islas Canarias, entre 4,0 y 4,7 µg/m³ en el sur y centro peninsular, entre 2,8 y 3,0 µg/m³ en la zona de levante y las islas Baleares y entre 1,4 y 2,1 µg/m³ en el noroeste, norte y noreste de la Península.

Puede concluirse que la contribución de las partículas de origen africano a los niveles de PM₁₀ durante el año 2021 ha sido similar a los valores habituales en las islas Canarias (5% superior,

tomando como referencia registros de PM10 en estaciones desde el año 2006). Comparando con registros de PM10 durante el periodo 2001-2020 la contribución de partículas de origen africano en 2021 ha sido bastante superior en todas las zonas de la Península consideradas y en las islas Baleares (desde 7% superior en el sureste a 83% en el centro peninsular).

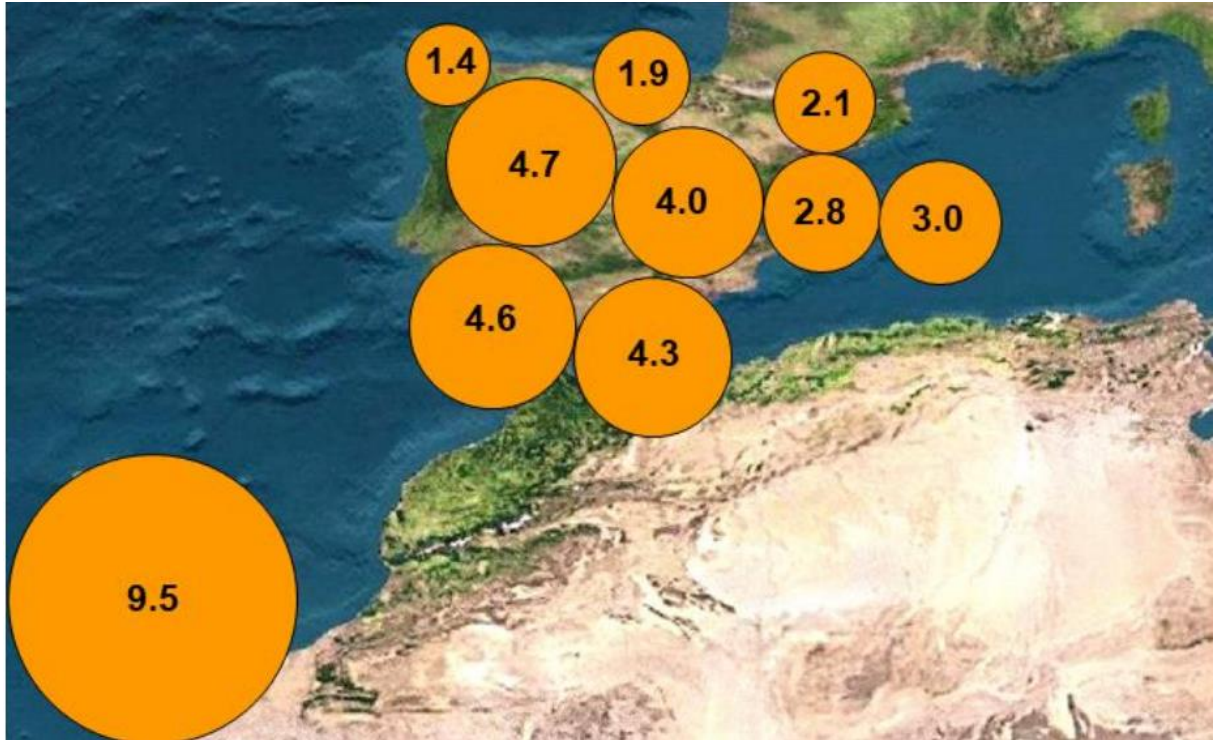


Figura 5. Contribución de polvo africano a PM10 en 2021 (*fuelle: CSIC*)



4 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2021. NIVEL NACIONAL

La metodología de evaluación establece que ésta se puede llevar a cabo mediante mediciones de tipo fijas o indicativas, o mediante modelización o estimación objetiva, en aquellas zonas donde las mediciones no son obligatorias.

La evaluación de las zonas respecto a los valores legislados se realiza de acuerdo al siguiente criterio: **“la situación de la peor estación o los niveles más altos de un modelo son los que determinan la clasificación de la zona respecto a los valores legislados”**; es decir, basta que una sola estación supere el valor legal, para que se considere que toda la zona a la que pertenece también lo incumpla, aunque existan otras estaciones en dicha zona que sí se ajustan a los requisitos legalmente establecidos. Este criterio está basado en las guías de evaluación elaboradas por la Comisión Europea¹¹.

En este apartado se aportan para cada contaminante los resultados de la evaluación de la calidad del aire para el año 2021, y se destacan las zonas en las que se han superado los valores legislados. También se incluye la evolución de la calidad del aire para cada valor legislado desde el año 2011, indicando para cada contaminante la evolución del número de zonas de evaluación en las que se han registrado superaciones respecto al número de zonas. Cabe mencionar que en el momento de la elaboración del presente informe aún no se dispone de los resultados de las modelizaciones de calidad del aire para aquellas zonas que acompañan su evaluación de mediciones fijas con modelos. Esta información estará disponible en la web a partir del 30 de septiembre que es cuando finaliza el plazo oficial de envío a Europa de esta información.

El detalle de los resultados de la evaluación se podrá consultar a partir del 1 de octubre en el fichero “Evaluación de la calidad del aire 2021”¹² donde se recogerá información sobre calidad del aire tanto por zonas de evaluación como por puntos de muestreo, así como sobre otras mediciones amparadas por el Real Decreto 102/2011 pero sin valor legislado (mediciones indicativas de metales e hidrocarburos aromáticos policíclicos y sus depósitos totales, sustancias precursoras de ozono, amoníaco y especiación de PM_{2,5}).

¹¹ *Guidance on 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) Version of 15 July 2013*

“Models are important assessment techniques that can help in assessing pollution levels throughout MS. They need to be configured to assess levels in the locations specified in Annex III of the AAQD. When used in conjunction with measurements to assess attainment of limit and target values the assessment shall be:

- *based on the highest observed or predicted concentration i.e. either the maximum measured or maximum modelled in each zone,*
- *model outputs must be relevant to the assessment requirements in Annex III of the AAQD”*

¹² https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/Historico_calidad_aire.aspx

4.1 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En 2021 ninguna zona superó el **valor límite horario (VLH) de NO₂** de protección de la salud humana, lo que supone el mantenimiento de la mejora experimentada en 2020 respecto a los años precedentes. La estación con la peor situación respecto al VLH de este contaminante además vuelve a encontrarse muy lejos de su superación (5 superaciones, respecto del máximo total de 18 permitidas).

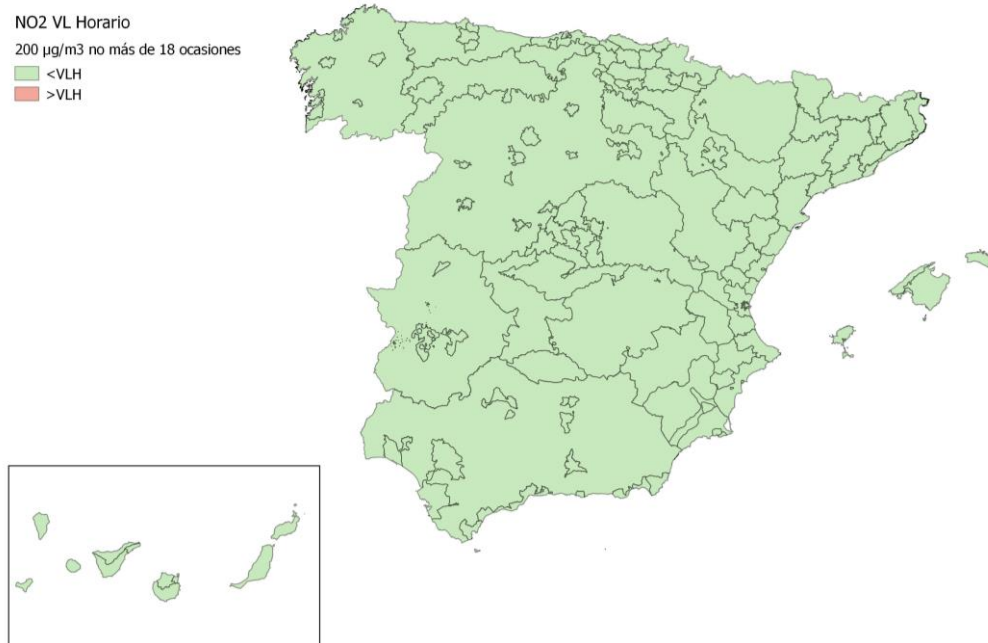


Figura 6. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VLH de NO₂

La evolución de las zonas de evaluación de NO₂ y su situación respecto al VLH desde 2011 se muestran en la Figura 7.



Figura 7. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLH de NO₂ (2011-2021)

En cuanto al **valor límite anual (VLA) de NO₂**, en 2021 se ha vuelto a registrar una única superación, en la zona “Madrid”, como consecuencia de los valores registrados en una única estación, Plaza Elíptica, con una media anual de 41 µg/m³.



Figura 8. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VLA de NO₂

La zona “Madrid” ya había superado el VLA de NO₂ en 2020, como consecuencia de los niveles alcanzados en la misma estación y por el mismo margen.

A la hora de analizar la evolución de la calidad del aire respecto al VLA de NO₂ hay que tener en cuenta que, aunque en 2010 dejó de haber márgenes de tolerancia para los valores límite de NO₂ (anual y también horario), en 2012 la Comisión Europea concedió a España una prórroga del plazo fijado para alcanzar los valores del límite anual de NO₂ en las tres zonas siguientes:

| Red de calidad del Aire | Zonas | Fin de la Prórroga |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Andalucía | Granada | 1 de enero de 2015 |
| Comunidad de Madrid | Corredor del Henares | 31 de diciembre de 2013 |
| | Urbana Sur | 31 de diciembre de 2013 |

Considerando esta excepción, la evolución de las zonas de evaluación de NO₂ y su situación respecto al VLA de NO₂ desde 2011 se muestran en la Figura 9.

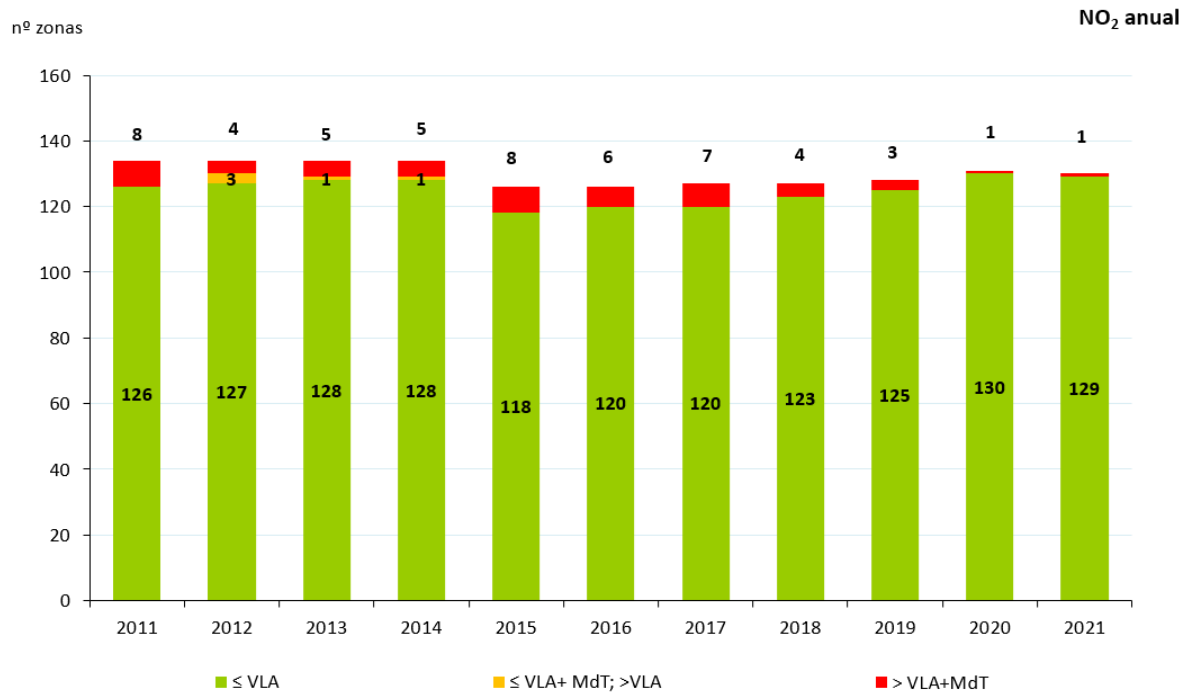


Figura 9. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

Es decir, 2020 y 2021 son los dos años con menos superaciones del VLA de todo el periodo 2011-2021. Es importante reseñar que el NO₂ es un contaminante fundamentalmente relacionado con el tráfico, de modo que entre los motivos de dicha disminución se encuentran las significativas reducciones de tráfico en las grandes ciudades debidas a los condicionantes impuestos por la COVID-19, pero no en exclusiva. Éstas pueden haber contribuido en 2020, pero no tanto en 2021, cuando ya los niveles de circulación se recuperaron hasta prácticamente la situación prepandémica y la actividad volvió paulatinamente a la normalidad.

4.2 Óxidos de nitrógeno (NO_x)

En el año 2021 tampoco se produjeron superaciones en ninguna de las zonas en las que se evaluó el **nivel crítico de NO_x para la protección de la vegetación y ecosistemas**. El promedio más alto se ha dado en la zona de “La Palma, La Gomera y El Hierro”, por los niveles alcanzados en la estación de “San Antonio-Breña Baja”, que ha registrado una media anual de 19 µg/m³, siendo el límite 30 µg/m³.

4.3 Partículas inferiores a 10 micras (PM10)

España siempre ha presentado niveles altos de partículas, en gran parte debido a que su concentración se incrementa de forma natural por las intrusiones de masas de aire africano. Por ello, como ya se ha comentado en el apartado 3.4, se ha establecido un procedimiento⁸ para cuantificar las aportaciones de fuentes naturales y así establecer el nivel de partículas ocasionado por las actividades humanas a efectos de cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 102/2011 en su artículo 22.2 y la Directiva 2008/50/CE en su artículo 20.

Así, tras el descuento de los episodios de intrusiones de masas de aire africano, en el año 2021 se ha producido una única superación del **valor límite diario (VLD) de PM10**, en la estación de Matadero en la zona de ES0307 “Avilés”, en el Principado de Asturias (con 101 superaciones del valor de 50 µg/m³ en 1 año, siendo el límite permitido 35 superaciones). La autoridad competente está valorando la adecuación de la estación a los criterios de macroimplantación reglamentarios.

Además, otras siete zonas dejaron de superar el VLD tras aplicar la metodología de descuentos de intrusiones de masas de aire africano, son las siguientes:

| Red de calidad del aire | Zona |
|-------------------------|-------------------------------|
| Andalucía | Zona Industrial de Bailén |
| | Granada y Área Metropolitana |
| | Zona Villanueva del Arzobispo |
| Asturias | Área Gijón |
| Islas Canarias | Fuerteventura y Lanzarote |
| | Sur de Gran Canaria |
| | Sur de Tenerife |

El siguiente mapa muestra gráficamente la situación de las zonas de PM10 respecto al valor límite diario.

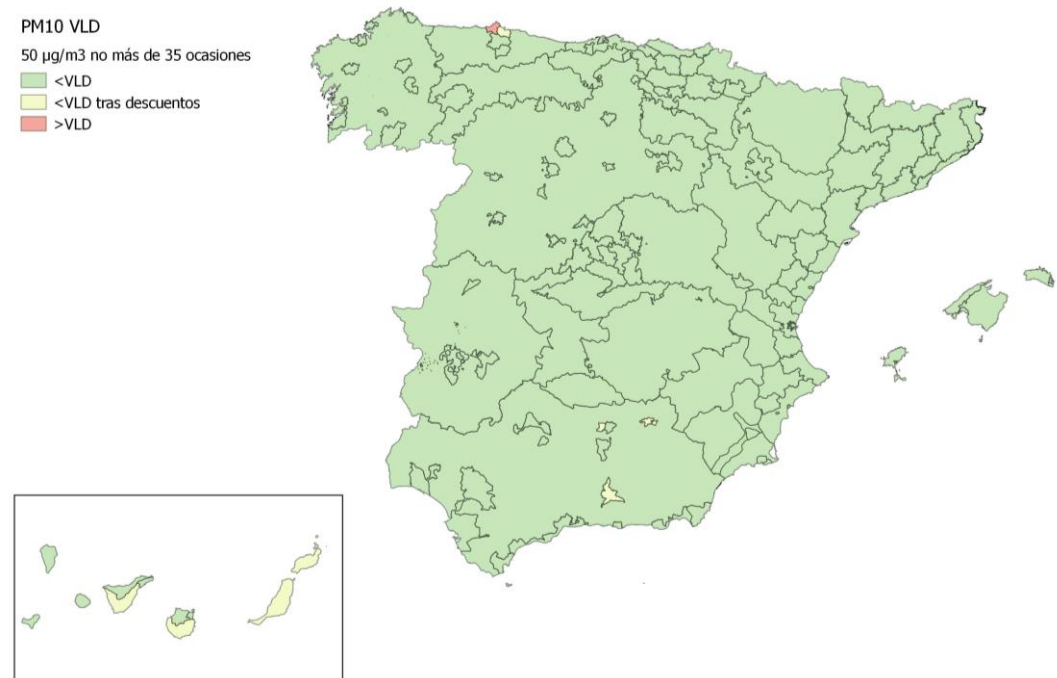


Figura 10. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VLD de PM10

La evolución de las zonas de evaluación de PM10 y su situación respecto al VLD desde 2011 se muestran en la Figura 11.

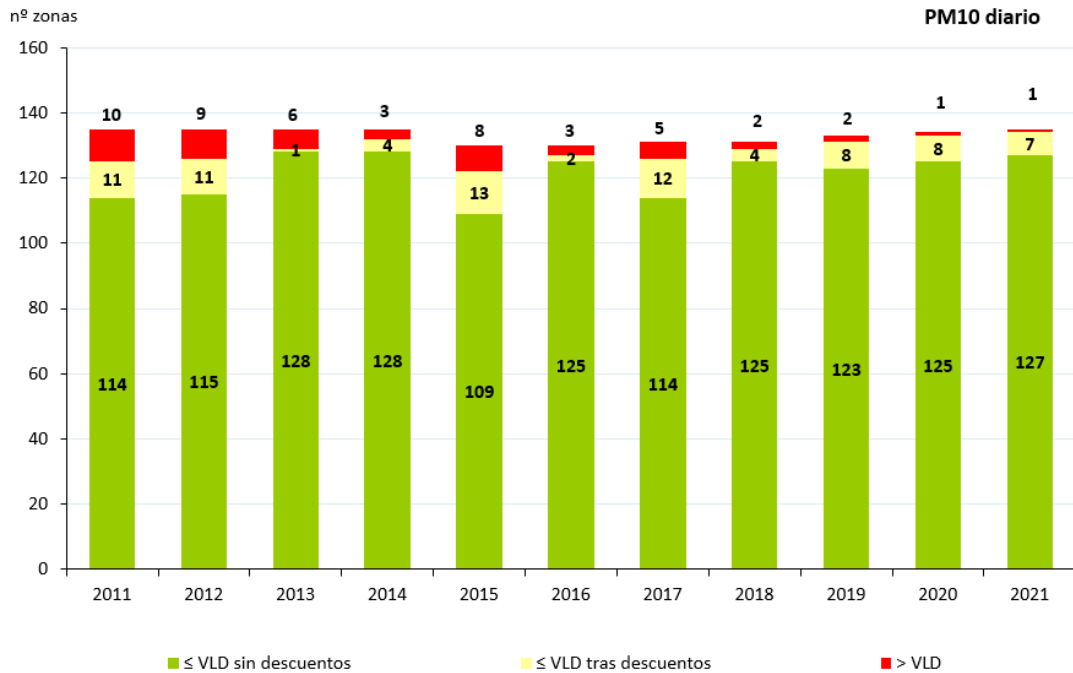


Figura 11. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

Con respecto al **valor límite anual (VLA) de PM10**, tras aplicar la metodología de descuentos de las intrusiones de masas de aire africano en el año 2021 se ha producido una superación, en la zona “Avilés”, como consecuencia de los valores registrados en una única estación, Matadero, con una media anual de 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

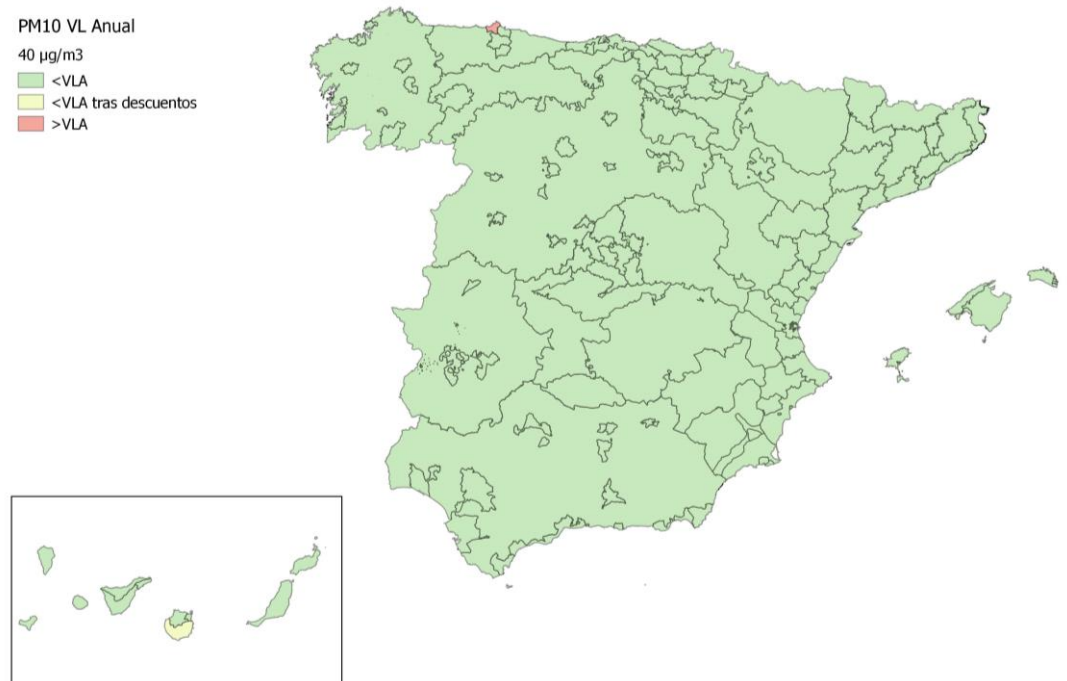


Figura 12. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VLA de PM10

Además, otra zona, “Sur de Gran Canaria”, dejó de superar el VLA tras aplicar dicha metodología.

La evolución de las zonas de evaluación de PM10 y su situación respecto al VLA desde 2011 se muestran en la siguiente Figura:

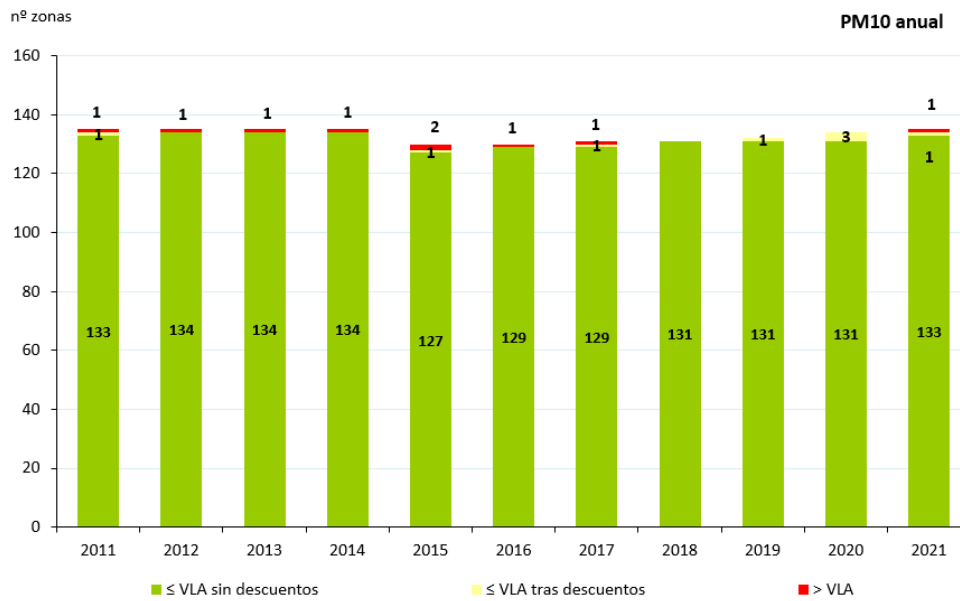


Figura 13. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de PM10 (2011-2021)

4.4 Partículas inferiores a 2,5 micras (PM_{2,5})

En 2021 se mantuvo la buena situación ya registrada en los tres años precedentes, dado que tampoco en dicho año se han producido superaciones del **valor límite anual (VLA) de PM_{2,5}**:

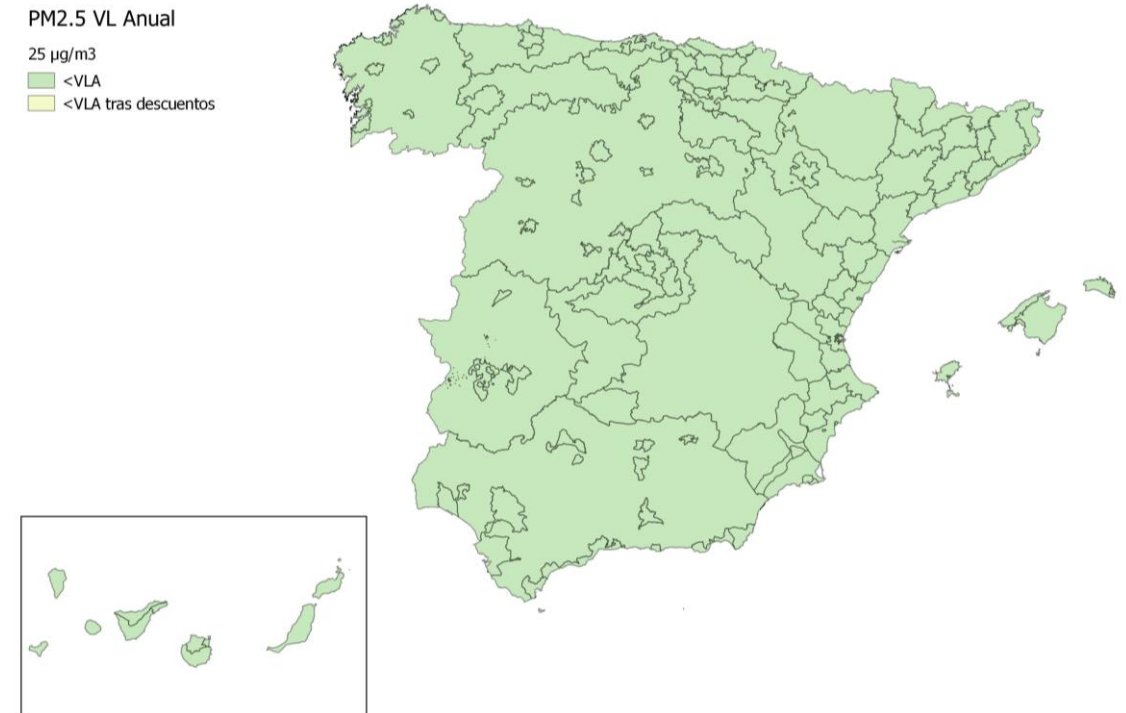


Figura 14. Situación de la calidad del aire de 2020 respecto al VLA de PM_{2,5}

La evolución de las zonas de evaluación de PM_{2,5} y su situación respecto al VLA desde 2011 se muestran en la Figura adjunta.

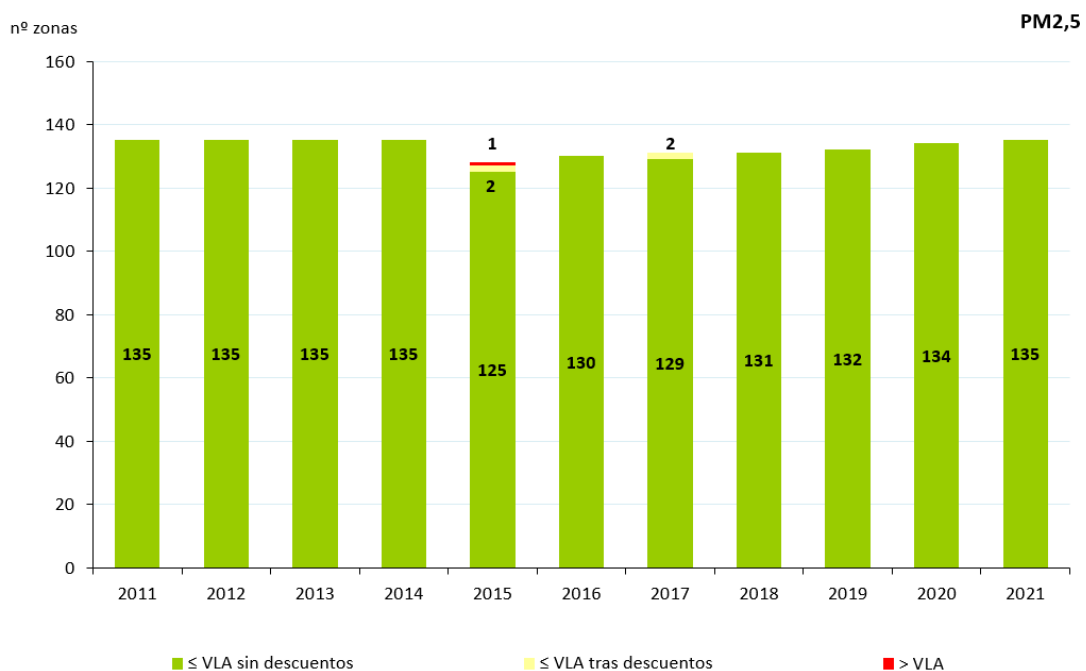


Figura 15. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de PM_{2,5} (2011-2021)



El valor indicativo para la Fase II de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ también se cumple en todas las zonas de evaluación de este contaminante. Según establecía el Real Decreto 102/2011. Este valor tiene carácter indicativo, puesto que debería haber sido revisado en 2013 a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados Miembros de la Unión Europea. A pesar de no haber tenido lugar esta revisión, se comunica a la Comisión Europea a título informativo la situación de cumplimiento de cada zona respecto a este valor indicativo desde el año 2020.

El Indicador Medio de Exposición (IME) se emplea para evaluar el cumplimiento del objetivo nacional de reducción de la exposición a las partículas más finas. Este indicador expresa la concentración media medidas en las estaciones que constituyen la Red IME, ponderada con la población, en el período de los 3 años anteriores.

El objetivo nacional de reducción de la exposición se establece como un porcentaje que depende del valor del IME en el periodo de referencia, entre los años 2009 y 2011. En el caso de España, cuyo IME de referencia en 2011 (concentración media móvil trienal de los años 2009, 2010 y 2011) fue de $14,1\mu\text{g}/\text{m}^3$, el objetivo de reducción del IME se establece en un 15% hasta el IME del año 2020 (concentración media móvil trienal de los años 2018, 2019 y 2020). Ese porcentaje de reducción marcaba un valor máximo de $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2020.

Por otra parte, de acuerdo a la legislación, se establece que se utilizará el IME de 2015 (como concentración medio móvil trienal de los años 2013, 2014 y 2015) para examinar si se ha respetado la obligación en materia de concentración de la exposición, cuyo valor deberá ser igual o menor a $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ a más tardar en 2015.

El IME trienal 2018-2020 fue de $11,3\mu\text{g}/\text{m}^3$ lo que supuso una disminución respecto al IME trienal 2009-2011 de referencia del 19,86 % en 2020. El objetivo nacional de reducción a cumplir en el año 2020 era del 15% (respecto al IME de 2011), lo que se tradujo en que ya se alcanzó dicho objetivo con cierto margen.

A pesar de que el año fijado para el cálculo del IME finalizara en 2020, de acuerdo a la metodología establecida en el Real Decreto 102/2011, su estimación se ha continuado también en 2021. El valor obtenido como resultado de la concentración media medida en las estaciones que constituye la Red IME ponderada con la población en el periodo de los años 2019, 2020 y 2021 ha sido de $10,9\mu\text{g}/\text{m}^3$, frente a los $11,3\mu\text{g}/\text{m}^3$ del año anterior, lo que se traduce en una la reducción respecto al IME de 2011 de un 22,70%, lo que mejora el margen ya alcanzado en 2020.

| Indicador anual de exposición | Nivel | Periodo |
|------------------------------------|------------------------------|------------------|
| Indicador anual de exposición 2009 | $15,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2009 |
| Indicador anual de exposición 2010 | $13,4\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2010 |
| Indicador anual de exposición 2011 | $13,8\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2011 |
| Indicador anual de exposición 2012 | $13,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2012 |
| Indicador anual de exposición 2013 | $11,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2013 |
| Indicador anual de exposición 2014 | $11,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2014 |
| Indicador anual de exposición 2015 | $14,0\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2015 |
| Indicador anual de exposición 2016 | $11,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2016 |
| Indicador anual de exposición 2017 | $12,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2017 |
| Indicador anual de exposición 2018 | $11,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2018 |
| Indicador anual de exposición 2019 | $11,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2019 |
| Indicador anual de exposición 2020 | $11,0\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2020 |
| Indicador anual de exposición 2021 | $10,3\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Año natural 2021 |



| Indicador anual de exposición | Nivel | Periodo |
|--|-------------------------------|----------------|
| Indicador medio de la exposición (IME) | Nivel | Periodo |
| Indicador medio de exposición 2011 | 14,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2009-2010-2011 |
| Indicador medio de exposición 2012 | 13,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2010-2011-2012 |
| Indicador medio de exposición 2013 | 13,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2011-2012-2013 |
| Indicador medio de exposición 2014 | 12,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2012-2013-2014 |
| Indicador medio de exposición 2015 | 12,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2013-2014-2015 |
| Indicador medio de exposición 2016 | 12,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2014-2015-2016 |
| Indicador medio de exposición 2017 | 12,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2015-2016-2017 |
| Indicador medio de exposición 2018 | 11,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2016-2017-2018 |
| Indicador medio de exposición 2019 | 11,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2017-2018-2019 |
| Indicador medio de exposición 2020 | 11,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2018-2019-2020 |
| Indicador medio de exposición 2021 | 10,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2019-2020-2021 |

En la Figura 16 se resume el escenario en el que se encuentra España en relación al cumplimiento del IME. Se indica para cada año el indicador de exposición anual (barra azul clara) y el indicador medio de exposición (media trienal, barra azul oscuro). Además se incluye en la gráfica el valor que debía alcanzarse en 2020 como objetivo nacional de reducción de la exposición, cuyo valor para España se fijó en $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (barra verde). Cabe destacar que el valor de obligación en materia de concentración de la exposición, establecido en $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y que debía cumplirse a más tardar en 2015 se cumplió holgadamente y que del mismo modo se mantuvo en 2021 el cumplimiento del objetivo establecido para 2020.

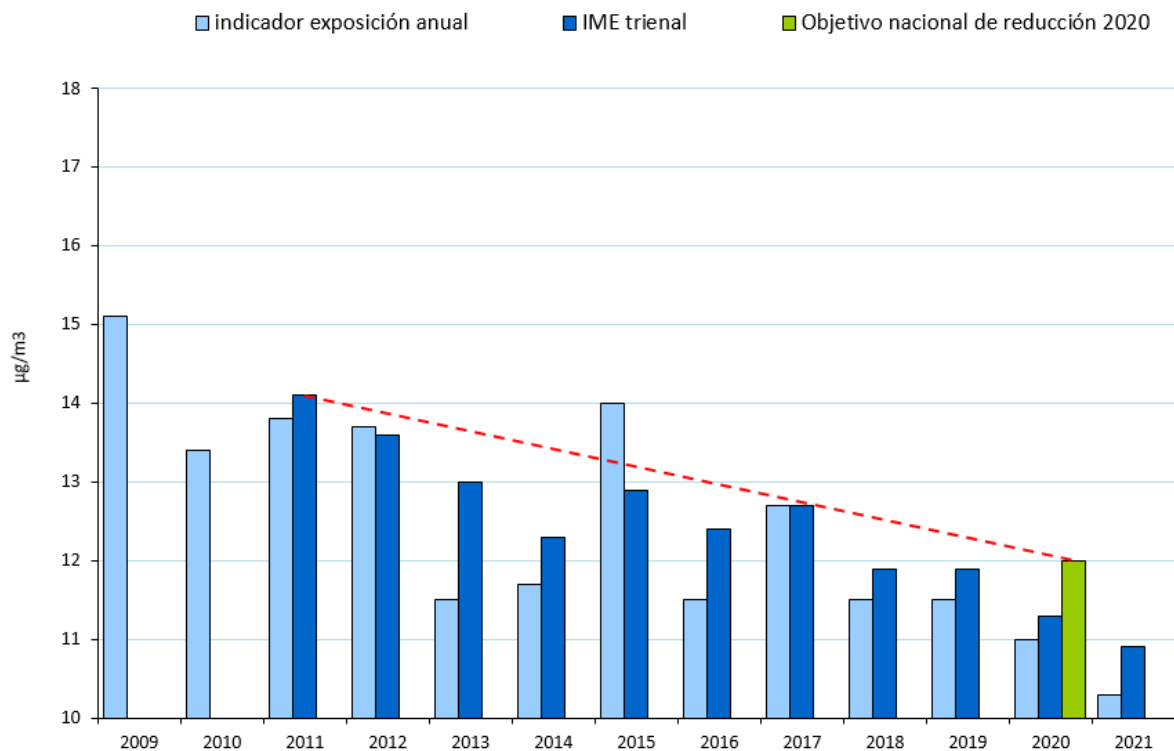


Figura 16. Indicadores anuales de exposición 2009-2021, IME 2011 a 2021 y objetivo nacional de reducción 2020

A continuación se muestran las estaciones y los datos utilizados para el cálculo del IME desde 2011.



| Estaciones | | | Medias anuales PM2,5 (µg/m ³) | | | | | | | | | | | | | Población representada por la estación | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| Comunidad Autónoma | Municipio | Código Nacional | Nombre | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | | |
| Andalucía | Sevilla | 41091016 | PRINCIPES | 19 | 16 | 18 | 18 | 15 | 12 | 19 | 13 | 16 | 12 | 8,7 | 8,6 | 9,7 | 703.206 | 704.198 | 703.021 | 702.355 | 700.169 | 696.676 | 693.878 | 690.566 | 689.434 | 688.711 | 688.592 | 691.395 | 684.234 | | |
| Andalucía | Málaga | 29067006 | CARRANQUE | 20 | 16 | 13 | 10 | 11 | 11 | 13 | 9,4 | 11 | 11 | 9,9 | 6,8 | 6,2 | 568.305 | 568.507 | 568.030 | 567.433 | 568.479 | 566.913 | 569.130 | 569.009 | 569.002 | 571.026 | 574.654 | 578.460 | 577.405 | | |
| Andalucía | Córdoba | 14021007 | LÉPANTO | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 14 | 18 | 21 | 22 | 11 | 12 | 11 | 12 | 328.428 | 328.547 | 328.659 | 328.841 | 328.704 | 328.041 | 327.362 | 326.609 | 325.916 | 325.708 | 325.701 | 326.039 | 322.071 | | |
| Andalucía | Granada | 18087010 | PALACIO CONGRESOS | 15 | 16 | 15 | 13 | 11 | 15 | 12 | 17 | 14 | 18 | 13 | 15 | | 239.154 | 240.099 | 239.017 | 237.818 | 237.540 | 235.800 | 234.758 | 232.770 | 232.208 | 232.462 | 233.648 | 231.775 | | | |
| Aragón | Zaragoza | 50297036 | RENOVALES | 15 | 13 | 12 | 12 | 10 | 11 | 12 | 11 | 13 | 10 | 9,6 | 10 | 9,3 | 674.317 | 675.121 | 674.725 | 679.624 | 682.004 | 666.058 | 664.953 | 661.108 | 664.938 | 666.880 | 674.997 | 681.877 | 675.301 | | |
| Asturias | Oviedo | 33044032 | PURIFICACIÓN TOMÁS | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 11 | 13 | 11 | 12 | 8,4 | 7,3 | 6,5 | 6 | 224.005 | 225.155 | 225.391 | 225.973 | 225.089 | 223.765 | 221.870 | 220.567 | 220.301 | 220.020 | 219.686 | 219.910 | 217.552 | | |
| Baleares | Palma de Mallorca | 7040005 | LA MISERICORDIA | | 15 | 14 | 13 | 12 | 13 | 15 | 11 | 12 | 12 | 13 | 12 | 14 | | 404.681 | 405.318 | 407.648 | 398.162 | 399.093 | 400.578 | 402.949 | 406.492 | 409.661 | 416.065 | 422.587 | 419.366 | | |
| Canarias | Sta. Cruz de Tenerife | 38038017 | AEMET | 9,7 | 13 | 13 | | | | | | | | | | | 222.417 | 222.643 | 222.271 | | | | | | | | | | | | |
| Cantabria | Santander | 39075005 | TETUÁN | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 9,6 | 9,5 | 8,8 | 10 | 11 | 9,8 | 9,4 | 9,1 | 182.700 | 181.589 | 179.921 | 178.465 | 177.123 | 175.736 | 173.957 | 172.656 | 171.951 | 172.044 | 172.539 | 173.375 | 172.221 | | |
| Castilla y León | Burgos | 9059006 | BURGOS 4 | 13 | 9,2 | 8,8 | 10 | 8,8 | 11 | 8,6 | 8,7 | 7,3 | 6,3 | 6,3 | 6 | 7 | 178.966 | 178.574 | 179.251 | 179.906 | 179.097 | 177.776 | 177.100 | 176.608 | 175.623 | 175.921 | 175.821 | 176.418 | 174.051 | | |
| Castilla la Mancha | Albacete | 2003001 | ALBACETE | 15 | 14 | 11 | 12 | 14 | 14 | 11 | 9,5 | 11 | 10 | 8,5 | 9,1 | 8,8 | 169.716 | 170.475 | 171.390 | 172.472 | 172.693 | 172.487 | 172.121 | 172.426 | 172.816 | 173.050 | 173.329 | 174.336 | 172.722 | | |
| Cataluña | Tarragona | 43148026 | DARP | 14 | 10 | 11 | 15 | 13 | 12 | | | | | | | | 140.323 | 140.184 | 134.085 | 133.954 | 133.545 | 132.199 | | | | | | | | | |
| Cataluña | Rubí | 8184006 | BF-RUBÍ (CA N'ORIOI) | 17 | 15 | 15 | 18 | 15 | 14 | 18 | 13 | 14 | 13 | 13 | 11 | 11 | 72.987 | 73.591 | 73.979 | 74.484 | 74.468 | 74.353 | 74.536 | 75.167 | 75.568 | 76.423 | 77.464 | 78.591 | 78.549 | | |
| Cataluña | Mataró | 8121014 | MATARÓ-LABORATORI D'AIGES | 13 | 12 | 14 | 15 | 12 | 12 | 15 | 11 | 12 | 11 | 10 | 8,7 | 9,8 | 121.722 | 122.905 | 123.868 | 124.084 | 124.099 | 124.280 | 124.867 | 125.517 | 126.127 | 126.988 | 128.265 | 129.661 | 129.120 | | |
| Cataluña | Barcelona | 8019053 | IES GOYA | 16 | 15 | 17 | 18 | 14 | 13 | 17 | 12 | 13 | 14 | 15 | 14 | | 810.769 | 809.669 | 807.724 | 810.472 | 805.911 | 801.193 | 802.278 | 804.373 | 810.405 | 810.172 | 818.381 | 832.091 | | | |
| Cataluña | Barcelona | 8019054 | IN-BARCELONA(VALL D'HEBRON) | 20 | 15 | 14 | 15 | 12 | 12 | 15 | 11 | 12 | 13 | 15 | 12 | 11 | | 810.769 | 809.669 | 807.724 | 810.472 | 805.911 | 801.193 | 802.278 | 804.373 | 810.405 | 810.172 | 818.381 | 832.091 | 1.636.732 | |
| Com. Valenciana | Valencia | 46250043 | VALENCIA-VIVERS | 16 | 15 | 16 | 16 | 13 | 16 | 20 | 16 | 16 | 11 | 14 | 13 | 11 | 814.208 | 809.267 | 798.033 | 797.028 | 792.303 | 786.424 | 786.189 | 790.201 | 787.808 | 791.413 | 794.288 | 800.215 | 789.744 | | |
| Com. Valenciana | Alicante | 3014008 | ALACANT-FLORIDA-BABEL | 14 | 11 | 11 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 13 | 12 | 13 | 334.757 | 334.418 | 334.329 | 334.678 | 335.052 | 332.067 | 328.648 | 330.525 | 329.988 | 331.577 | 334.887 | 337.482 | 337.304 | | |
| Com. Valenciana | Castellón | 12040016 | CASTELLÓ - ITC | 14 | 11 | 13 | 13 | 12 | 13 | 15 | 13 | 13 | 11 | 14 | 15 | 15 | 180.005 | 180.690 | 180.114 | 180.204 | 180.185 | 173.841 | 171.669 | 170.990 | 169.498 | 170.888 | 171.728 | 174.264 | 172.589 | | |
| Extremadura | Badajoz | 6015001 | BADAJOZ | 12 | 7,9 | 11 | 8,7 | 9 | 7,9 | 8,7 | 7,8 | 9,1 | 7,7 | 5,8 | 6,4 | 6,7 | 148.334 | 150.376 | 151.565 | 152.270 | 150.621 | 150.517 | 149.892 | 149.946 | 150.543 | 150.530 | 150.702 | 150.984 | 150.610 | | |
| Galicia | A Coruña | 15030027 | TORRE DE HÉRCULES | | 22 | 20 | 16 | 13 | 15 | 16 | 22 | 17 | 15 | 12 | 13 | | | 246.028 | 246.146 | 245.923 | 244.810 | 244.810 | 243.870 | 243.978 | 244.099 | 244.850 | 245.711 | 247.604 | 245.468 | | |
| Madrid | Madrid | 28079018 | FAROLILLO | 14 | 14 | 14 | 13 | 10 | 11 | 13 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 1.085.315 | 1.091.016 | 1.088.346 | 1.077.842 | 1.069.082 | 1.055.078 | 1.047.330 | 1.055.180 | 1.060.994 | 1.074.445 | 1.088.709 | 1.111.577 | 1.101.803 | | |
| Madrid | Torrejón de Ardoz | 28148004 | TORREJON DE ARDOZ II | | 13 | 15 | 11 | 12 | 13 | 13 | 11 | 15 | 9,6 | 8,9 | 9,4 | 9,1 | | 118.441 | 118.441 | 125.331 | 123.761 | 126.878 | 126.934 | 126.981 | 128.013 | 129.729 | 131.376 | 132.853 | 132.771 | | |
| Madrid | Alcorcón | 28007004 | ALCORCÓN 2 | | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 13 | 11 | 12 | 9,9 | 8,6 | 9,5 | 10 | | 168.299 | 168.299 | 169.308 | 169.773 | 170.336 | 167.136 | 167.354 | 168.141 | 169.502 | 170.514 | 172.384 | 170.817 | | |
| Madrid | Madrid | 28079044 | CENTRO CULTURAL ALFREDO KRAUSS | | 13 | 12 | 13 | 12 | 9,8 | 10 | 12 | 10 | 11 | 11 | 13 | 9,9 | 1.085.315 | 1.091.016 | 1.088.346 | 1.077.842 | 1.069.082 | 1.055.078 | 1.047.330 | 1.055.180 | 1.060.994 | 1.074.445 | 1.088.709 | 1.111.577 | 1.101.803 | | |
| Madrid | Madrid | 28079045 | JUNTA MUNICIPAL DE MORATALAZ | | 13 | 12 | 12 | 11 | 8,3 | 9,2 | 11 | 9,2 | 9,5 | 11 | 10 | 11 | 9,7 | 1.085.315 | 1.091.016 | 1.088.346 | 1.077.842 | 1.069.082 | 1.055.078 | 1.047.330 | 1.055.180 | 1.060.994 | 1.074.445 | 1.088.709 | 1.111.577 | 1.101.803 | |
| Murcia | Cartagena | 30016020 | MOMPEAN | | 16 | 12 | 11 | 14 | 9,6 | 11 | 13 | 14 | 12 | 11 | 11 | 8 | 211.996 | 214.165 | 214.918 | 216.655 | 217.641 | 216.451 | 216.301 | 214.759 | 214.177 | 213.943 | 214.802 | 216.108 | 216.365 | | |
| Navarra | Pamplona | 31201012 | ITURRAMA | | 16 | 13 | 14 | 11 | 8,4 | 11 | 12 | 7,4 | 8,1 | 12 | 9,9 | 12 | 12 | 198.491 | 197.488 | 197.932 | 197.604 | 196.955 | 196.166 | 195.853 | 195.650 | 197.138 | 199.066 | 201.653 | 203.944 | 203.081 | |
| País Vasco | San Sebastián | 20069005 | AVENIDA TOLOSA | | | | 10 | 11 | | | | | | | | | | 185.506 | 186.185 | | | | | | | | | | | | |
| País Vasco | Bilbao | 48020003 | PARQUE EUROPA | | 12 | 12 | | 12 | 12 | 9,6 | 11 | 8,9 | 12 | 13 | 11 | 11 | 354.860 | 353.187 | | 351.629 | 349.356 | 346.574 | 345.141 | 345.122 | 345.110 | 345.821 | 346.843 | 350.184 | 346.405 | | |
| La Rioja | Logroño | 26089001 | LA CIGÜEÑA | | 13 | | 11 | 11 | 9 | 14 | 12 | 12 | 12 | 9,8 | 13 | 7 | 5,8 | 152.107 | | 152.641 | 153.402 | 153.066 | 151.962 | 151.344 | 150.876 | 150.979 | 151.113 | 151.136 | 152.485 | 150.808 | |
| TOTAL (media aritmética) | | | | 14,6 | 12,9 | 13,4 | 13,4 | 11,7 | 11,9 | 13,6 | 11,5 | 12,8 | 11,2 | 11,2 | 10,4 | 10,2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicador anual de exposición (Media ponderada por población) | | | | 15,1 | 13,4 | 13,8 | 13,7 | 11,5 | 11,7 | 14,0 | 11,5 | 12,7 | 11,5 | 11,5 | 11,0 | 10,3 | | 10.859.331 | 11.839.547 | 11.858.979 | 11.792.981 | 11.735.155 | 11.638.563 | 11.465.675 | 11.488.609 | 11.520.222 | 11.580.751 | 11.676.104 | 11.823.716 | 11.712.469 | |
| Indicador Medio de la exposición IME (Media trienal) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.5 Ozono (O₃)

En la evaluación de 2021 se rectificó la metodología de cálculo de la media trianual del valor objetivo de ozono para la protección de la salud que se adoptó en 2020 después de varias consultas realizadas a la CE al respecto. De este modo se establece que para que una estación participe en el cálculo de la media trianual debe registrar más de 25 superaciones del valor máximo medio móvil octohorario por encima de nivel de 120 µg/m³ conforme a la guía de interpretación común de la Comisión Europea¹³. Los criterios de cumplimiento recogidos en el Anexo I apartado J del Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire únicamente se deben comprobar en el caso de que existan menos de 25 superaciones en el año evaluado para valorar su participación en el cálculo.

En el caso del ozono se ha representado en mapas independientes tanto el Valor Objetivo (VO) como el Objetivo a Largo Plazo (OLP), si bien todavía no hay fecha de cumplimiento establecida en la legislación de la calidad del aire para este último.

En la Figura 17 se muestra la situación respecto al Valor Objetivo de protección de la salud, número de superaciones del valor de 120 µg/m³ de las máximas medias diarias octohorarias en promedio de los últimos 3 años que no podrá superarse más de 25 veces, mientras que la Figura 18 muestra la situación respecto al valor Objetivo a Largo Plazo, número de superaciones del valor de 120 µg/m³ de máximos diarios octohorarios en el año 2021.

De las 129 zonas donde se evaluó el cumplimiento de **O₃ para la protección de la salud** en 2021, en 111 de ellas se cumplió el VO mientras que 18 registraron valores por encima. Sin embargo, el cumplimiento del OLP únicamente se da en 27 zonas, superando dicho valor las 102 restantes.

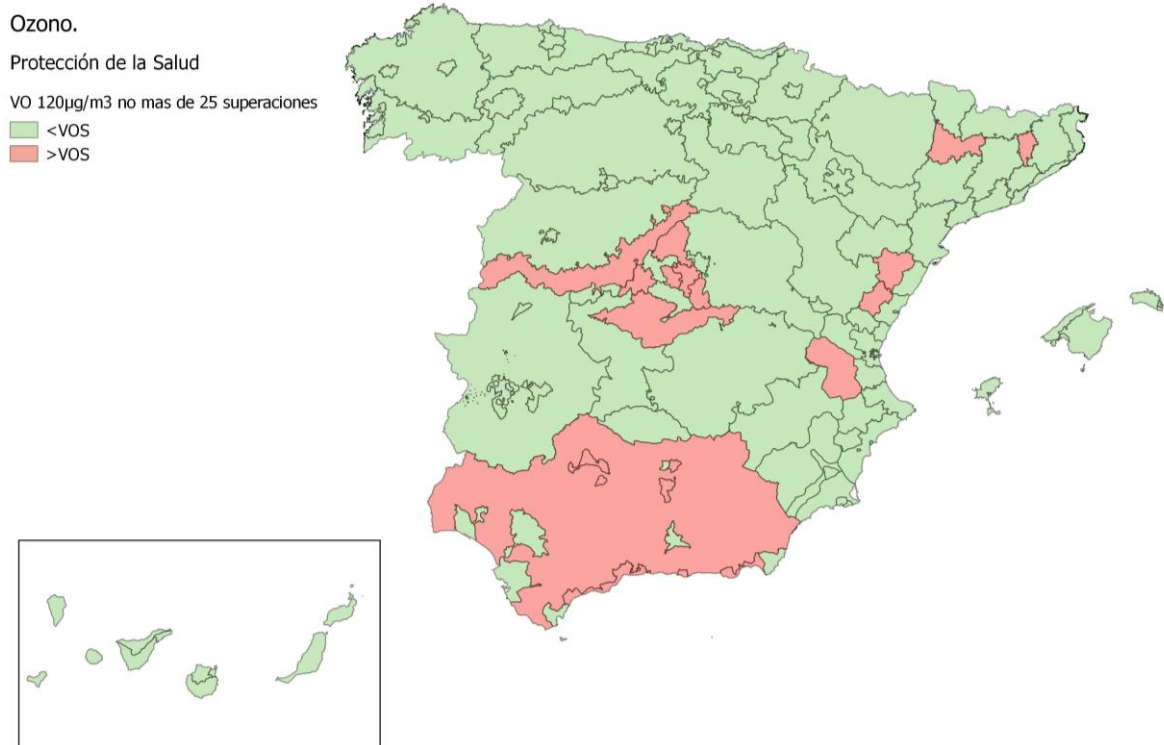


Figura 17. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VO de O₃ para la protección de la salud

¹³ Member States' and European Commission's 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 (Decision2011/850/EU) <https://eeadmz1-cws-wp-air02.azurewebsites.net/index.php/reporters%20corner/ms-and-ecs-common-understanding/>

Ozono.

Protección de la Salud

OLPS Ninguna superación de 120µg/m³

<OLPS

>OLPS

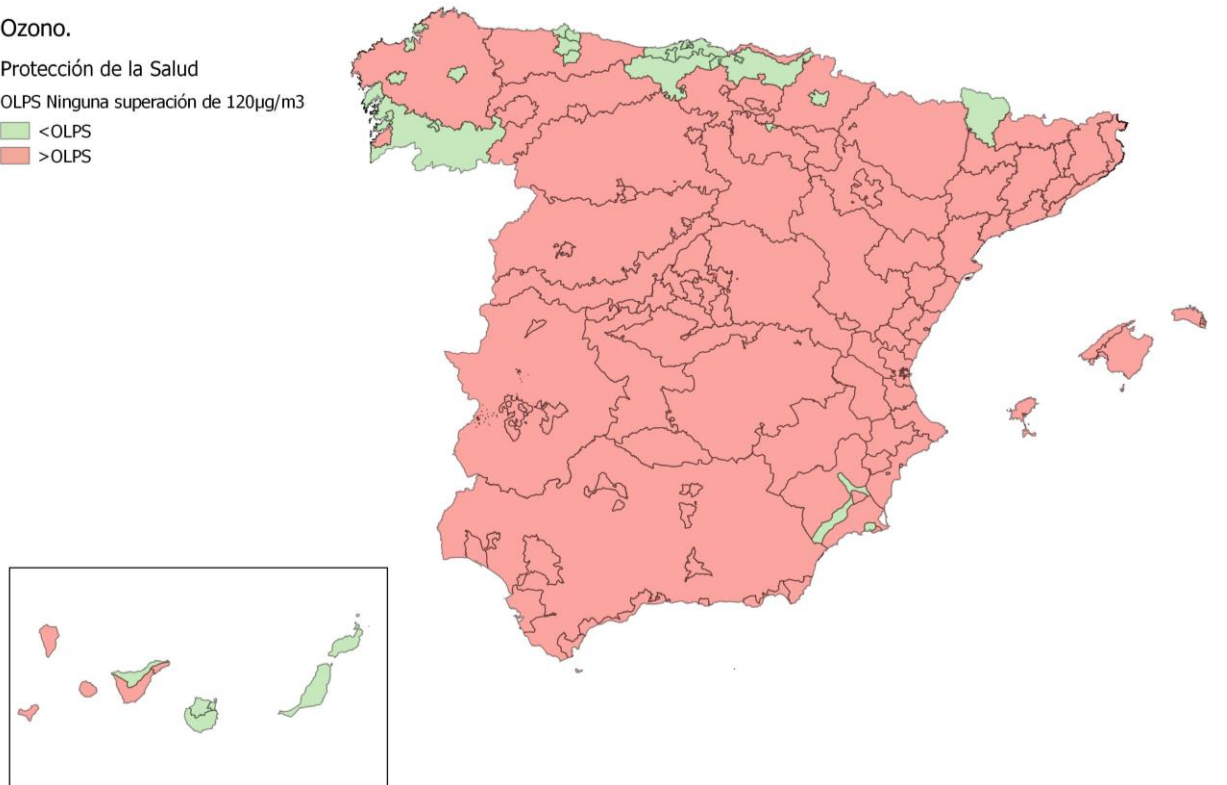


Figura 18. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al OLP de O₃ para la protección de la salud
La evolución de las zonas de evaluación de O₃ y su situación respecto al VO-salud desde 2011 se muestra en la Figura 19, y respecto al OLP- salud, en la Figura 20:

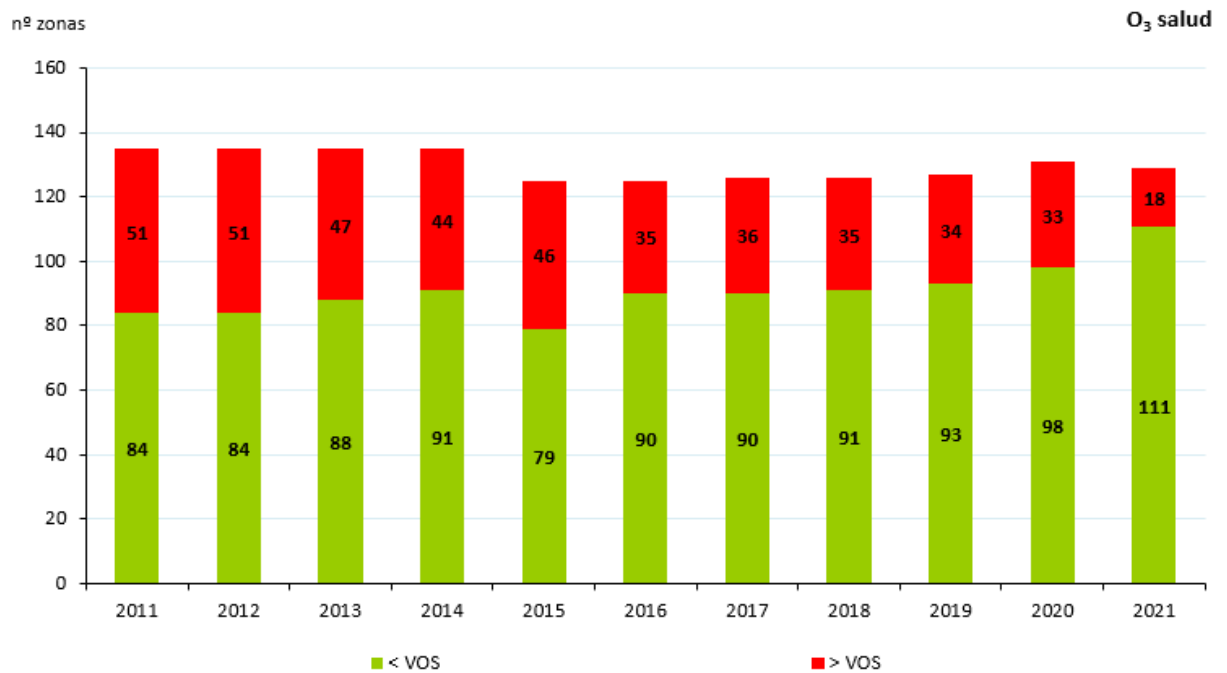


Figura 19. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-salud de O₃ (2011-2021)

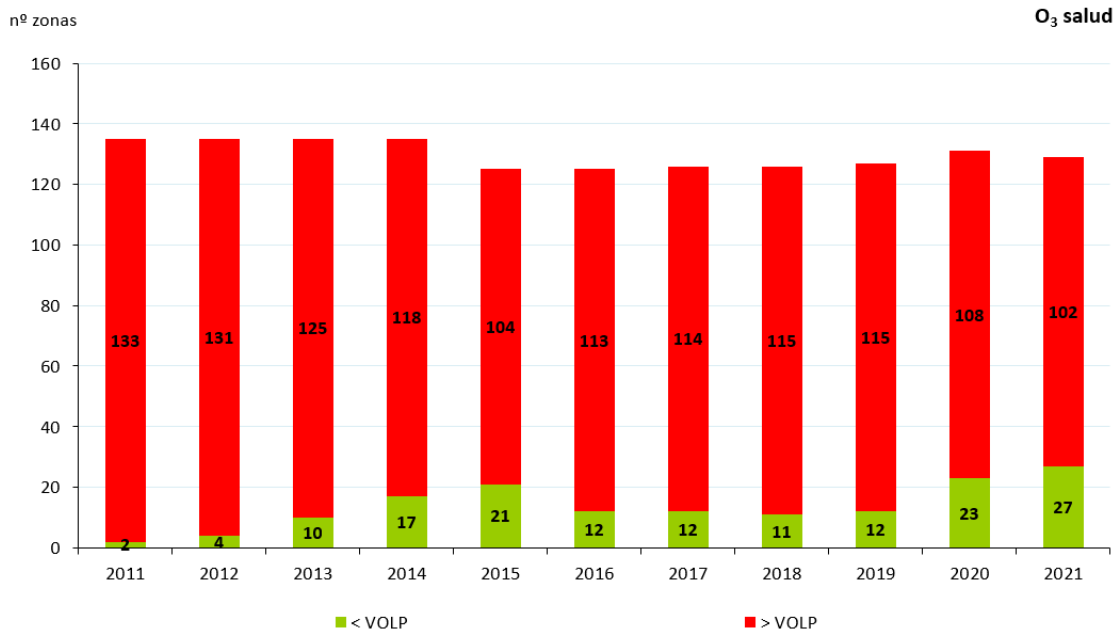


Figura 20. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al OLP-salud de O₃ (2011-2021)

Ambas gráficas muestran una disminución en los niveles de ozono del año 2021 respecto a años anteriores considerablemente significativa.

En lo referente al **Valor Objetivo de O₃ para la protección de la vegetación**, de las 104 zonas donde se evaluó este contaminante en 2021, en 37 de ellas se registraron valores por encima del VO mientras que en 67 zonas se cumplió con el mismo. Sin embargo, el OLP únicamente se cumpliría en 23 de ellas, como se aprecia en los siguientes mapas y figuras.

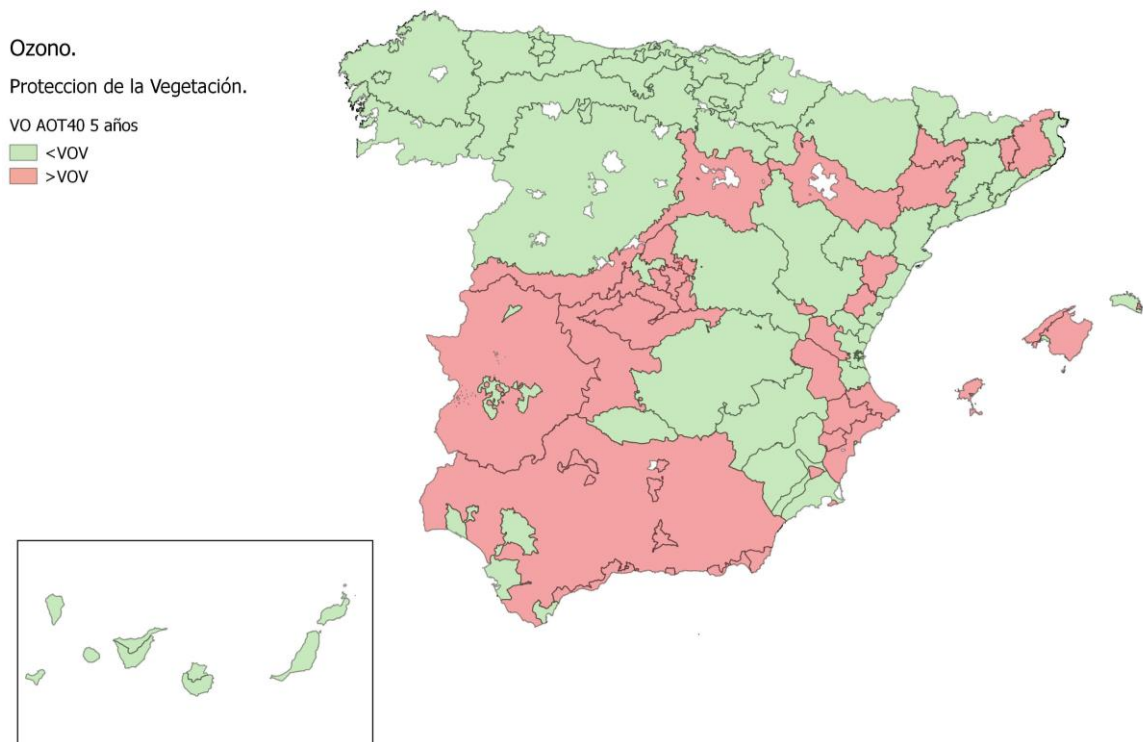


Figura 21. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VO de O₃ para la protección de la vegetación

Ozono.

Protección de la Vegetación.

OLPV AOT40

<OLPV

>OLPV

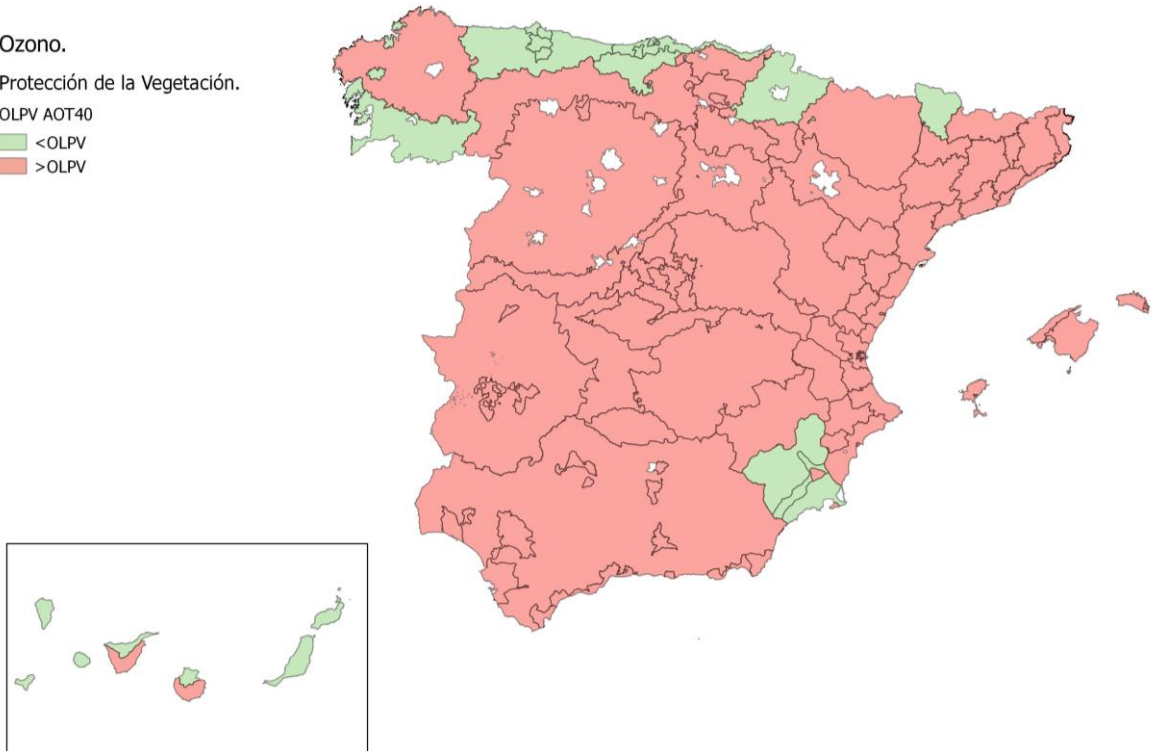


Figura 22. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al OLP de O₃ para la protección de la vegetación

La evolución de las zonas de evaluación de O₃ y su situación respecto al VO-vegetación desde 2011 se muestran en la Figura 23 y respecto al OLP –vegetación en la Figura 24.

Cabe aclarar que a partir de 2017 se excluyen las estaciones urbanas y por tanto algunas aglomeraciones para la evaluación del ozono de vegetación que se venían usando hasta ese momento incorrectamente para evaluar vegetación, por eso se aprecia una disminución en el número de zonas totales desde dicho año.

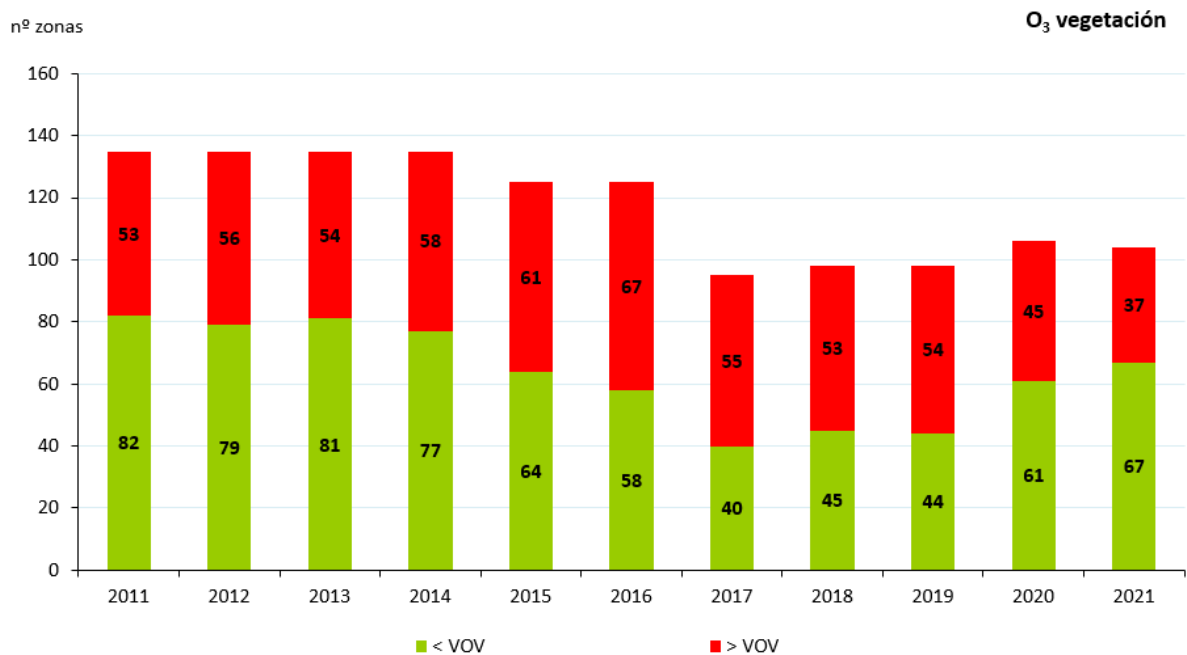


Figura 23. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-vegetación de O₃ (2011-2021)

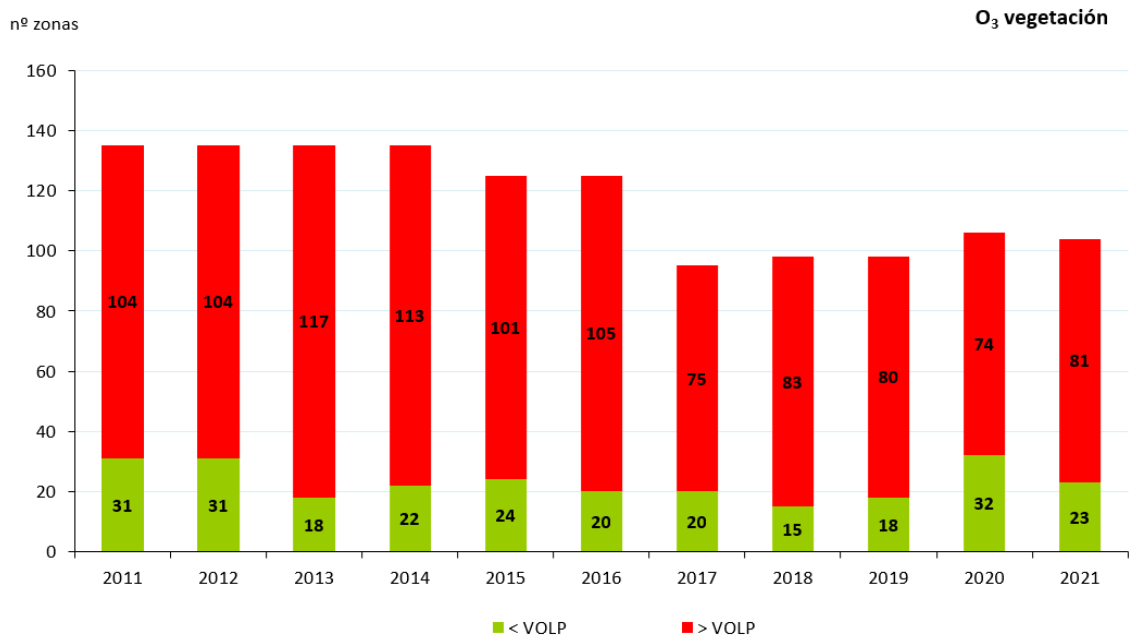


Figura 24. Evolución de las zonas respecto al OLP-vegetación de O₃ (2011-2021)

En ambas figuras se observa la mejoría de los niveles de ozono hasta el año 2021 respecto a años anteriores, siendo 67 las zonas que cumplieron el VO; sin embargo, en lo que se refiere al OLP, se ha observado un ligero repunte al volver a los niveles de superaciones del año 2019 (aunque con el atenuante de presentar un mayor número de zonas).

4.6 Dióxido de azufre (SO₂)

En ninguna de las zonas definidas para evaluar el SO₂ se superó el **valor límite horario (VLH)** en 2021, lo que mantiene la situación registrada en los años precedentes.



Figura 25. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VLH de SO₂

La evolución de las zonas de evaluación de SO₂ y su situación respecto al VLH desde 2011 se muestra en la Figura 26.

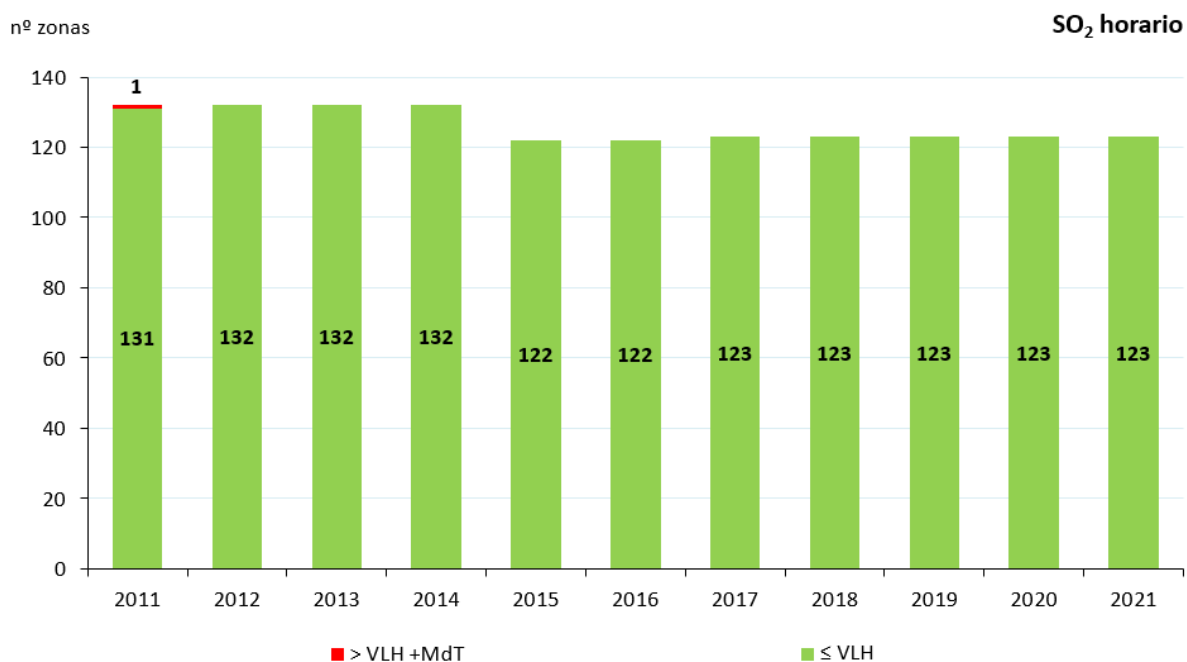


Figura 26. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLH de SO₂ (2011-2021)

Tampoco se produjeron superaciones en 2021 del **valor límite diario (VLD) de SO₂**, de nuevo en consonancia con la situación de los años anteriores.

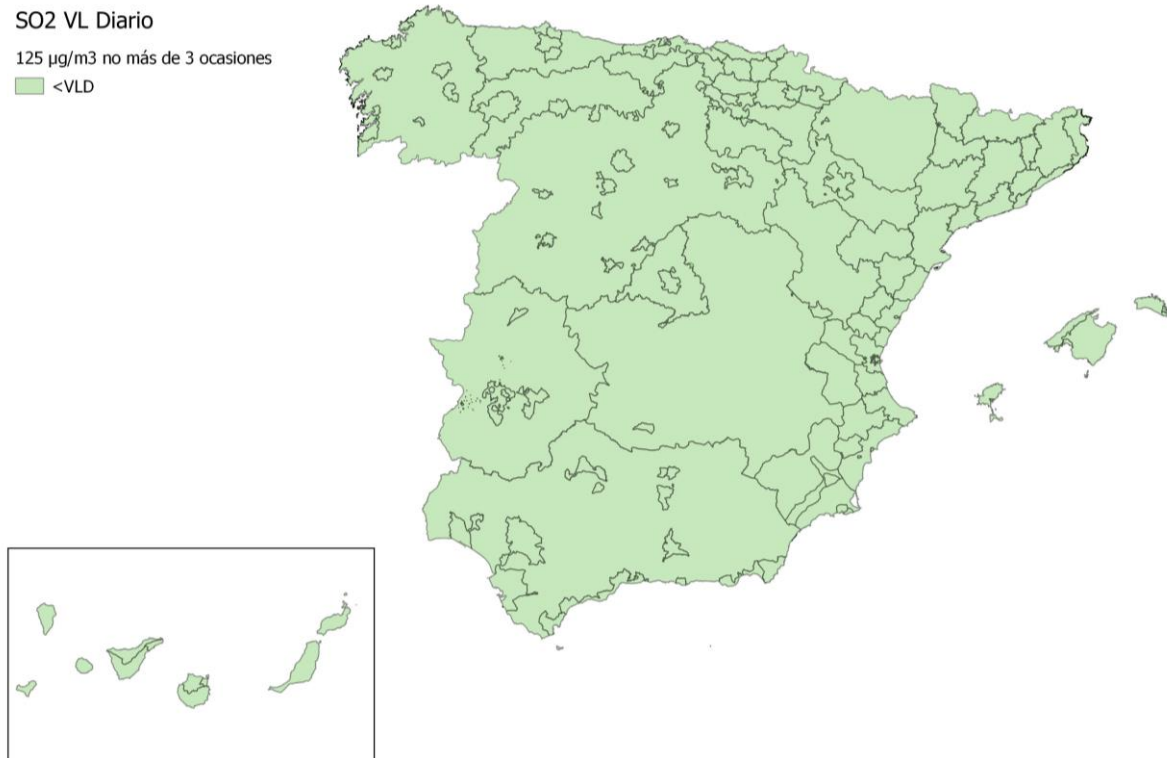


Figura 27. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VLD de SO₂

La evolución de las zonas de evaluación de SO₂ y su situación respecto al VLD desde 2011 se muestran en la siguiente figura.

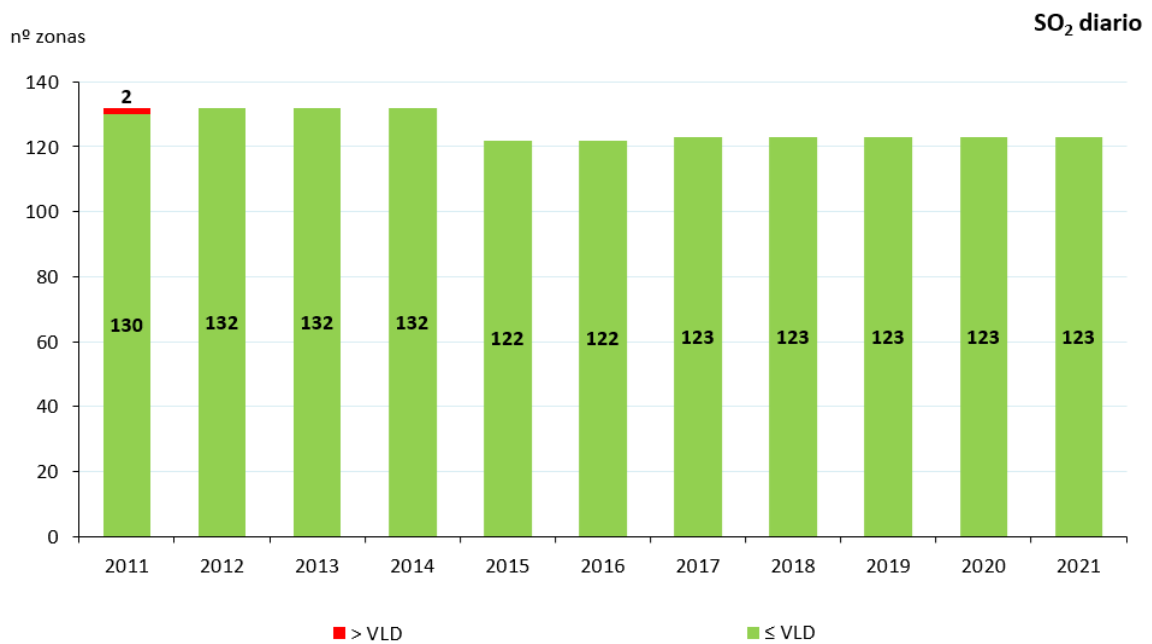


Figura 28. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de SO₂ (2011-2021)

En el año 2021 tampoco se produjeron superaciones en ninguna de las zonas en las que se evaluó el **nivel crítico de SO₂ para la protección de la vegetación**. El promedio más alto registrado para el



periodo anual ha sido de $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, registrado en la estación de “Balsa de Zamora-Los Realejos”, perteneciente a la zona de “Norte de Tenerife”, y para el invernol, de $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en la zona “Litoral-Mar Menor”, concretamente en la estación de “La Aljorra”, siendo el nivel crítico establecido en la normativa igual a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.7 Benzo(a)pireno (B(a)P)

En el año 2021 no se ha producido ninguna superación del **valor objetivo (VO)** de benzo(a)pireno en todo el territorio.

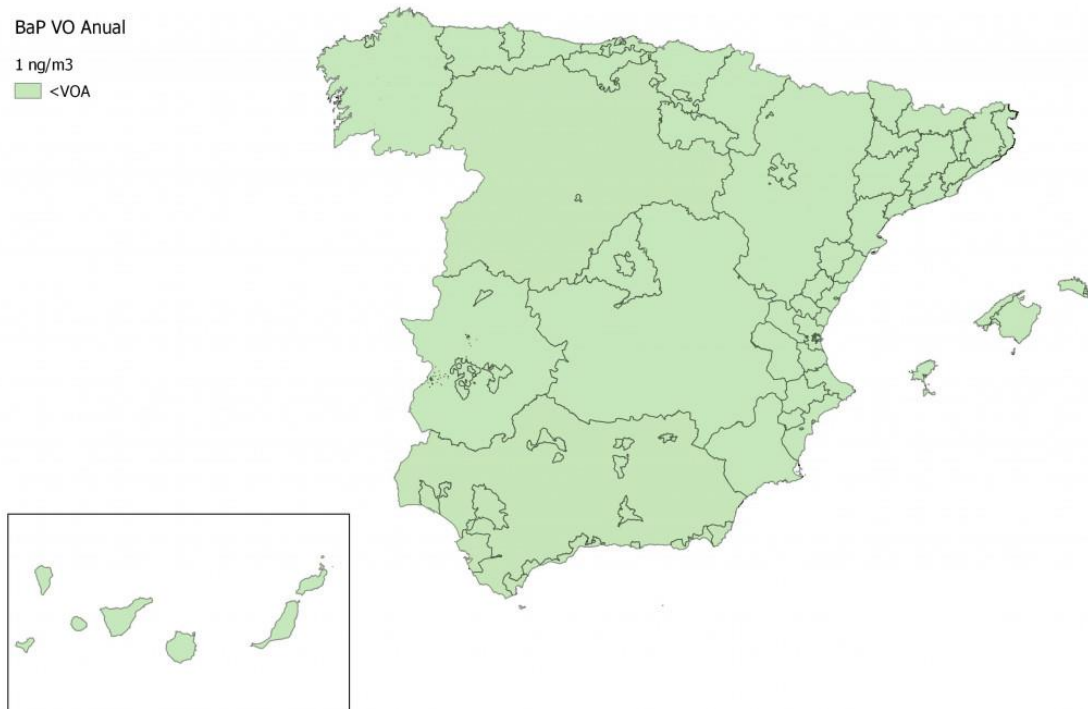


Figura 29. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VO de B(a)P

La evolución de las zonas de evaluación de B(a)P y su situación respecto al VO desde 2011 se muestra en la Figura 30.

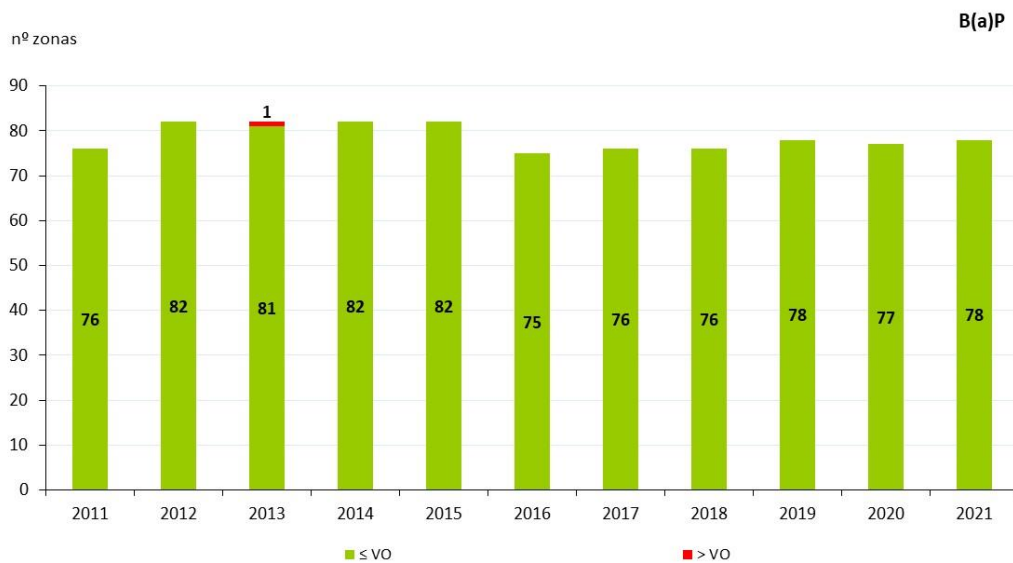


Figura 30. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de B(a)P (2011-2021)

4.8 Monóxido de carbono (CO)

En 2021 no se ha producido ninguna superación del **valor límite (VL)** de CO en todo el territorio.

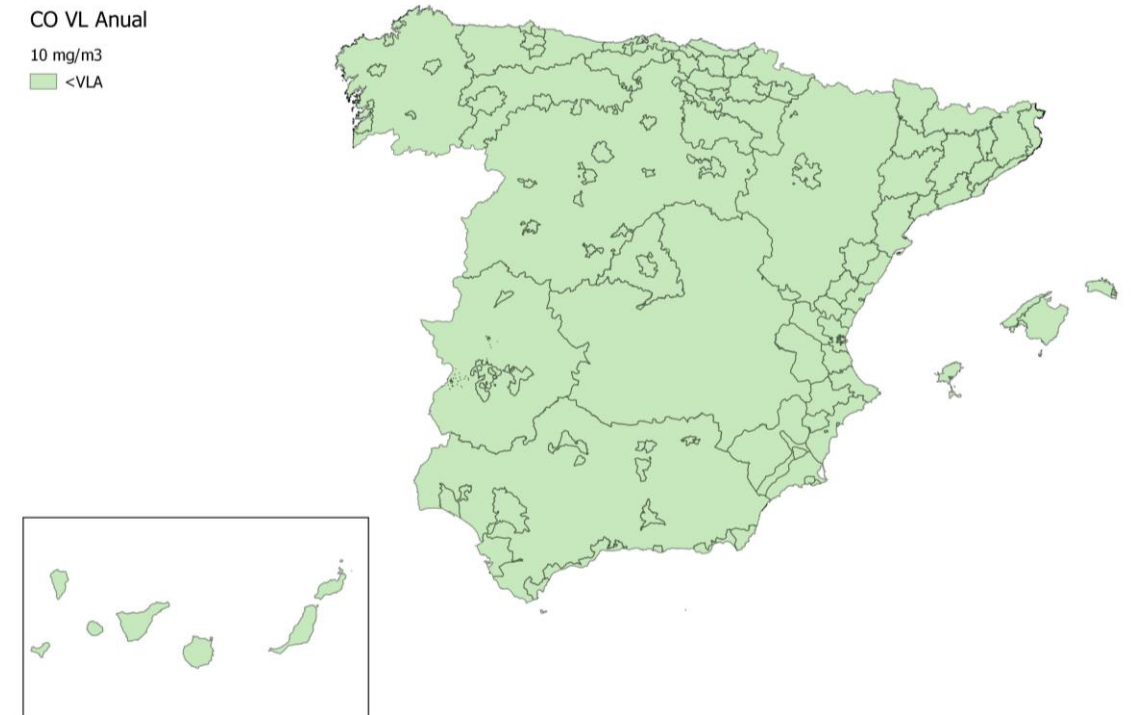


Figura 31. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto al VL de CO

La evolución de las zonas de evaluación de CO y su situación respecto al VL desde 2011 se muestra en la Figura 32.

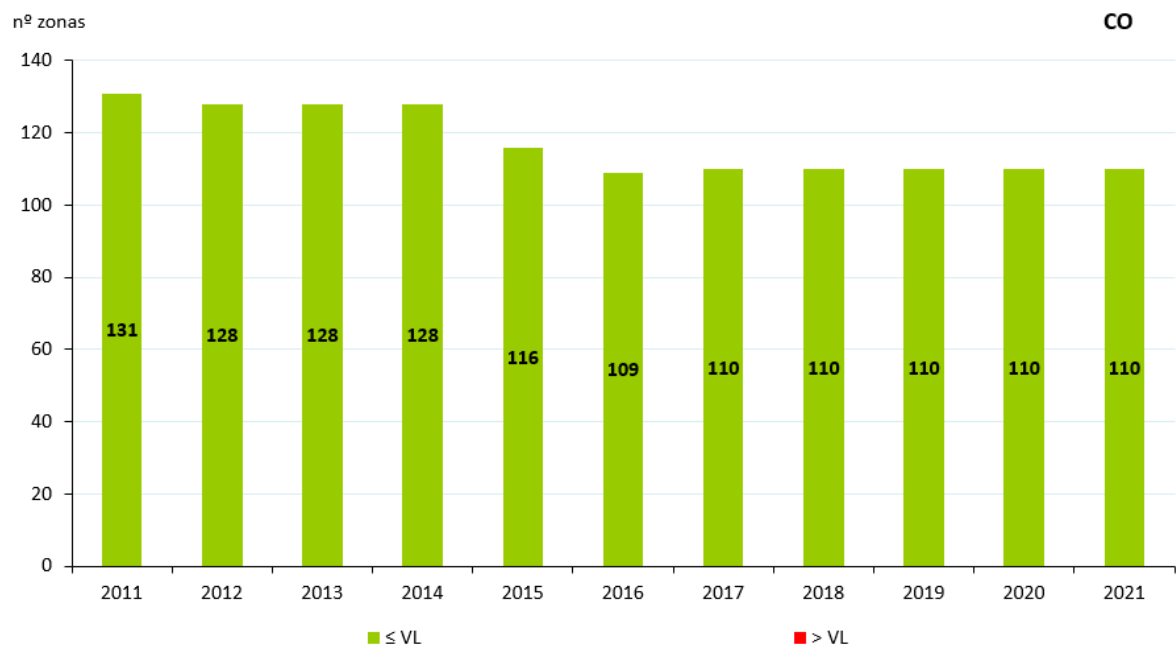


Figura 32. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VL de CO (2011-2021)

4.9 Plomo (Pb)

En 2021 no se produjo ninguna superación del **valor límite (VL) para el plomo** en todo el territorio.



Figura 33. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto del VL de Pb

La evolución de las zonas de evaluación de Pb y su situación respecto al VL desde 2011 se muestra en la Figura 34.

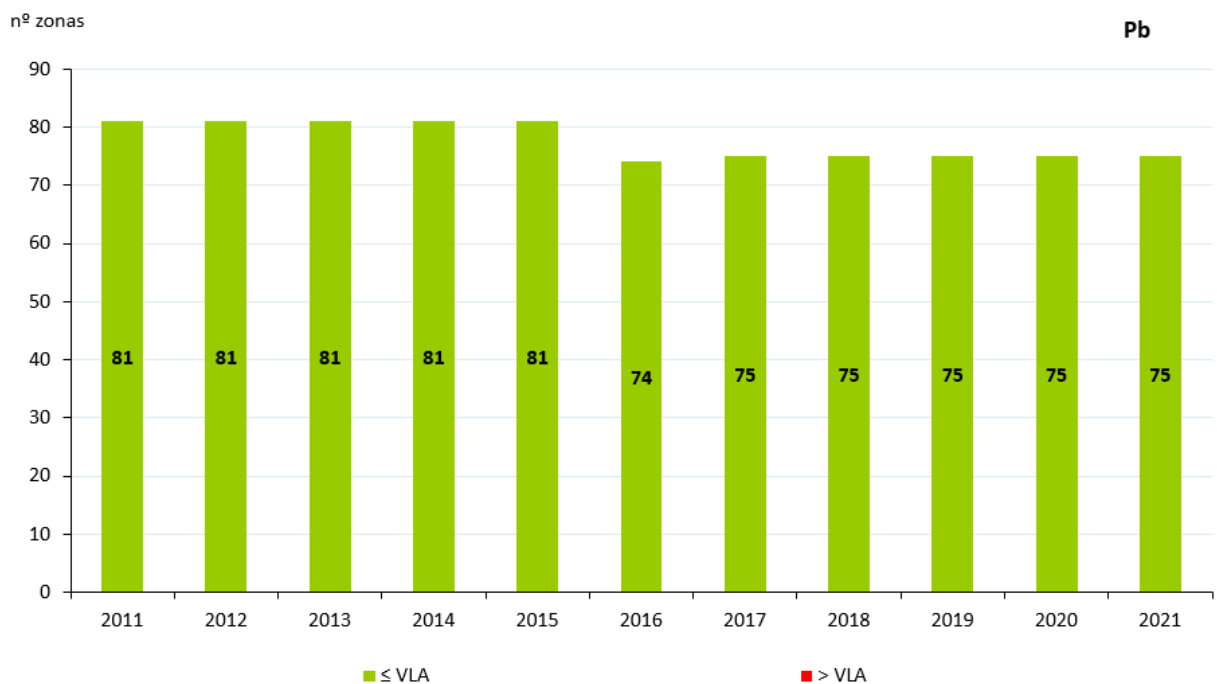


Figura 34. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VL de Pb (2011-2021)

4.10 Benceno (C₆H₆)

En 2021 no se ha producido ninguna superación del **valor límite (VL) de benceno** en todo el territorio.

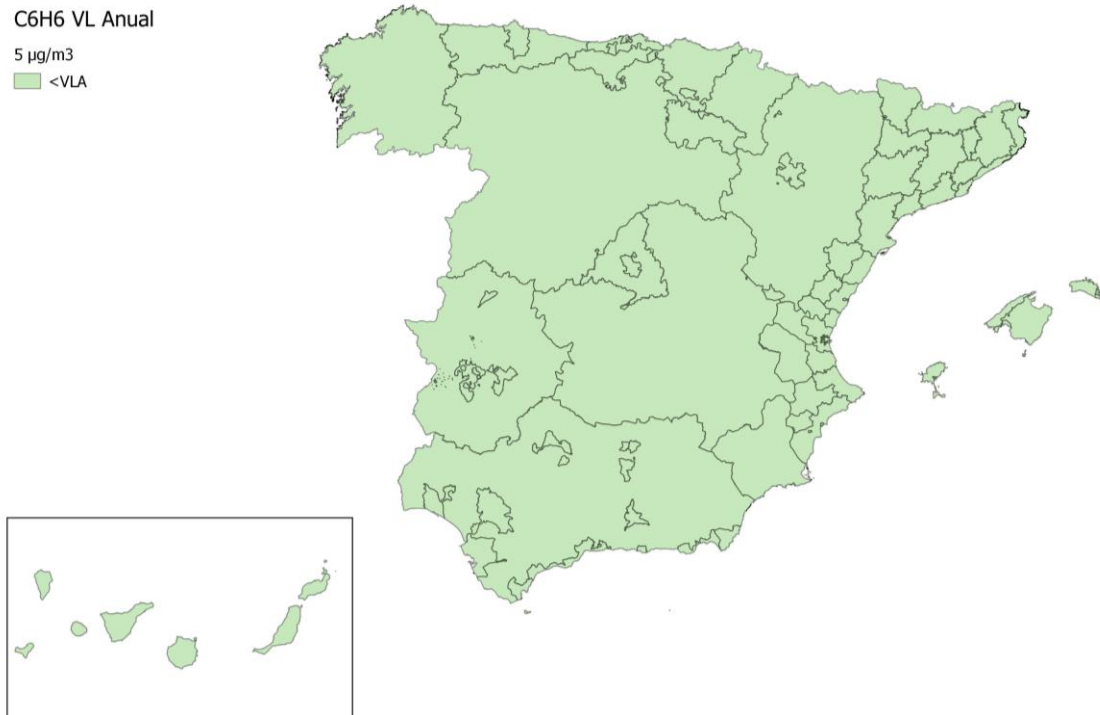


Figura 35. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto del VL de C₆H₆

La evolución de las zonas de evaluación de benceno y su situación respecto al VL desde 2011 se muestra en la Figura 36.

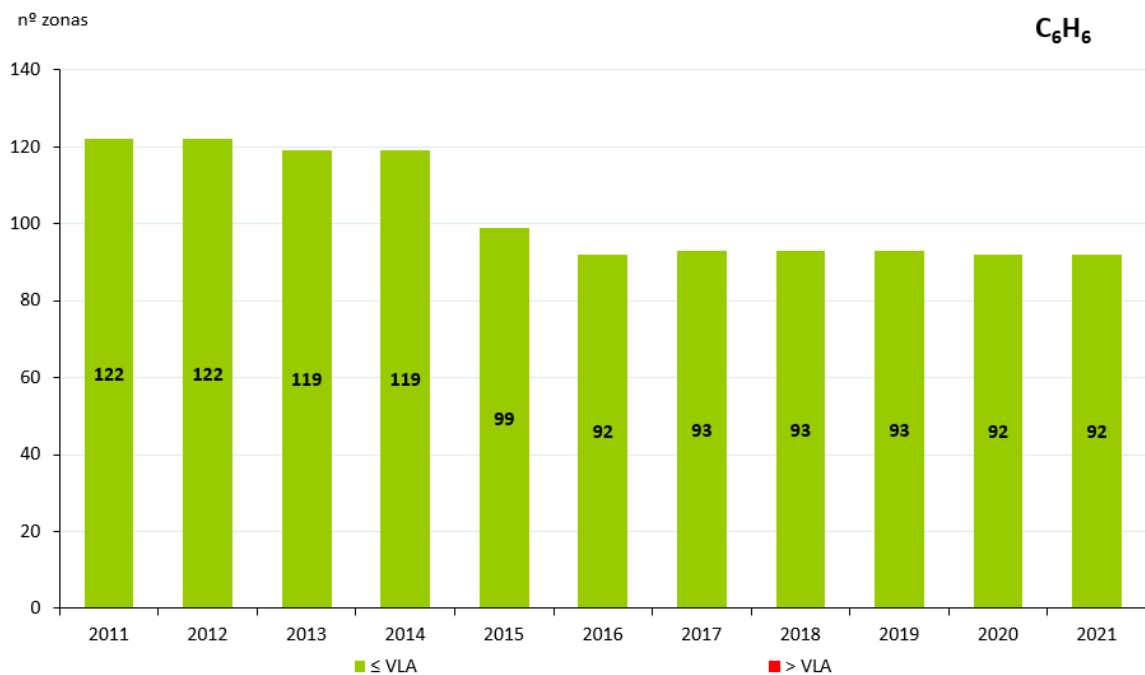


Figura 36. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VL de C₆H₆ (2011-2021)

4.11 Arsénico (As)

En el año 2021 no se ha producido ninguna superación del **valor objetivo (VO)** de arsénico en todo el territorio.

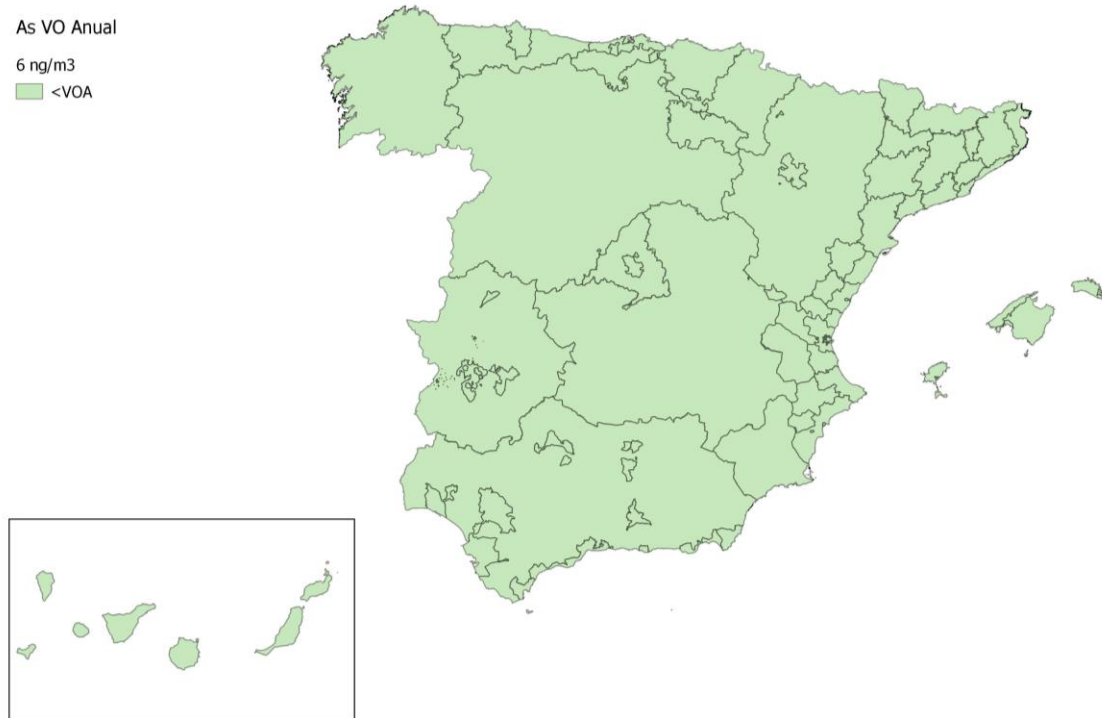


Figura 37. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto del VO de As

La evolución de las zonas de evaluación de As y su situación respecto al VO desde 2011 se muestra en la Figura 38.

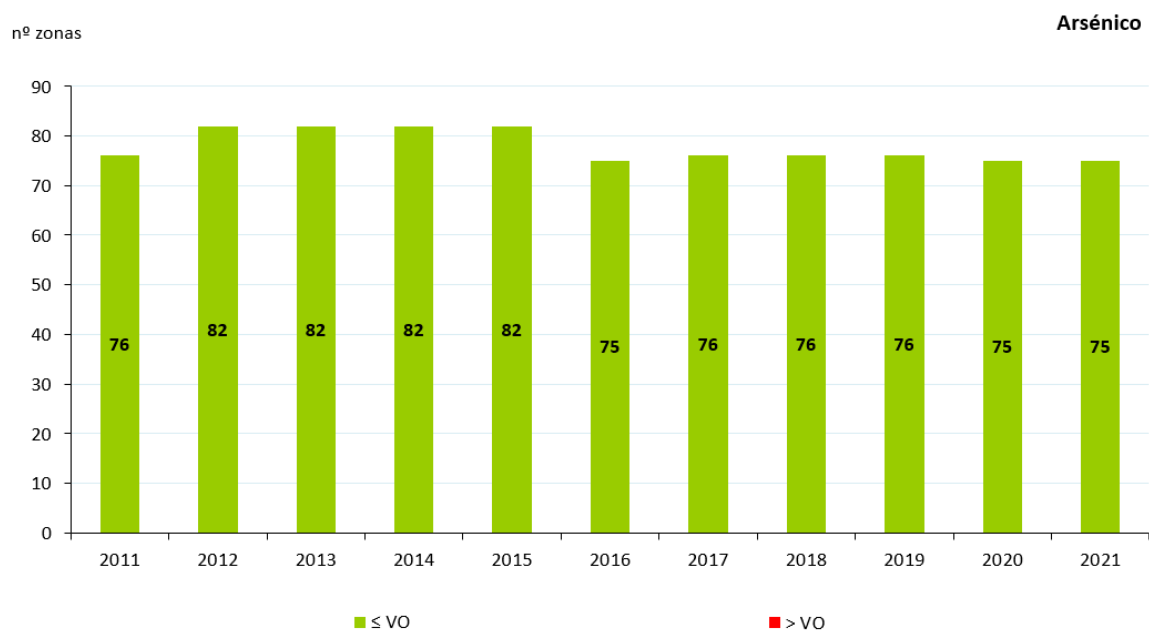


Figura 38. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de As (2011-2021)

4.12 Cadmio (Cd)

En el año 2021 no se ha producido ninguna superación del **valor objetivo (VO)** de cadmio en todo el territorio.



Figura 39. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto del VO de Cd

La evolución de las zonas de evaluación de Cd y su situación respecto al VO desde 2011 se muestra en la Figura 40.

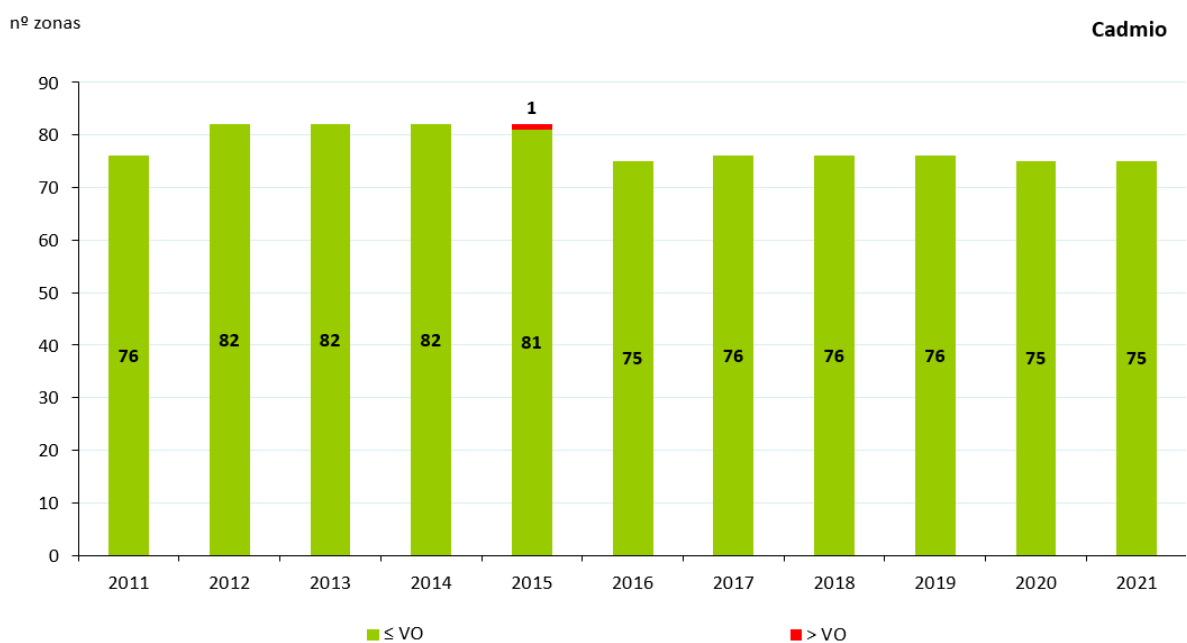


Figura 40. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de Cd (2011-2021)

4.13 Níquel (Ni)

En el año 2021 no se ha producido ninguna superación del **valor objetivo (VO)** de níquel en todo el territorio.

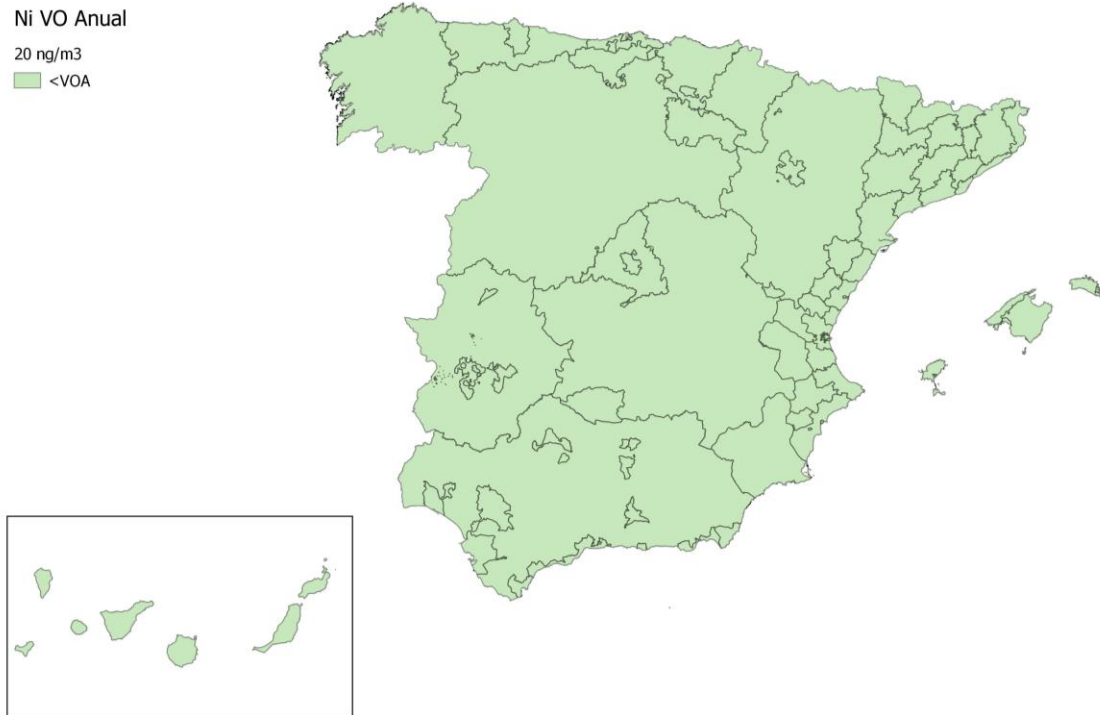


Figura 41. Situación de la calidad del aire de 2021 respecto del VO de Ni

La evolución de las zonas de evaluación de Ni y su situación respecto al VO desde 2011 se muestra en la Figura 42.

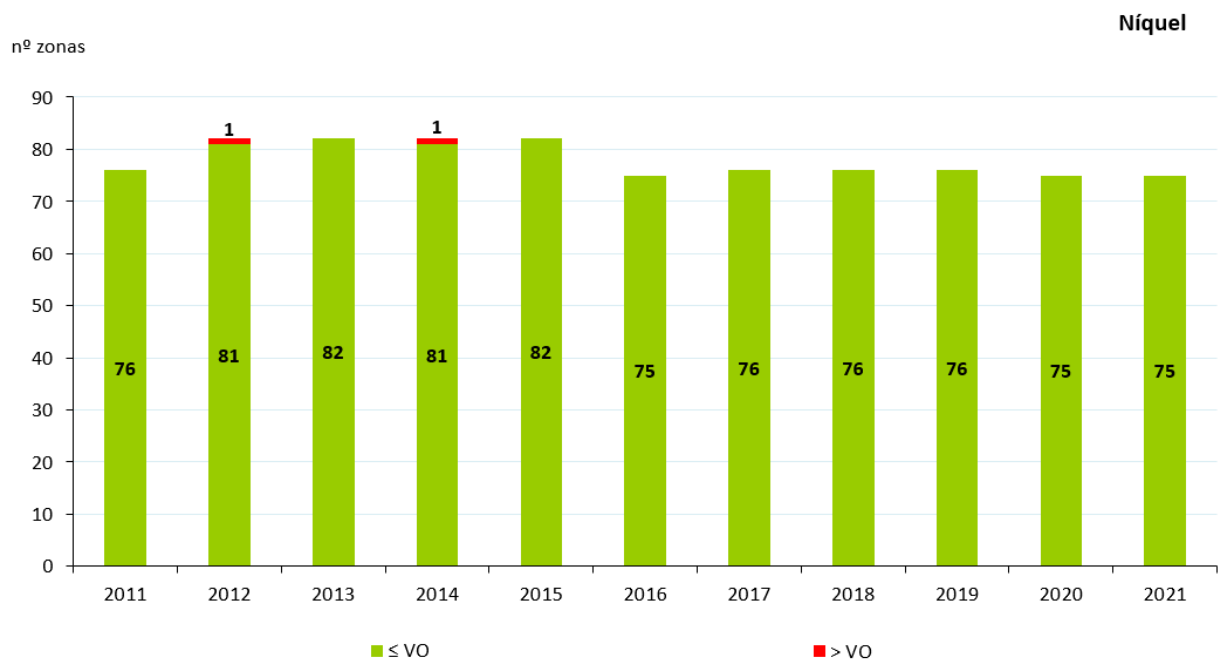


Figura 42. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de Ni (2011-2021)

5 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 2021. REDES DE CONTROL





En el presente apartado se analiza en detalle la situación respecto a la calidad del aire de cada una de las redes autonómicas y locales de control, considerando tanto el resultado de la última evaluación como la tendencia mantenida desde el año 2011 de acuerdo a lo comunicado a la CE.

En concreto, se centra en los contaminantes que han presentado alguna superación de los valores establecidos para la protección de la salud, en concreto: NO₂ (VL horario), NO₂ (VL anual), PM10 (VL diario), PM10 (VL anual), O₃ (VO salud) así como el O₃ para la protección de la vegetación (VO vegetación) y refleja las tendencias mostradas por los diferentes contaminantes para los que se ha producido alguna superación dentro del ámbito de la red analizada desde el año 2011. Con carácter general, no se muestra información en los casos donde no se han registrado superaciones durante el periodo analizado. Adicionalmente, en el caso del ozono se consideran los objetivos a largo plazo para protección de la salud y vegetación, si bien todavía no hay fecha de cumplimiento establecida en la legislación de la calidad del aire.

Los resultados para todos estos contaminantes se plasman mediante mapas para todas las redes, independientemente de si se han superado o no los valores legislados en la red analizada.




Los mapas muestran la situación de la calidad del aire respecto a los valores legislados de las diferentes zonas definidas así como la ubicación de las estaciones que se han empleado para la evaluación y la situación de éstas respecto al estadístico correspondiente al valor legislado en cuestión. La clasificación por rangos de las estaciones se ha establecido para el NO₂ y PM10 considerando los umbrales de evaluación superior (UES) e inferior (UEI) de evaluación.

La clave de colores resultante es la siguiente:

| Color | Nivel (en general) |
|---|---|
|  | <= UEI (Umbral de evaluación inferior) |
|  | UEI – UES |
|  | UES (Umbral de evaluación superior) – Valor legislado |
|  | >Valor legislado |

En el caso concreto de partículas, en los mapas de este informe los valores que representan las estaciones no tienen en cuenta el descuento debido a masas de aire africano. Sin embargo, a la hora de realizar la evaluación de la calidad del aire para partículas, de cara a cumplimiento de la legislación sí se debe aplicar el descuento del aporte natural. Es por ello que a nivel de zona existen algunas de ellas que dejan de superar tras descuentos.

Para el O₃ se ha representado en mapas independientes el VO y OLP, con la siguiente leyenda para representar los niveles de las estaciones:

| Color | VO – Salud Media trianual de superaciones de 120 | OLP Salud Superaciones de 120 | VO Vegetación AOT40 5 años | OLP Vegetación AOT40 |
|---|---|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|  | <1 superación | Sin superación (0) | 1-18.000 | 1-6.000 |
|  | Entre 1 y 25 superaciones del valor legal | | | |
|  | > 25 superaciones del valor legal | >1 superación | > 18.000 | >6.000 |

Los datos de población reflejados proceden del *Anuario Estadístico y Cifras oficiales de población de los municipios españoles: Revisión del Padrón Municipal* (INE) y corresponden a los últimos datos oficiales del 01/01/2021, publicados en BOE del 23/12/2021.



Cabe mencionar que en la evaluación de calidad del aire de cada red participan las estaciones de la red EMEP que se encuentran dentro del territorio correspondiente, además de las estaciones pertenecientes a cada gestor.

Finalmente, los apartados correspondientes a Redes que tengan zonas y/o aglomeraciones con superaciones de los valores legislados de uno o más contaminantes, y que hayan adoptado planes de actuación para reducir sus niveles y cumplir así dichos valores, conforme a los art. 14 y 16 y al capítulo IV del Real Decreto 102/2011, se completan con un breve resumen del detalle de dichos planes.



5.1 Comunidad Autónoma de Andalucía

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Andalucía cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Andalucía |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 8.472.407 |
| | (%respecto al total Nacional) | 17,88 % |
| Superficie | (km ²) | 87.599 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 17,31 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Andalucía en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico | Salud | 23 |
| Benceno | Salud | 24 |
| Benzo(a)pireno | Salud | 14 |
| Cadmio | Salud | 23 |
| Dióxido de azufre | Salud | 78 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 4 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 84 |
| Monóxido de carbono | Salud | 44 |
| Níquel | Salud | 23 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 4 |
| Ozono | Salud | 60 |
| Ozono | Vegetación | 34 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 59 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 41 |
| Plomo | Salud | 23 |

Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|---|
| ES0007R | Víznar | ES0123 | Nuevas Zonas Rurales | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x -V, O ₃ (salud/veg), As, Cd, Ni, Pb |
| | | ES0126 | Nuevas Zonas Rurales 2 | BaP, PM ₁₀ , PM _{2,5} |
| ES0017R | Doñana | ES0123 | Nuevas Zonas Rurales | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), O ₃ (salud/veg) |
| | | ES0126 | Nuevas Zonas Rurales 2 | PM ₁₀ |

5.1.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

Los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021, en el ámbito de esta red, indican que se han producido superaciones de los **VO** de O_3 establecidos para la protección de la **salud** y para la protección de la **vegetación**, dado que, tras la aplicación de los descuentos de intrusiones de masas de aire africano se deja de superar el VLD de PM_{10} . También se superan los **OLP** de O_3 para la protección de la **salud** y la **vegetación**, que aún no disponen de fecha de cumplimiento.

No se ha producido superación ni del **VLH** ni del **VLA de NO_2** en el año 2021 dentro de esta red, tal y como se muestra en los siguientes mapas de situación.

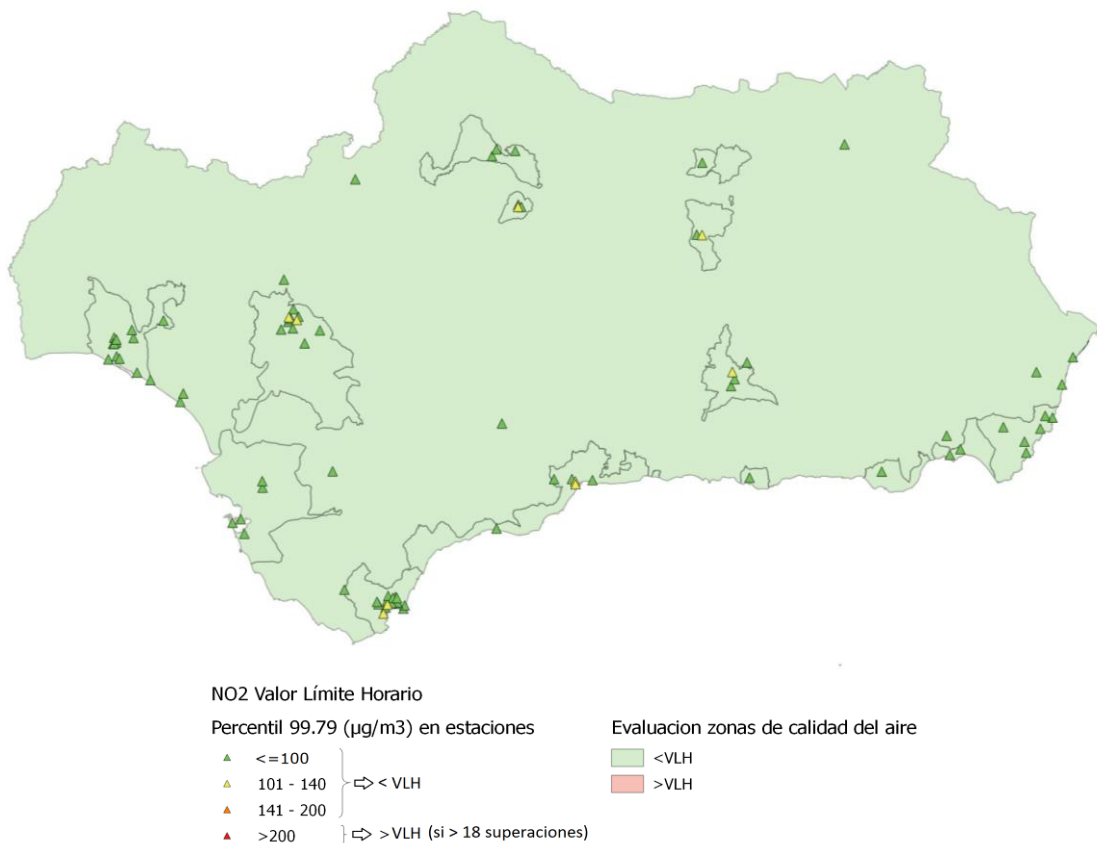


Figura 43. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas respecto al VLH de NO_2

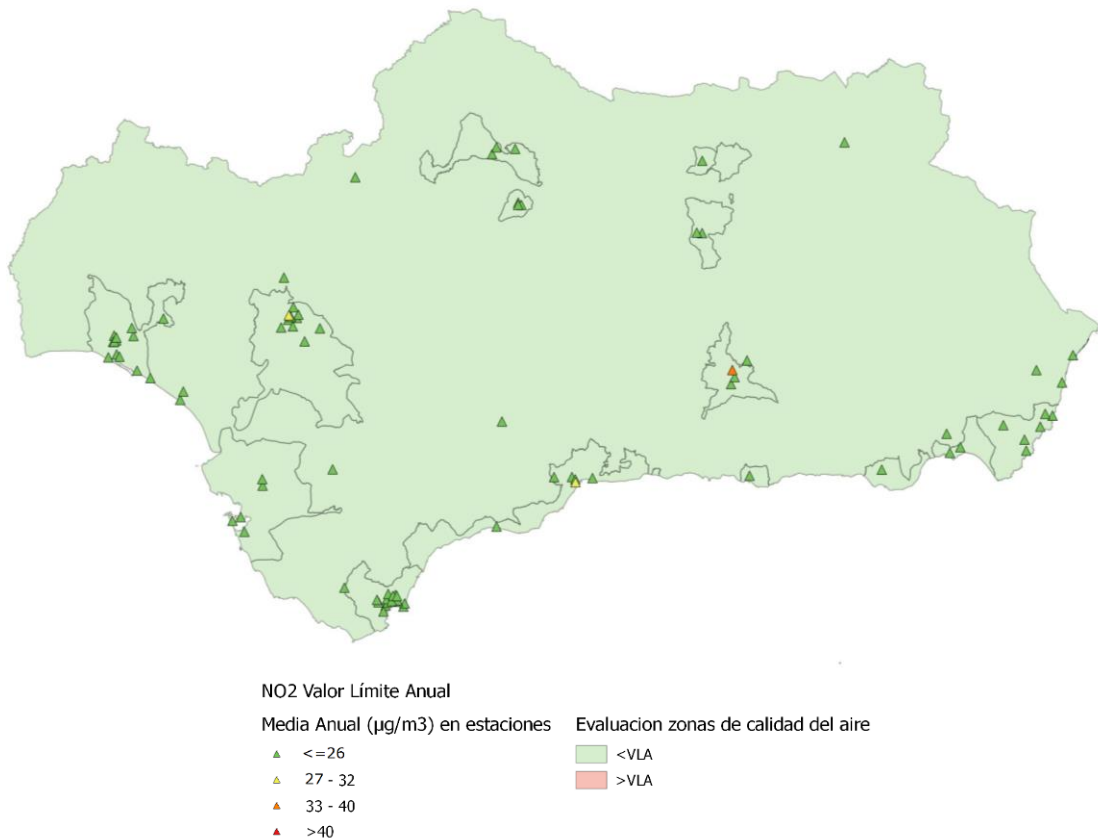


Figura 44. Media anual en estaciones y evaluación por zonas respecto al VLA de NO_2

Respecto al **VLD de PM_{10}** (Figura 45) tres zonas de esta Red superan dicho límite; no obstante, tras el descuento de los aportes naturales de aire africano los valores descienden hasta ya no considerarse superación en ninguno de los tres casos, como se recoge en la tabla siguiente:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ó P90,4 (antes de descuentos) | Nº superaciones de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ó P90,4 (tras de descuentos) |
|--------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|--|---|
| ES0108 | Zona Industrial de Bailén | ES1253A | Bailén | Urbana industrial | 37 superaciones | 14 superaciones |
| ES0118 | Granada y Área Metropolitana | ES1973A | Ciudad Deportiva | Suburbana de fondo | P90,4 = 52 | P90,4 = 39 |
| ES0128 | Zona Villanueva del Arzobispo | ES1718A | Villanueva del Arzobispo | Urbana industrial | 56 superaciones | 34 superaciones |

De todos ellos, los más altos son los de la Zona Villanueva del Arzobispo. Los elevados niveles de PM_{10} registrados habitualmente en esta zona tienen su origen, según los estudios de contribución de fuentes que se han realizado en dicha ubicación, en las actividades de combustión de biomasa en las instalaciones de calefacción doméstica, residencial e institucional, las cuales maximizan sus emisiones durante los meses más fríos del año.

Los valores que representan las estaciones en la Figura 45 (ni en la Figura 46 posterior) no tienen en cuenta el descuento debido al aporte de fuentes naturales.

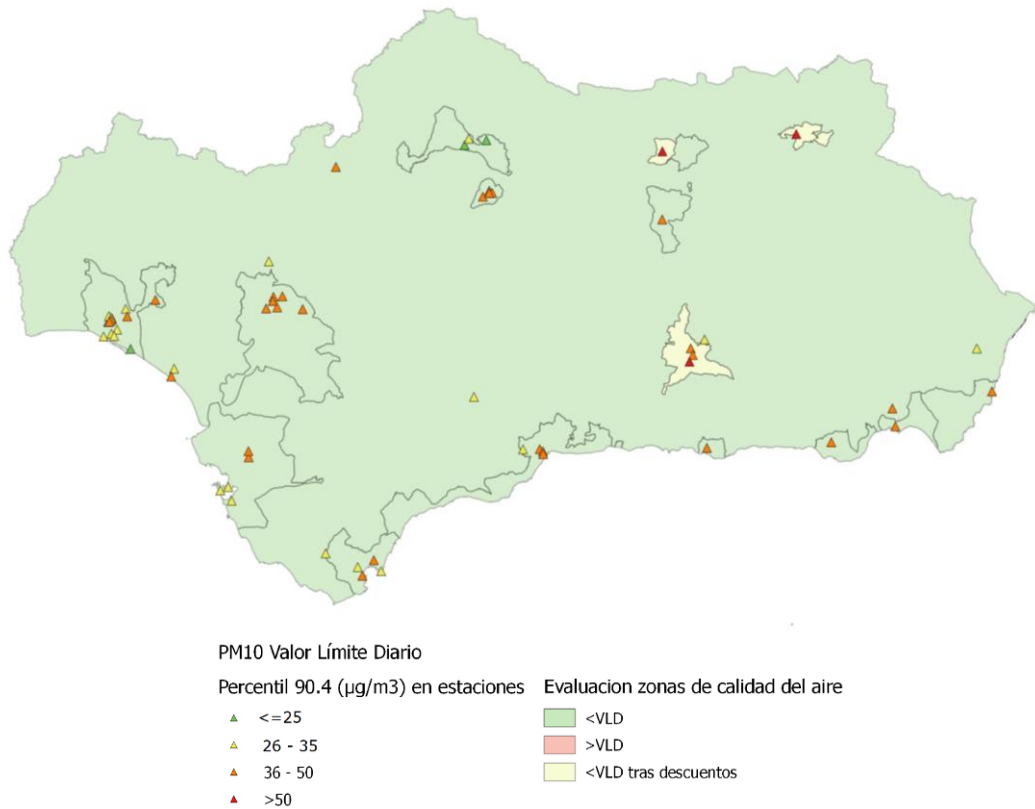


Figura 45. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas de VLD de PM10

Como se observa en la Figura 46, tampoco se ha producido ninguna superación del **VLA de PM10** dentro de esta red, ni siquiera antes de descuentos.

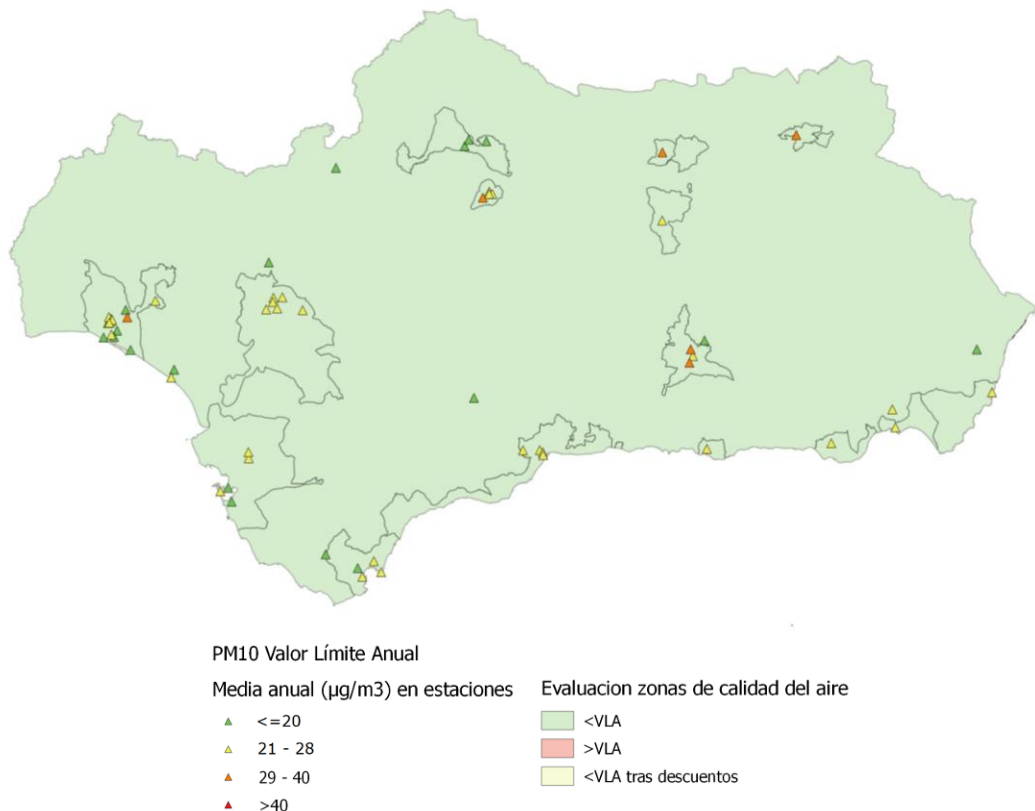


Figura 46. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

En lo que respecta a la situación de la red con el **VO de O₃** para la protección de la salud se han producido superaciones en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 120 µg/m ³ en 3 años |
|--------|--|-----------------|------------------|-----------------------|--|
| ES0111 | Córdoba | ES1800A | Asomadilla | Suburbana de fondo | 29 |
| ES0122 | Nueva Zona de Núcleos de 50.000 a 250.000 Habitantes | ES1824A | Las Fuentezuelas | Suburbana de fondo | 37 |
| | | ES1656A | Ronda del Valle | Urbana de fondo | 27 |
| ES0123 | Nuevas Zonas Rurales | ES0007R | Víznar | Rural de fondo remoto | 29 |
| | | ES1898A | Campillos | Rural de fondo | 30 |
| | | ES1996A | Bédar | Suburbana de fondo | 28 |
| ES0127 | Nueva Zona Industrial de Puente Nuevo | ES1971A | Villaharta | Suburbana industrial | 42 |

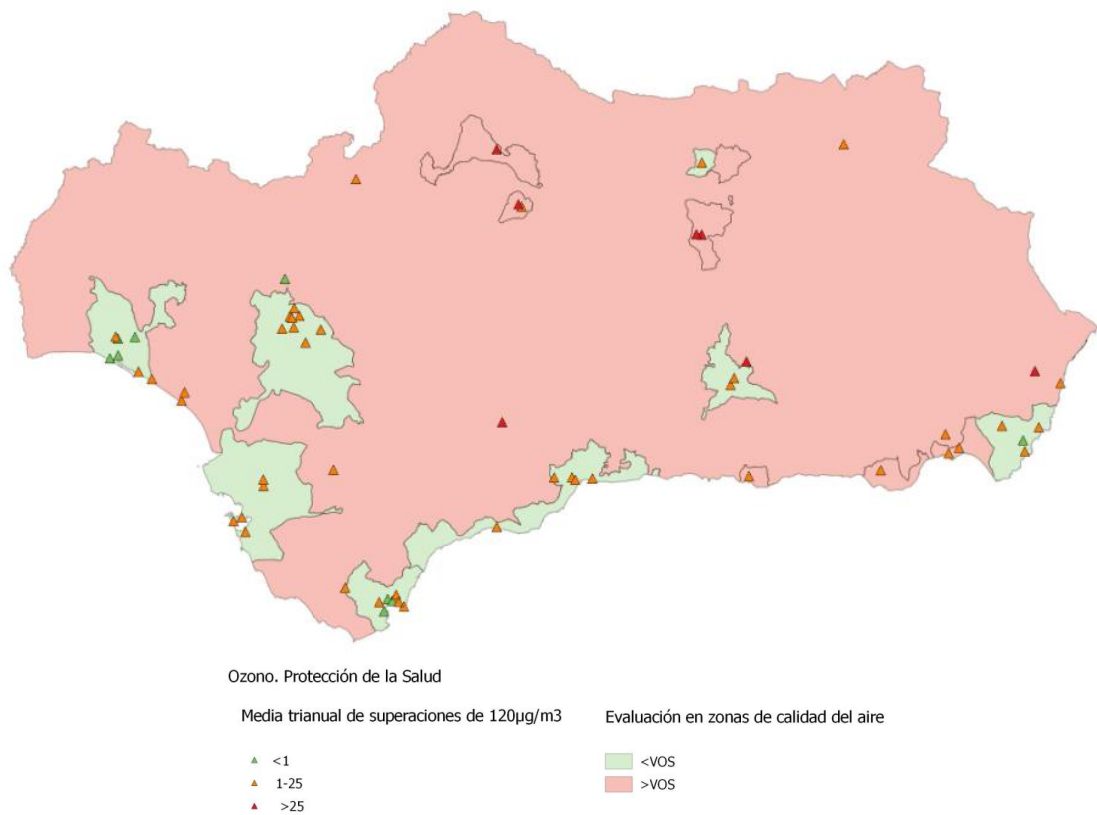


Figura 47. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud

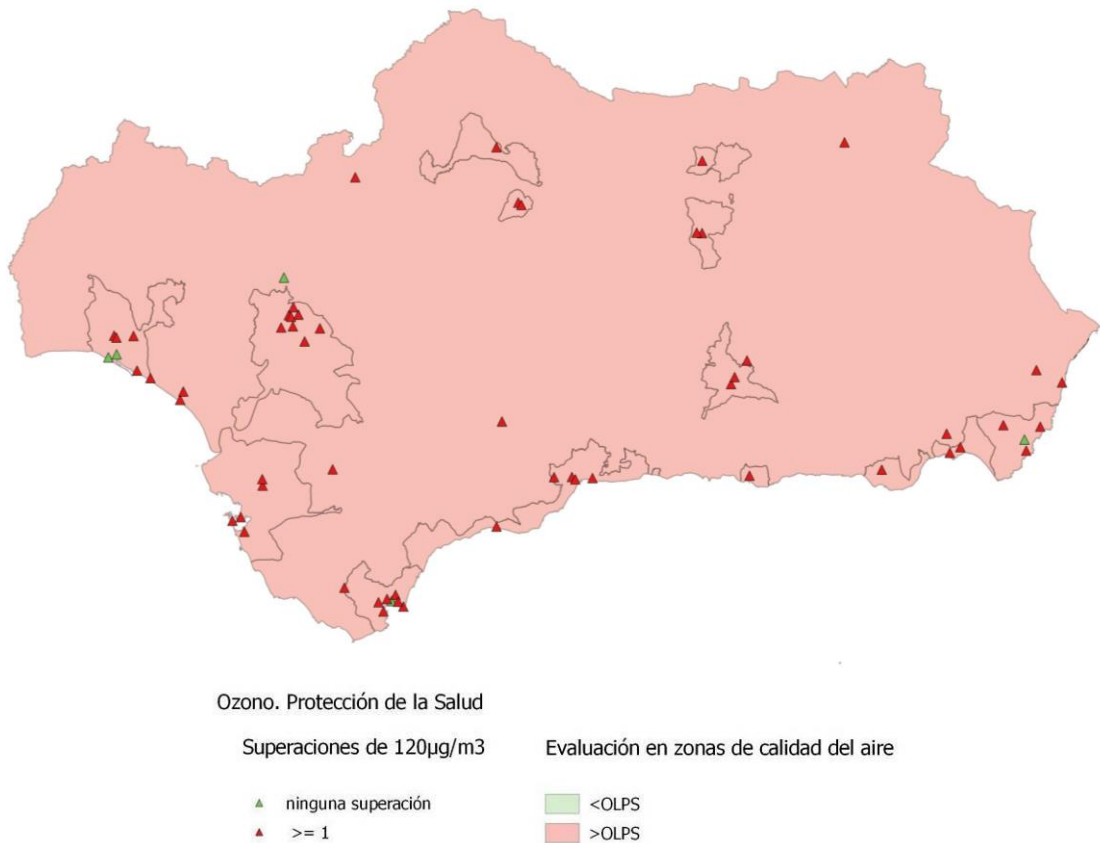


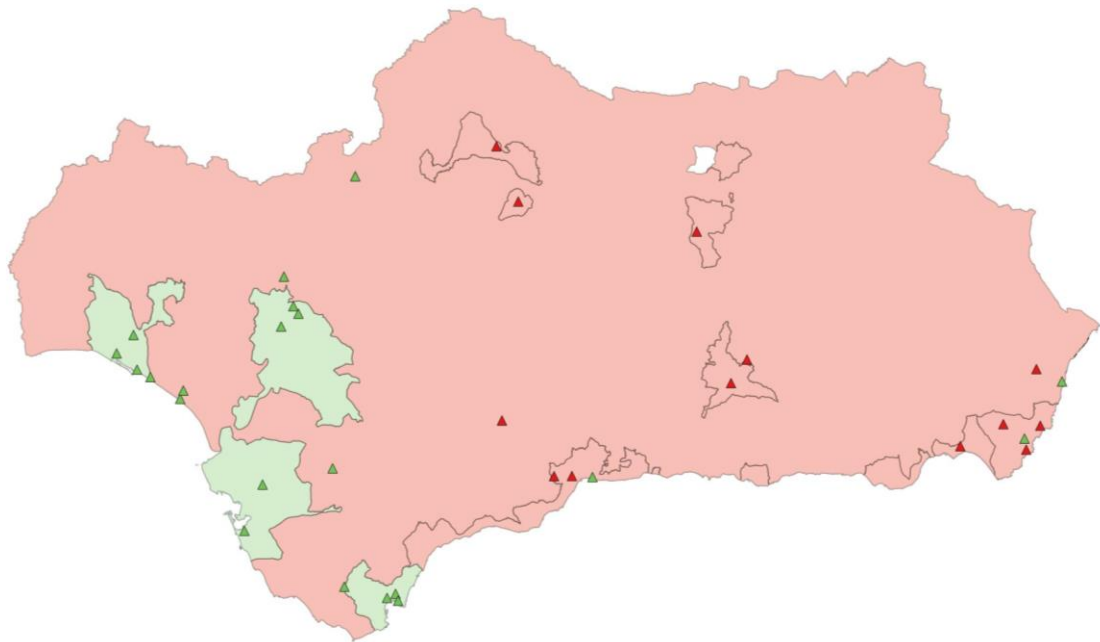
Figura 48. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud

Las concentraciones de ozono suponen un problema en gran parte de las zonas en las que se divide el territorio andaluz y afectan en 2021 a un total de 7 zonas. La presencia de niveles altos de ozono en Andalucía viene influenciada por la alta radiación solar de esta Comunidad Autónoma durante la época estival, unido a la presencia de contaminantes primarios que participan en su formación, como los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles. Al ser el ozono un contaminante secundario, su presencia es importante en zonas alejadas de los focos de emisión de las sustancias precursoras, de ahí que un elevado número de estaciones ubicadas en zonas rurales superen el VO del ozono.

De forma similar, respecto al VO de O₃ para la protección de la vegetación, las superaciones han tenido lugar en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años (µg/m ³) |
|--------|-------------------------------|-----------------|------------------|----------------------|--------------------------------------|
| ES0111 | Córdoba | ES1800A | Asomadilla | Suburbana de fondo | 24346 |
| ES0116 | Zona Industrial de Carboneras | ES0624A | Rodalquilar | Suburbana industrial | 23156 |
| | | ES1835A | La Joya | Rural industrial | 20515 |
| | | ES2066A | La Granatilla | Suburbana industrial | 23096 |
| ES0118 | Granada y Área Metropolitana | ES1973A | Ciudad Deportiva | Suburbana de fondo | 23879 |

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------|--|-----------------|------------------|-----------------------|--|
| ES0119 | Málaga y Costa del Sol | ES1751A | El Atabal | Suburbana de fondo | 19262 |
| | | ES1897A | Campanillas CIFA | Suburbana industrial | 18669 |
| ES0122 | Nueva Zona de Núcleos de 50.000 a 250.000 Habitantes | ES1824A | Las Fuentezuelas | Suburbana de fondo | 26965 |
| | | ES1786A | El Boticario | Suburbana de fondo | 19009 |
| ES0123 | Nuevas Zonas Rurales | ES0007R | Víznar | Rural de fondo remoto | 27932 |
| | | ES1898A | Campillos | Rural de fondo | 27150 |
| | | ES1996A | Bédar | Suburbana de fondo | 30545 |
| ES0127 | Nueva Zona Industrial de Puente Nuevo | ES1971A | Villaharta | Suburbana industrial | 22724 |



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

- ▲ 1-18.000
- ▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOV
- >VOV

Figura 49. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación.

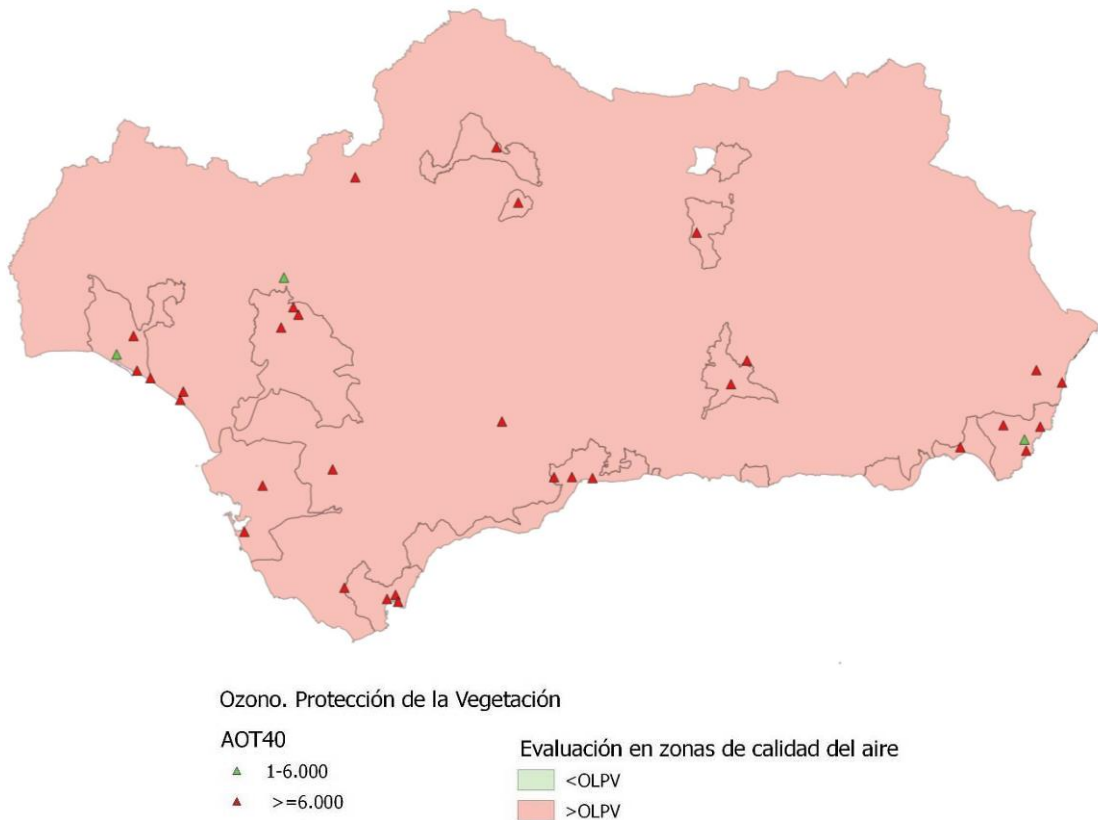


Figura 50. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación.

5.1.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En la red de Andalucía desde el año 2011 se han registrado superaciones del valor límite anual de NO₂, sin embargo, no se ha superado ningún año el valor límite horario de este contaminante.

En concreto, la zona “Granada y Área Metropolitana” (ES0118) ha superado todos los años del periodo considerado el VLA de NO₂ hasta 2020, año en el que ha dejado de superar. En los años 2012, 2013 y 2014, dicha zona disponía de una prórroga de 3 años del plazo fijado para cumplimiento de este valor límite (2010) concedida en 2012 por la Comisión Europea, de modo que durante ese periodo se le permitía exceder el objetivo establecido hasta el valor límite incrementado por el margen de tolerancia.

Las otras zonas que han superado el VLA de NO₂ han sido “Nueva Zona Sevilla y Área Metropolitana” (ES0125), en 2011, y “Córdoba” (ES0111), en 2015.

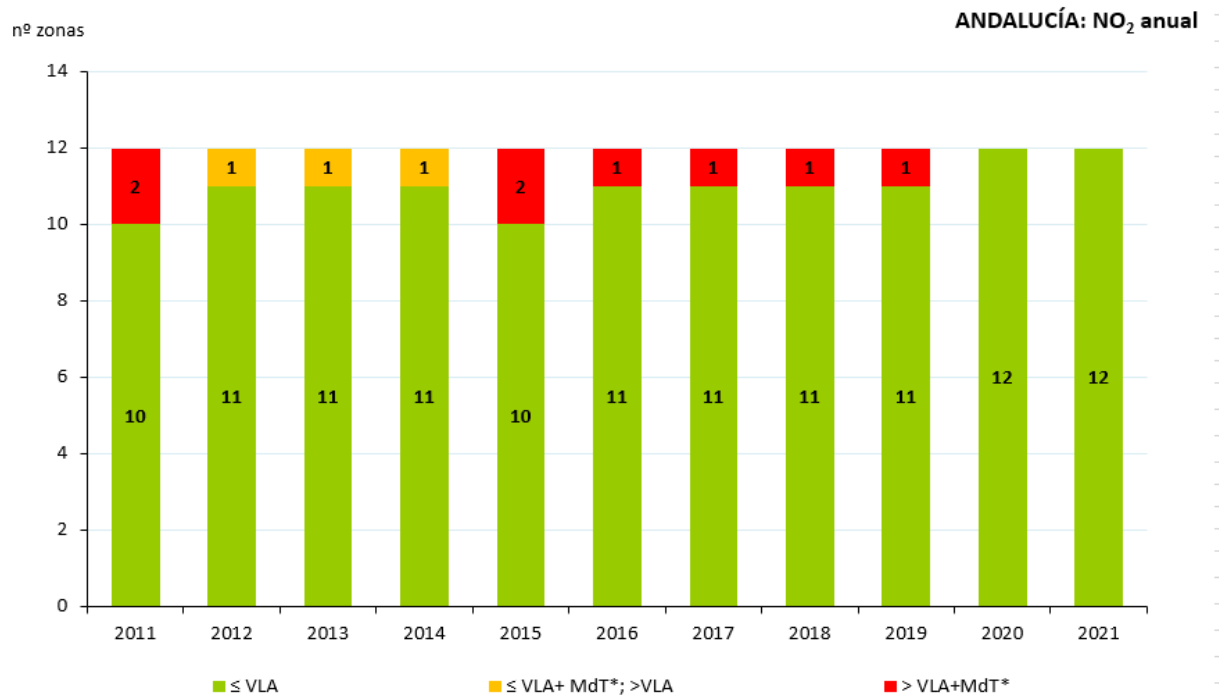


Figura 51. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

(*): La Comunidad de Andalucía disponía de un margen de tolerancia para los años 2012, 2013 y 2014 para el VLA de NO₂ de 20 µg/m³ (40 + 20 µg/m³)

• Partículas PM10

En la red de Andalucía desde el año 2011, en relación con las PM10 se han registrado superaciones del valor límite diario, aunque no del valor límite anual. Dichas superaciones han tenido lugar en las siguientes zonas de calidad del aire:

- “Zona Industrial de Bailén” (ES0108), en 2011 y 2015
- “Córdoba” (ES0111), en 2015
- “Granada y Área Metropolitana” (ES0118), en 2011, 2015 y 2017
- “Málaga y Costa del Sol” (ES0119), en 2017
- “Nuevas Zonas Rurales” (ES0123), en 2012 y 2013 (por la estación de Villanueva del Arzobispo). A partir de 2015 se crea una zona específica para este municipio.
- “Zona Villanueva del Arzobispo” (ES0128), en 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

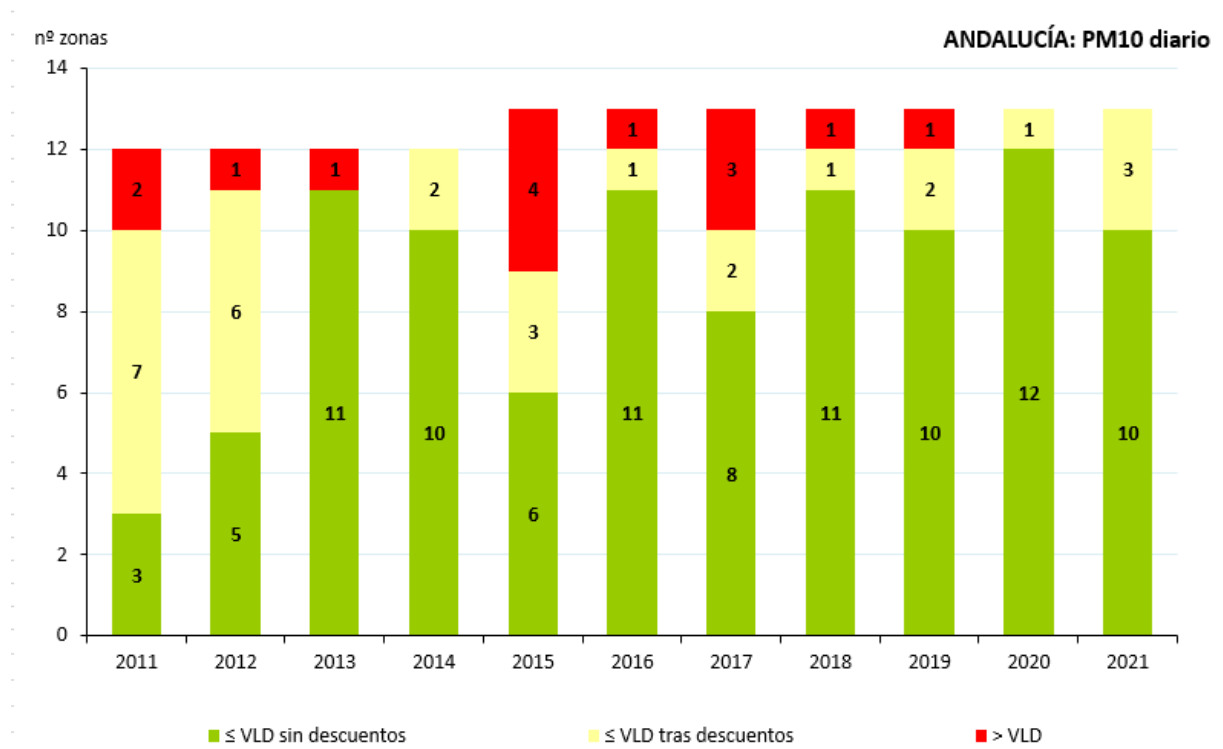


Figura 52. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

- **Partículas PM2,5**

La única superación del VLA de PM2,5 registrada en este periodo tuvo lugar en el año 2015, en la zona de “Villanueva del Arzobispo” (ES0128).

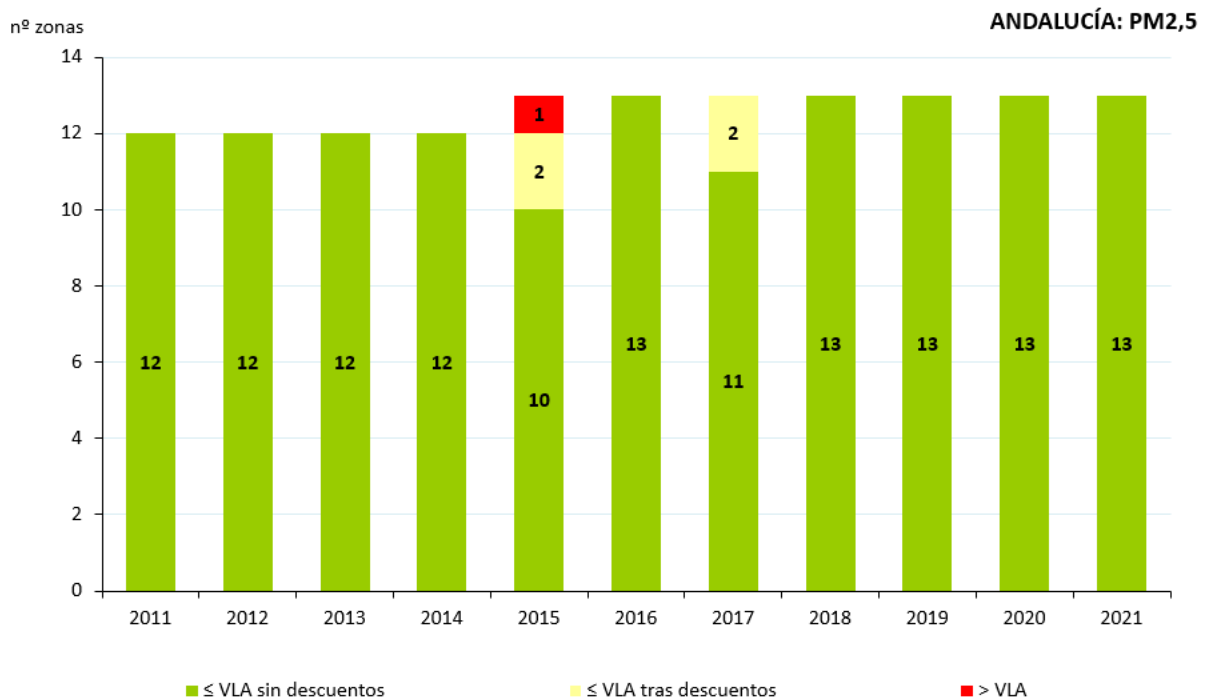


Figura 53. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de PM2,5 (2011-2021)

- Ozono (O₃)

El VO para la protección de la salud de O₃ se ha superado entre 2011 y 2021 en prácticamente todas las zonas definidas para este contaminante dentro de la Red, salvo en las zonas “Zona Industrial de Bahía de Algeciras” (ES0104) y “Nueva Zona de la Bahía de Cádiz” (ES0124), que se han mantenido durante todos los años por debajo del valor objetivo.

En el caso contrario, destacan las zonas denominadas “Córdoba” (ES0111), “Nueva Zona de Núcleos de 50.000 a 250.000 Habitantes” (ES0122), “Nuevas Zonas Rurales” (ES0123), y “Nueva Zona Industrial de Puente Nuevo” (ES0127), que han superado el VO para la protección de la salud todos los años del periodo. El OLP –salud se supera en todas las zonas desde el 2011.

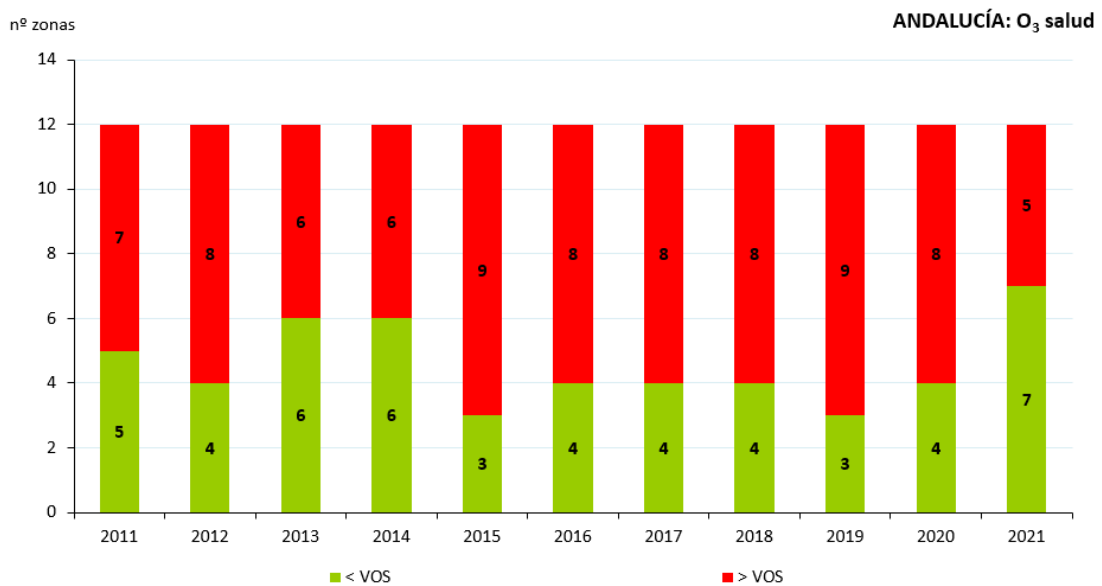


Figura 54. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Respecto al VO de O₃ para la protección de la vegetación, la única zona que no ha presentado superaciones del VOV a lo largo del periodo ha sido la zona ES0104 “Zona Industrial de Bahía de Algeciras”, sin embargo el OLP se supera en todas las zonas desde el 2011.

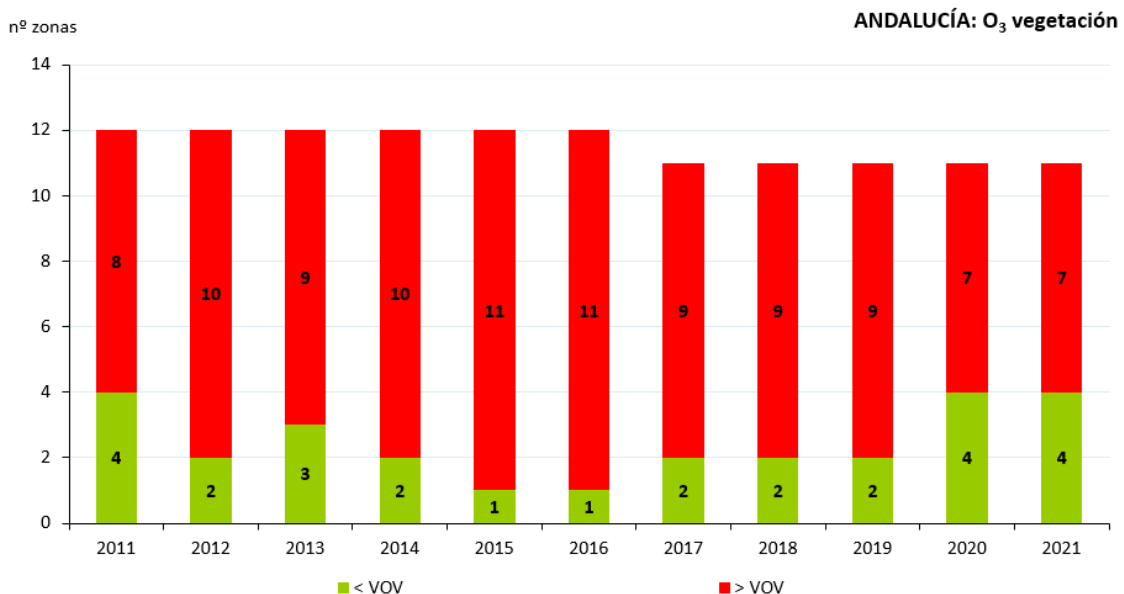


Figura 55. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

- Dióxido de azufre (SO₂)

La única superación de los valores legislados para el SO₂ registrada en este periodo se produjo en el año 2011 en la zona “Zona Industrial de Bahía de Algeciras” (ES0104), en la que se superó el valor límite diario.

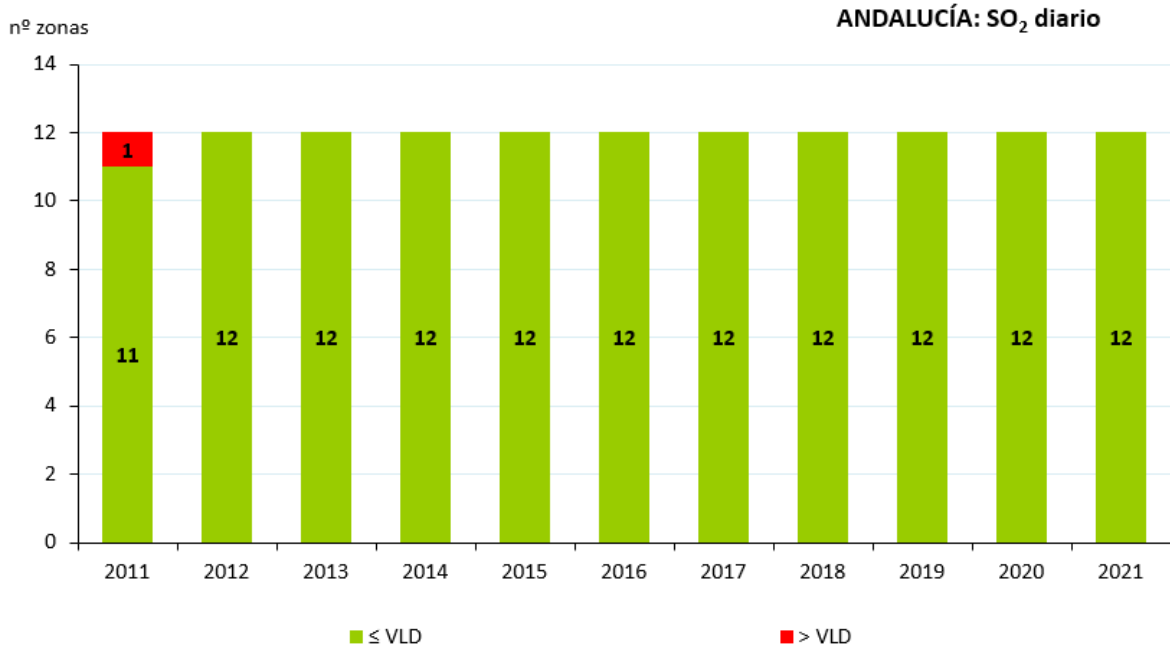


Figura 56. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de SO₂ (2011-2021)

- Cadmio (Cd)

La única superación del valor objetivo establecido para el cadmio a lo largo del periodo considerado tuvo lugar en 2015, concretamente en la zona “Córdoba” (ES0111).

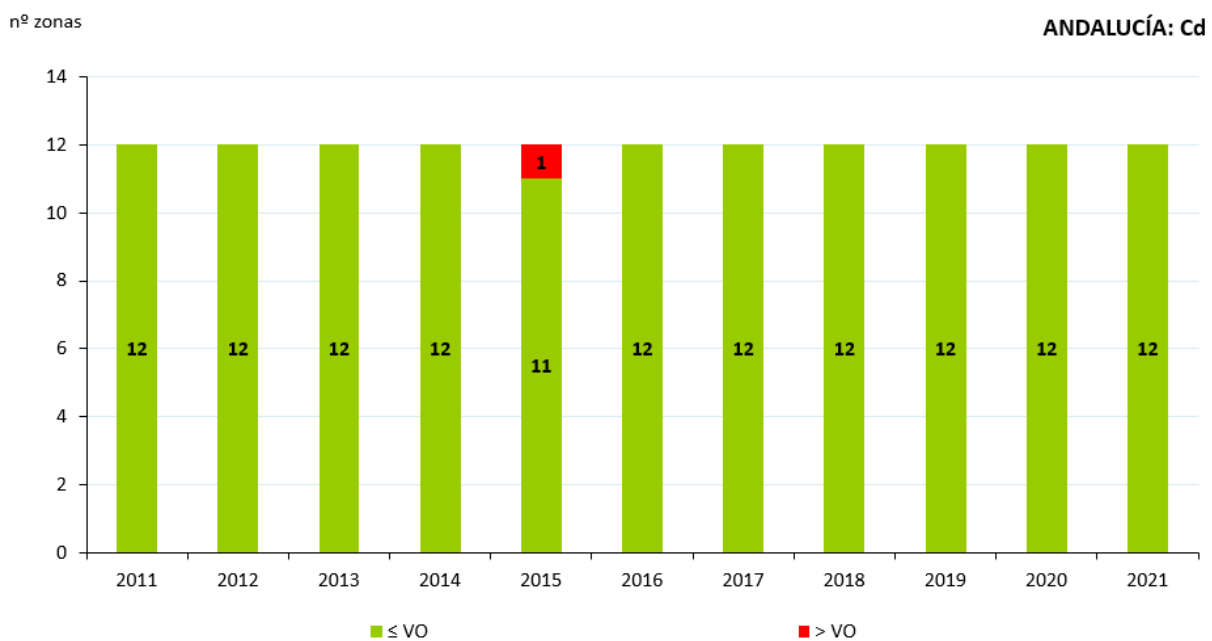


Figura 57. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de Cd (2011-2021)

- Níquel (Ni)

Las dos superaciones del valor objetivo de níquel registradas para el período considerado en esta red tuvieron lugar en la zona denominada “Zona Industrial Bahía de Algeciras” (ES0104) en 2012 y 2014.

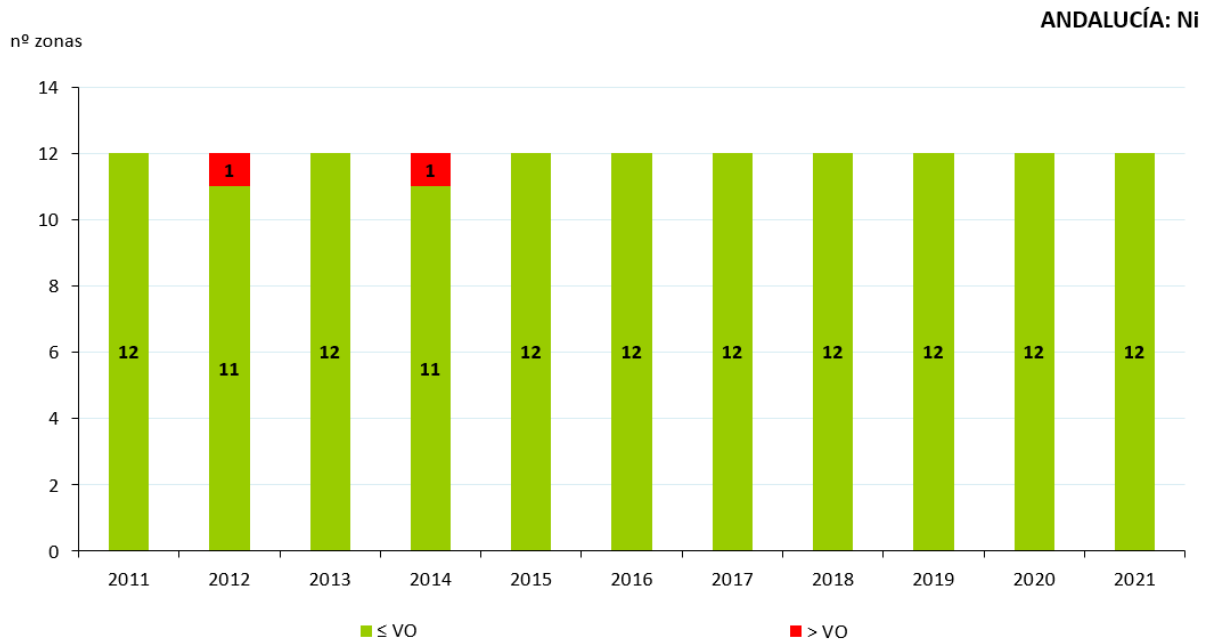


Figura 58. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de Ni (2011-2021)



5.1.3 Planes de Calidad del Aire

| PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE GRANADA (2017-2020) | |
|---|--|
| Fecha aprobación | 24/11/2017 |
| Vigencia | 2020 |
| Enlace al Plan | Plan Calidad Aire de Granada |
| Contaminante objeto de reducción | NO ₂ y PM10 |
| Reducción de la contaminación esperada | Con el conjunto de las medidas se espera disminuir la concentración de NO ₂ y PM10 hasta alcanzar los valores límites legales |
| Medidas concretas puestas en marcha | <p>Las medidas se dividen en horizontales y sectoriales. Las medidas horizontales actúan sobre la información a la ciudadanía, la concienciación, administración, investigación y fiscalidad. Las medidas sectoriales, van dirigidas a sectores concretos: la industria, la construcción, el transporte, la agricultura y ganadería o el sector residencial, comercial e institucional. Se detallan a continuación las medidas puestas en marcha:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cursos de Calidad del Aire para el personal del Ayuntamiento, formación en colegios y asociaciones y campañas de concienciación ciudadana y sensibilización.• Inclusión de aspectos ambientales en las ordenanzas fiscales bonificando vehículos menos contaminantes, rehabilitación energética de viviendas y edificios y uso de parking de manera disuasoria.• Creación de un órgano capaz de decidir y adoptar medidas transitorias urgentes en episodios de alta concentración de contaminante.• Plan de baldeo de calles para retirada de partículas.• Reducción de la contaminación en las zonas escolares reduciendo la densidad de tráfico.• Fomento de la movilidad urbana sostenible mediante la implementación de un sistema público de bicicletas integrado con el sistema público de transporte.• Plan de ordenación del tráfico rodado: establecer un plan de ordenación del tráfico rodado en función de los niveles de contaminación de la zona y el tipo de vehículo.• Mejorar la ecoeficiencia del transporte público.• Participar desde el punto de vista medioambiental en la elaboración del plan de transporte metropolitano de Granada. Plan de movilidad sostenible.• Recabar información de la Red de Vigilancia de la calidad del aire y de la Agencia estatal de Meteorología.• Gestionar la información haciéndola fácil de evaluar: Modelizado de las concentraciones en el término municipal. Establecer a través de smart city una red de monitorizado de parámetros ambientales medidos, concordante con la modelización.• Mostrar la información elaborada a la población en general por todos los medios municipales.• Anunciar los días en los que, en función de la previsión meteorológica, sea posible alcanzar los valores no deseables de concentración de contaminantes.• Realizar un inventario de instalaciones de combustión, y establecer la necesidad de comunicación de las nuevas instalaciones o reformas de las existentes. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | Costes totales: >250.000 euros. En el plan se detalla costo por medida |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |
| Comentarios | <p>Actuaciones que se están llevando desarrollando actualmente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elaboración del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Granada y su Área Metropolitana• Implantación por parte del Ayuntamiento de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) |



| PLAN DE ACCIÓN A CORTO PLAZO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE VILLANUEVA DEL ARZOBISPO Y SU ENTORNO | |
|--|---|
| Fecha aprobación | 2019 (Orden de 30 de abril de 2019) |
| Vigencia | 36 meses (21/05/2022) |
| Enlace al Plan | Plan acción corto plazo Villanueva del Arzobispo |
| Contaminante objeto de reducción | PM10 |
| Reducción de la contaminación esperada | Con el conjunto de las medidas se espera reducir el número de superaciones hasta alcanzar el valor límite diario |
| Medidas con concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">• SECTOR RESIDENCIAL:<ol style="list-style-type: none">1. Realización de un nuevo inventario de instalaciones, tanto domésticas como comerciales, situadas en el municipio.2. Prohibición de quema de biomasa y otros combustibles sólidos en equipos que no cumplan los requisitos establecidos en la Orden de 30 de abril de 2019.3. Promoción del mantenimiento de los dispositivos autorizados y los materiales utilizados, así como de los filtros instalados en instalaciones de calefacción.4. Regulación de la calidad del combustible sólido a utilizar en los aparatos de calefacción local. Certificados de idoneidad para biomasa de los productores/certificadores.• SECTOR AGRARIO:<ol style="list-style-type: none">1. Prohibición de la quema de restos de poda y residuos agroforestales en los municipios del ámbito del Plan de acción.2. Promoción de la trituración de restos de poda, tanto agrícola como forestal, así como otros métodos alternativos a la quema al aire libre en los municipios del ámbito del Plan de acción.• SENSIBILIZACIÓN Y MEDIOS:<p>Campañas de sensibilización, formación y difusión pública del Plan encaminadas a complementar el resto de las actuaciones con la finalidad de mejorar la eficacia de las mismas.</p>• APOYO FINANCIERO:<ol style="list-style-type: none">1. Ayudas para el cambio de equipos de calefacción doméstica por otros más eficientes y menos contaminantes y que cumplan los requisitos expuestos en el Plan, mediante el Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2020 de la Agencia Andaluza de la Energía.2. Ayudas al sector agrícola para la adquisición de dispositivos para la trituración de los restos de poda por parte de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.3. Promoción de un mercado de biomasa, que garantice la calidad del combustible para su óptima combustión y que se adecúe a los usos y costumbres de la zona.• INDUSTRIA:<p>Mejoras en los equipos de medición en instalación industrial de la zona.</p> |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | Costes totales estimados: >2.500.000 euros. En los documentos de seguimiento del Plan se detallan costes finales por medida |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |

5.2 Comunidad Autónoma de Aragón

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Aragón cubre un territorio con las características mostradas en la siguiente tabla. En todo lo concerniente a este capítulo se excluye la información relativa a la red de calidad del aire del Ayuntamiento de Zaragoza, que se trata en el apartado siguiente al contar con una red oficial propia.

| Características | | Aragón (*) |
|-----------------|--------------------------------------|------------|
| Población | (Habs.) | 650.960 |
| | (%respecto al total Nacional) | 1,37 % |
| Superficie | (km ²) | 46.745 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 9,24 % |

(*): Población y superficie excluyendo el ámbito de la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Zaragoza.

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Aragón en 2021 es el siguiente:

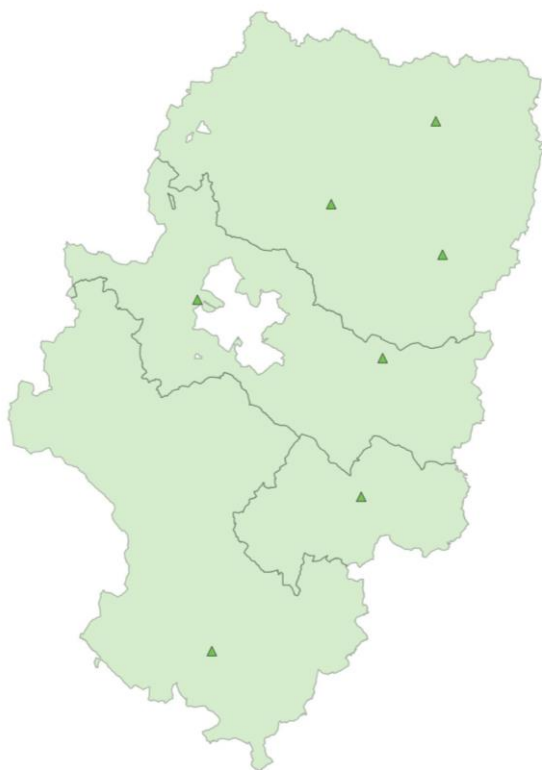
| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico | Salud | 1 |
| Benceno | Salud | 2 |
| Benzo(a)pireno | Salud | 1 |
| Cadmio | Salud | 1 |
| Dióxido de azufre | Salud | 6 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 2 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 7 |
| Monóxido de carbono | Salud | 1 |
| Níquel | Salud | 1 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 2 |
| Ozono | Salud | 10 |
| Ozono | Vegetación | 7 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 7 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 5 |
| Plomo | Salud | 1 |

Existe una zona que evalúa un contaminante (O₃-vegetación) por estimación objetiva mediante un punto de muestreo que se encuentra ubicado en otra zona.

5.2.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En 2021 en el ámbito de esta red únicamente se ha superado el **VO de O₃** establecido para la protección de la **vegetación, así como los OLP de O₃** para la protección de la **salud y la vegetación**.

En los siguientes mapas se pueden ver los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO₂ Valor Límite Horario

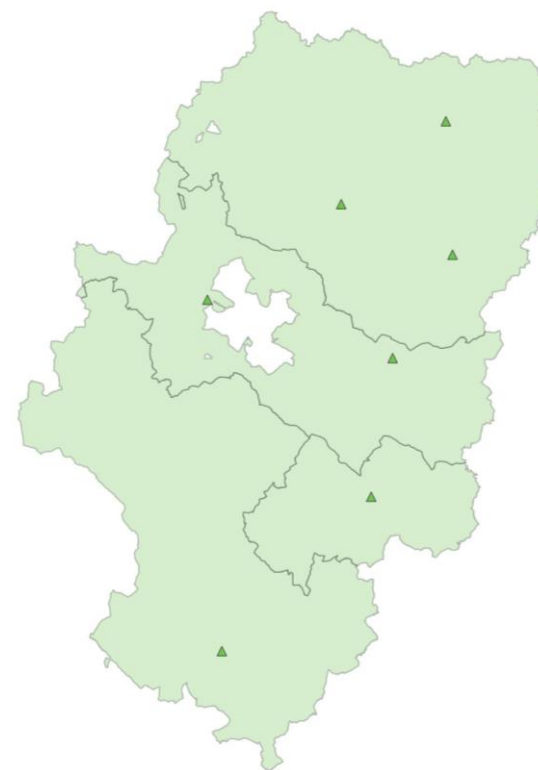
Percentil 99,79 (µg/m³) en estaciones

- ▲ ≤100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ >200
- } ⇨ < VLH
 } ⇨ > VLH (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLH
- >VLH

Figura 59. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO₂ Valor Límite Anual

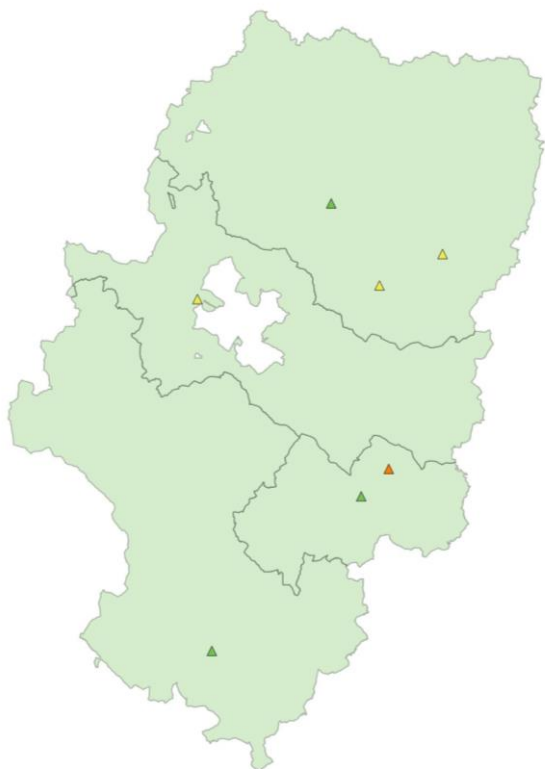
Media Anual (µg/m³) en estaciones

- ▲ ≤26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ >40

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLA
- >VLA

Figura 60. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

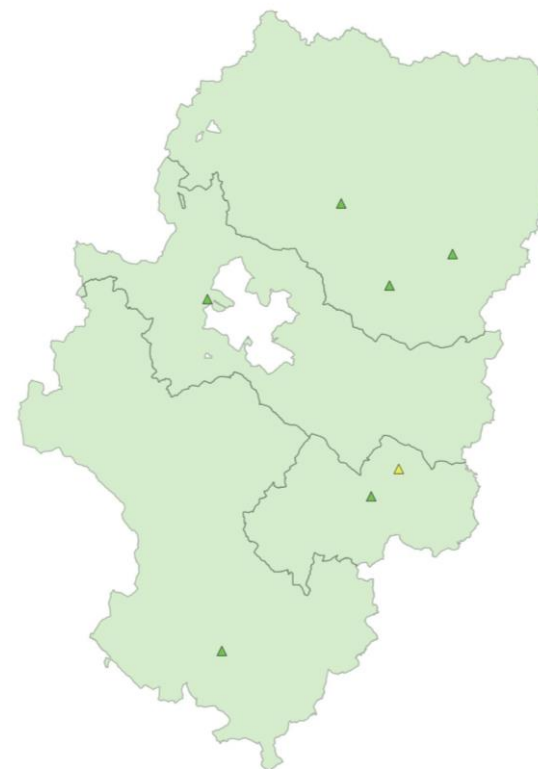


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90,4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ > 50 | |

Figura 61. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ > 40 | |

Figura 62. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

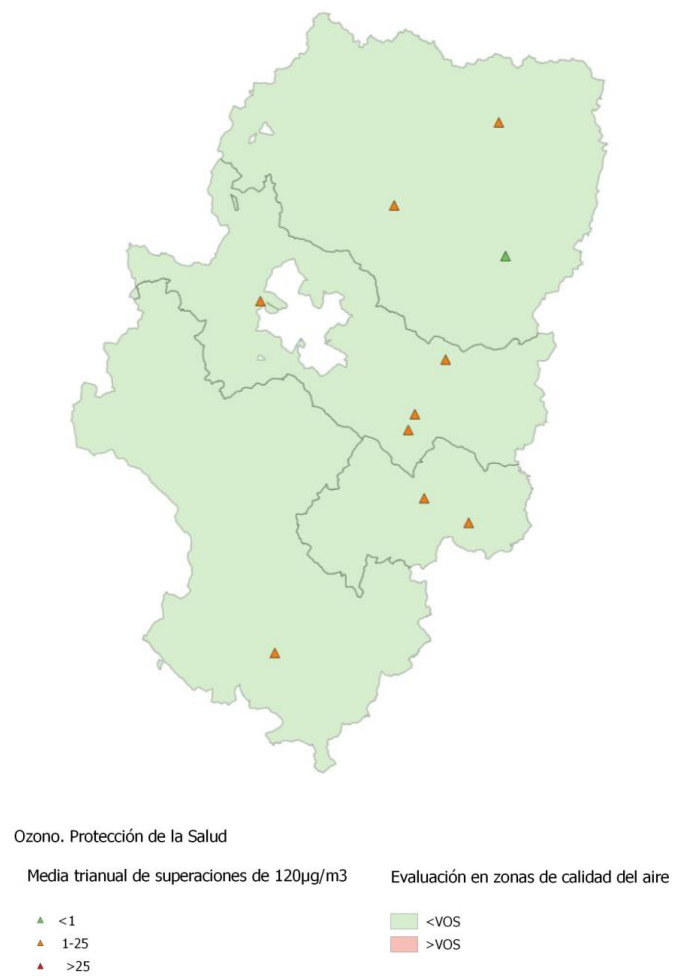


Figura 63. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud

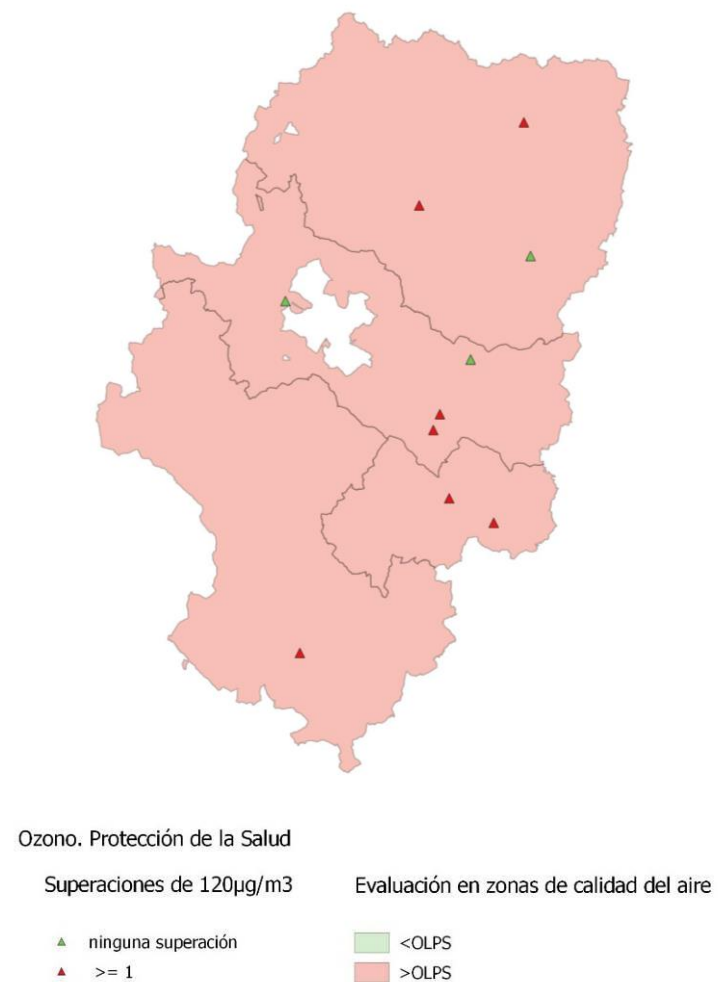
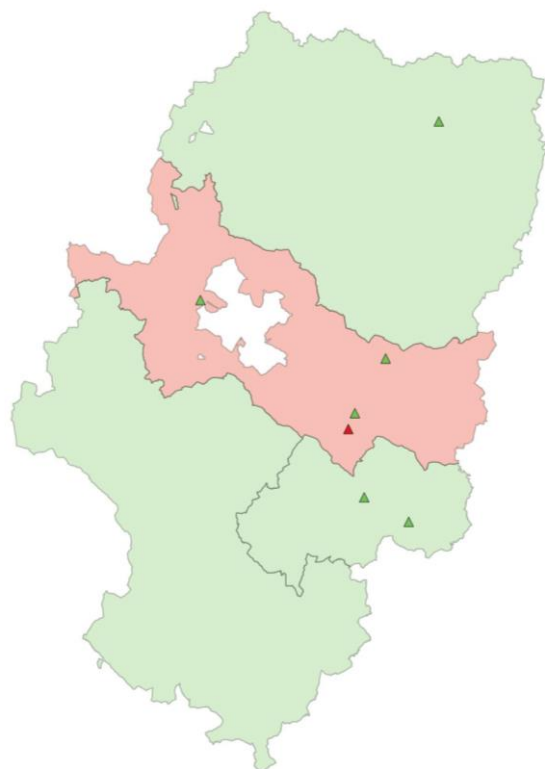


Figura 64. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud

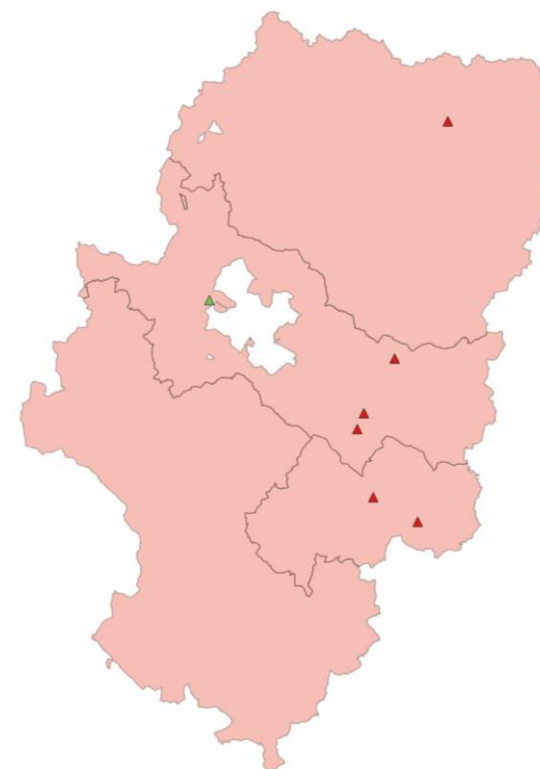


Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años Evaluación en zonas de calidad del aire

| | |
|------------|--------|
| ▲ 1-18.000 | ■ <VOV |
| ▲ >18.000 | ■ >VOV |

Figura 65. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Evaluación en zonas de calidad del aire

| | |
|-----------|---------|
| ▲ 1-6.000 | ■ <OLPV |
| ▲ >=6.000 | ■ >OLPV |

Figura 66. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLPV de O₃ para la protección de la vegetación

La superación del VOV-O₃ se ha producido en la zona ES0202 “Valle del Ebro”, por los niveles registrados en la estación ES1879A “Castelnou”, una estación rural industrial en la que el valor de AOT40 en 5 años llegó a alcanzar en 2021 el valor de 20079 µg/m³.

5.2.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Ozono (O₃)

En el ámbito de esta red, las superaciones del **valor objetivo de O₃** para la protección de la **salud** han tenido lugar en las zonas de “Valle del Ebro” (ES0202, en los años 2011, 2012, 2013, 2015 y 2019) y “Bajo Aragón” (ES0203, en 2011, 2012 y 2015). El **OLP** se supera en todo el territorio desde el 2011.

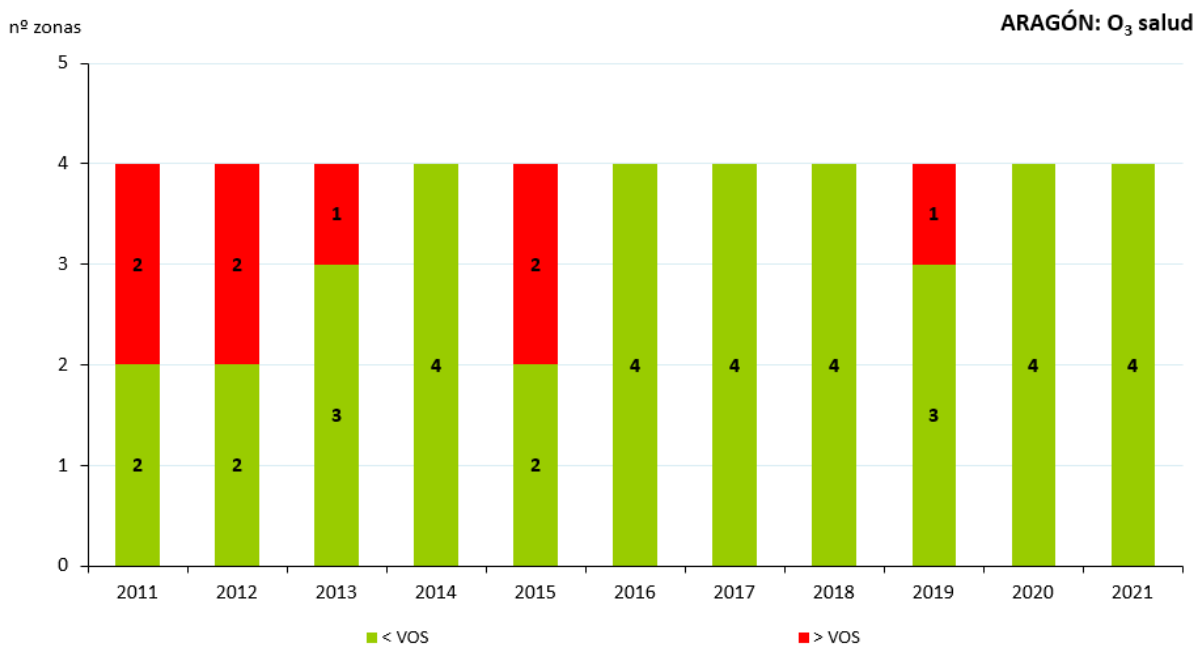


Figura 67. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

En lo que se refiere al **valor objetivo de O₃** para la protección de la **vegetación**, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años del periodo ha sido la zona ES0202 “Valle del Ebro”. El **OLP-vegetación** se supera en todo el territorio desde 2011.

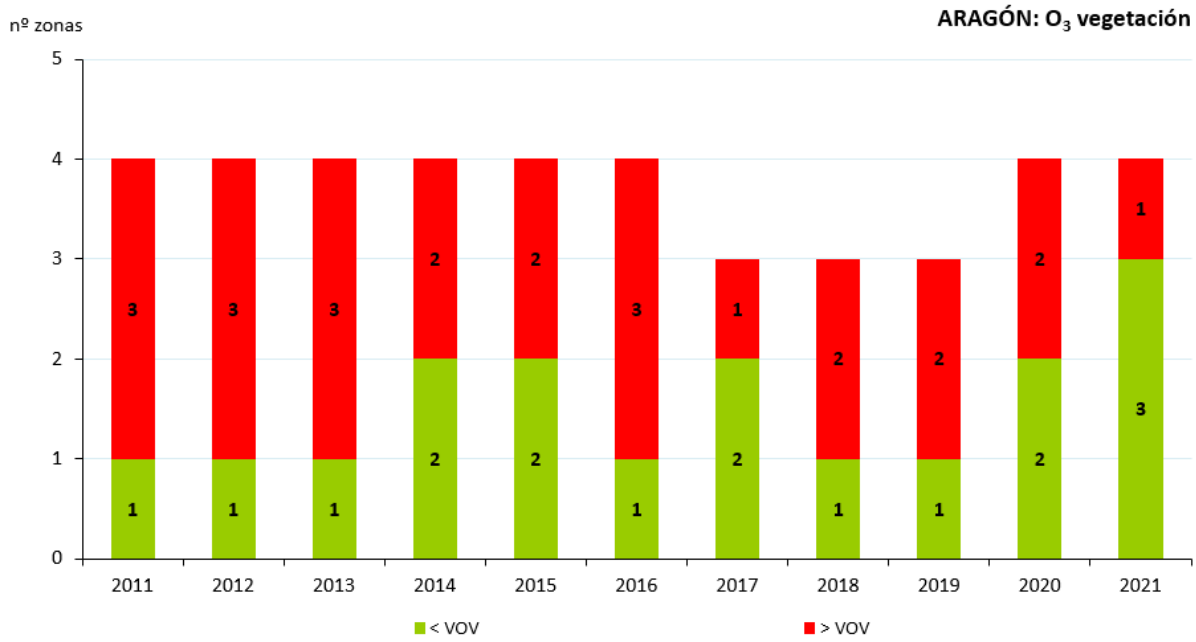


Figura 68. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)



5.3 Municipio de Zaragoza

La red de control de la calidad del aire del Ayuntamiento de Zaragoza cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Ayuntamiento de Zaragoza |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Población | (Habs.) | 675.301 |
| | (%respecto al total Nacional) | 1,43 % |
| Superficie | (km ²) | 975 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 0,19 % |

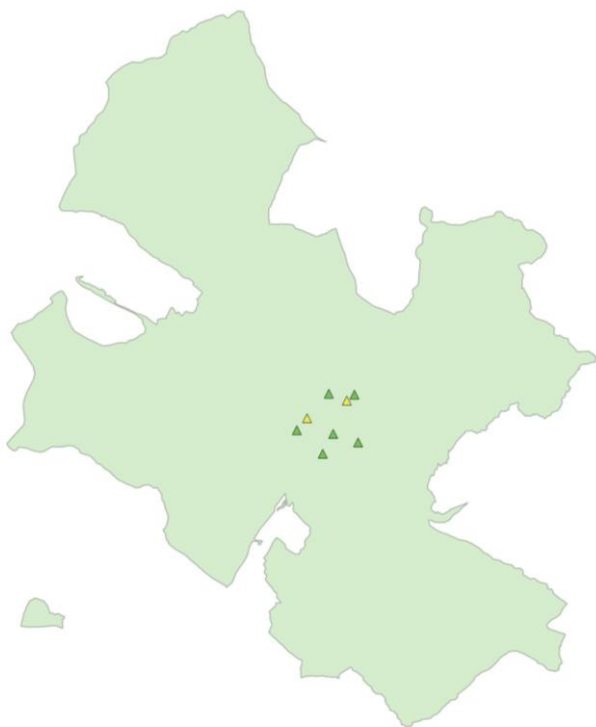
El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red del Ayuntamiento de Zaragoza en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico | Salud | 1 |
| Cadmio | Salud | 1 |
| Dióxido de azufre | Salud | 6 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 8 |
| Monóxido de carbono | Salud | 7 |
| Níquel | Salud | 1 |
| Ozono | Salud | 8 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 6 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 2 |
| Plomo | Salud | 1 |

5.3.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En 2021, en el ámbito de esta red **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni valor objetivo establecido ya sea para la protección de la salud o de la vegetación, si bien sí se supera el **OLP** de O₃ para la **salud**.

En los siguientes mapas se pueden ver los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

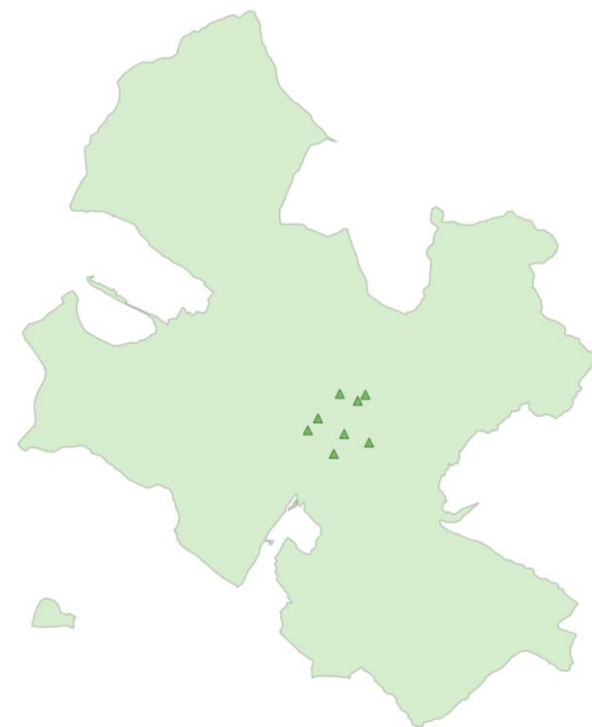
Percentil 99.79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
- } $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 69. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

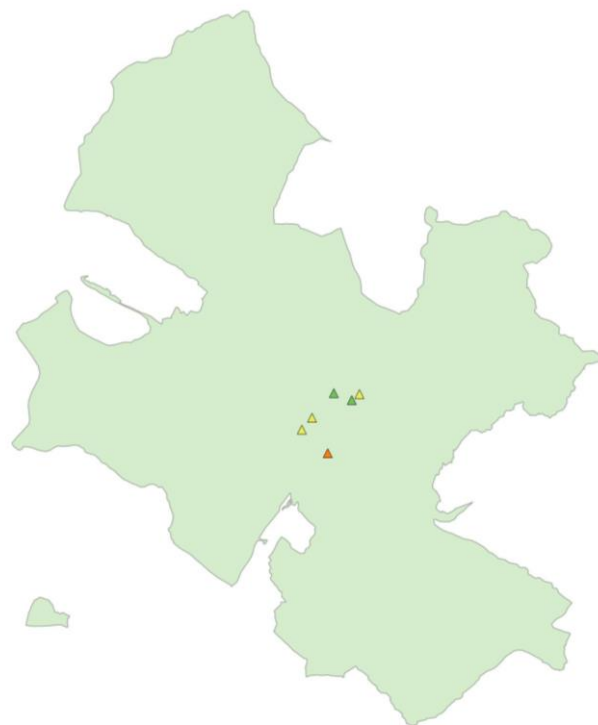
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 70. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

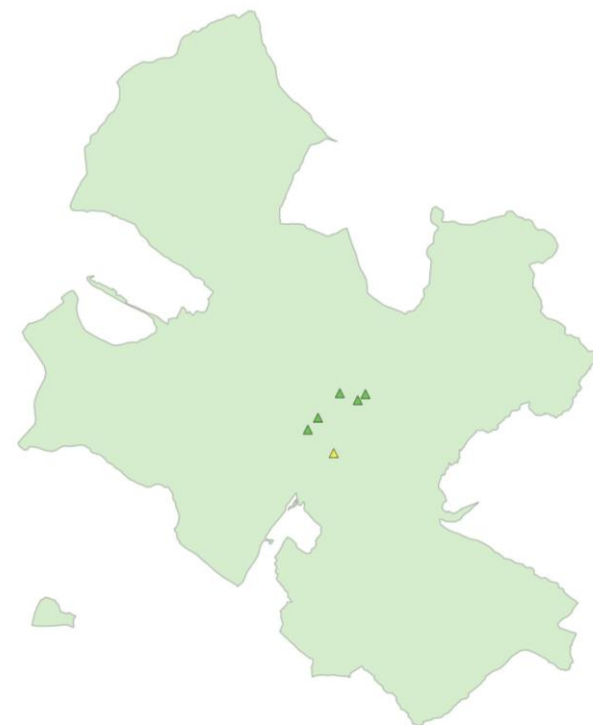


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 71. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

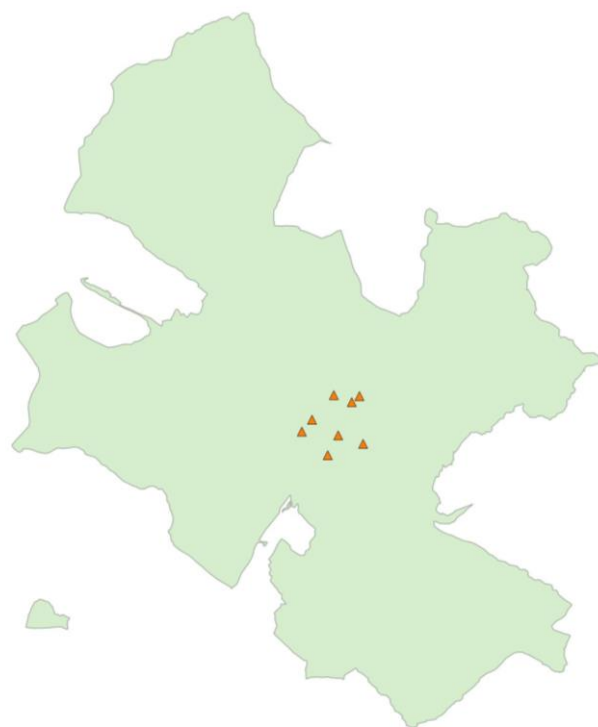


PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 72. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

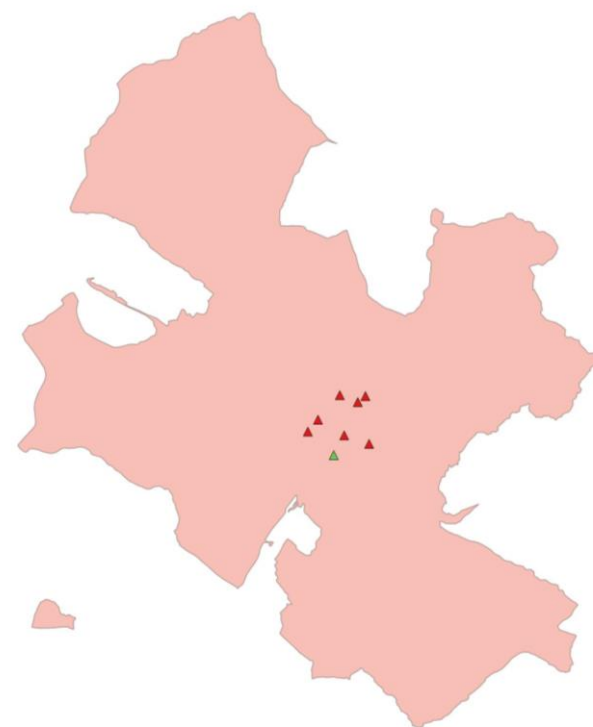
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOS
- >VOS

Figura 73. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de 120µg/m3

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPS
- >OLPS

Figura 74. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud

5.3.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

A lo largo del periodo considerado **no se ha superado** ninguno de los valores límite ni ninguno de los valores objetivo establecidos por la legislación vigente dentro del ámbito de la red de control de calidad del aire del Ayuntamiento de Zaragoza, hasta 2020, año en el que se superó el VOS-O₃ debido a las especiales circunstancias de la estación Jaime Ferrán (ES1090A, de tipo suburbana industrial; con 26 superaciones de 120 µg/m³ de media trianual frente a las 25 máximas permitidas, en la que sólo participaron los años 2018 y 2019 ya que durante el año 2020 dicha estación presentó una captura de datos inferior a lo mínimo requerido en la normativa en el período de verano).

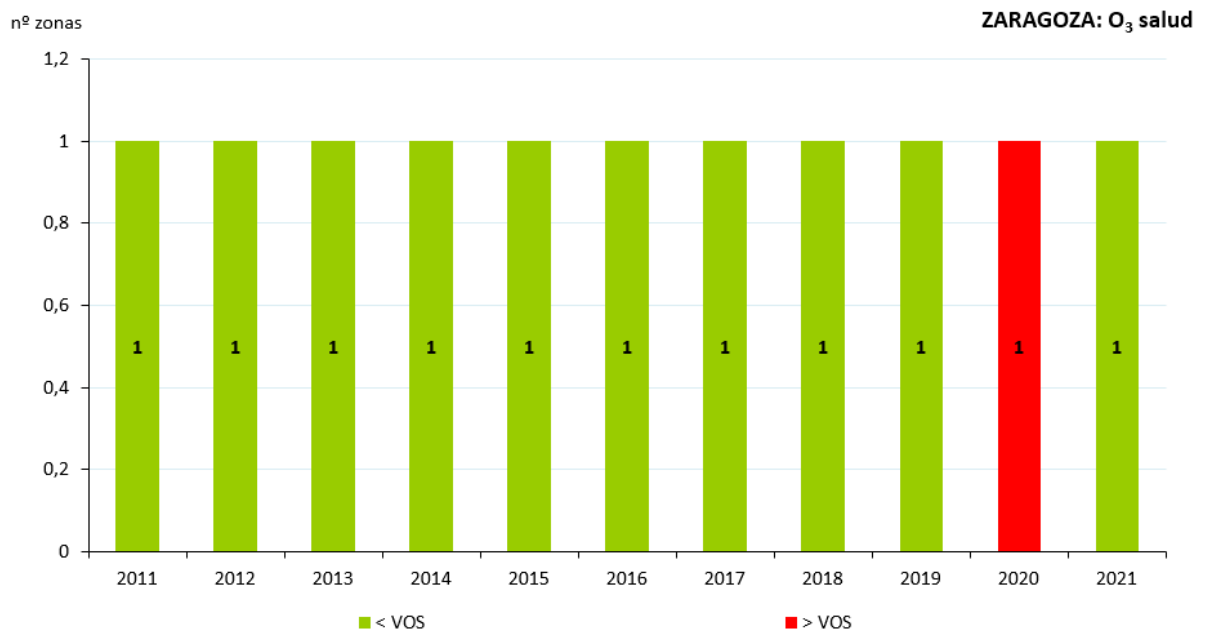


Figura 75. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Sin embargo, esta Red ha superado el OLP en el periodo 2011-2021 considerado, salvo en el trienio 2014 – 2016, años en los que se mantuvo por debajo de dicho valor.



5.4 Comunidad Autónoma del Principado de Asturias

La red de control de la calidad del aire del Principado de Asturias cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Asturias |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 1.011.792 |
| | (%respecto al total Nacional) | 2,14 % |
| Superficie | (km ²) | 10.604 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 2,10 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red del Principado de Asturias en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 3 |
| Benceno | Salud | 6 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 3 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 3 |
| Dióxido de azufre | Salud | 20 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 22 |
| Monóxido de carbono | Salud | 14 |
| Níquel (PM10) | Salud | 3 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 1 |
| Ozono | Salud | 21 |
| Ozono | Vegetación | 2 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 22 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 13 |
| Plomo (PM10) | Salud | 3 |

Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------|--|
| ES0008R | Niembro | ES0311 | Asturias Rural | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), PM10, PM2,5, O ₃ (salud/veg), As, Cd, Ni, Pb, BaP |

5.4.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

Los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021, en el ámbito de esta red, indican que se ha superado tanto el **VLD** como el **VLA de PM10** establecidos para la protección de la salud, tal y como se puede apreciar en los mapas que a continuación se muestran. También se supera el **OLP** de O₃ para la protección de la **salud**.



NO2 Valor Límite Horario

Percentil 99.79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
} $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 76. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

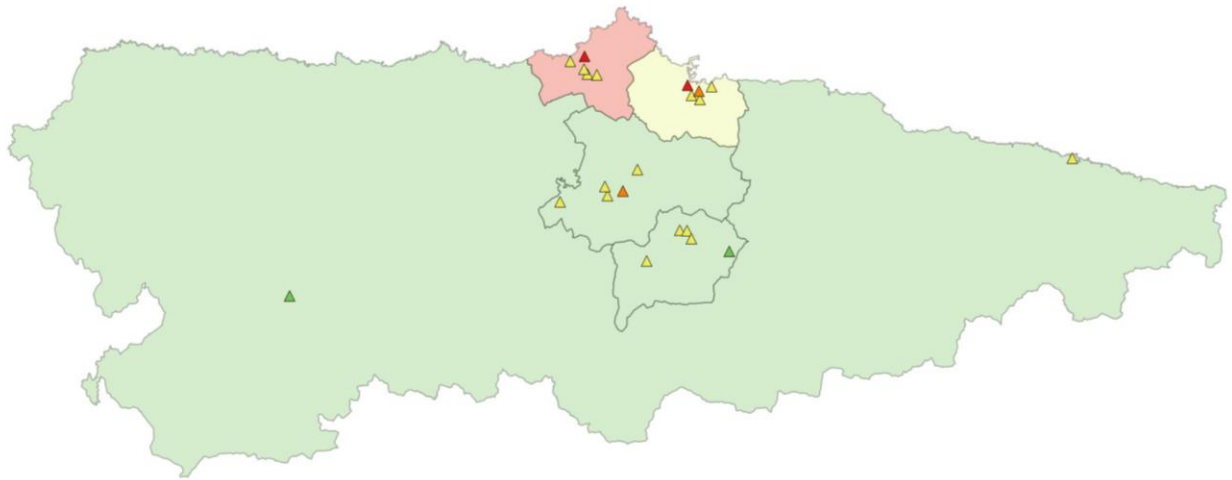
Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 77. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

El **VLD de PM10** se excede en dos zonas de esta Red, “Avilés” y “Área de Gijón” si bien tras el descuento de los aportes naturales de aire africano los valores descienden en ésta última hasta dejar de superar:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 50 µg/m ³ (antes de descuentos) | Nº superaciones de 50 µg/m ³ (tras de descuentos) |
|--------|---------------|-----------------|-----------------|----------------------|---|--|
| ES0307 | Avilés | ES1320A | Matadero | Suburbana industrial | 107 | 101 (supera) |
| ES0309 | Área de Gijón | ES1271A | Argentina | Urbana de tráfico | 38 | 32 (deja de superar) |



PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90,4 (µg/m³) en estaciones

- ▲ ≤25
- ▲ 26 - 35
- ▲ 36 - 50
- ▲ >50

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLD
- >VLD
- <VLD tras descuentos

Figura 78. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

El **VLA de PM10** se supera también en la zona ES0307 “Avilés”, igualmente por los niveles registrados en la estación ES1320A “Matadero”, en la que la media anual llegó a alcanzar el valor de 42 µg/m³ tras descuentos (44 µg/m³ antes de descuentos).

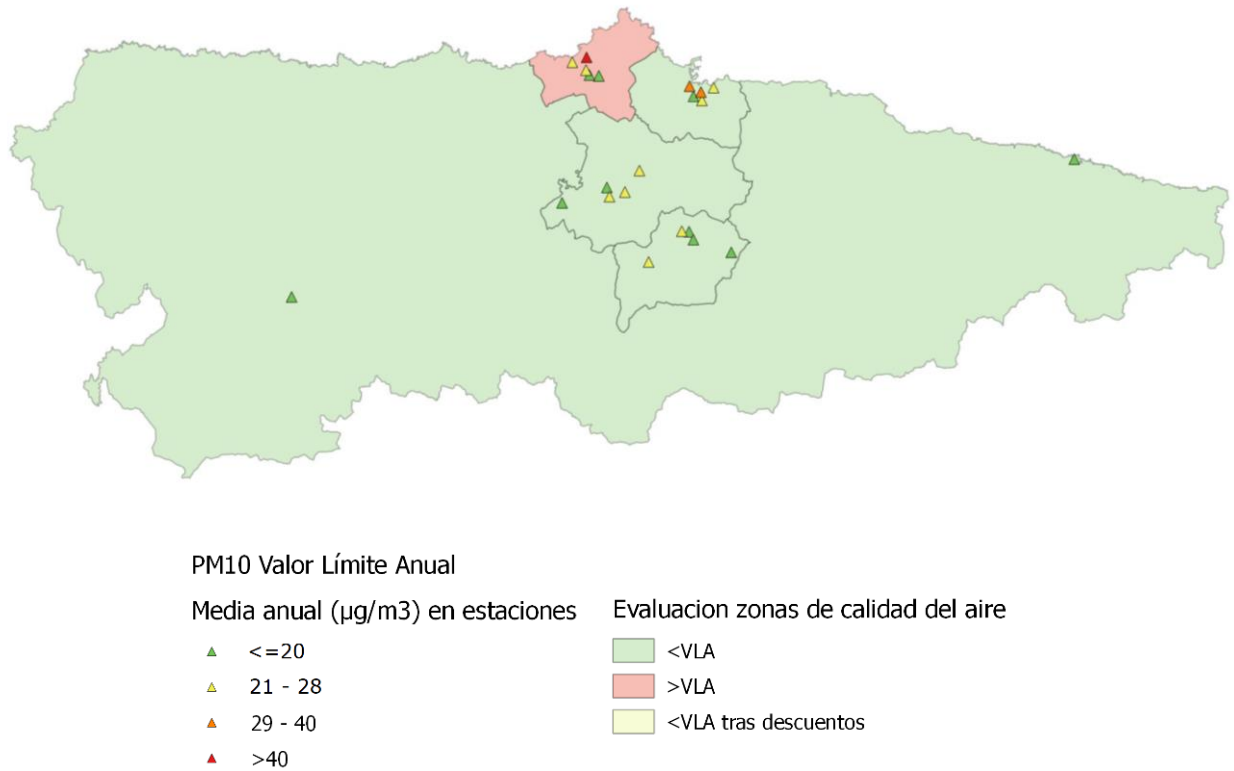


Figura 79. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

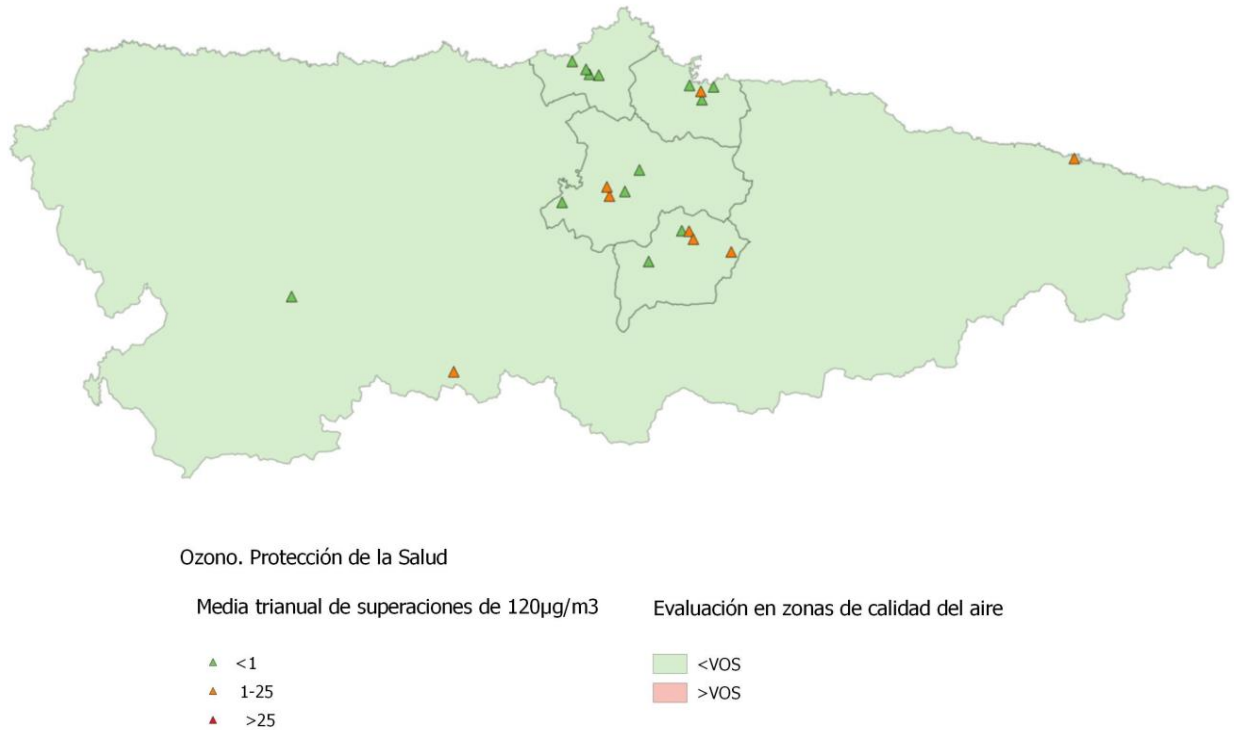


Figura 80. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la salud

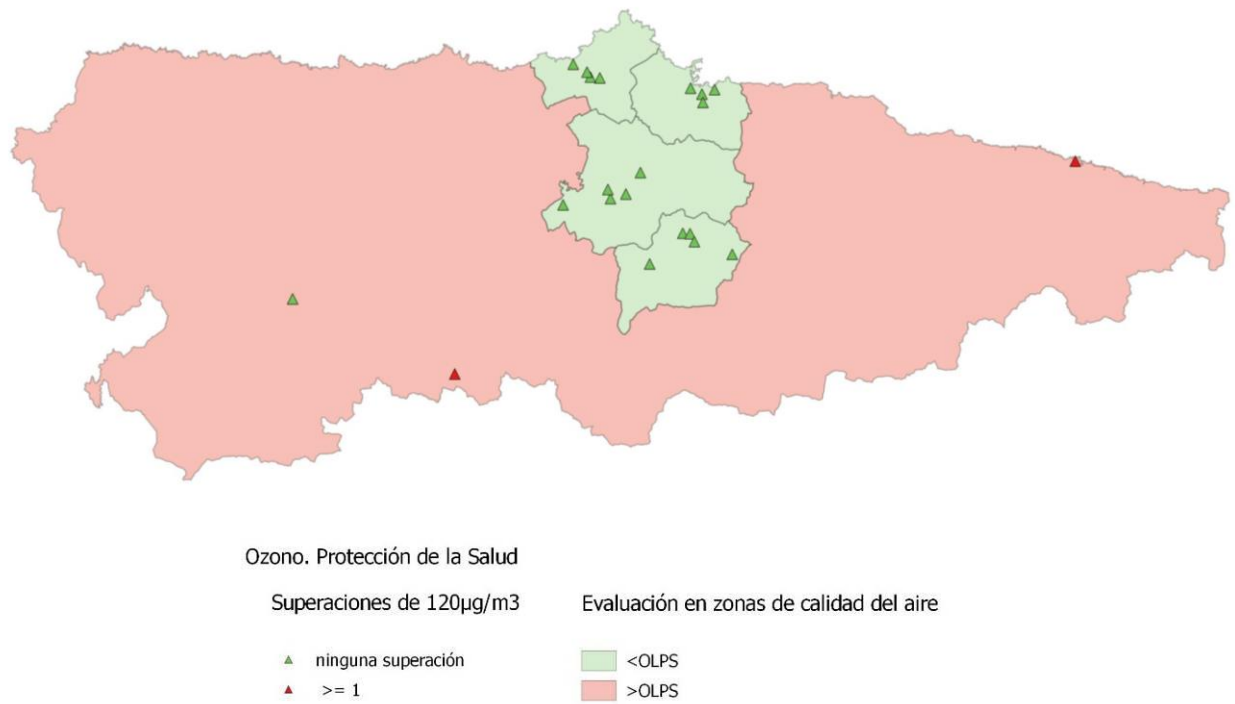


Figura 81. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



Figura 82. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación

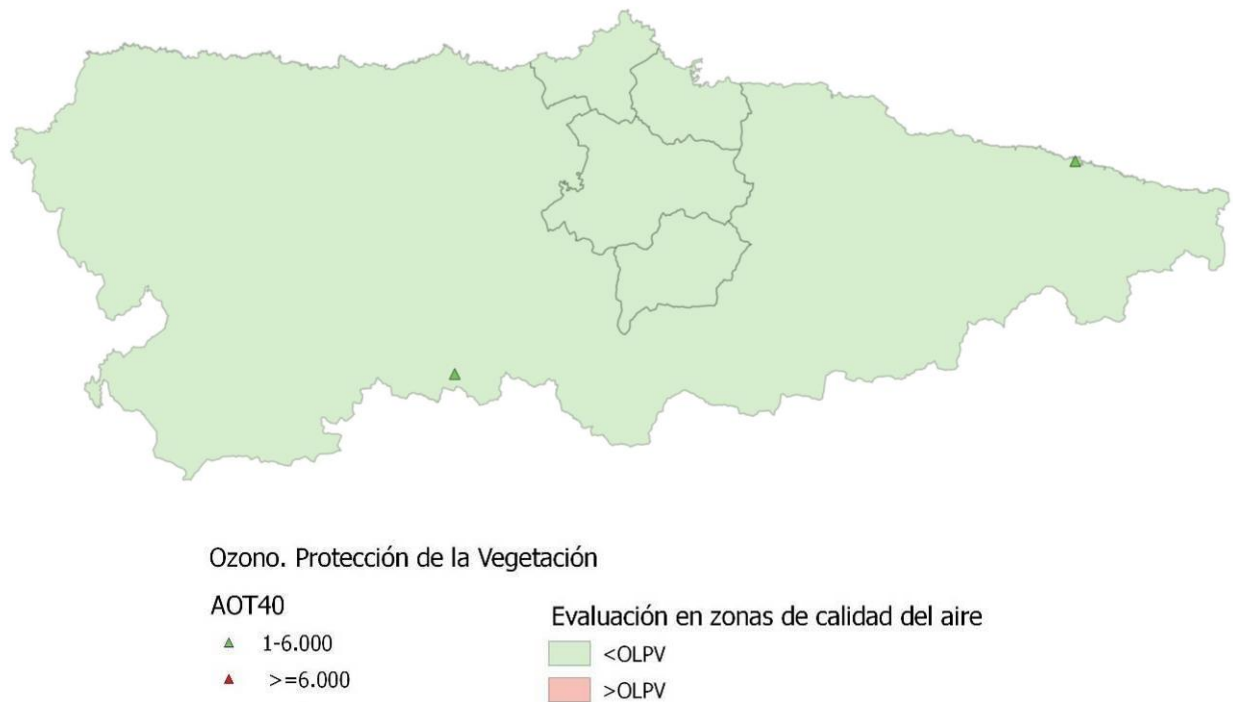


Figura 83. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.4.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- **Partículas PM10**

A lo largo del periodo 2011-2021 se han registrado superaciones tanto del **VLD** como del **VLA de PM10** en esta red. Ambos tipos de superaciones se han producido de forma continuada en el tiempo desde 2011 a 2016 en la zona “Asturias Central” (ES0302), y después en la zona “Avilés” (ES0307), que es la zona equivalente a “Asturias Central” tras el cambio de zonificación, de 2017 a 2021 para el VLD y solo en 2017 y 2021 para el VLA. Además de esta zona, se ha superado el **VLD de PM10** en la zona “Gijón” (ES0304), entre los años 2011-2013 (en 2014 dejó de superar tras descuentos de intrusiones de masas de aire africano).

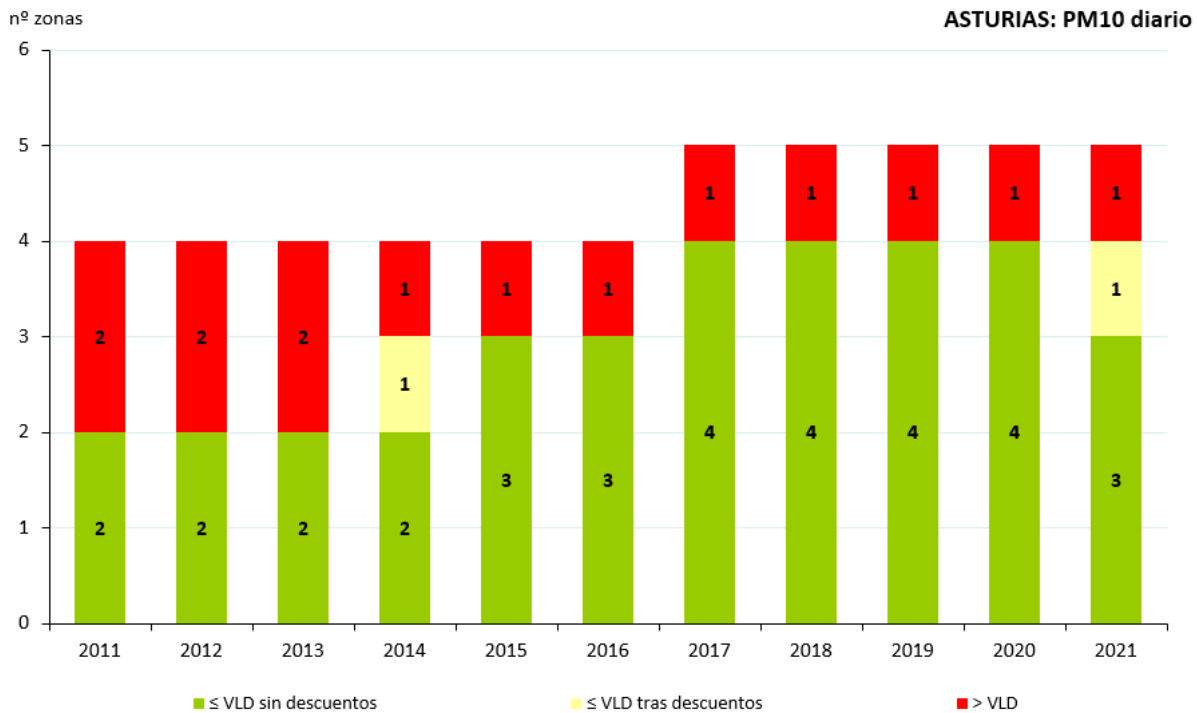


Figura 84. Evolución de las zonas respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

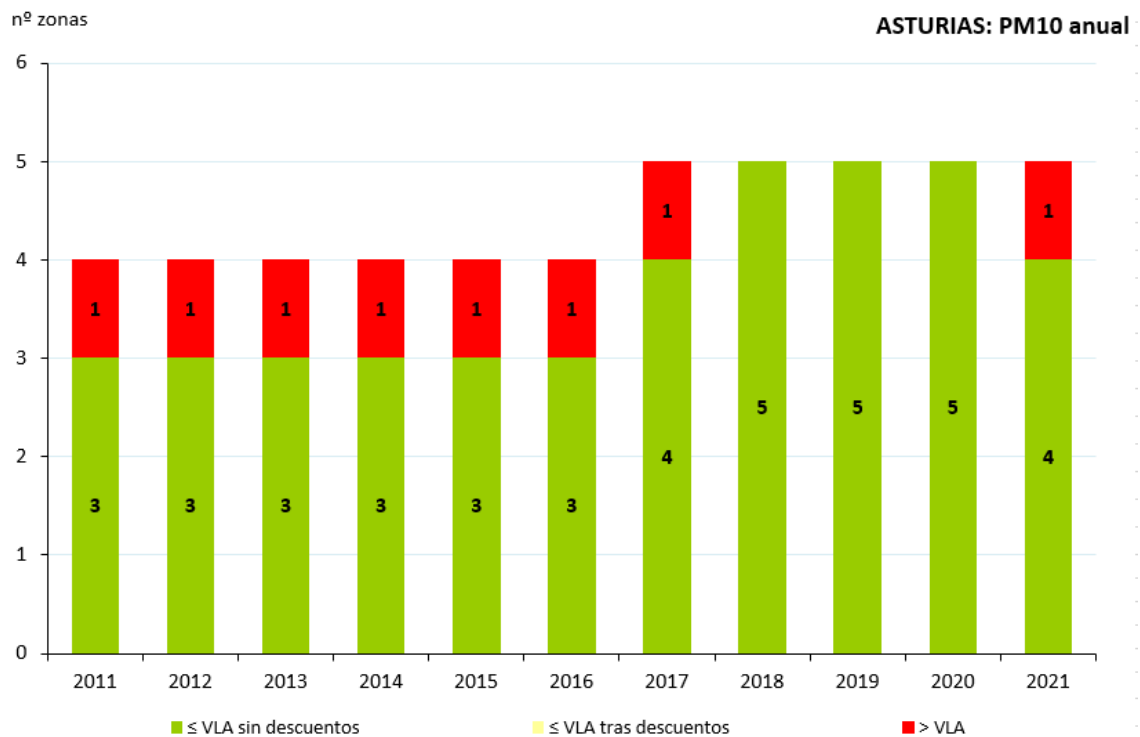


Figura 85. Evolución de las zonas respecto al VLA de PM10 (2011-2021)

- **Ozono (O₃)**

Si bien a lo largo del periodo 2011-2021 **no se han registrado** superaciones del **VO** de ozono para protección de la salud ni vegetación, sí se han superado los **objetivos a largo plazo** de ambos. La



evolución de la situación de cumplimiento de las zonas de calidad del aire se muestra en las siguientes figuras:

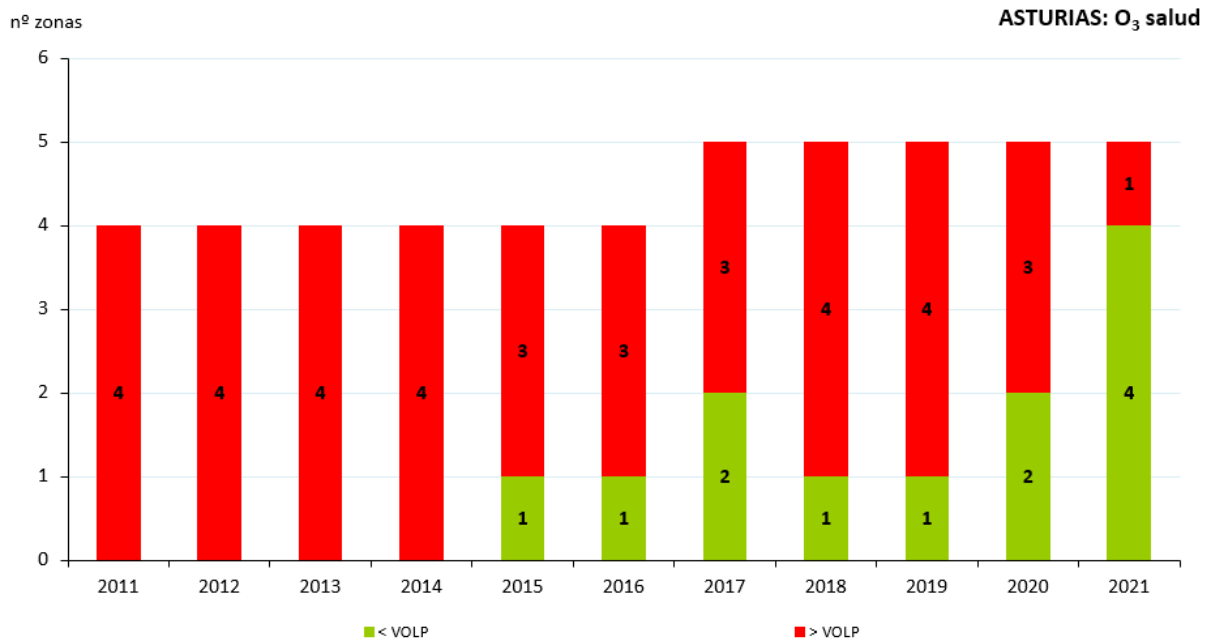


Figura 86. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

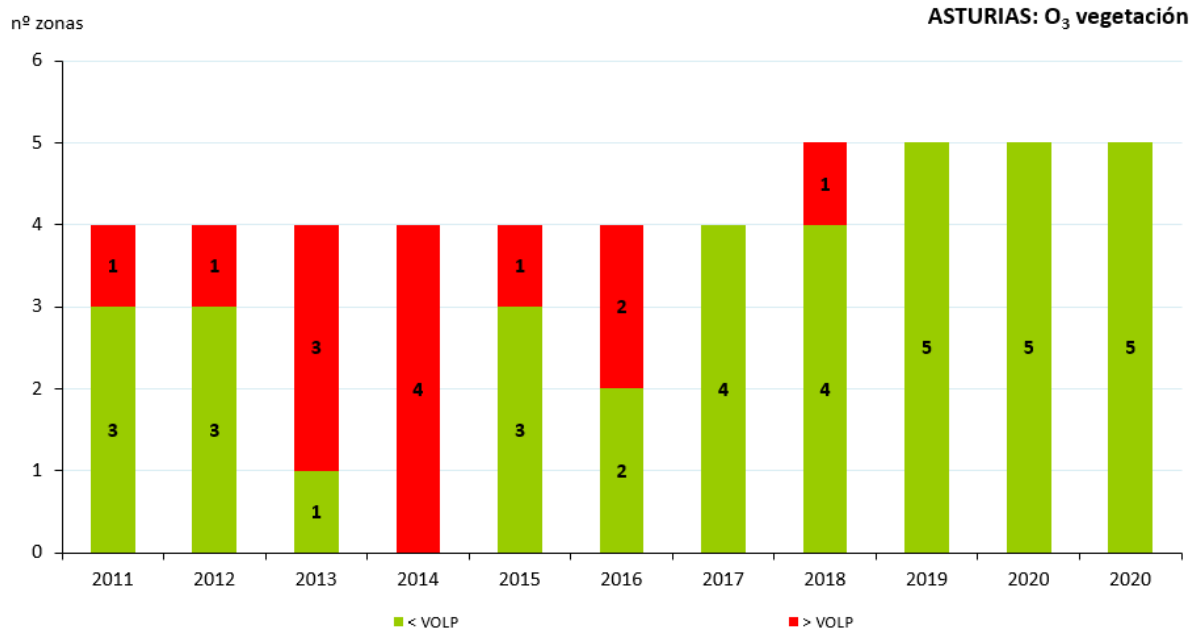


Figura 87. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)



5.4.3 Planes de Calidad del Aire

| PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA AVILÉS (ES0307) (REVISIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA ES0302 ASTURIAS CENTRAL) | |
|--|---|
| Fecha aprobación | 09/08/2017 |
| Vigencia | En vigor |
| Enlace al Plan | Plan de mejora de la calidad del aire Avilés Agosto 2017 |
| Contaminante objeto de reducción | PM10 |
| Reducción de la contaminación esperada | 25% |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ol style="list-style-type: none">1. Estudios de contribución de fuentes2. Actuaciones de mejora en los focos de emisión de instalaciones con autorización ambiental integrada3. Incorporación en las autorizaciones ambientales de las medidas a adoptar en caso de activación del Protocolo de actuación en situaciones meteorológicas que dificulten la dispersión de partículas PM10 en la atmósfera4. Desarrollo de los programas de inspección específicos en la zona de afección5. Revisión de los criterios ambientales en las labores manipulación y almacenamiento de graneles sólidos en el Puerto6. Almacenamiento en nave cerrada de todos los acopios de blenda en el Puerto de Avilés7. Actuaciones de mejora en los apantallamientos del Puerto de Avilés8. Incremento de la limpieza de los viales interiores y exteriores del Puerto9. Implantación de un sistema de riego inteligente que permita disminuir las emisiones a la atmósfera en la zona portuaria10. Desarrollo de medidas de mejora de la movilidad sostenible11. Vigilancia epidemiológica de enfermedades relacionadas con la contaminación del aire12. Optimización de la red de medida de la calidad del aire en la zona de afección del Plan13. Mejora del sistema de información de la calidad del aire14. Sistema de videovigilancia para el control de la calidad del aire15. Difusión del Plan de calidad del aire entre la población afectada, a fin de conseguir la mayor concienciación y participación ciudadana en su desarrollo y consecución de objetivos |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | Medida 1: 73.000 € (coste real 170.005 €) Medida 2: 320.000 € (coste real hasta la fecha 617.084 €) Medida 3: sin coste Medida 4: sin coste Medida 5: sin coste Medida 6: 10.750.000 € (coste real 11.450.000 €) Medida 7: 1.093.400 € (coste real 869.229 €) Medida 8: 415.650 € (coste real 2.447.616 €) Medida 9: 639.000 € (coste real hasta la fecha 1.396.916 €) Medida 10: 160.994 € (coste real hasta la fecha 154.851 €) Medida 11: 60.000 € (coste real hasta la fecha 64.321 €) Medida 12: 92.900 € (coste real hasta la fecha 84.129 €) Medida 13: 35.000 € (coste real hasta la fecha 5.123 €) Medida 14: 64.286 € (coste real hasta la fecha 457.779 €) Medida 15: 30.000 € (coste real hasta la fecha 5.176 €) |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Todas las medidas han sido puestas en marcha, si bien por problemas o dilaciones con las licitaciones, los plazos de ejecución pueden no corresponder con los inicialmente previstos en el Plan. |



| PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA AGLOMERACIÓN ÁREA DE GIJÓN (ES0309)(REVISIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE EN LA AGLOMERACIÓN DE GIJÓN ES0304) | |
|--|---|
| Fecha aprobación | 09/08/2017 |
| Vigencia | En vigor |
| Enlace al Plan | Plan de mejora de la calidad del aire de Gijón Julio 2017. |
| Contaminante objeto de reducción | PM10 |
| Reducción de la contaminación esperada | 20% |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ol style="list-style-type: none">1. Realización de estudios de caracterización de partículas recogidas en el entorno de la estación de inmisión de Monteana y del parque de El Lauredal que permitan un análisis de la contribución de las diferentes fuentes2. Estudio de caracterización de partículas sedimentables en las zonas colindantes con la zona portuaria de Gijón3. Reducción de los límites de emisión en las instalaciones industriales ubicadas dentro de la superficie afectada por las superaciones4. Actuaciones de mejora en las zonas de acopio y manipulación de graneles de las instalaciones de ArcelorMittal5. Modificación de las autorizaciones ambientales para la incorporación de medidas a adoptar en caso de activación del Protocolo de actuación en situaciones meteorológicas que dificulten la dispersión de partículas PM10 en la atmósfera6. Desarrollo de los programas de inspección específicos en la zona de afección7. Revisión de los criterios ambientales en las labores manipulación y almacenamiento de graneles sólidos en el Puerto8. Implantación de apantallamientos en los almacenamientos de graneles existentes en la zona portuaria de Gijón9. Actuaciones de mejora en las zonas de acopio y manipulación de graneles en el Puerto de Gijón10. Implantación de un sistema de riego inteligente de viales basado en la previsión meteorológica que permita disminuir las emisiones a la atmósfera en la zona portuaria11. Intensificación de medidas para disminuir las emisiones de partículas asociadas al tráfico de graneles en el entorno de la ría de Aboño12. Desarrollo de medidas de mejora de la movilidad sostenible13. Vigilancia epidemiológica de enfermedades relacionadas con la contaminación del aire14. Optimización de la red de medida de la calidad del aire en la zona de afección del Plan15. Mejora del sistema de información de la calidad del aire16. Sistema de videovigilancia para el control de la calidad del aire17. Difusión del Plan de calidad del aire entre la población afectada, a fin de conseguir la mayor concienciación y participación ciudadana en su desarrollo y consecución de objetivos |



| PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA AGLOMERACIÓN ÁREA DE GIJÓN (ES0309)(REVISIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE EN LA AGLOMERACIÓN DE GIJÓN ES0304) | |
|--|---|
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | Medida 1: 93.000 € (coste real 61.008 €) Medida 2: 20.000 € (coste real 51.284 €) Medida 3: sin coste Medida 4: 500.000 € (coste real hasta la fecha 80.000 €) Medida 5: sin coste Medida 6: sin coste Medida 7: sin coste Medida 8: 1.850.000 € (coste real hasta la fecha 4.221.112 €) Medida 9: 1.500.000 € (coste real hasta la fecha 996.083 €) Medida 10: 189.000 € (coste real hasta la fecha 102.249 €) Medida 11: 1.891.216 € (coste real hasta la fecha 1.827.352 €) Medida 12: 245.563 € (coste real hasta la fecha 3.750.240 €) Medida 13: 60.000 € (coste real hasta la fecha 64.321 €) Medida 14: 132.900 € (coste real hasta la fecha 66.008 €) Medida 15: 35.000 € (coste real hasta la fecha 5.123 €) Medida 16: 136.286 € (coste real hasta la fecha 54.889 €) Medida 17: 30.000 € (coste real hasta la fecha 39.200 €) |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Todas las medidas han sido puestas en marcha, si bien por problemas o dilaciones con las licitaciones, los plazos de ejecución pueden no corresponder con los inicialmente previstos en el Plan. |

| PLAN DE ACCIÓN A CORTO PLAZO PARA LA REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN LA ATMÓSFERA DE LA ZONA OESTE DE GIJÓN | |
|--|--|
| Fecha aprobación | 19/03/2021 |
| Vigencia | En vigor |
| Enlace al Plan | Plan de acción a corto plazo para la reducción de los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera de la Zona Oeste de Gijón |
| Contaminante objeto de reducción | PM10 |
| Reducción de la contaminación esperada | 20% |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprobar un protocolo específico de actuación en episodios de contaminación del aire para la zona oeste de Gijón 2. Limitar el funcionamiento de las instalaciones de sinterización de ArcelorMittal 3. Adelantar la inversión prevista para instalar un nuevo filtro en el sinter B secundario de ArcelorMittal 4. Puesta en marcha de un plan de choque con medidas de limpieza, asfaltado y mantenimiento de la instalación de Veriña de ArcelorMittal, para disminuir las emisiones difusas 5. Evitar el funcionamiento simultáneo del grupo 1 y del grupo 2 de la central térmica de EDP en Aboño 6. Revisar la ordenación de la ocupación del suelo portuario, especializando los usos destinados a almacenamiento y manipulación de graneles sólidos y delimitando con claridad su extensión 7. Pavimentación, cubrición y apantallamiento del puerto de Gijón 8. Limpieza de zonas de paso con elevada frecuencia y dotación de los viales más expuestos con riego automático en el puerto de Gijón 9. Dotar de suministro de agua a los muelles de primera y segunda línea del puerto y evitar su afección al medio marino 10. Plan anual de inversiones medioambientales del puerto de Gijón 11. Programa específico de inspección ambiental de las instalaciones industriales incluidas en el ámbito del plan 12. Establecer el uso preferente de la avenida del príncipe de Asturias como vía de acceso al puerto exclusivamente para los vehículos porta contenedores, |



| PLAN DE ACCIÓN A CORTO PLAZO PARA LA REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN LA ATMÓSFERA DE LA ZONA OESTE DE GIJÓN | |
|--|--|
| | <p>cisternas y de servicios, evitando los transportes de graneles sólidos</p> <ol style="list-style-type: none">13. Limitar a 30 km/h el tráfico en la zona urbana del ámbito del plan14. Utilización preferente de los autobuses de EMTUSA de menores emisiones en las líneas que atraviesen el ámbito geográfico del plan15. Definición de medidas específicas para la zona oeste en el plan de movilidad sostenible de Gijón 2021-203016. Redacción e implantación de planes empresariales de movilidad, en coordinación con los planes municipales y autonómicos17. Dotar a la red de control de la calidad del aire del principado de Asturias con una nueva estación a ubicar en la zona Jove- lauredal18. Instalación de una nueva estación privada de inmisión en la zona de El Lauredal, en las proximidades del Campo de Santa Cruz19. Realización de campañas para estudiar la calidad del aire con la estación móvil del ayuntamiento de Gijón, en diferentes emplazamientos de la zona oeste20. Estudio del tráfico rodado en el ámbito geográfico del plan21. Mejora de la información sobre calidad del aire a disposición de la ciudadanía22. Creación de la comisión de coordinación de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera que se desarrollan en el puerto de Gijón23. Constitución de un grupo técnico para el seguimiento de la calidad del aire en la zona oeste24. Creación de la mesa de diálogo ciudadano sobre la calidad del aire en la zona oeste de Gijón25. Campaña de educación ambiental en los colegios y centros sociales de la zona oeste de Gijón |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | <p>Medida 1: sin coste Medida 2: sin presupuestar Medida 3: 5.000.000 € Medida 4: 500.000 € Medida 5: sin presupuestar Medida 6: sin coste Medida 7: sin presupuestar (coste real hasta la fecha 65.000 €) Medida 8: 150.000 € (coste real hasta la fecha 150.000 €) Medida 9: 1.000.000 € Medida 10: 1.000.000 €/año Medida 11: 150.000 € Medida 12: sin presupuestar Medida 13: 10.000 € Medida 14: sin presupuestar Medida 15: sin presupuestar Medida 16: 200.000 € Medida 17: 164.149 € (coste real 123.178 €) Medida 18: 150.000 € Medida 19: sin coste Medida 20: 650.000 € Medida 21: 10.000 € Medida 22: sin coste Medida 23: sin coste Medida 24: sin coste Medida 25: 100.000 € (coste real hasta la fecha 8.531 €)</p> |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | <p>Todas las medidas han sido puestas en marcha, si bien por problemas o dilaciones con las licitaciones, los plazos de ejecución pueden no corresponder con los inicialmente previstos en el Plan.</p> |



5.5 Comunidad Autónoma de Les Illes Balears

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Les Illes Balears cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Baleares |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 1.173.008 |
| | (%respecto al total Nacional) | 2,48 % |
| Superficie | (km ²) | 4.992 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 0,99 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Islas Baleares en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 11 |
| Benceno | Salud | 1 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 11 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 11 |
| Dióxido de azufre | Salud | 15 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 9 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 17 |
| Monóxido de carbono | Salud | 1 |
| Níquel (PM10) | Salud | 9 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 11 |
| Ozono | Salud | 18 |
| Ozono | Vegetación | 12 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 16 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 3 |
| Plomo (PM10) | Salud | 11 |

A finales de 2021 se incorporó a la red de control un nuevo analizador de PM_{2,5} en la estación de Foners y otro de SO₂ en Ciutadella.

Existen seis zonas que evalúan diversos contaminantes por estimación objetiva (sobre todo CO y benceno, aunque también plomo, BaP y metales, entre otros) mediante un punto de muestreo que se encuentra ubicado en otra zona.

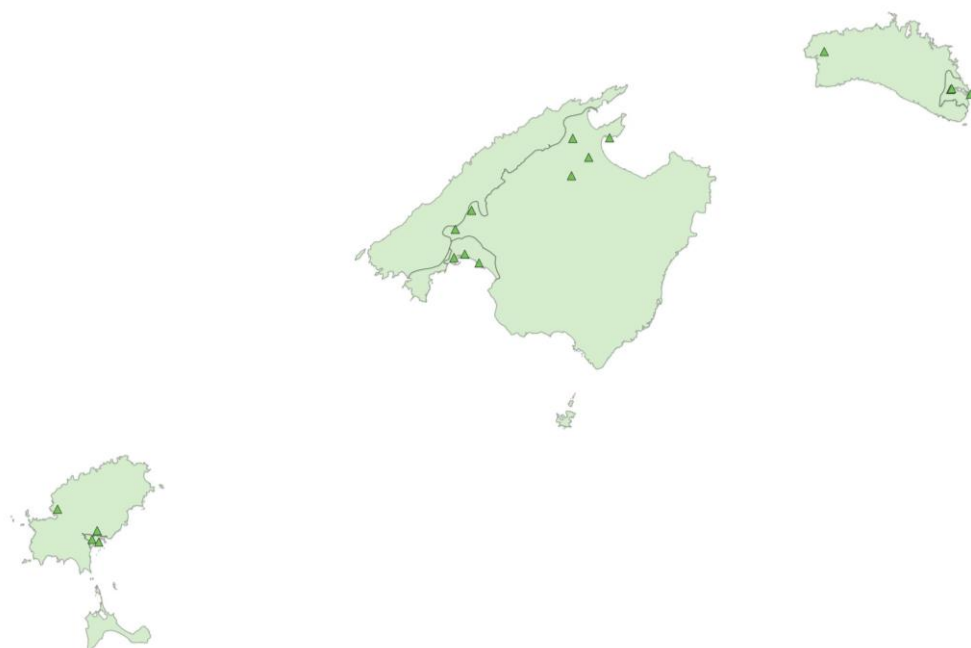
Se han incluido como complemento para la evaluación las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|--|
| ES0006R | Mahón | ES0409 | Menorca-Maó-Es Castell | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), PM10, PM _{2,5} , O ₃ (salud/veg) |
| | | ES0410 | Resto Menorca | PM _{2,5} |



5.5.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021. Como puede apreciarse en ellos únicamente se ha producido la superación del **VO O₃** establecido para la protección de la **vegetación**, si bien también se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**:



NO2 Valor Límite Horario

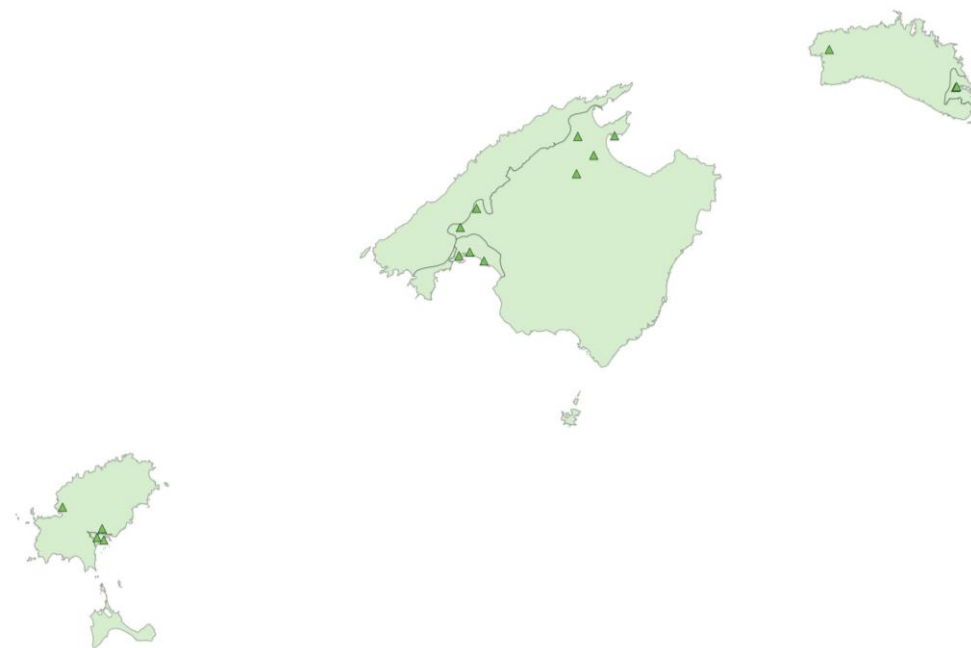
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- | | | |
|---|------------|---|
| ▲ | ≤ 100 | } \Leftrightarrow < VLH |
| ▲ | 101 - 140 | |
| ▲ | 141 - 200 | |
| ▲ | >200 | } \Leftrightarrow >VLH (si > 18 superaciones) |

Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|---|------|
| ■ | <VLH |
| ■ | >VLH |

Figura 88. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- | | |
|---|-----------|
| ▲ | ≤ 26 |
| ▲ | 27 - 32 |
| ▲ | 33 - 40 |
| ▲ | >40 |

Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|---|------|
| ■ | <VLA |
| ■ | >VLA |

Figura 89. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

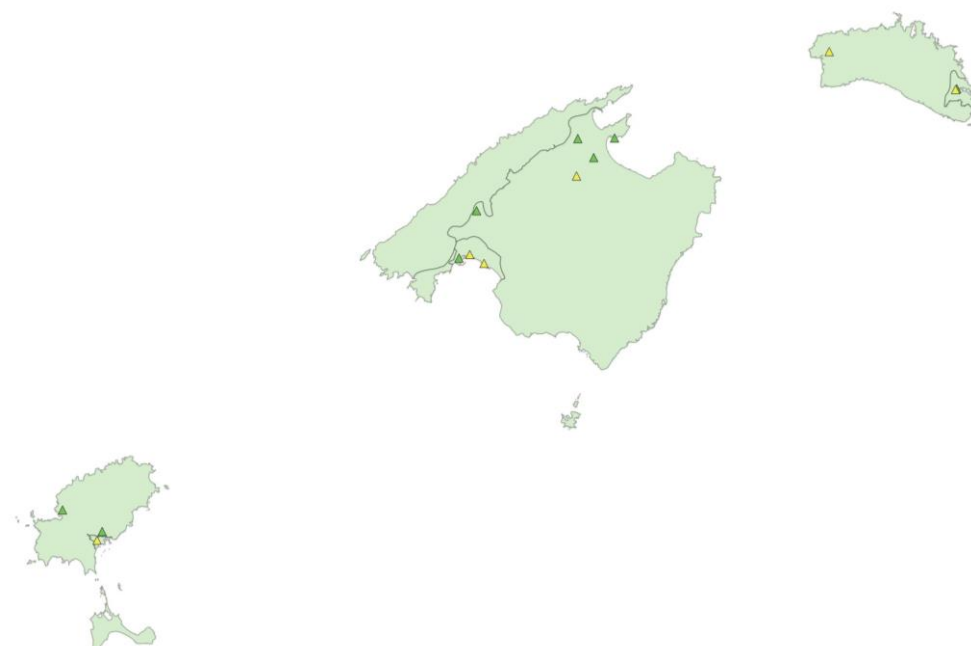


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 90. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

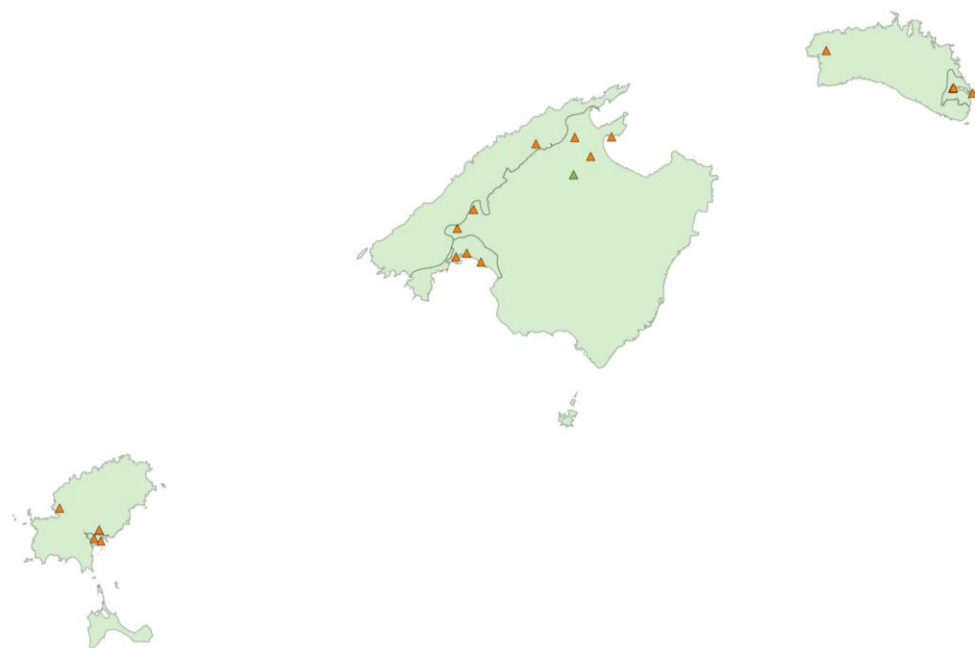


PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 91. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

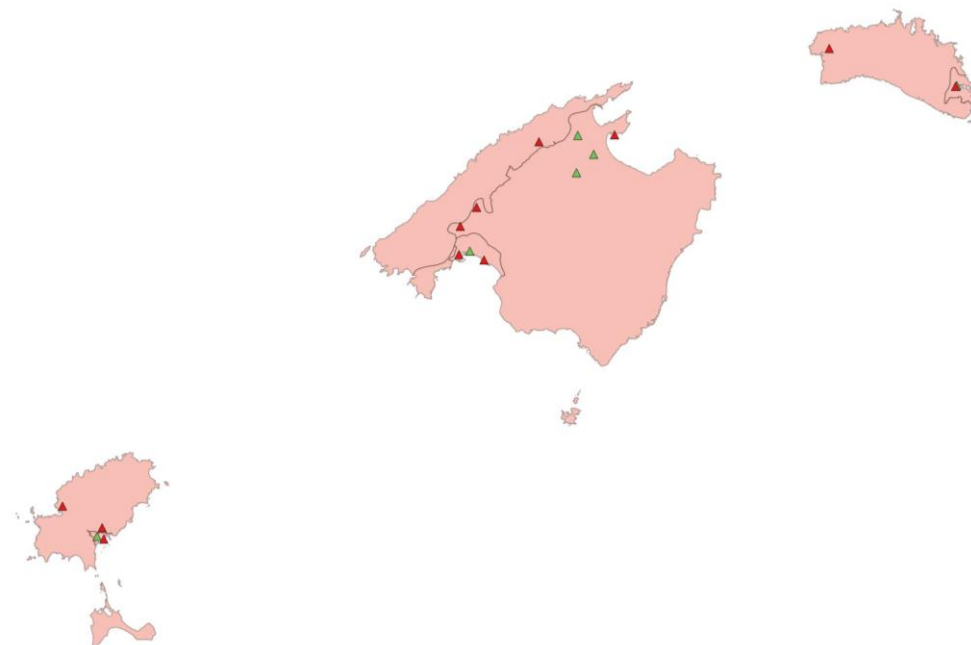
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

- <VOS
- >VOS

Figura 92. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O3 para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

- <OLPS
- >OLPS

Figura 93. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O3 para la protección de la salud

El VO de O₃ para la protección de la vegetación se supera en cuatro zonas, concretamente en las siguientes:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años (µg/m ³) |
|--------|--------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| ES0402 | Sierra de Tramuntana | ES0402 | Menut | Rural de fondo remoto | 19484 |
| ES0409 | Menorca-Mao-Es Castell | ES0409 | Mahón | Rural de fondo remoto | 18982 |
| ES0412 | Resto Eivissa-Formentera | ES0412 | Sant Antoni de Portmany | Suburbana de fondo | 18750 |
| ES0413 | Resto Mallorca | ES0413 | Hospital Joan March | Rural de fondo | 19515 |

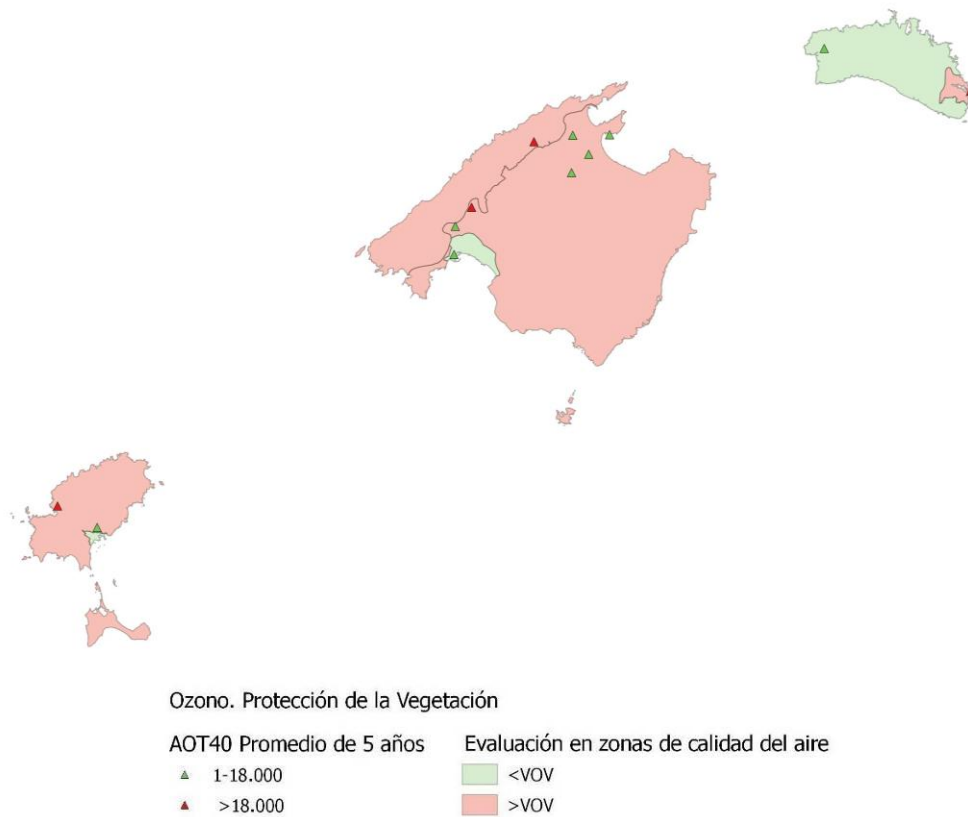


Figura 94. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación

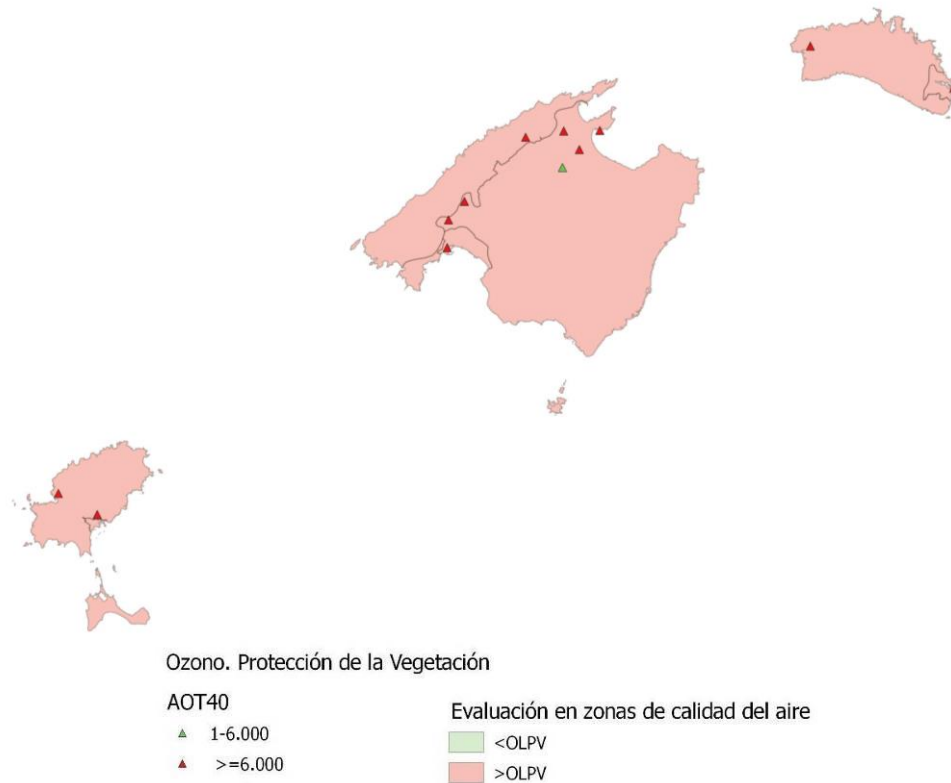


Figura 95. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.5.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En el periodo considerado, y en relación con el NO₂, únicamente se produjo una superación del **VLA de NO₂** en el año 2011, en la zona denominada “Palma” (ES0401), situación que no ha vuelto a repetirse desde entonces.

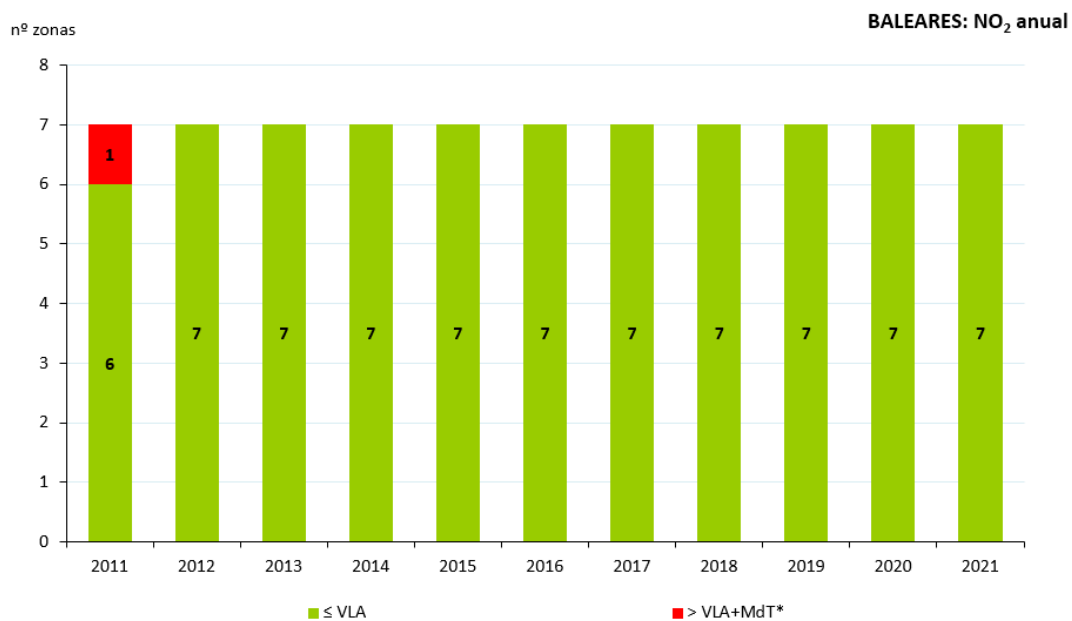


Figura 96. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Las diferentes zonas que han presentado superaciones del **valor objetivo** de O₃ para la protección de la salud se han ido alternando con mayor o menor frecuencia. Las zonas que más años han superado dicho valor objetivo han sido “Resto Eivissa-Formentera” (ES0412), que lo hizo en 2011, 2012, 2013, 2015 y 2016, y “Sierra de Tramuntana” (ES0402), entre 2011 y 2014 y en 2020, y por “Resto de Mallorca” (ES0413, en 2011, 2014, 2015 y 2019). Finalmente, la zona “Menorca-Mao-es Castell” (ES0409), ha superado todos los años entre 2017 y 2019.

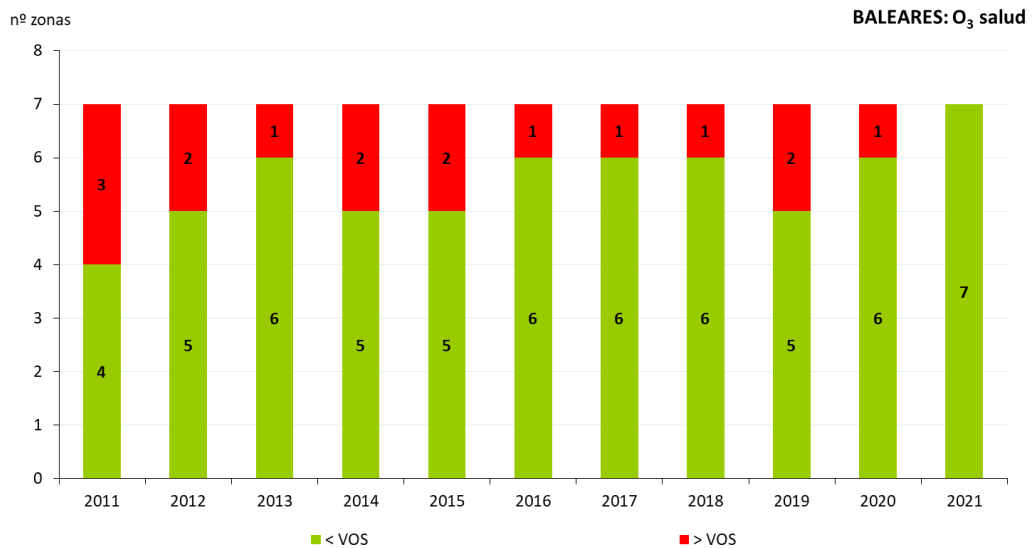


Figura 97. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Respecto al **valor objetivo** de O₃ para la protección de la vegetación, destaca la zona ES0413 “Resto Mallorca”, por ser la única que ha presentado superaciones de dicho límite en todos los años del periodo considerado.

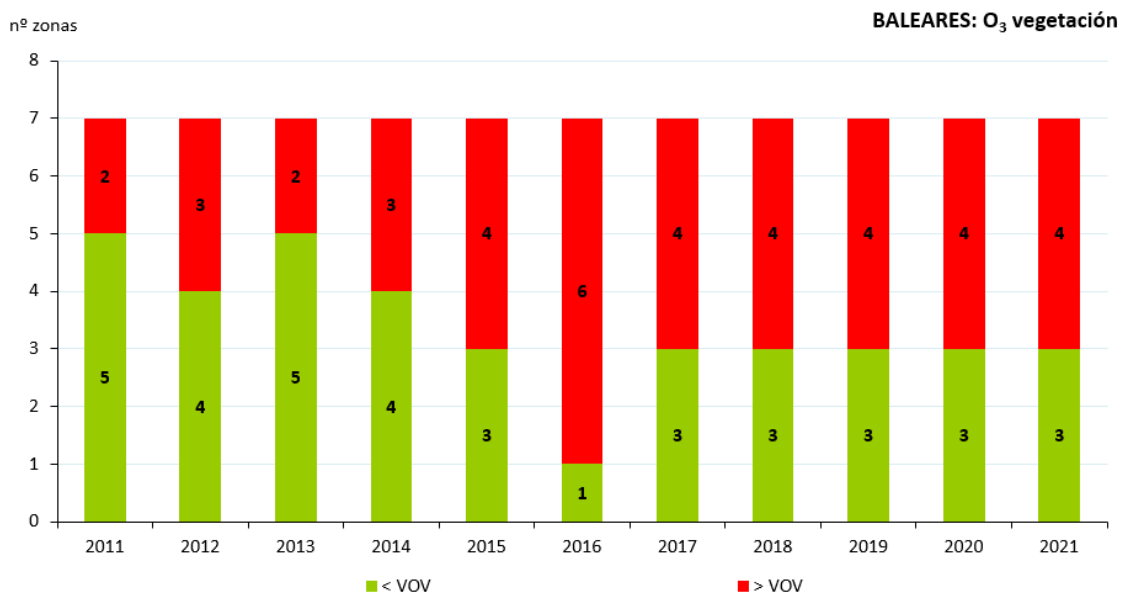


Figura 98. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

El **objetivo a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación a lo largo de la serie analizada de 2011 a 2021 se incumple prácticamente todos los años en todo su territorio.



5.5.3 Planes de Calidad del Aire

| PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE DE PALMA 2011-2015 | |
|--|--|
| Fecha aprobación | 26 de junio de 2013 |
| Vigencia | Horizonte temporal 2011-2015 (<i>SUSTITUIDO POR EL PLAN DE 2021</i>) |
| Enlace al Plan | https://www.caib.es/sites/atmosfera/es/pla_de_millora_de_la_qualitat_de_l_aire_de_palma_2011-2015-14196/ |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | Reducción de 2 µg/m ³ de NO ₂ . |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">- Equipos de control de "retrofitting" para vehículos- Gestión de contratos en la Administración- Planificación y gestión del tráfico- Consideración del uso de combustibles de bajas emisiones para las fuentes de combustión de escaleras pequeñas, medianas y grandes, tanto fijas como móviles.- Medidas para reducir la contaminación mediante sistemas de autorizaciones e instrumentos económicos.- Medidas para proteger niños u otros colectivos sensibles |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | https://www.caib.es/sites/atmosfera/es/pla_de_millora_de_la_qualitat_de_laire_d_e_palma_2011-2015-14196/archivopub.do?ctrl=MCRST145ZI137632&id=137632 |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |



| PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE DE PALMA DE MALLORCA | |
|--|--|
| Fecha aprobación | Aprobación del PMQA de Palma mediante Resolución del Conseller de 9 de diciembre de 2021. |
| Vigencia | No se ha establecido un horizonte temporal al tratarse de un plan voluntario (no se debe a superaciones previas). |
| Enlace al Plan | https://www.caib.es/sites/atmosfera/es/pla_de_millora_de_la_qualitat_de_laire_de_palma_2021/ |
| Contaminante objeto de reducción | SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, benzo(a)pireno y metales (As, Cd, Ni y Hg) |
| Reducción de la contaminación esperada | No se ha establecido un porcentaje concreto al tratarse de un plan voluntario (no se debe a superaciones previas). |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">- Medidas destinadas a aumentar el uso del transporte público y colectivo y en reducir las emisiones.- Medidas destinadas a reducir las emisiones de los vehículos.- Medidas destinadas a incrementar el número de desplazamientos a pie o en bicicleta.- Medidas destinadas a reducir emisiones industriales, de "obra" y otras fuentes fijas y de la distribución de mercancías- Medidas destinadas al sector de viviendas y sector terciario.- Medidas destinadas a reducir las emisiones de la acción municipal e institucional.- Medidas destinadas a la información y seguimiento de la calidad del aire y la reducción de las emisiones en episodios de contaminación.- Otras medidas.- Medidas destinadas a reducir las emisiones en el puerto.- Medidas destinadas a reducir las emisiones en los aeropuertos. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |



| PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE DE MAÓ | |
|--|--|
| Fecha aprobación | Aprobación del PMQA de Maó mediante Resolución del Conseller de 9 de diciembre de 2021 |
| Vigencia | No se ha establecido un horizonte temporal al tratarse de un plan voluntario (no se debe a superaciones previas). |
| Enlace al Plan | https://www.caib.es/sites/atmosfera/es/pla_de_millora_de_la_qualitat_de_laire_de_mao_2021/ |
| Contaminantes objeto de reducción | SO₂, NO₂, CO, PM10, PM2,5, O₃, benzo(a)pireno y metales (As, Cd, Ni y Hg |
| Reducción de la contaminación esperada | No se ha establecido un porcentaje concreto al tratarse de un plan voluntario (no se debe a superaciones previas). |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">– Medidas destinadas a aumentar el uso del transporte público y colectivo y en reducir las emisiones.– Medidas destinadas a reducir las emisiones de los vehículos.– Medidas destinadas a incrementar el número de desplazamientos a pie o en bicicleta.– Medidas destinadas a reducir emisiones industriales, de "obra" y otras fuentes fijas y de la distribución de mercancías– Medidas destinadas al sector de viviendas y sector terciario.– Medidas destinadas a reducir las emisiones de la acción municipal e institucional.– Medidas destinadas a la información y seguimiento de la calidad del aire y la reducción de las emisiones en episodios de contaminación.– Otras medidas.– Medidas destinadas a reducir las emisiones en el puerto.– Medidas destinadas a reducir las emisiones en los aeropuertos. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |



| PLAN MARCO DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE | |
|--|--|
| Fecha aprobación | Publicado en la página web, enlaces http://www.caib.es/sites/atmosfera/es/pla_marc_de_millora_de_la_qualitat_de_laaire/ http://www.caib.es/sites/atmosfera/es/pla_marc_de_millora_de_la_qualitat_de_laaire/archivopub.do?ctrl=MCRST145Z1275267&id=275267 para su uso por parte de los Ayuntamientos de Baleares. |
| Vigencia | Indefinida. A concretar por parte de cada Ayuntamiento. El Plan Marco contempla medidas en los horizontes temporales 2025-2035-2050 |
| Enlace al Plan | http://www.caib.es/sites/atmosfera/f/275267 |
| Contaminantes objeto de reducción | NOx, PM10, SOx y COVNM |
| Reducción de la contaminación esperada | |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">- Medidas destinadas a aumentar el uso del transporte público y colectivo y en reducir las emisiones.- Medidas destinadas a reducir las emisiones de los vehículos.- Medidas destinadas a incrementar el número de desplazamientos a pie o en bicicleta.- Medidas destinadas a reducir emisiones industriales, de "obra" y otras fuentes fijas y de la distribución de mercancías- Medidas destinadas al sector de viviendas y sector terciario.- Medidas destinadas a reducir las emisiones de la acción municipal e institucional.- Medidas destinadas a la información y seguimiento de la calidad del aire y la reducción de las emisiones en episodios de contaminación.- Otras medidas.- Medidas destinadas a reducir las emisiones en el puerto.- Medidas destinadas a reducir las emisiones en los aeropuertos. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |

5.6 Comunidad Autónoma de Canarias

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Canarias |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 2.172.944 |
| | (%respecto al total Nacional) | 4,59 % |
| Superficie | (km ²) | 7.447 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 1,47 % |

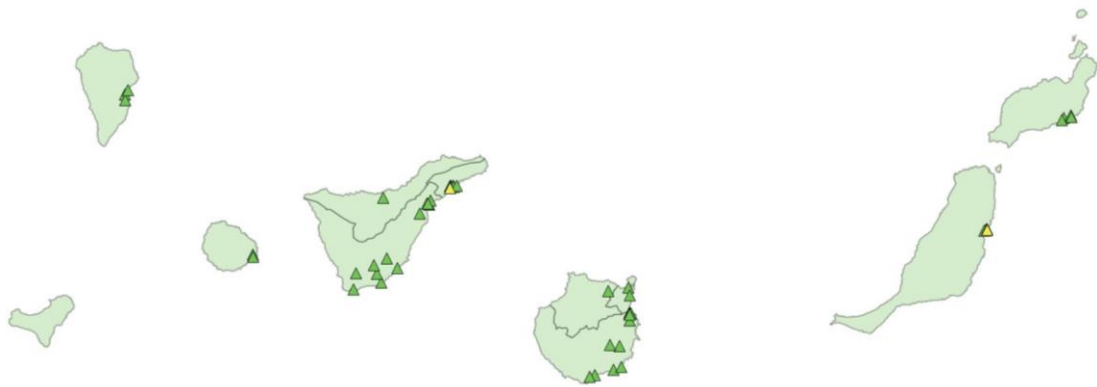
El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Islas Canarias en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 4 |
| Benceno | Salud | 3 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 4 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 4 |
| Dióxido de azufre | Salud | 53 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 8 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 50 |
| Monóxido de carbono | Salud | 31 |
| Níquel (PM10) | Salud | 4 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 8 |
| Ozono | Salud | 48 |
| Ozono | Vegetación | 16 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 51 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 46 |
| Plomo (PM10) | Salud | 4 |

5.6.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En 2021, en la red de las Islas Canarias **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni valor objetivo establecido para la protección de la salud dado que, tras la aplicación de los descuentos de intrusiones de masas de aire africano, se dejan de superar tanto el VLD como el VLA de PM10. Tampoco se supera ningún valor límite ni valor objetivo definido para la protección de la vegetación. Sin embargo, sí se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

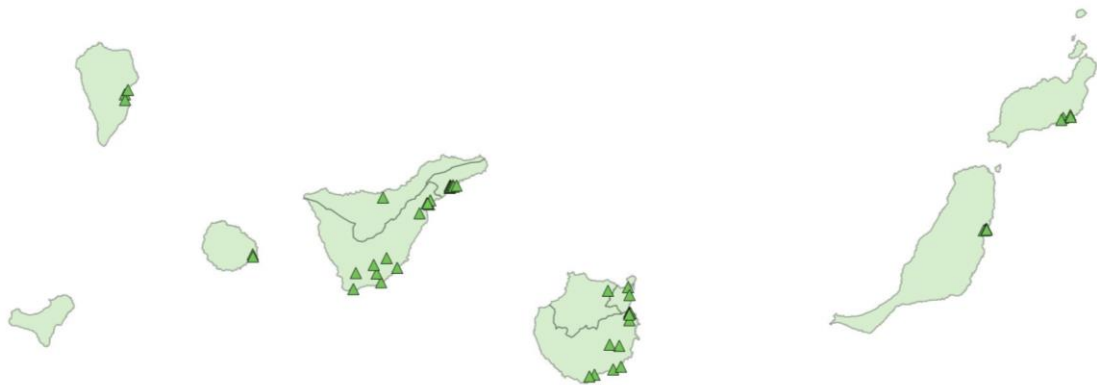
Percentil 99.79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

| | |
|--------------|--|
| ▲ ≤ 100 | } \Rightarrow < VLH |
| ▲ 101 - 140 | |
| ▲ 141 - 200 | |
| ▲ > 200 | |
| | } \Rightarrow > VLH (si > 18 superaciones) |

Evaluación zonas de calidad del aire

| |
|--|
| ■ <VLH |
| ■ >VLH |

Figura 99. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

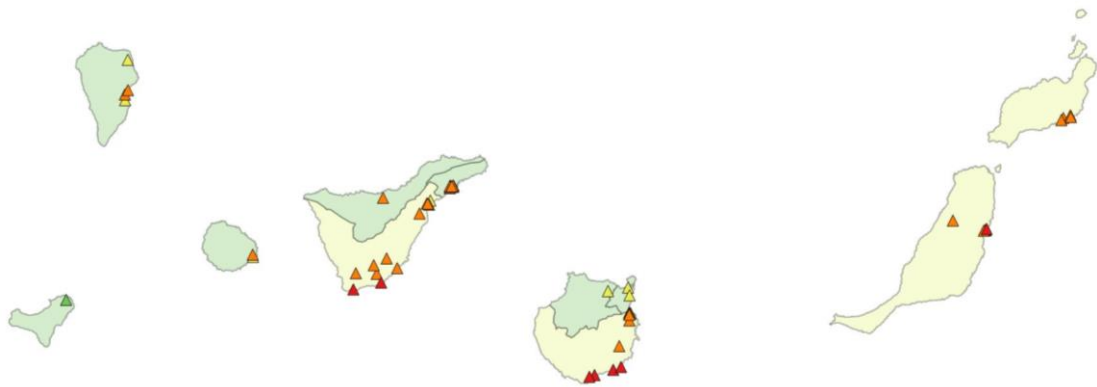
| |
|-------------|
| ▲ ≤ 26 |
| ▲ 27 - 32 |
| ▲ 33 - 40 |
| ▲ > 40 |

Evaluación zonas de calidad del aire

| |
|--|
| ■ <VLA |
| ■ >VLA |

Figura 100. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

Tras la aplicación de los descuentos de intrusiones de masas de aire africano, se deja de superar el **VLD de PM10** en las zonas ES0504 “Fuerteventura y Lanzarote”, ES0510 “Sur de Gran Canaria” y ES0513 “Sur de Tenerife”, y el **VLA de PM10** en la zona ES0510 “Sur de Gran Canaria”, como se aprecia en las siguientes Figuras:

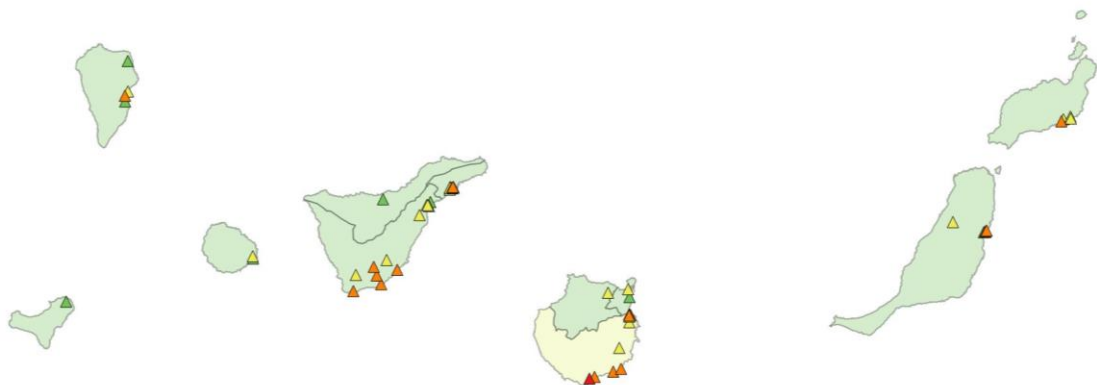


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

| | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 101. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

| | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 102. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

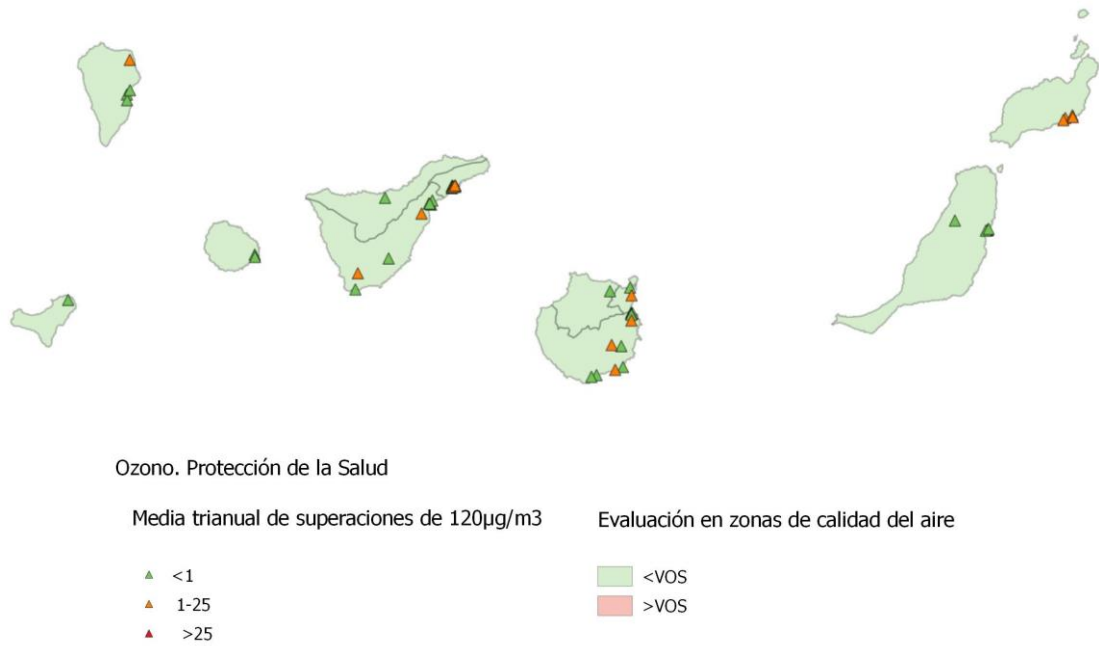


Figura 103. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la salud

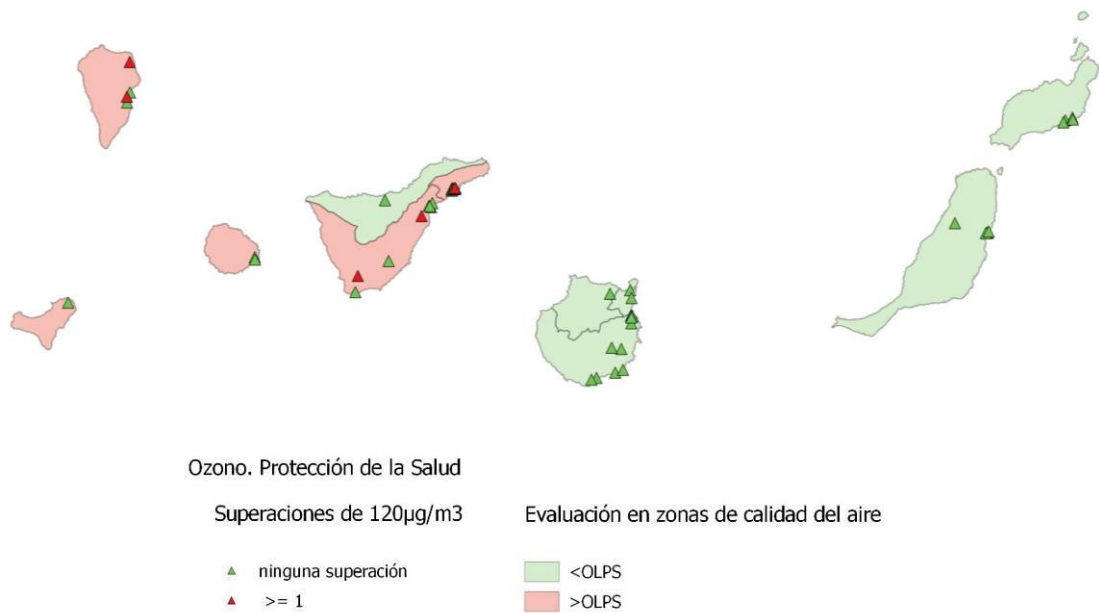


Figura 104. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la salud

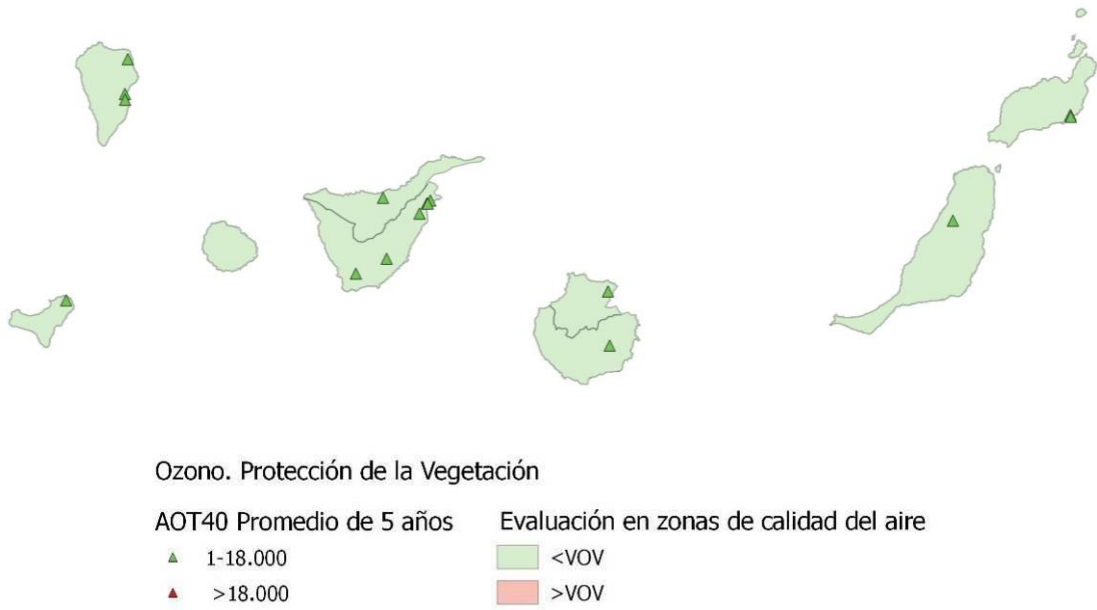


Figura 105. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación

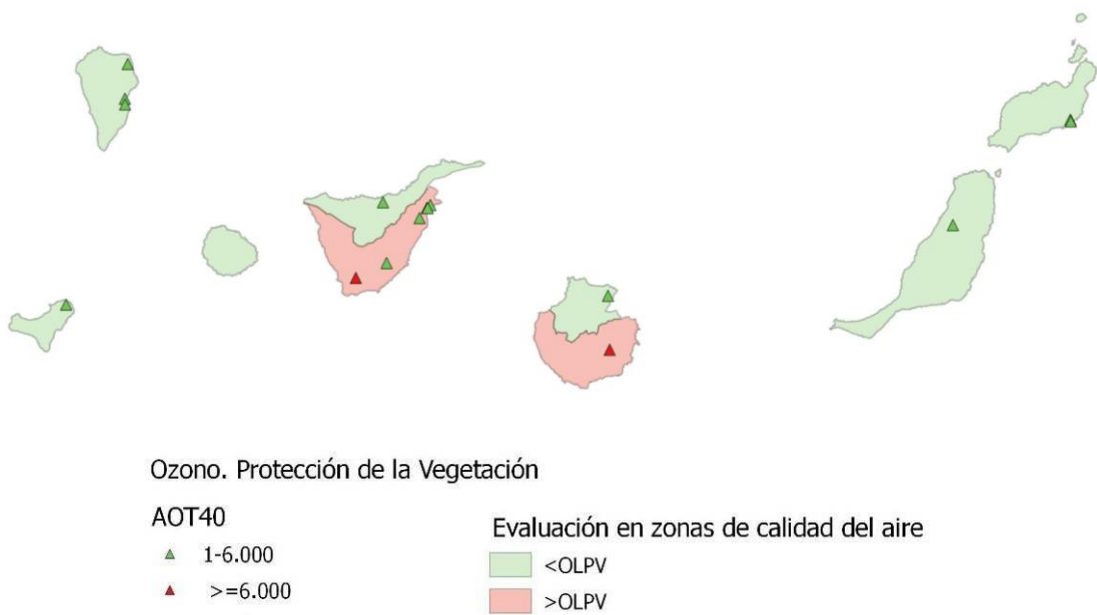


Figura 106. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.6.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de azufre (SO₂)

A lo largo del periodo considerado se ha producido una superación del VLH y VLD de SO₂, dicha superación tuvo lugar en 2011 en la zona de “Santa Cruz de Tenerife - San Cristóbal de La Laguna” (ES0511) sin que esta situación haya vuelto a repetirse desde entonces.

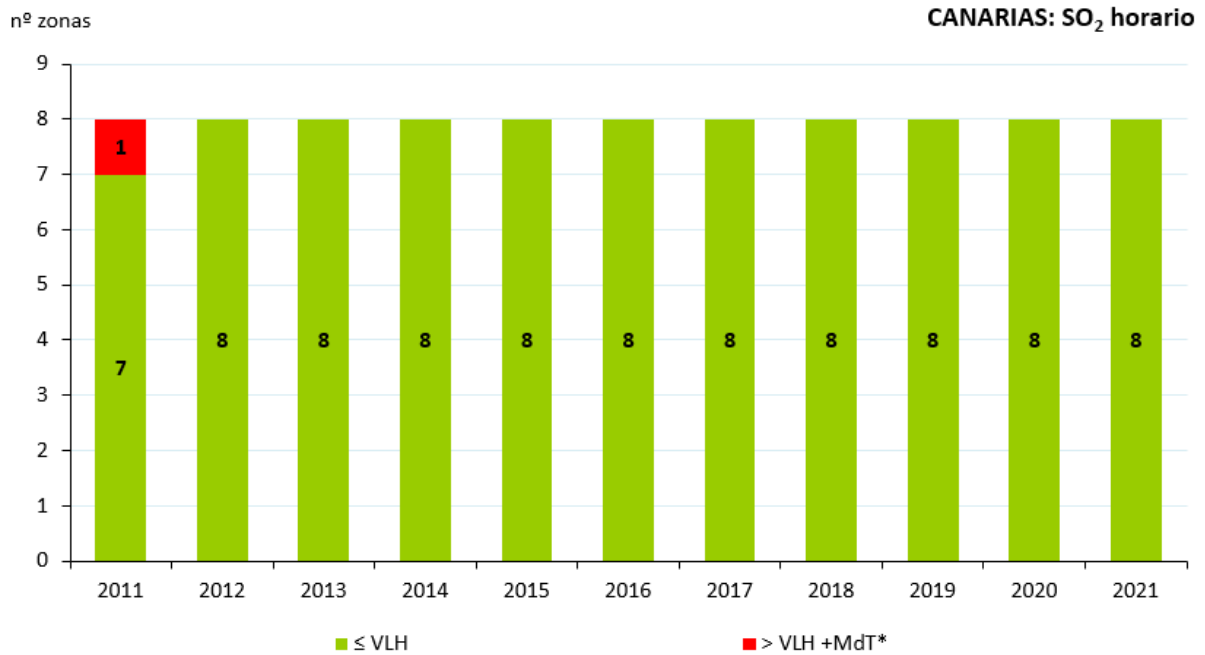


Figura 107. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLH de SO₂ (2011-2021)

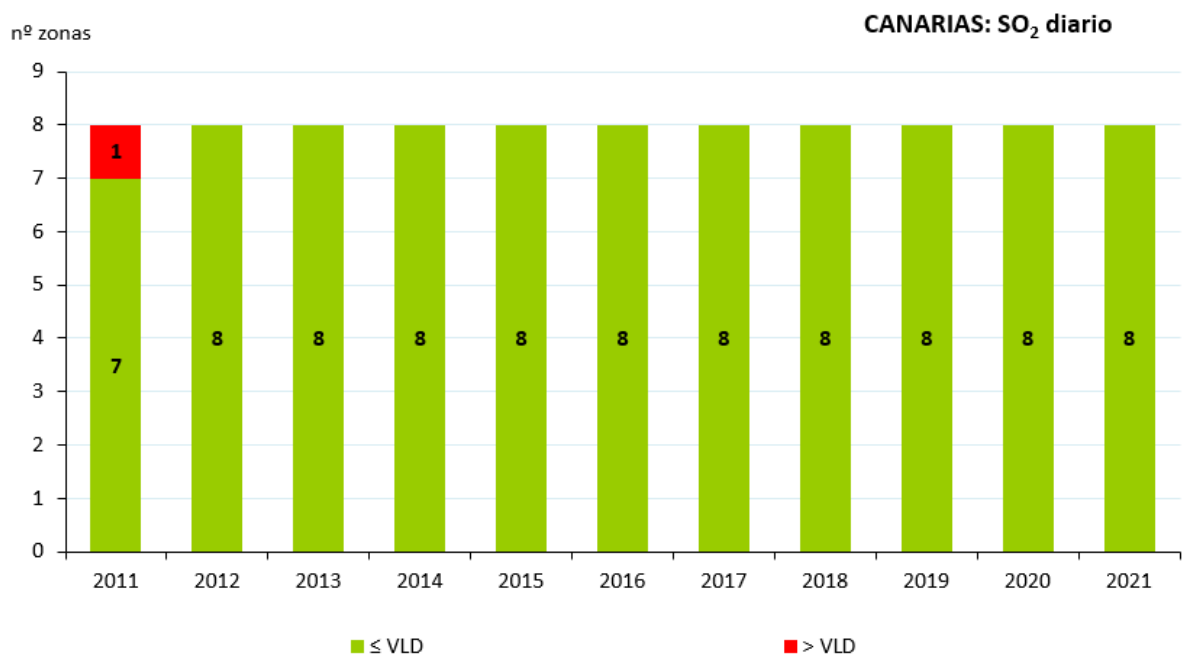


Figura 108. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de SO₂ (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Si bien a lo largo del periodo 2011-2021 **no se han registrado** superaciones del **VO** de ozono para protección de la **salud** ni **vegetación**, si se han superado los **objetivos a largo plazo** de ambos. La evolución de la situación de cumplimiento de las zonas de calidad del aire de las Islas Canarias se muestra en las siguientes figuras:

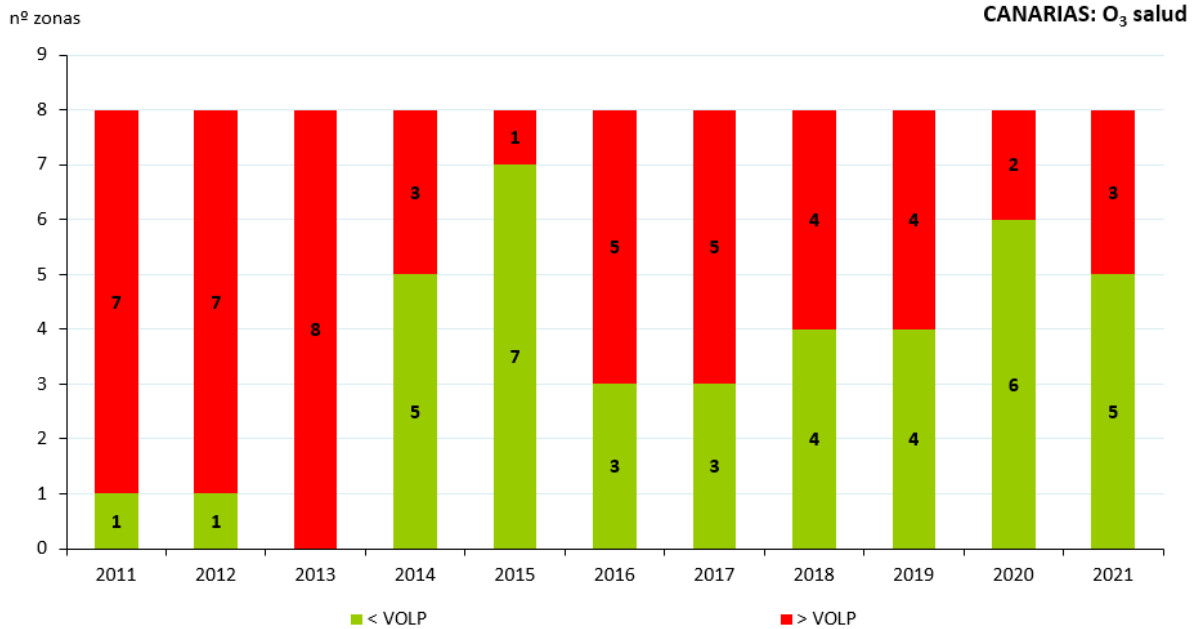


Figura 109. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

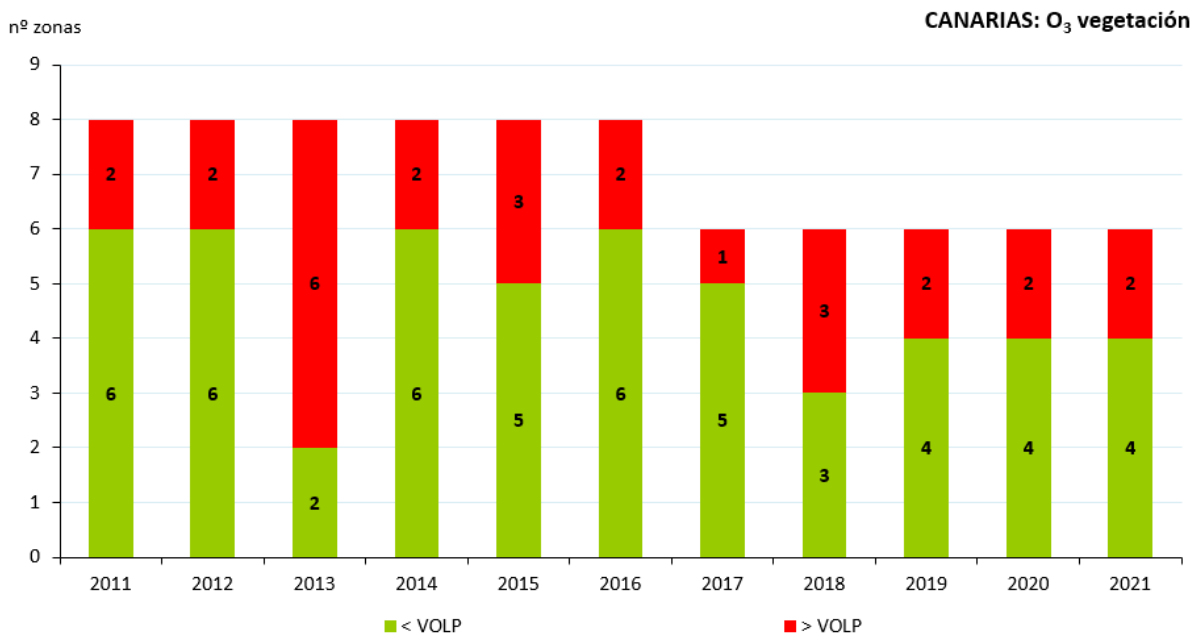


Figura 110. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)



5.7 Comunidad Autónoma de Cantabria

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Cantabria cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Cantabria |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 584.507 |
| | (%respecto al total Nacional) | 1,23 % |
| Superficie | (km ²) | 5.321 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 1,05 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Cantabria en 2021 es el siguiente:

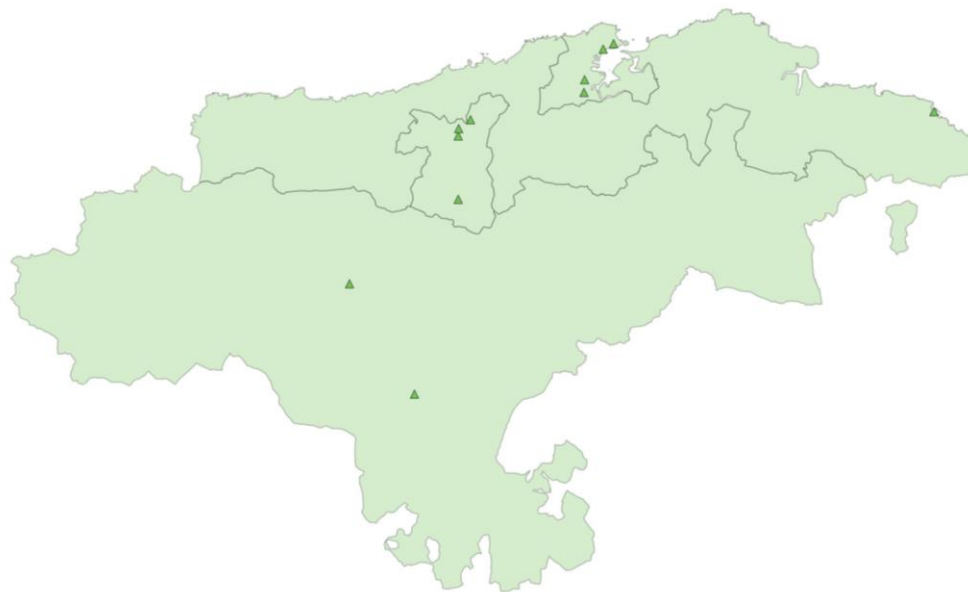
| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 4 |
| Benceno | Salud | 1 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 2 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 4 |
| Dióxido de azufre | Salud | 11 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 11 |
| Monóxido de carbono | Salud | 6 |
| Níquel (PM10) | Salud | 4 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 1 |
| Ozono | Salud | 8 |
| Ozono | Vegetación | 2 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 11 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 4 |
| Plomo (PM10) | Salud | 4 |

Existen tres zonas para NO_x y SO₂ (vegetación) y dos para O₃ (también vegetación) que se evalúan por estimación objetiva mediante un punto de muestreo que se encuentra ubicado en otra zona.

5.7.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En 2021, en el ámbito de esta red **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni objetivo establecido ya sea para la protección de la salud o de la vegetación.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO₂ Valor Límite Horario

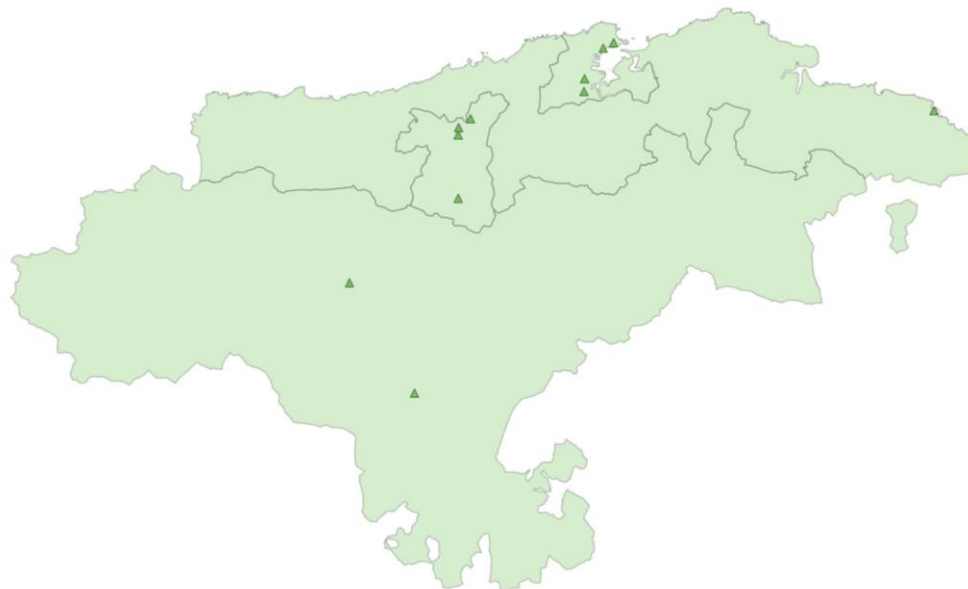
Percentil 99,79 (µg/m³) en estaciones

- ▲ ≤100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ >200
- } ⇨ < VLH
- } ⇨ > VLH (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLH
- >VLH

Figura 111. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO₂ Valor Límite Anual

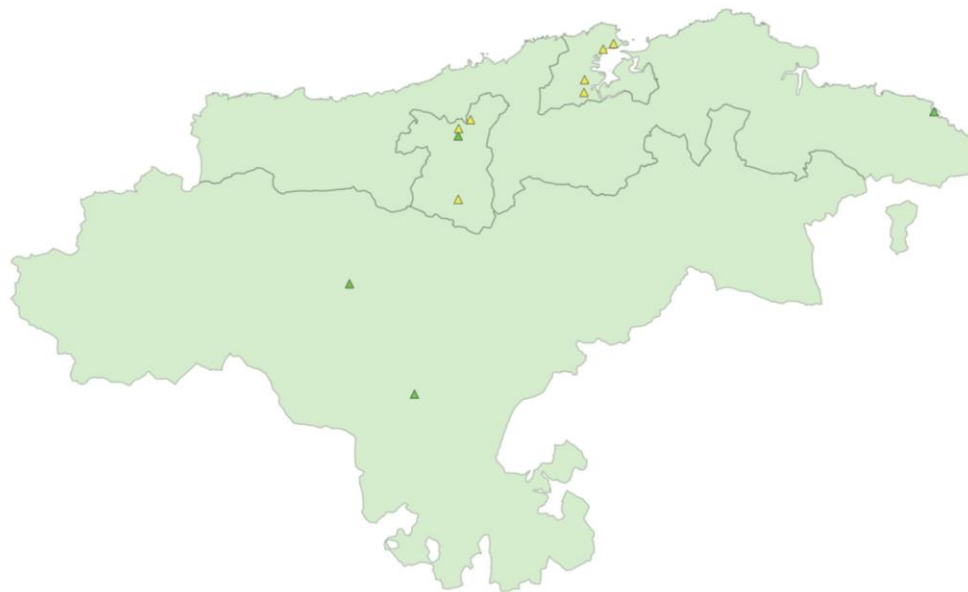
Media Anual (µg/m³) en estaciones

- ▲ ≤26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ >40

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLA
- >VLA

Figura 112. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂



PM10 Valor Límite Diario

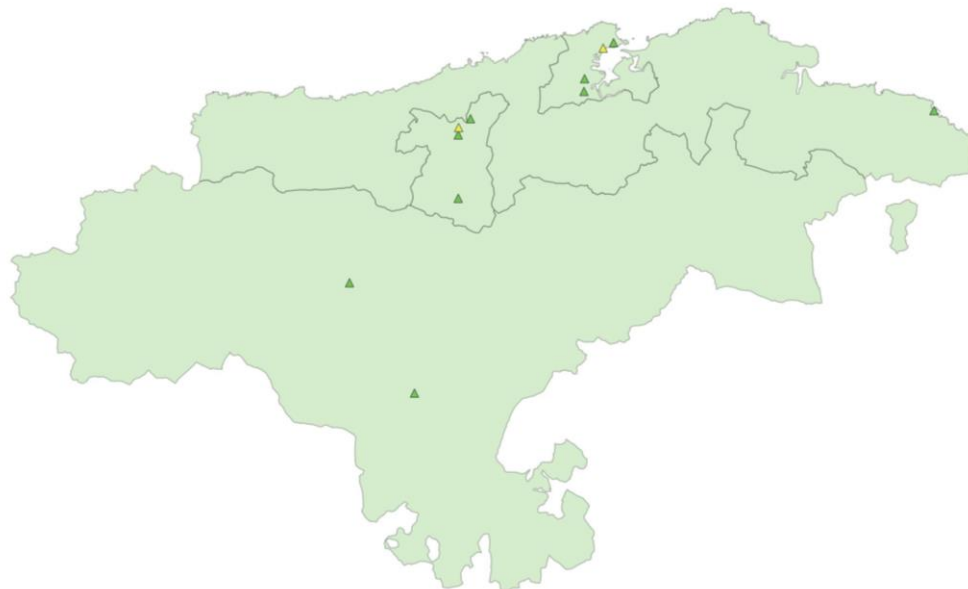
Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 25
- ▲ 26 - 35
- ▲ 36 - 50
- ▲ > 50

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLD}$
- $> \text{VLD}$
- $< \text{VLD}$ tras descuentos

Figura 113. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

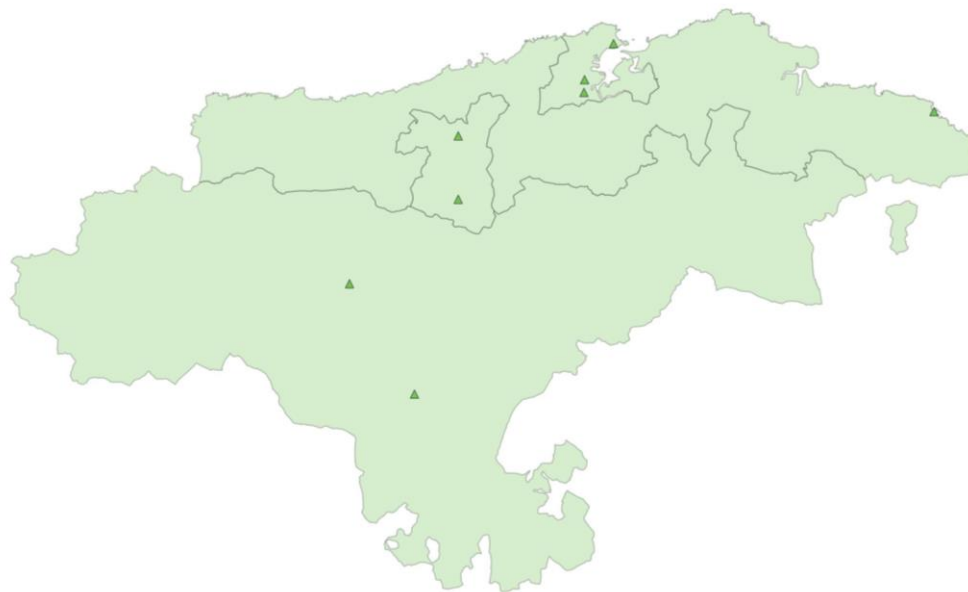
Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 20
- ▲ 21 - 28
- ▲ 29 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$
- $< \text{VLA}$ tras descuentos

Figura 114. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

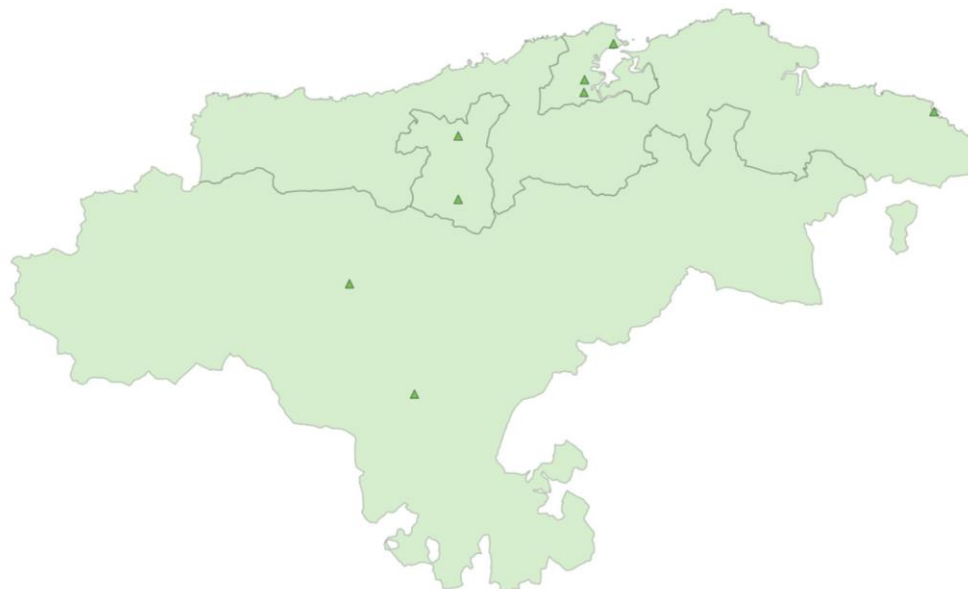
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

- <VOS
- >VOS

Figura 115. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

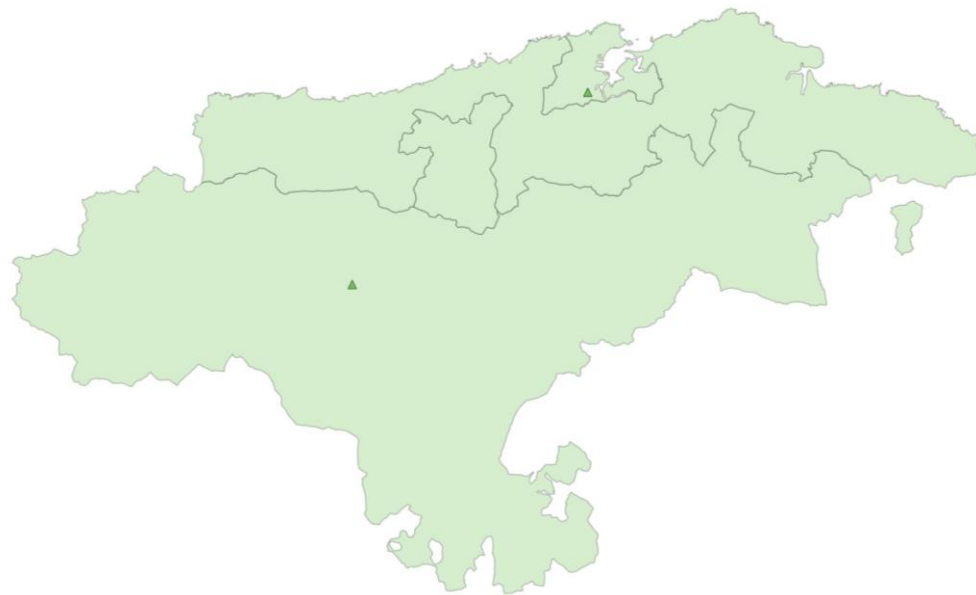
Superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

- <OLPS
- >OLPS

Figura 116. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

▲ 1-18.000

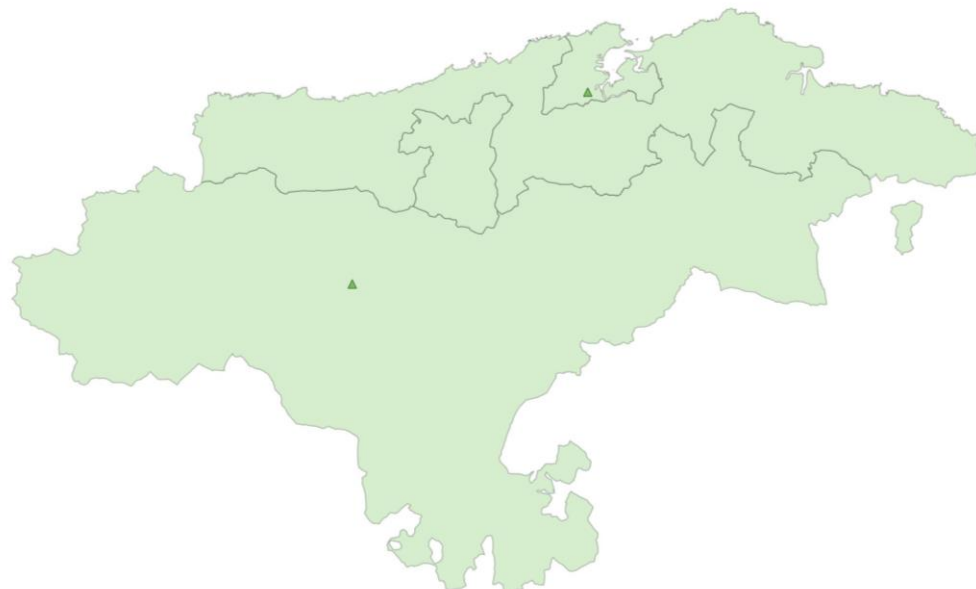
▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <VOV

■ >VOV

Figura 117. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

▲ 1-6.000

▲ >=6.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <OLPV

■ >OLPV

Figura 118. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.7.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

A lo largo del periodo considerado **no se ha superado** ninguno de los valores límite ni ninguno de los valores objetivo establecidos por la legislación vigente dentro del ámbito de la red de control de calidad del aire de Cantabria, ni en lo que se refiere a la protección de la salud ni en lo que se refiere a la de la vegetación.

Si embargo, si se superan los **objetivos a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación; su situación de cumplimiento en las zonas de calidad del aire a lo largo del periodo 2011-2021 se puede ver en las siguientes figuras:

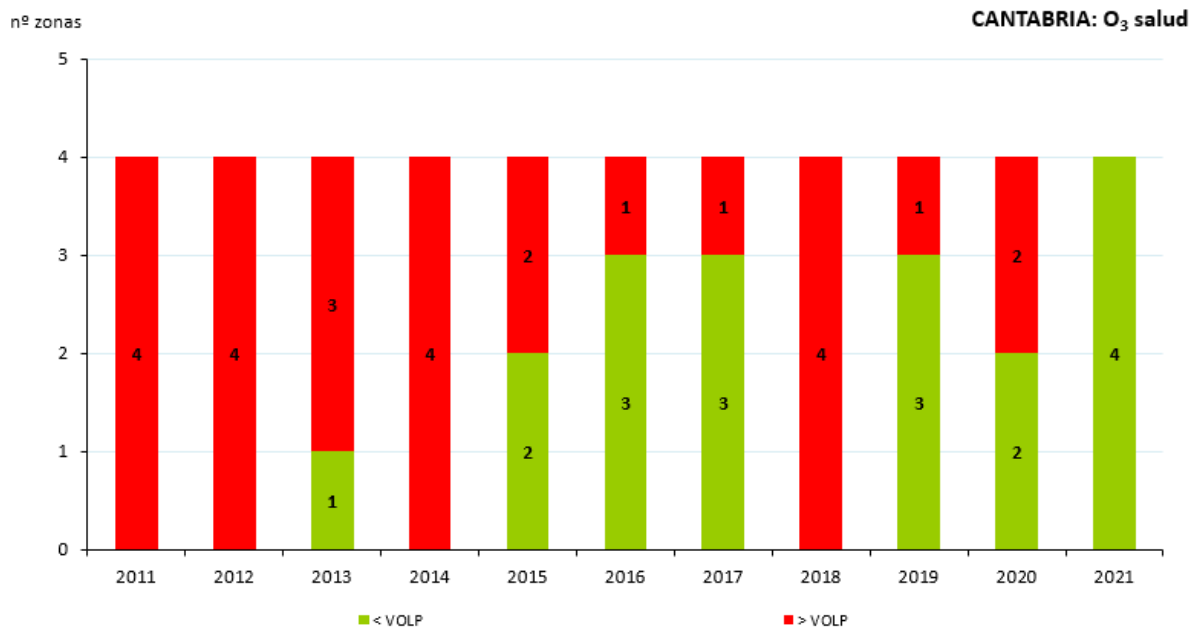


Figura 119. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

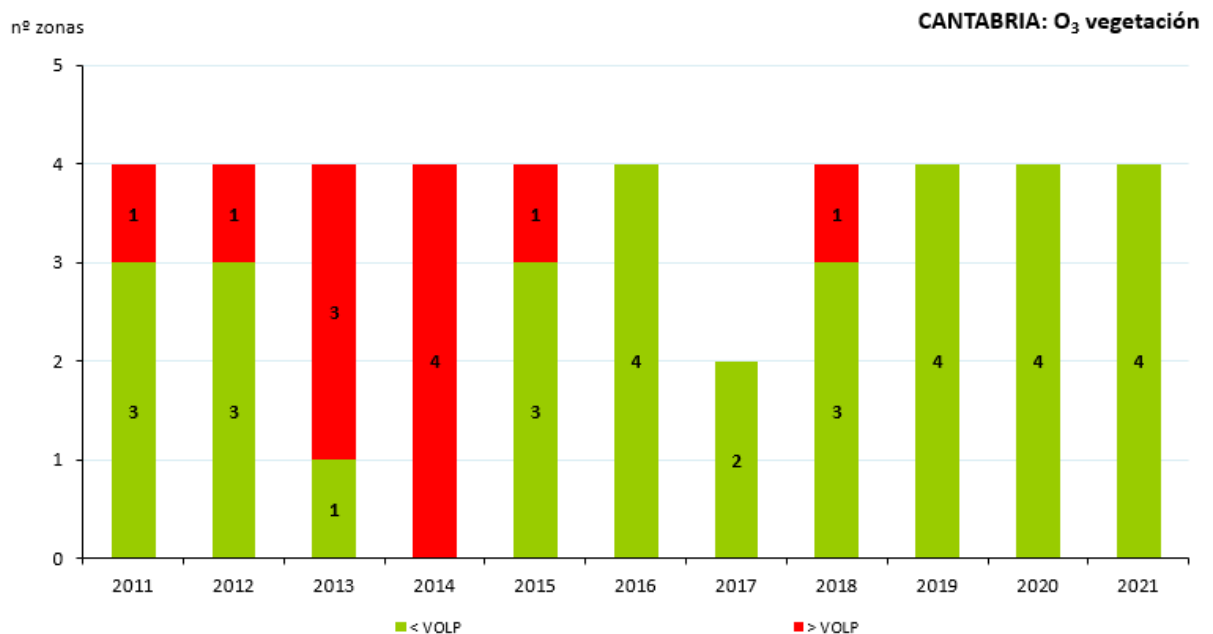


Figura 120. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)



5.8 Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Castilla – La Mancha |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| Población | (Habs.) | 2.049.562 |
| | (%respecto al total Nacional) | 4,33 % |
| Superficie | (km ²) | 79.461 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 15,70 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Castilla - La Mancha en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 6 |
| Benceno | Salud | 8 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 5 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 6 |
| Dióxido de azufre | Salud | 14 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 2 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 15 |
| Níquel (PM10) | Salud | 6 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 2 |
| Monóxido de carbono | Salud | 3 |
| Ozono | Salud | 15 |
| Ozono | Vegetación | 12 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 12 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 8 |
| Plomo (PM10) | Salud | 6 |

Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:



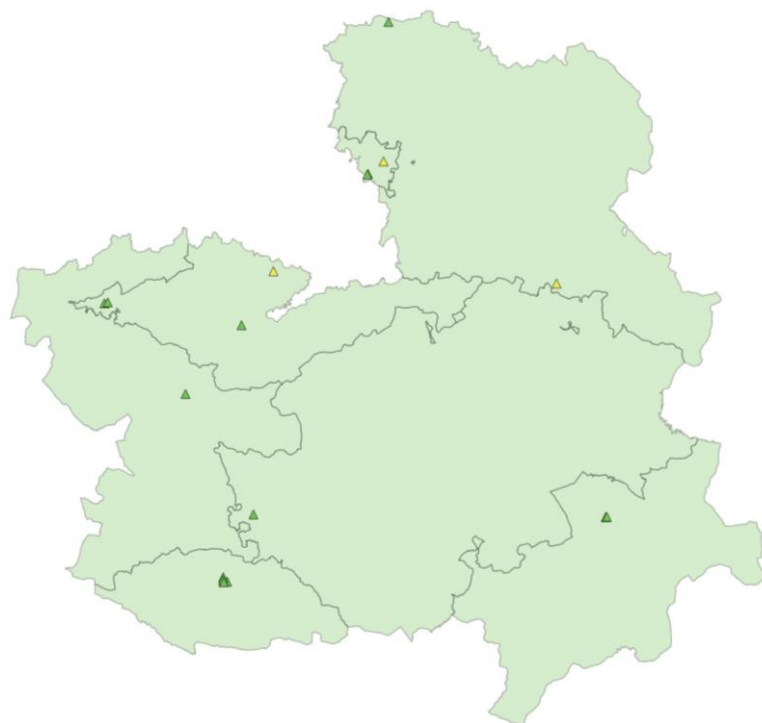
| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-------------------------|----------------------|--|---|
| ES0001R | San Pablo de los Montes | ES0719 | Resto de Castilla-la Mancha | SO ₂ (salud y vegetación) |
| | | ES0722 | Oeste de Castilla-La Mancha | NO ₂ (salud), NO _x (vegetación), PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ (salud y vegetación) |
| | | ES0727 | Castilla-La Mancha | Arsénico, cadmio, níquel y plomo y BaP (salud) |
| ES0009R | Campisábalos | ES0719 | Resto de Castilla-la Mancha | SO ₂ (salud y vegetación) |
| | | ES0720 | Campiñas y Sierras de Guadalajara y Cuenca | NO ₂ (salud), NO _x (vegetación), PM ₁₀ , PM _{2,5} , O ₃ (salud y vegetación) |
| | | ES0727 | Castilla-La Mancha | Arsénico, cadmio, níquel y plomo (salud) |

En el mes de noviembre de 2021, se procedió a reubicar cinco de las doce estaciones automáticas de que consta la Red de Vigilancia de Calidad del Aire de Castilla - La Mancha, además de contar con un nuevo emplazamiento, para mejorar la cobertura a la hora de evaluar la calidad del aire y de cumplir con los requisitos establecidos en la normativa europea y nacional en lo que refiere a número, propósito y localización de estaciones. En concreto, tras la realización de los pertinentes informes, se determinó la necesidad de reubicación las estaciones de Albacete (2003001), Azuqueca de Henares (19046001), Puertollano - Instituto nº 3 (13071016), Puertollano - Calle Ancha (13071014) y Talavera de la Reina (46125003) además de localizar un nuevo emplazamiento en la Zona ES0722 "Oeste de Castilla-La Mancha". Las estaciones reubicadas corresponden a Albacete Parque Tecnológico (2003002), Azuqueca de Henares - IES (19046002), Puertollano – Almacén municipal (13071019), Puertollano (Rampas Mecánicas) (13071018) y Talavera de la Reina-Pío XII (46125004), y la nueva estación, la de Los Yébenes (45200001).

5.8.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 únicamente se ha producido la superación del **VO de O₃** para la protección de la **salud** y del **VO de O₃** para la protección de la **vegetación**. También se superan los OLP de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021.



NO2 Valor Límite Horario

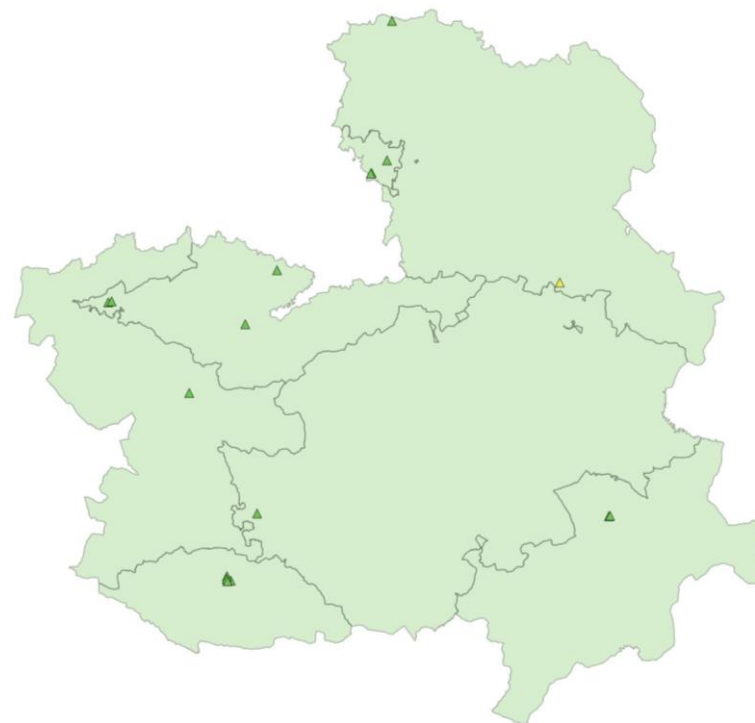
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- | | | |
|---|-----------|---------------------------------|
| ▲ | <=100 | } ⇨ < VLH |
| ▲ | 101 - 140 | |
| ▲ | 141 - 200 | |
| ▲ | >200 | |
| | | } ⇨ >VLH (si > 18 superaciones) |

Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|---|------|
| ■ | <VLH |
| ■ | >VLH |

Figura 121. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

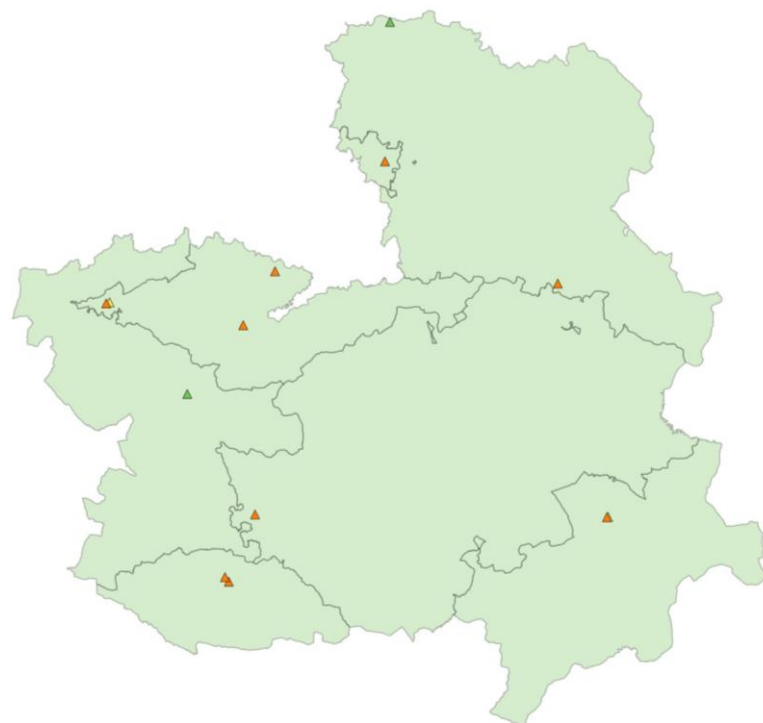
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- | | |
|---|---------|
| ▲ | <=26 |
| ▲ | 27 - 32 |
| ▲ | 33 - 40 |
| ▲ | >40 |

Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|---|------|
| ■ | <VLA |
| ■ | >VLA |

Figura 122. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

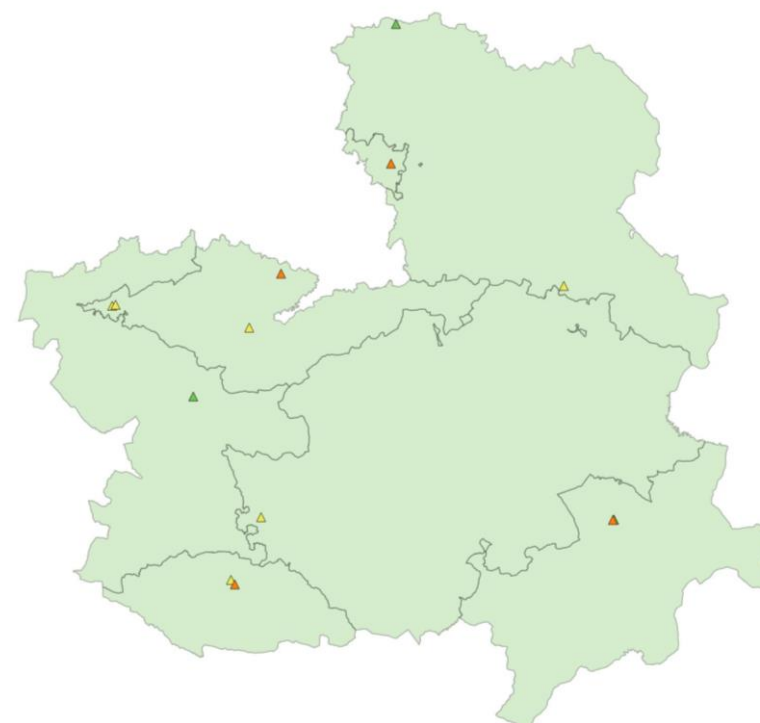


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90,4 (µg/m³) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-----------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ > 50 | |

Figura 123. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual (µg/m³) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-----------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ > 40 | |

Figura 124. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



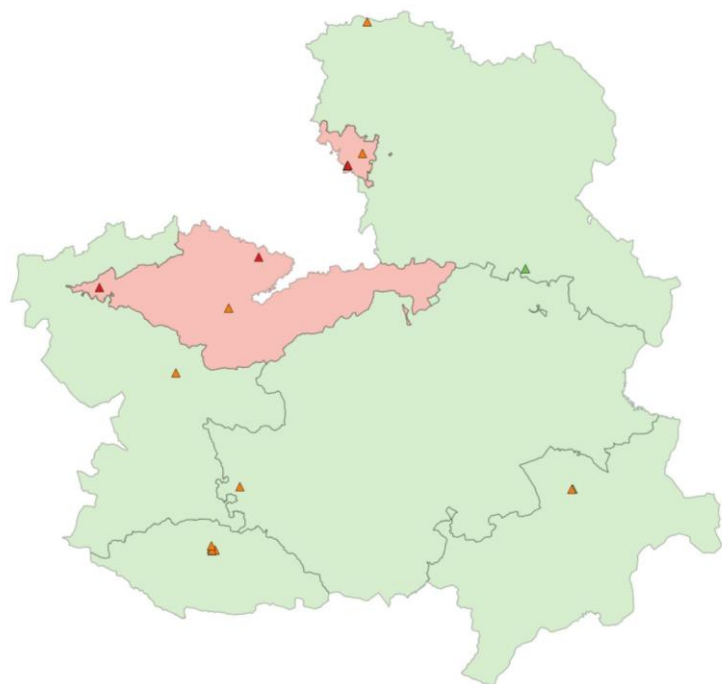
Las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se han producido en la zona ES0723 “Norte de Toledo”, como consecuencia de los niveles alcanzados en las siguientes estaciones:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 120 µg/m ³ en 3 años |
|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------|--------------------|--|
| ES0721 | Aglomeración de Guadalajara | ES1536A | Azuqueca de Henares | Suburbana de Fondo | 26 |
| ES0723 | Norte de Toledo | ES1859A | Talavera de la Reina | Suburbana de fondo | 29 |
| | | ES1963A | La Sagra (Illescas) | Suburbana de fondo | 29 |

Y las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** se han producido a su vez en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años (µg/m ³) |
|--------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| ES0721 | Aglomeración de Guadalajara | ES1536A | Azuqueca de Henares | Suburbana de fondo | 19594 |
| ES0722 | Oeste de Castilla-La Mancha | ES0001R | San Pablo de los Montes | Rural de fondo remoto | 20493 |
| ES0723 | Norte de Toledo | ES1859A | Talavera de la Reina | Suburbana de fondo | 19579 |
| | | ES1818A | Toledo 2 | Suburbana de fondo | 22977 |
| | | ES1963A | La Sagra (Illescas) | Suburbana de fondo | 22069 |

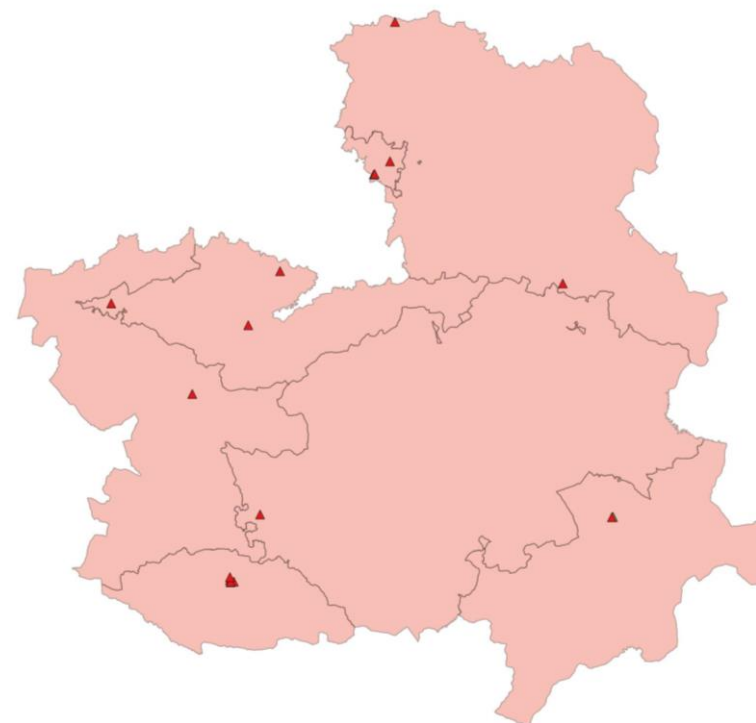
En las siguientes figuras se puede ver de forma gráfica la situación respecto al VO y el OLP para la protección de la salud y la vegetación.



Ozono. Protección de la Salud



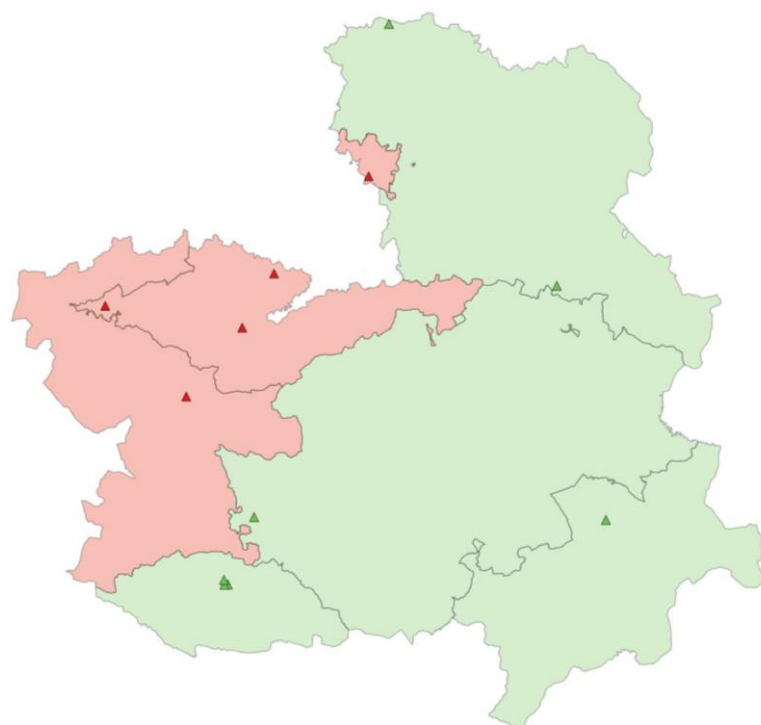
Figura 125. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud



Figura 126. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Vegetación

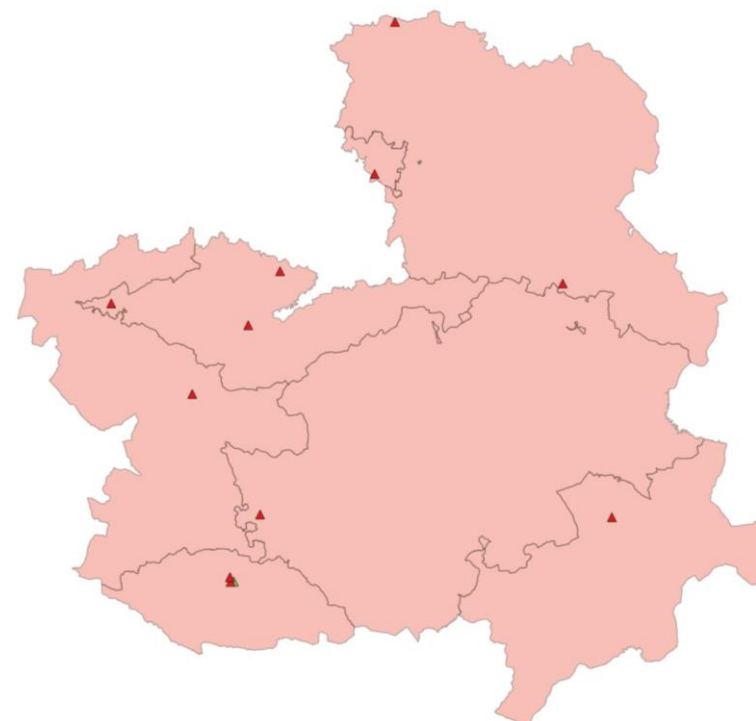
AOT40 Promedio de 5 años

- ▲ 1-18.000
- ▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOV
- >VOV

Figura 127. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

- ▲ 1-6.000
- ▲ >=6.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPV
- >OLPV

Figura 128. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLPV de O₃ para la protección de la vegetación

5.8.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Ozono (O₃)

A lo largo del periodo considerado la superación del **VO para la protección de la salud de O₃** se ha producido todos los años hasta 2019 en las zonas “Resto de Castilla-La Mancha 2” (ES0711) y “Corredor del Henares” (ES0714), a las que hay que sumar, sólo en 2011 y 2012, la zona “Comarca de Puertollano” (ES0705).

Tras el cambio de zonificación implementado en 2020, las superaciones se producen en las zonas “Aglomeración de Guadalajara” (ES0721, en 2020 y 2021) y “Norte de Toledo” (ES0723, en 2020 y 2021), cuyos territorios coinciden parcialmente con las anteriores zonas “Corredor del Henares” (ES0714) y “Resto de Castilla-La Mancha 2” (ES0711), respectivamente.

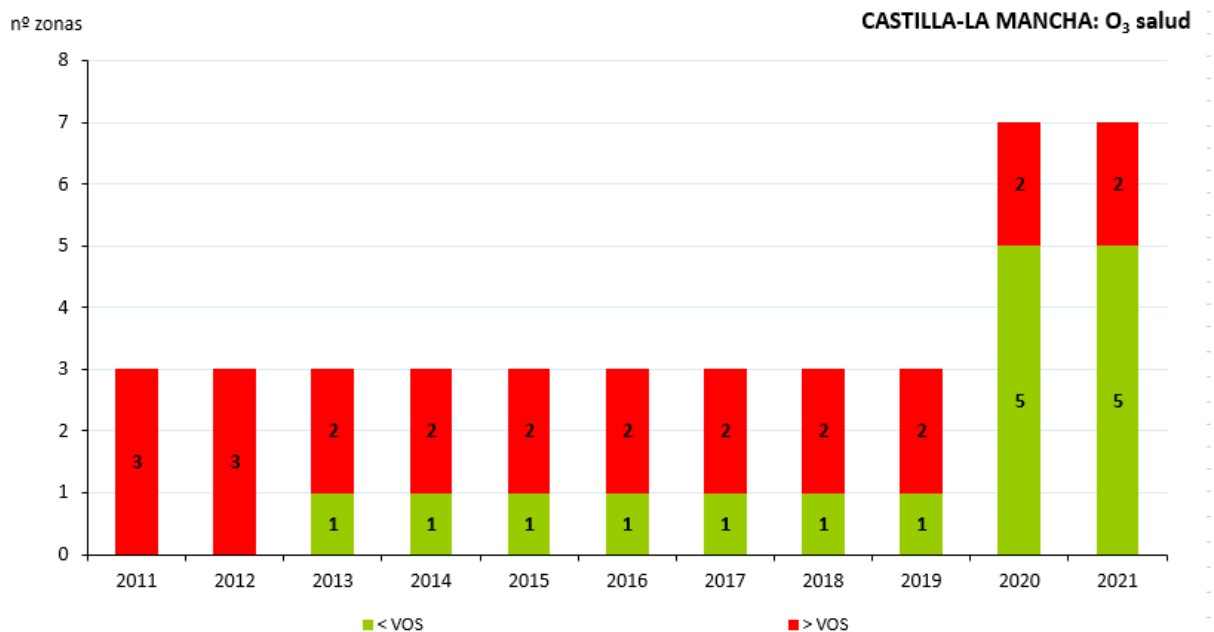


Figura 129. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

En lo que se refiere al **VO de O₃ para la protección de la vegetación**, en la zona “Resto de Castilla-La Mancha 2” (ES0711) se han producido superaciones en todos los años del periodo considerado desde 2011, sin embargo, en 2019 por primera vez una zona quedó por debajo del objetivo a largo plazo, la de “Comarca de Puertollano” (ES0705). Tras la nueva zonificación en 2020, el escenario cambia completamente y a partir de dicho año son 3 de las 7 nuevas zonas las que se encuentran por encima del VOV.

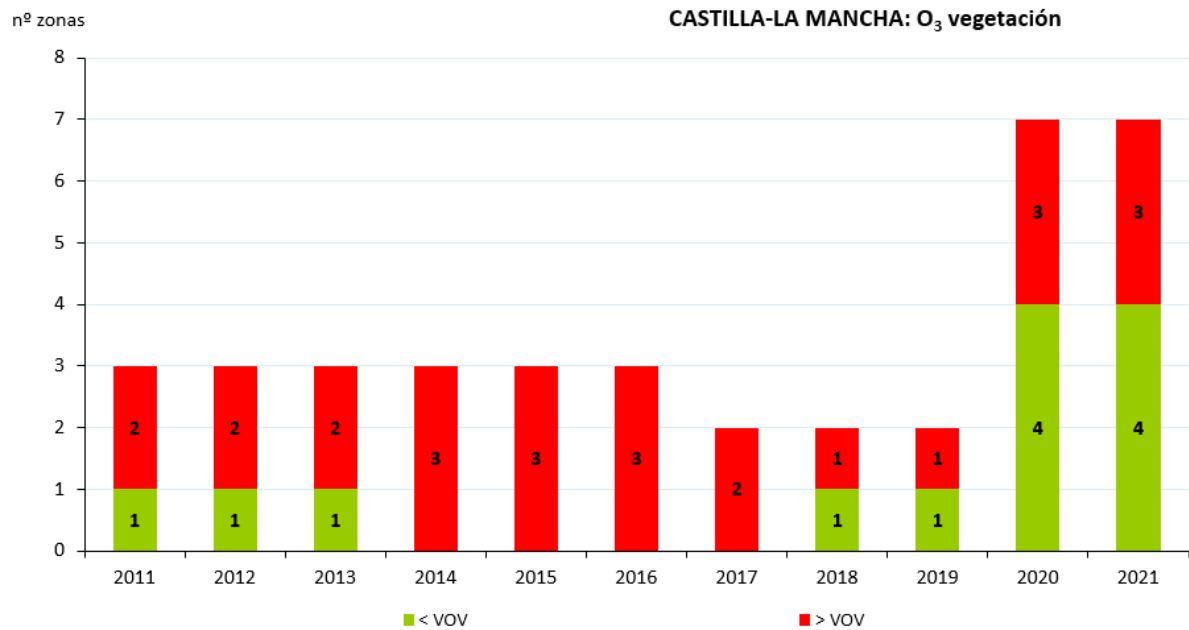


Figura 130. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

Respecto a los **objetivos a largo plazo**, todo el territorio de Castilla La-Mancha excede el OLP para protección de la salud mientras que el OLP para la protección de la vegetación deja de superarse en dos ocasiones, en 2019 y 2020 (en la “Comarca de Puertollano” (ES0705 o ES0725 con la nueva zonificación).



5.9 Comunidad Autónoma de Castilla y León

La red de control de la calidad del aire de la Junta de Comunidades de Castilla y León cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Castilla y León |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| Población | (Habs.) | 2.383.139 |
| | (%respecto al total Nacional) | 5,03 % |
| Superficie | (km ²) | 94.224 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 18,62 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Castilla y León en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 6 |
| Benceno | Salud | 5 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 4 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 6 |
| Dióxido de azufre | Salud | 25 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 5 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 33 |
| Monóxido de carbono | Salud | 4 |
| Níquel (PM10) | Salud | 6 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 5 |
| Ozono | Salud | 31 |
| Ozono | Vegetación | 5 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 27 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 9 |
| Plomo (PM10) | Salud | 6 |

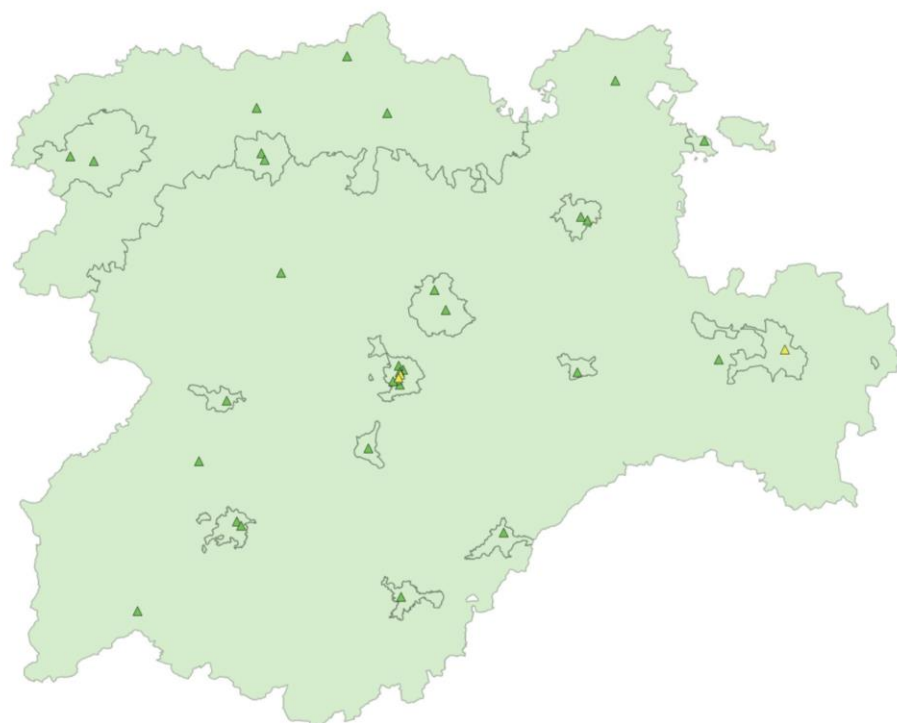
Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------|--|
| ES0013R | Peñausende | ES0821 | Meseta Central de CyL | SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} (salud) |
| | | ES0824 | Duero Sur de CyL | O ₃ (salud) |
| | | ES0829 | Meseta de CYL | SO ₂ , NO _x , O ₃ (vegetación) |

5.9.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 únicamente se ha producido la superación del **VO de O₃** para la protección de la **salud** y del **VO de O₃** para la protección de la **vegetación**. También se superan los OLP de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

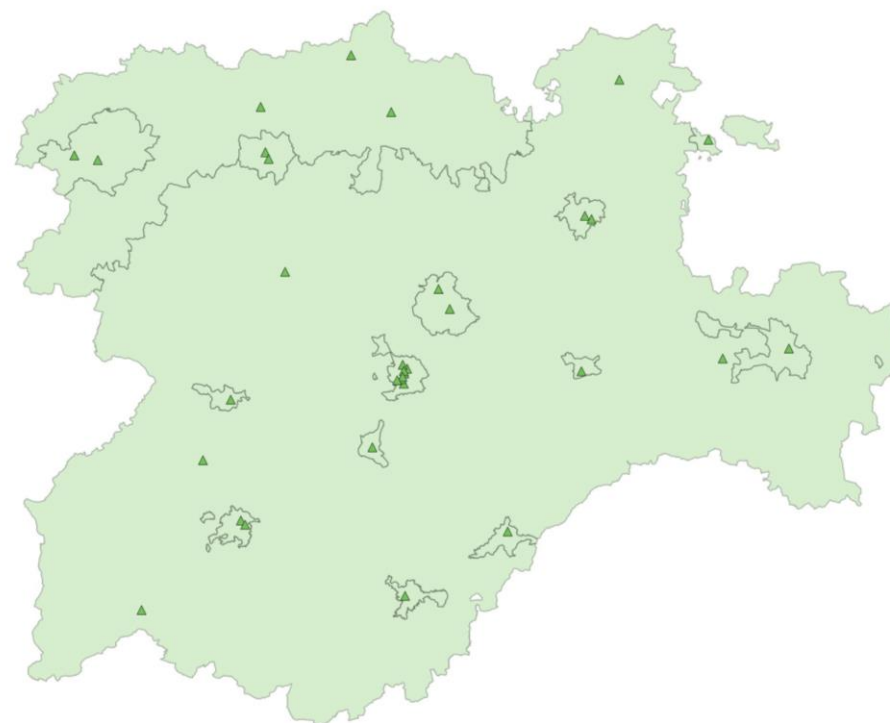
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
 } $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 131. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO_2



NO2 Valor Límite Anual

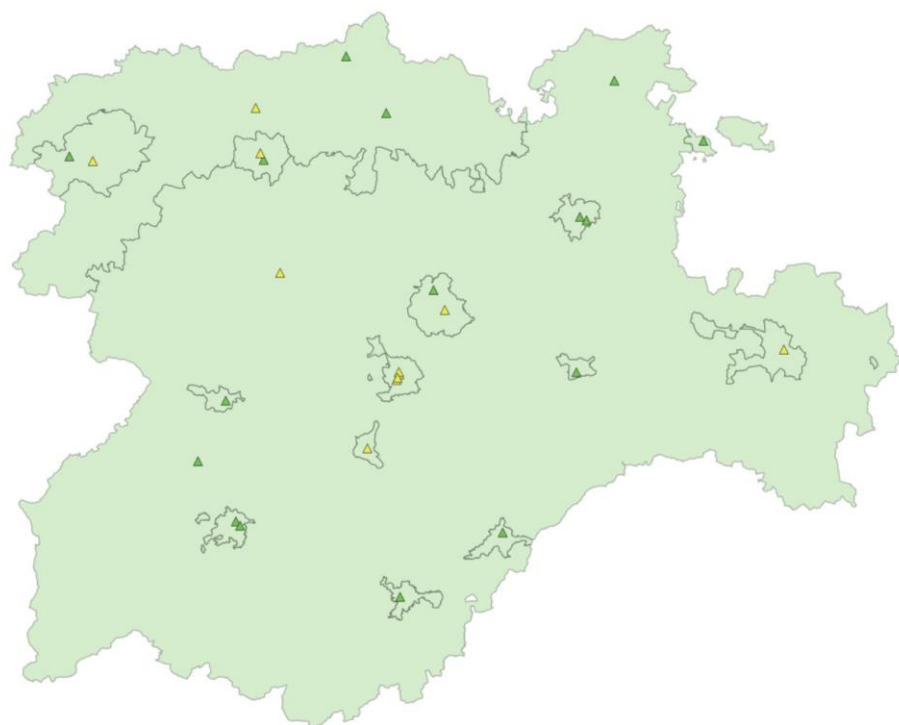
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 132. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO_2

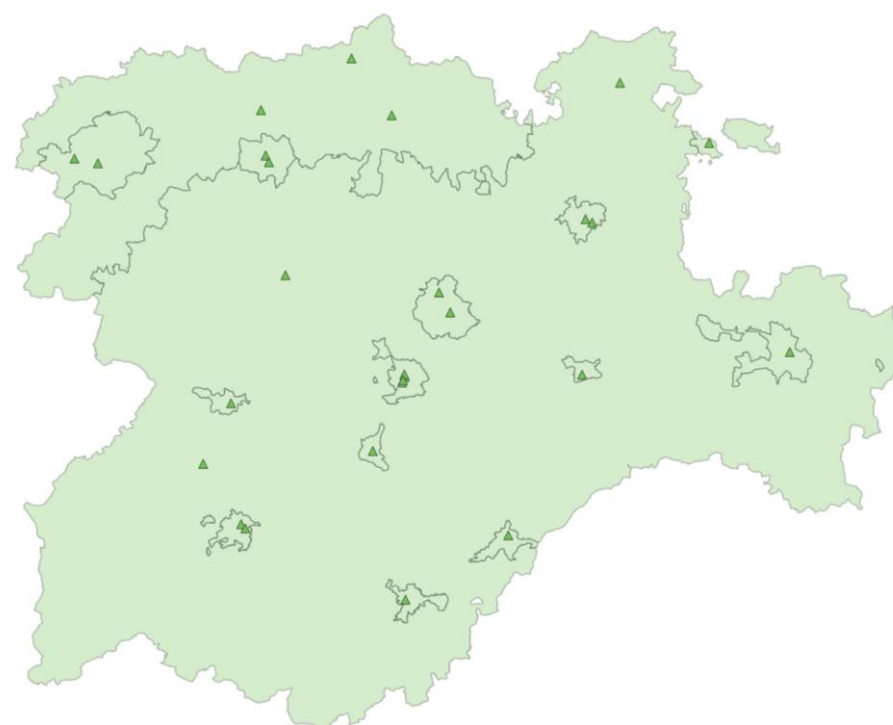


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90,4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 133. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 134. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

El **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se supera únicamente en la zona ES0826 “Montaña Sur de CYL”, como consecuencia de los valores registrados en la estación ES1990A “El Maíllo”, estación rural de fondo que presentó un total de 28 superaciones del valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 3 años, frente a las 25 máximas permitidas.

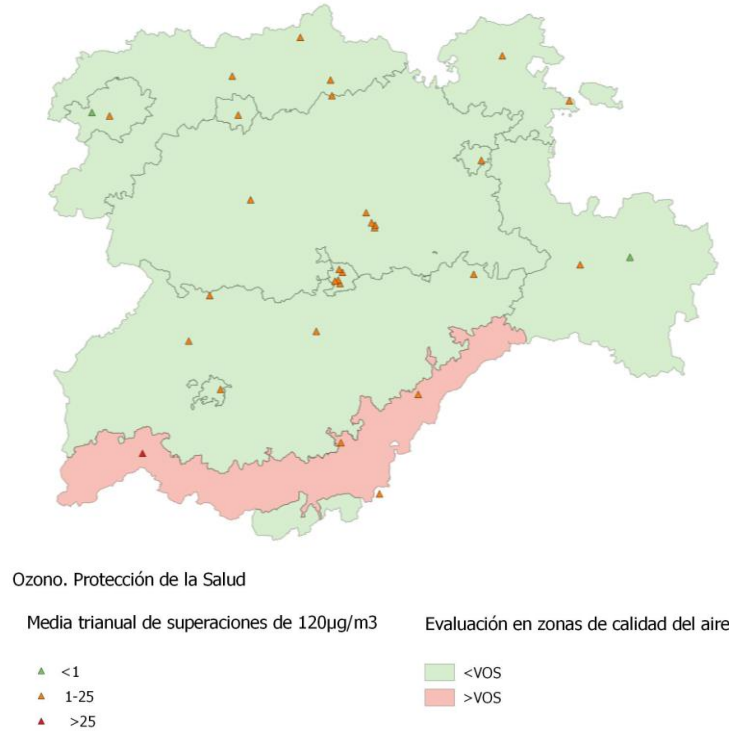


Figura 135. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la salud

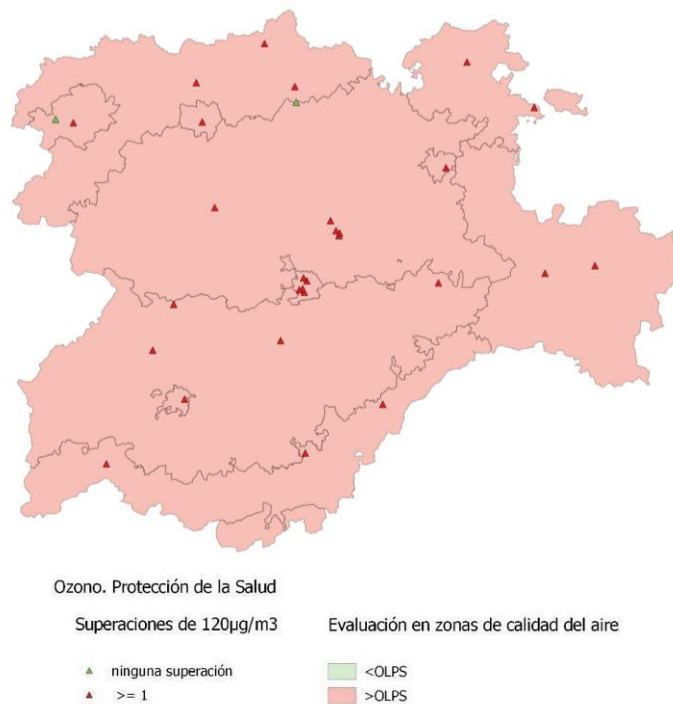


Figura 136. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la salud

El **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** también se supera en una única zona, ES0831 “Zona Sur y Este de Castilla y León”, de nuevo por los valores alcanzados en la estación de El Maíllo (ES1990A), en la que se ha registrado una AOT40 en 5 años de 23049 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

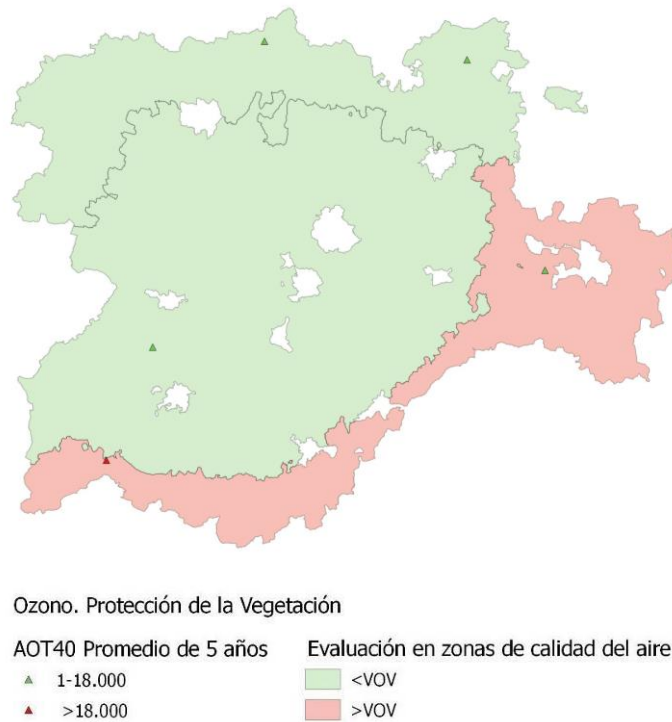


Figura 137. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación

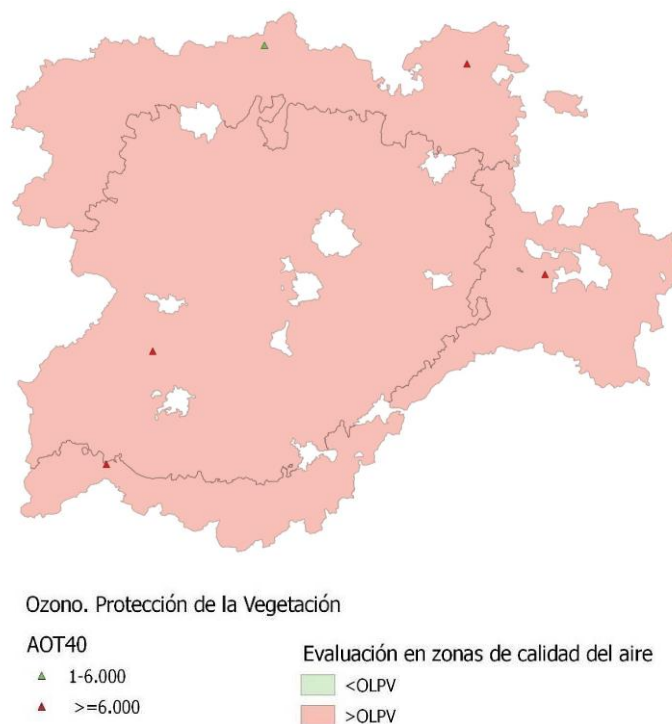


Figura 138. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la vegetación

5.9.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Ozono (O₃)

Las zonas que a lo largo del periodo considerado han superado más veces el **VO para la protección de la salud de O₃** son “Montaña Sur de Castilla y León” (ES0826) y “Valle del Tiétar y Alberche” (ES0827), seguidas por las zonas “Duero Norte de CYL” (ES0823), “Duero Sur de CYL” (ES0824).

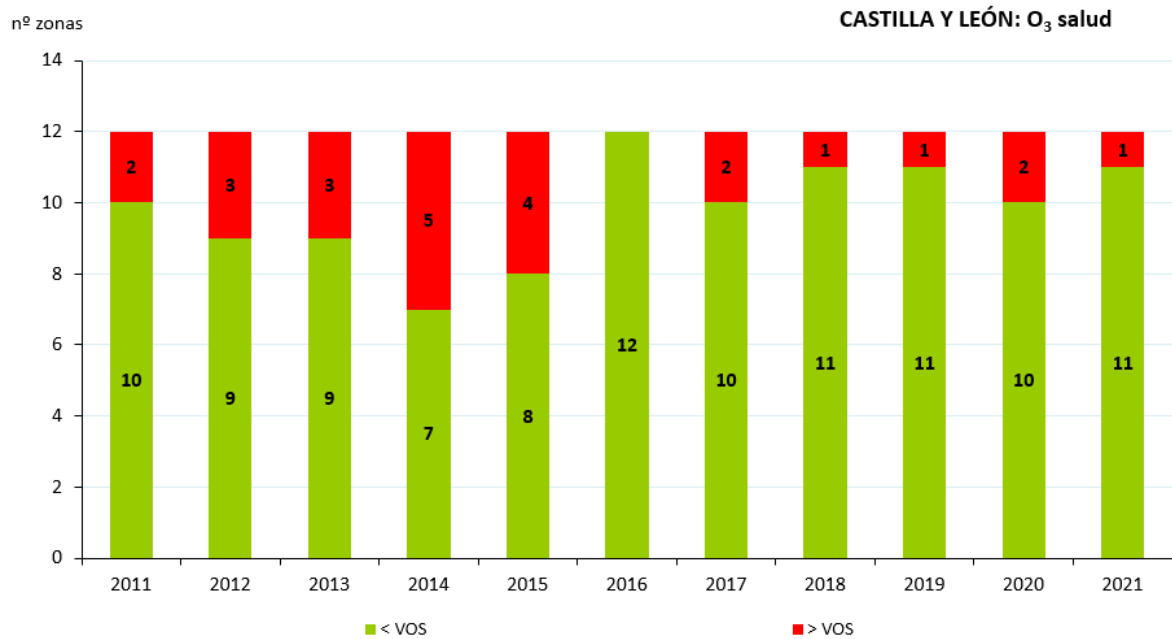


Figura 139. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

En lo que respecta **VO para la protección de la vegetación de O₃**, hasta 2018 (inclusive) la zona en la que se registraron más superaciones (siete) fue la de “Montaña Sur de Castilla y León” (ES0826), en la que el VOV se excedió todos los años entre 2011 y 2017. En 2019 se definió una zonificación específica para evaluar la vegetación y desde entonces la zona que registra superaciones se acota a la “Zona Sur y Este de CYL” (ES0831).

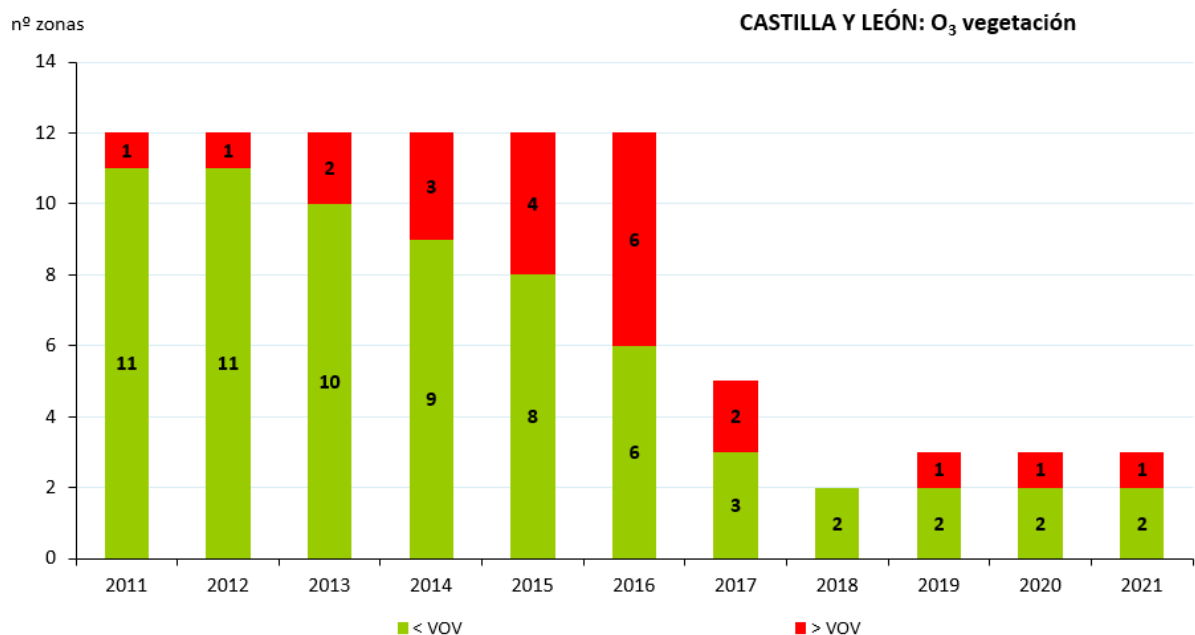




Figura 140. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

Respecto a los **objetivos a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación a lo largo de la serie analizada 2011-2021, se incumple prácticamente todos los años en todo el territorio de Castilla y León.



5.10 Comunidad Autónoma de Cataluña

La red de control de la calidad del aire de la Generalitat de Catalunya cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Cataluña |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 7.763.362 |
| | (%respecto al total Nacional) | 16,38 % |
| Superficie | (km ²) | 32.113 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 6,35 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Cataluña en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 27 |
| Benceno | Salud | 28 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 26 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 27 |
| Dióxido de azufre | Salud | 40 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 4 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 64 |
| Monóxido de carbono | Salud | 20 |
| Níquel (PM10) | Salud | 27 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 4 |
| Ozono | Salud | 37 |
| Ozono | Vegetación | 30 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 70 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 37 |
| Plomo (PM10) | Salud | 30 |

Existen dos zonas que evalúan PM10 por estimación objetiva mediante un punto de muestreo que se encuentra ubicado en otra zona.

Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------|---|
| ES0010R | Cabo de Creus | ES0909 | Empordà | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), PM10, PM2,5, O ₃ (salud/veg) |
| ES0014R | Els Torms | ES0914 | Terres de Ponent | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), PM10, PM2,5, O ₃ (salud/veg), BaP, As, Cd, Ni y Pb |

Como novedad, en 2021 Cataluña ha reorganizado sus zonas "Catalunya Central" (ES0905), "Alt Llobregat" (ES0910) y "Pirineu Oriental" (ES0911) y las ha refundido en dos únicas zonas, denominadas "Catalunya Central" (ES0916) y "Pirineu Oriental" (ES0917), para todos los contaminantes.

5.10.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 en el ámbito de esta red se han producido varias superaciones del **VO** de O₃ para la protección tanto de la **salud** como de la **vegetación**. También se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

Como se observa en la Figura 141, ninguna de las zonas de esta red ha presentado superaciones del **VLH de NO₂**:

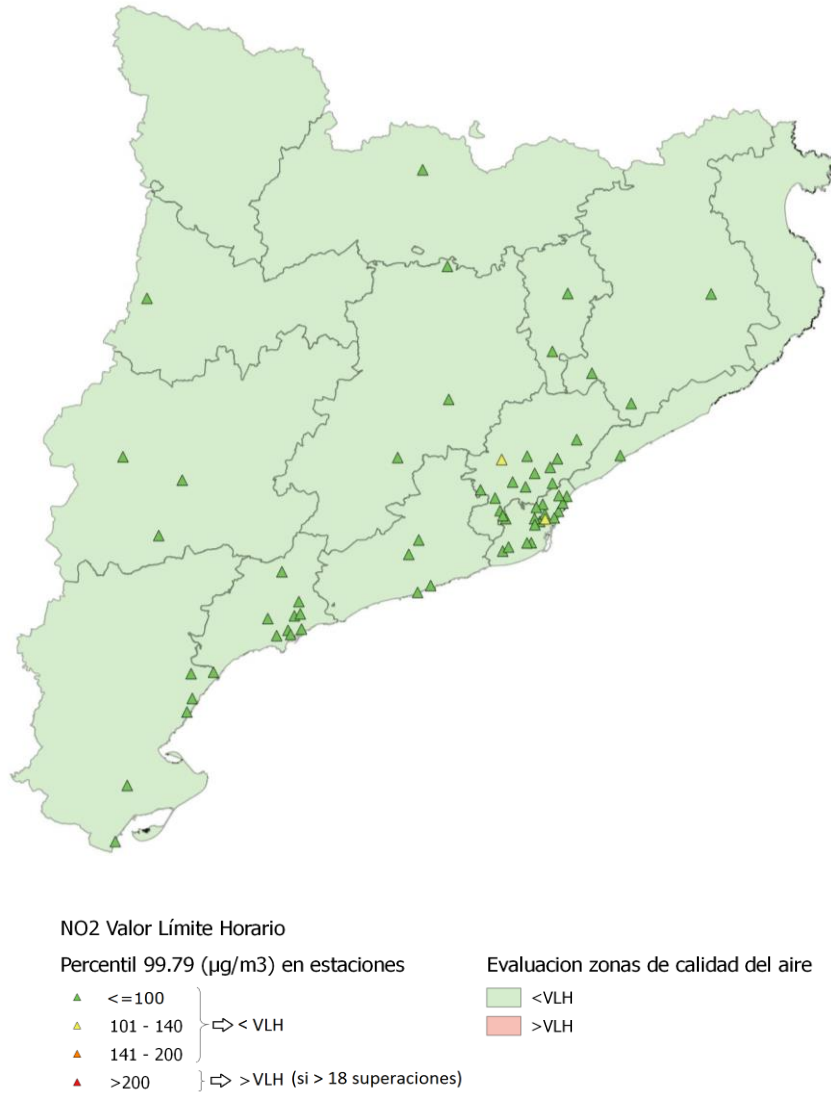


Figura 141. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂

Tampoco se ha superado en 2020 el **VLA de NO₂**:

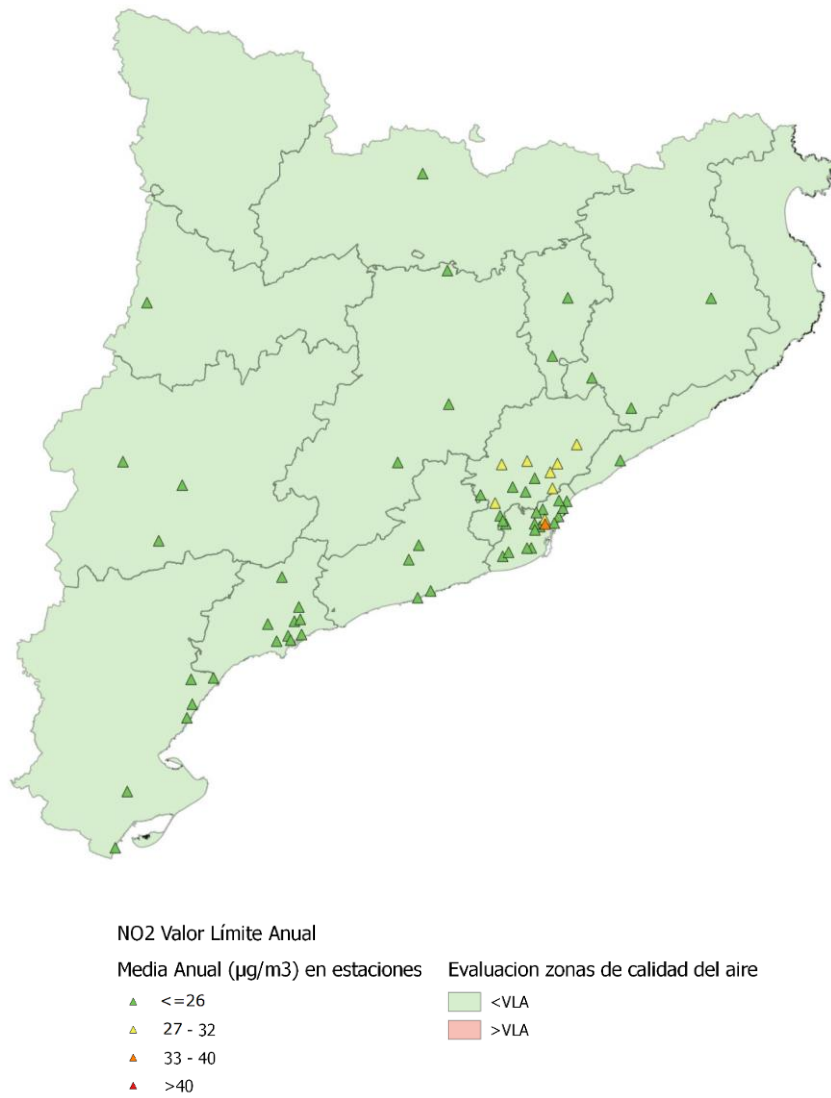


Figura 142. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

En la Figura 143 y Figura 144 se representan a nivel de estación el valor del percentil 90,4, y el valor de la media anual respectivamente, sin tener en cuenta el descuento debido a masas de aire africano. En ellas se observa que tampoco se han superado ni el **VLD** ni el **VLA de PM10**:

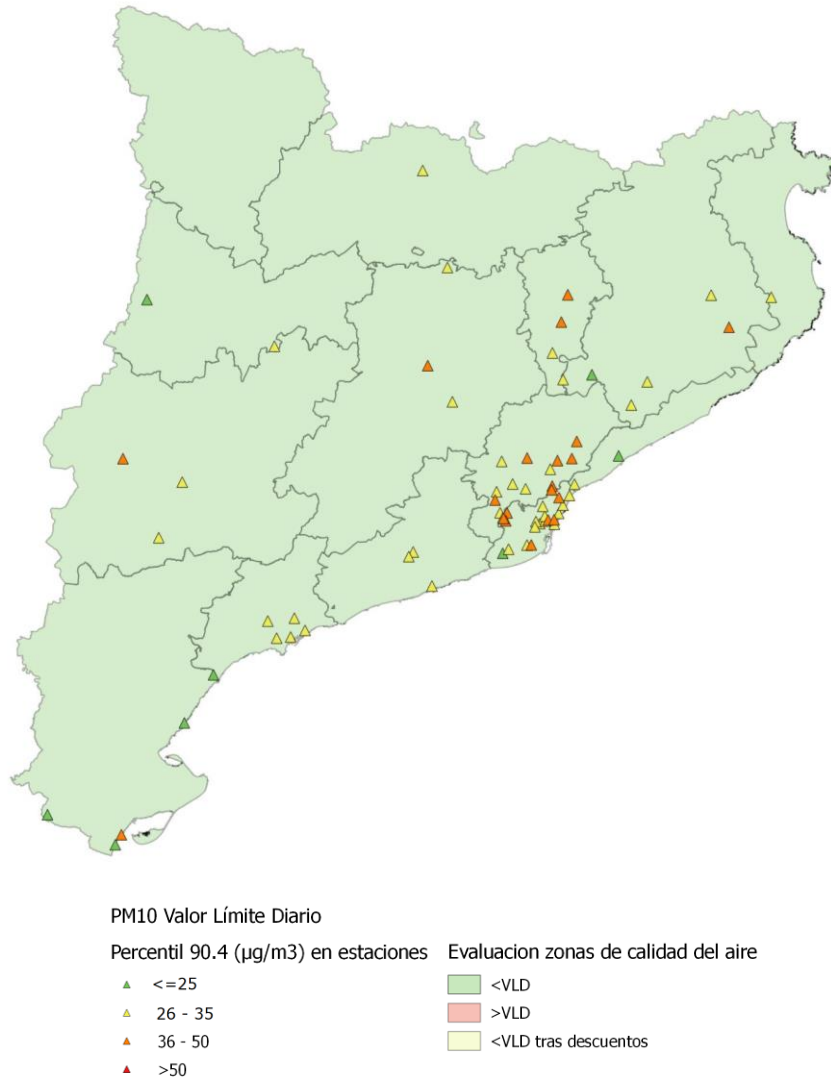


Figura 143. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas en VLD de PM10

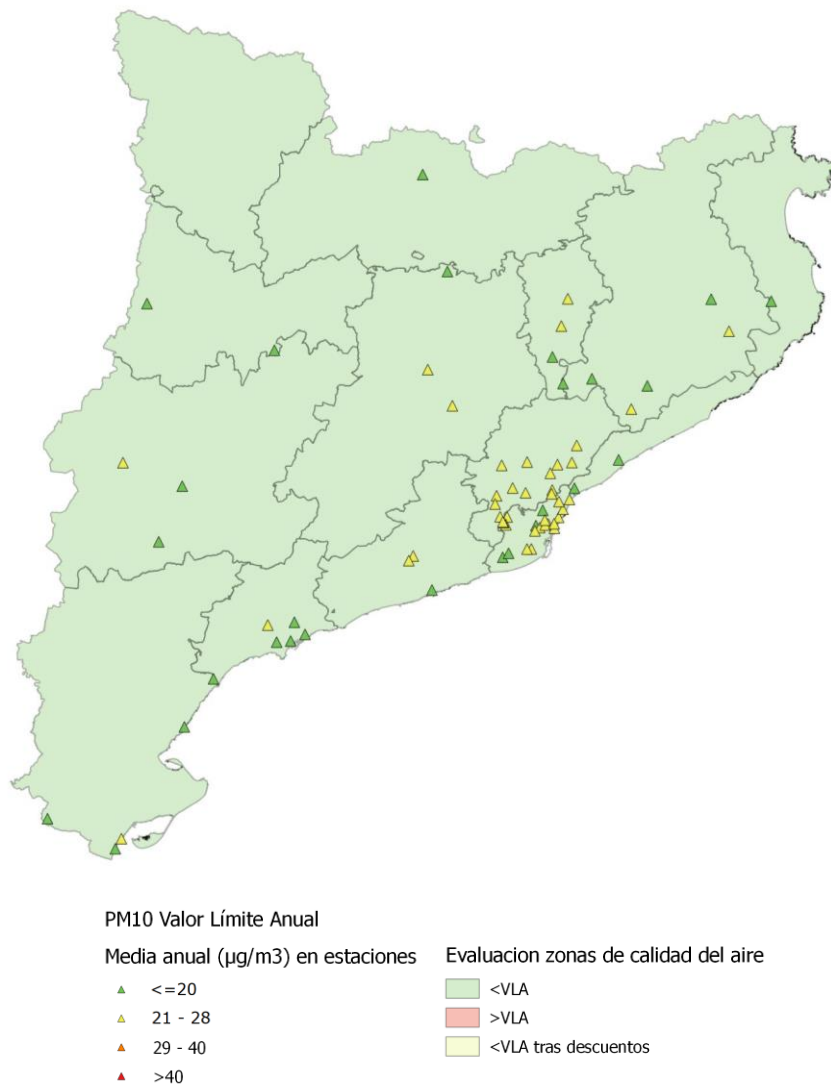
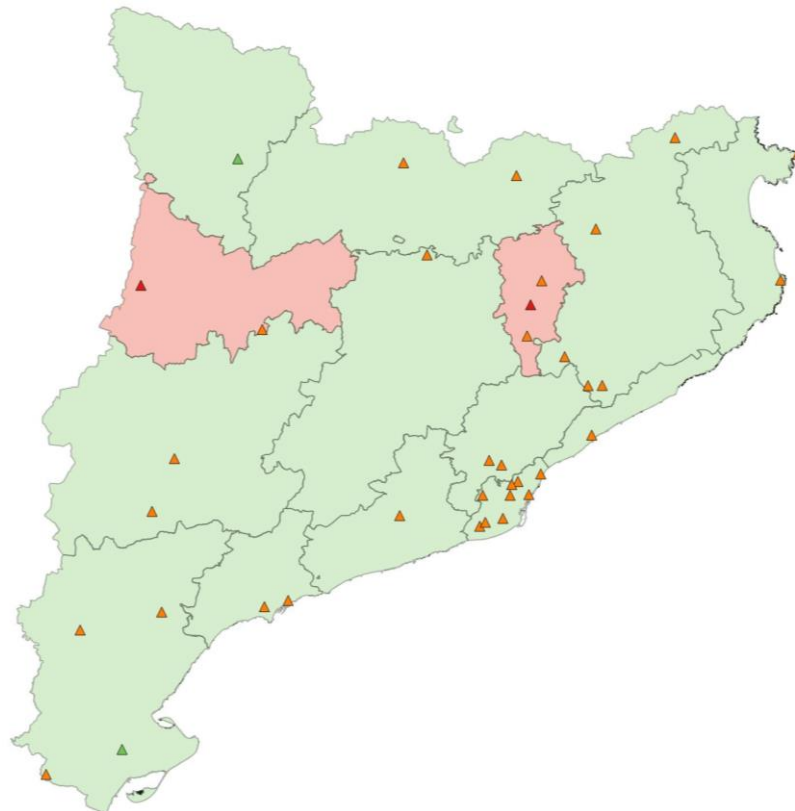


Figura 144. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

Las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se han producido en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 120 µg/m ³ en 3 años |
|--------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--|
| ES0906 | Plana de Vic | ES1642A | Vic (Estadi) | Suburbana de fondo | 27 |
| ES0913 | Prepirineu | ES1982A | Montsec (OAM) | Rural de fondo remoto | 51 |



Ozono. Protección de la Salud

Media trianual de superaciones de 120µg/m3

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOS
- >VOS

Figura 145. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud

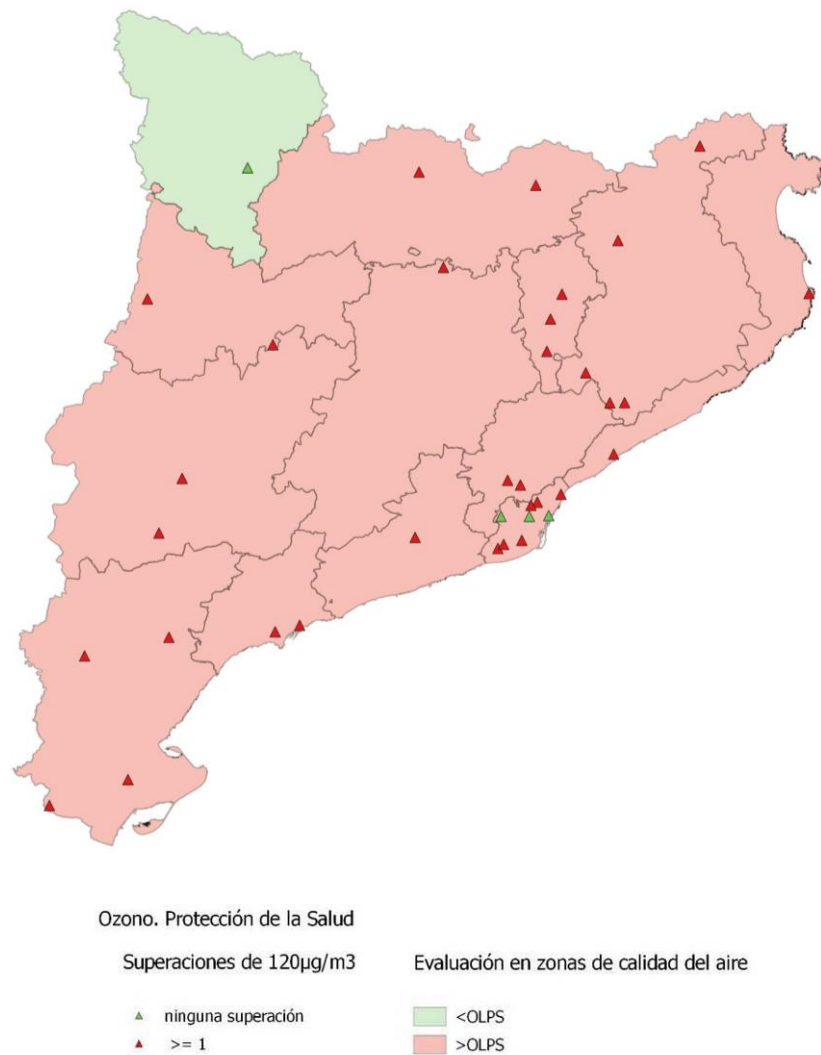


Figura 146. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la salud

Las estaciones donde se han producido las superaciones del valor objetivo para salud humana para el ozono se encuentran ubicadas a sotavento de los grandes núcleos de población y, por lo tanto, reciben la influencia de las emisiones de precursores.

Finalmente, las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** se han producido en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------|---------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|--|
| ES0906 | Plana de Vic | ES1642A | Vic (Estadi) | Suburbana de fondo | 22108 |
| | | ES1923A | Tona (Zona Esportiva) | Rural de fondo | 24494 |
| ES0908 | Comarques de Girona | ES1778A | Montseny (La Castanya) | Rural de fondo remoto | 19725 |
| ES0913 | Prepirineu | ES1588A | Ponts (Ponent) | Rural de fondo | 22046 |
| | | ES1982A | Montsec (OAM) | Rural de fondo remoto | 23356 |
| ES0914 | Terres de Ponent | ES0014R | Els Torms | Rural de fondo remoto | 19696 |

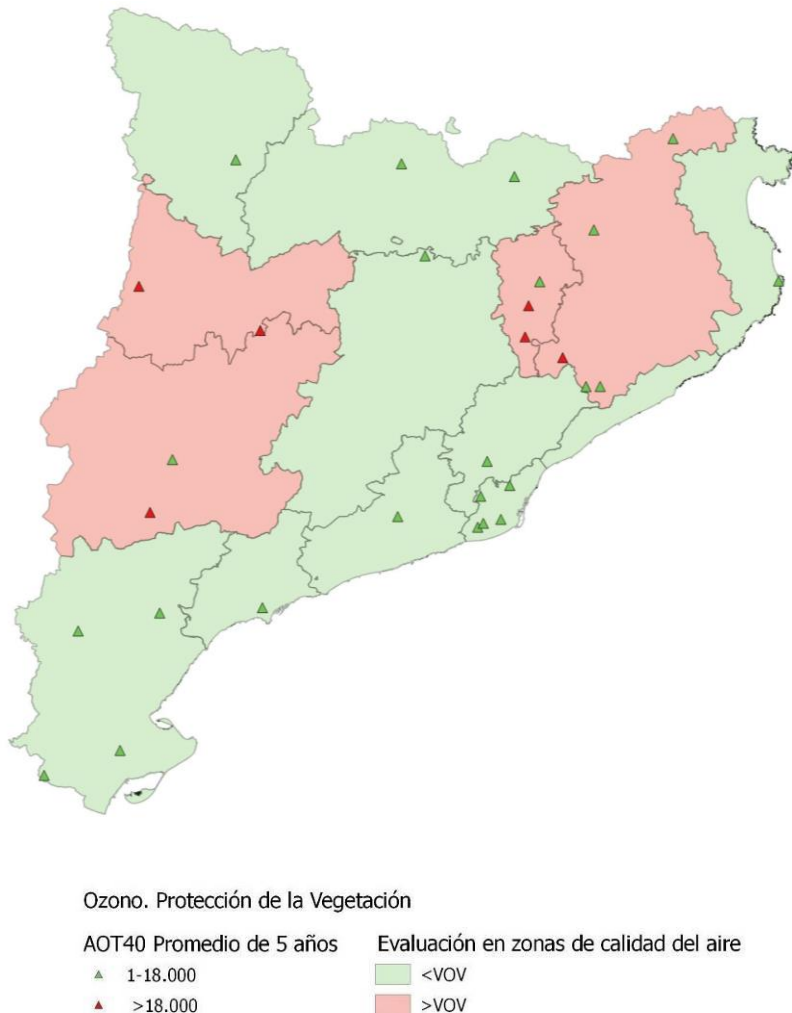


Figura 147. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación

Existe una zona, VALLES-BAIX LLOBREGAT (ES0902), que evalúa el VOV para el O_3 por estimación objetiva mediante un punto de muestreo que se encuentra ubicado en la misma zona y que se asimila como suburbana de fondo, siendo urbana de fondo.

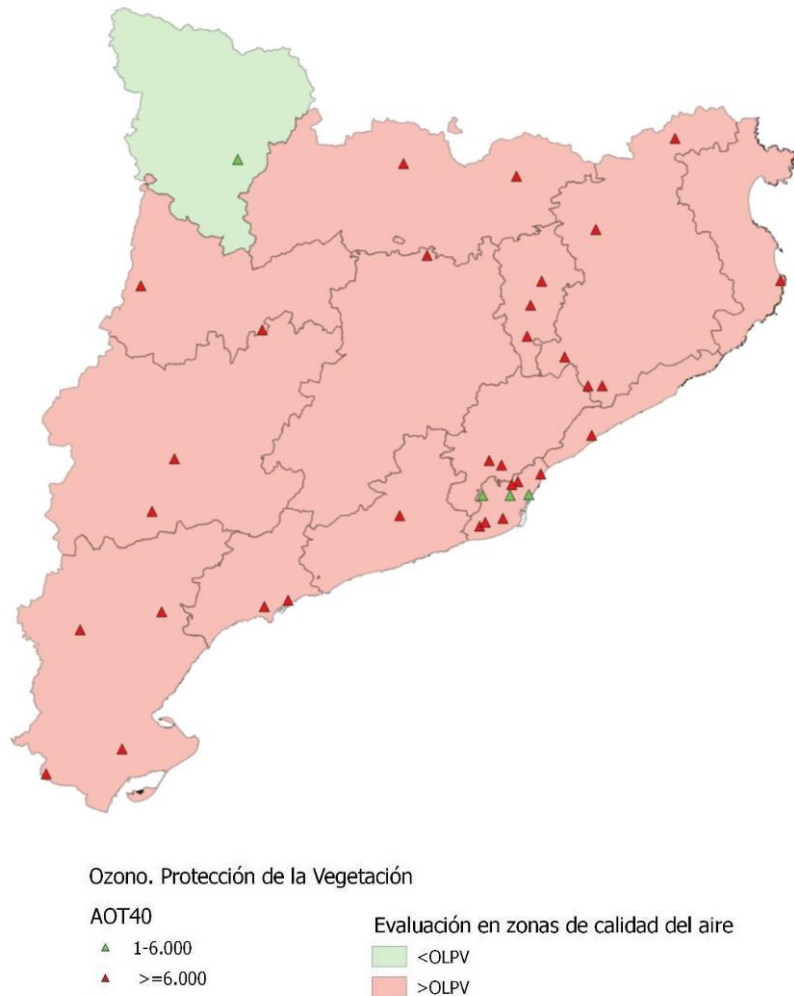


Figura 148. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.10.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- **Dióxido de nitrógeno (NO₂)**

A lo largo de casi todo el periodo considerado se ha superado todos los años el **VLA de NO₂** en dos zonas: “Àrea de Barcelona” (ES0901) y “Vallès-Baix Llobregat” (ES0902), salvo en 2018 y 2019, en los que únicamente se sobrepasó dicho límite en la zona “Àrea de Barcelona” (ES0901). Desde 2020 no se ha vuelto a producir ninguna superación.

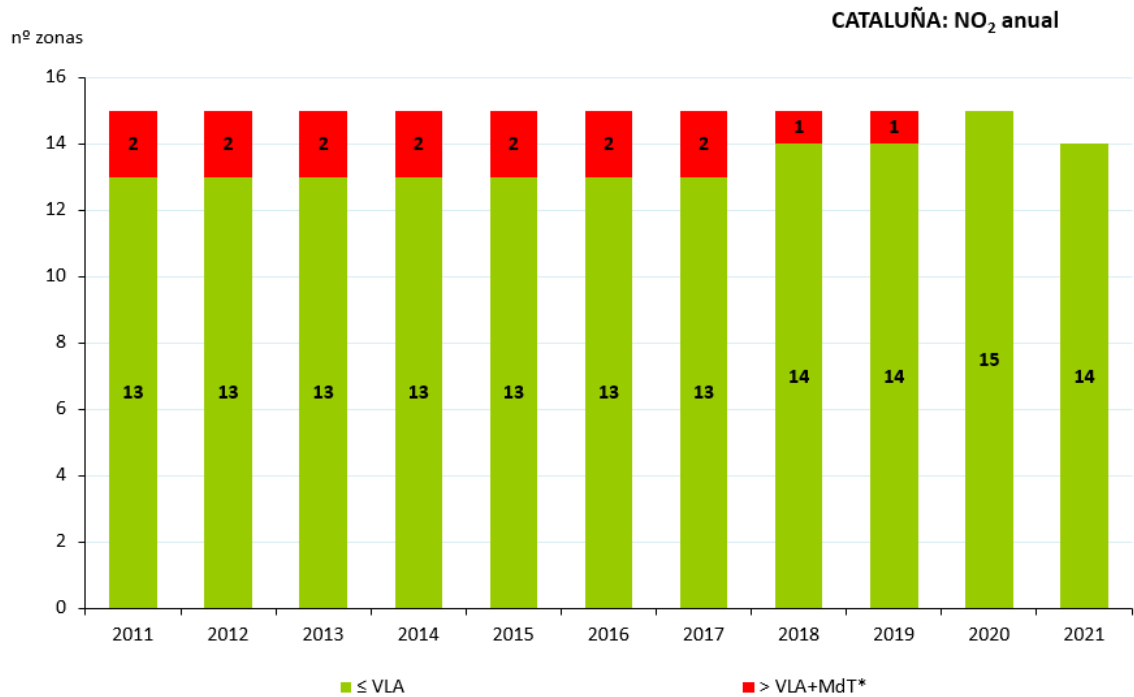


Figura 149. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

• **Partículas PM10**

No se ha registrado ninguna superación de los valores límite establecidos para las **PM10 (VLA y VLD)** en los cuatro últimos años. Hasta el año 2017 sí se registraron varias, sobre todo del VLD:

- Superaciones del VLD de PM10: El peor año fue 2012, en que cinco de las quince zonas definidas para este contaminante en dicho año superaron este valor límite. La zona con un mayor número de superaciones del VLD en el periodo ha sido “Plana de Vic” (ES0906), que en el período 2011-2017 tan sólo dejó de superar en 2014 (tras el descuento de intrusiones de masas de aire africano). En los últimos años, desde 2018 a 2020, esta zona no ha superado.

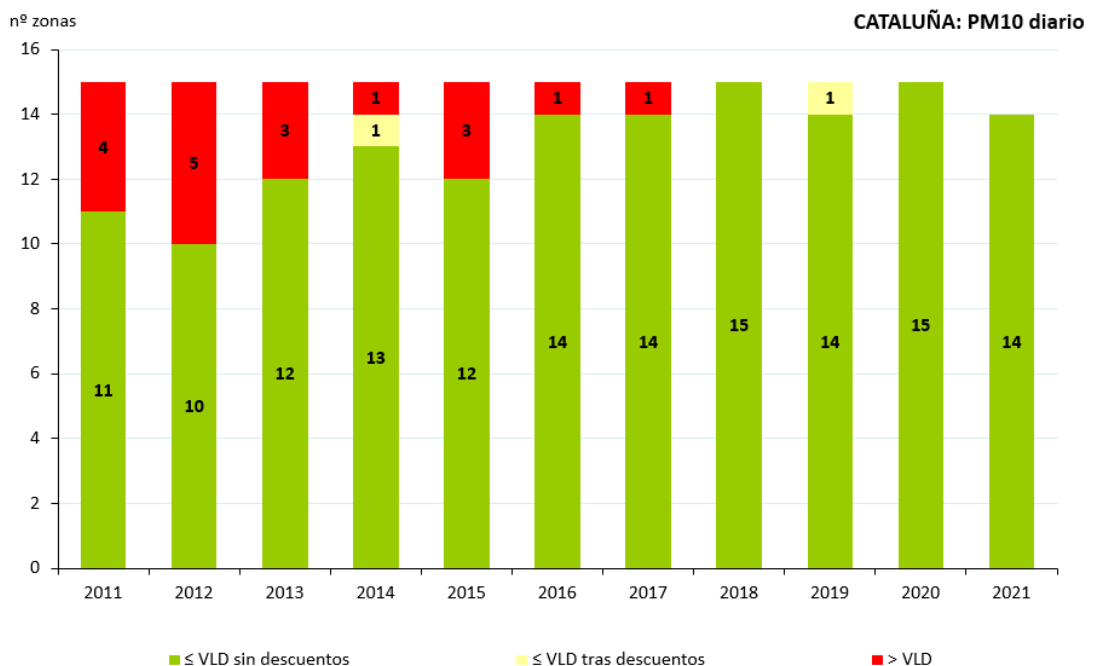


Figura 150. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

- Superación del VLA de PM10: dentro del periodo considerado el VLA de PM10 tan solo se superó en el año 2015 en una única zona, “Terres de L'Ebre” (ES0915).

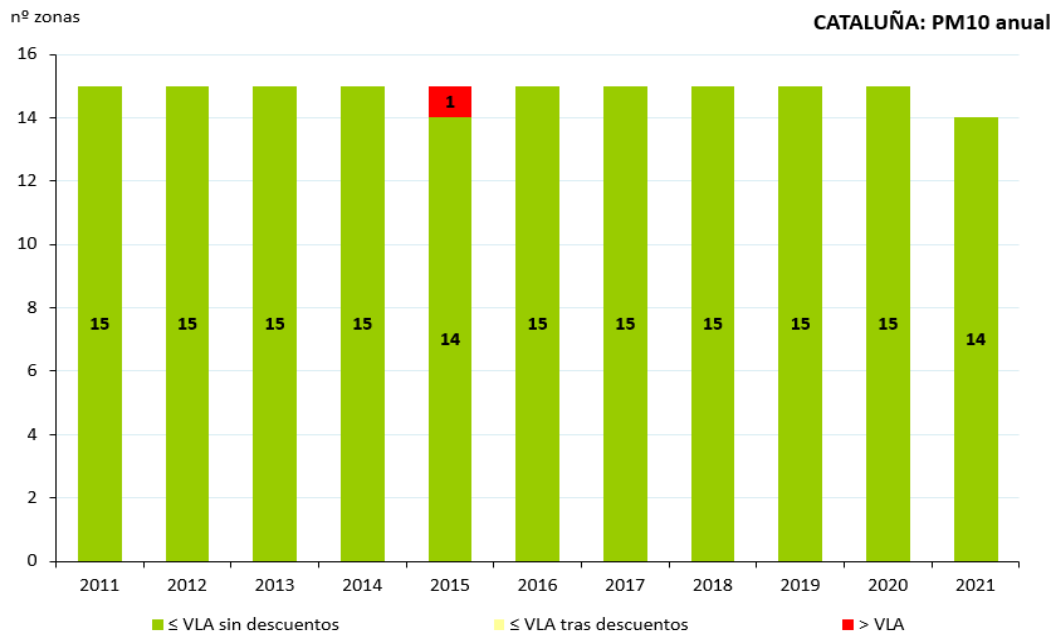


Figura 151. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de PM10 (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Las zonas “Plana de Vic” (ES0906) y “Prepirineu” (ES0913) han superado el **VO de O₃ para la salud** todos los años del periodo 2011-2021, “Comarques de Girona” (ES0908) también hasta 2020. Por el contrario, las zonas de “Penedès – Garraf” (ES0903), “Camp de Tarragona” (ES0904), “Catalunya Central” (ES0905), “Maresme” (ES0907) y “Pirineu Occidental” (ES0912) no han superado ningún año de los comprendidos dentro del período considerado.

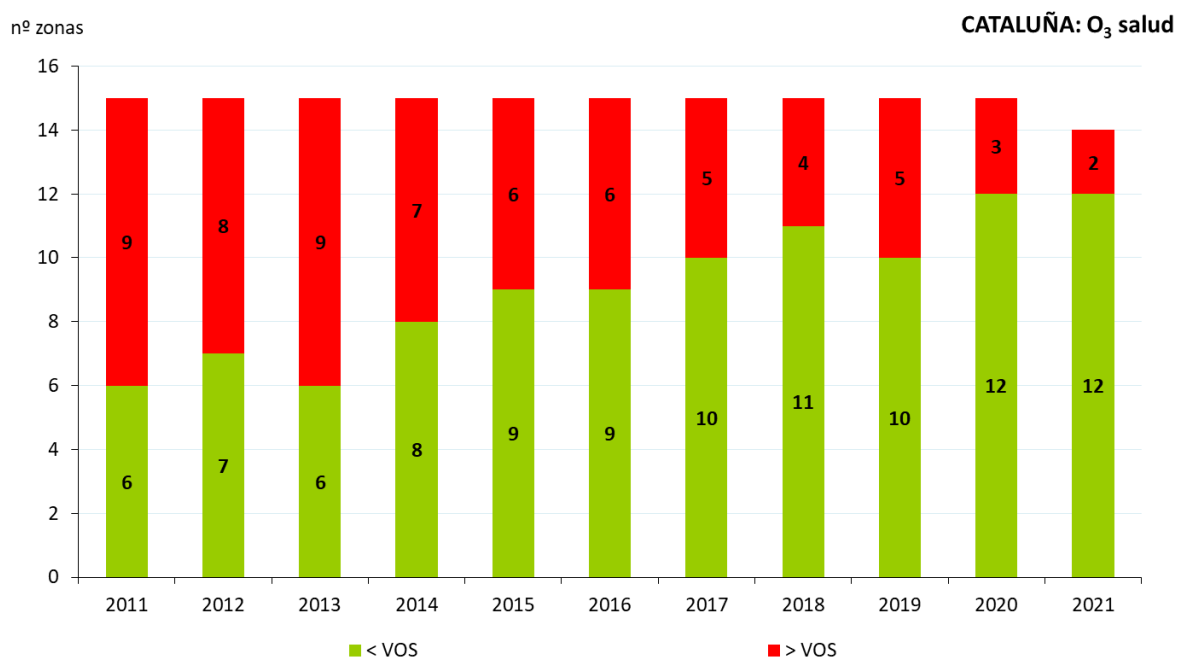


Figura 152. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Respecto al **VO de O₃ para la protección de la vegetación**, hay varias zonas que han superado todos los años a lo largo del periodo considerado, concretamente las zonas de “Plana de Vic” (ES0906), “Comarques de Girona” (ES0908), “Prepirineu” (ES0913) y “Terres de Ponent” (ES0914). “Terres de l'Ebre” (ES0915), que también ha superado todos los años entre 2011 y 2020, deja de superar en 2021, y “Empordá” (ES0909), “Alt Llobregat” (ES0910) y “Pirineu Oriental” (ES0911), que han superado todos los años hasta 2019, dejan de hacerlo desde 2020.

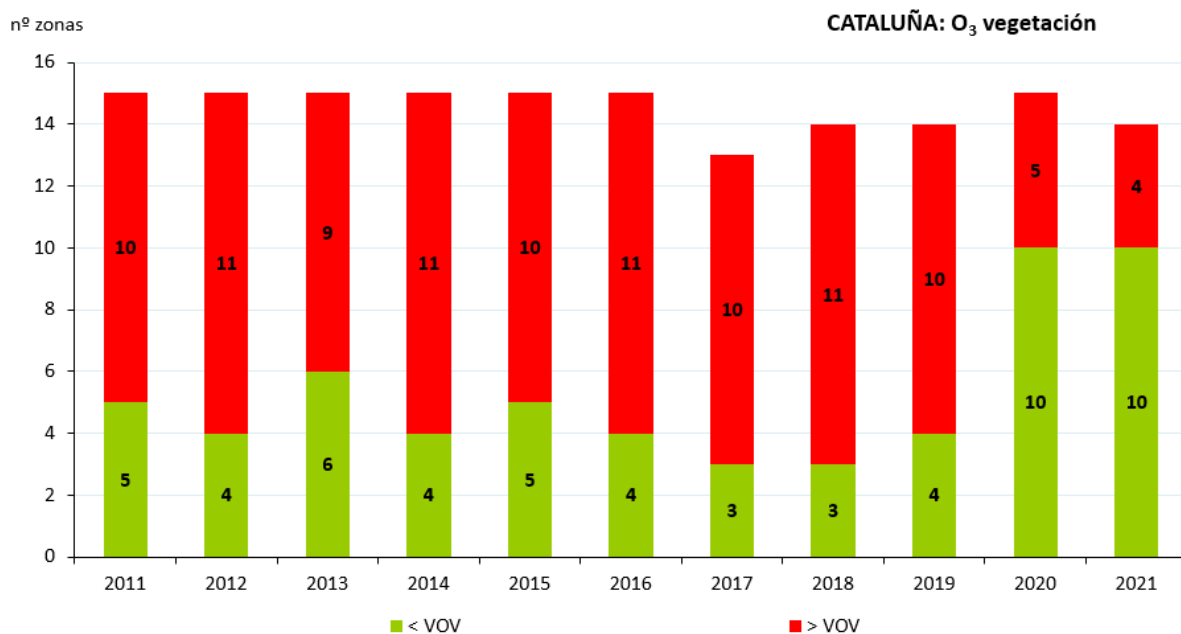


Figura 153. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

La situación respecto a los **objetivos a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación de las zonas de calidad del aire de Cataluña a lo largo del periodo 2011- 2021 se puede ver en las siguientes figuras:

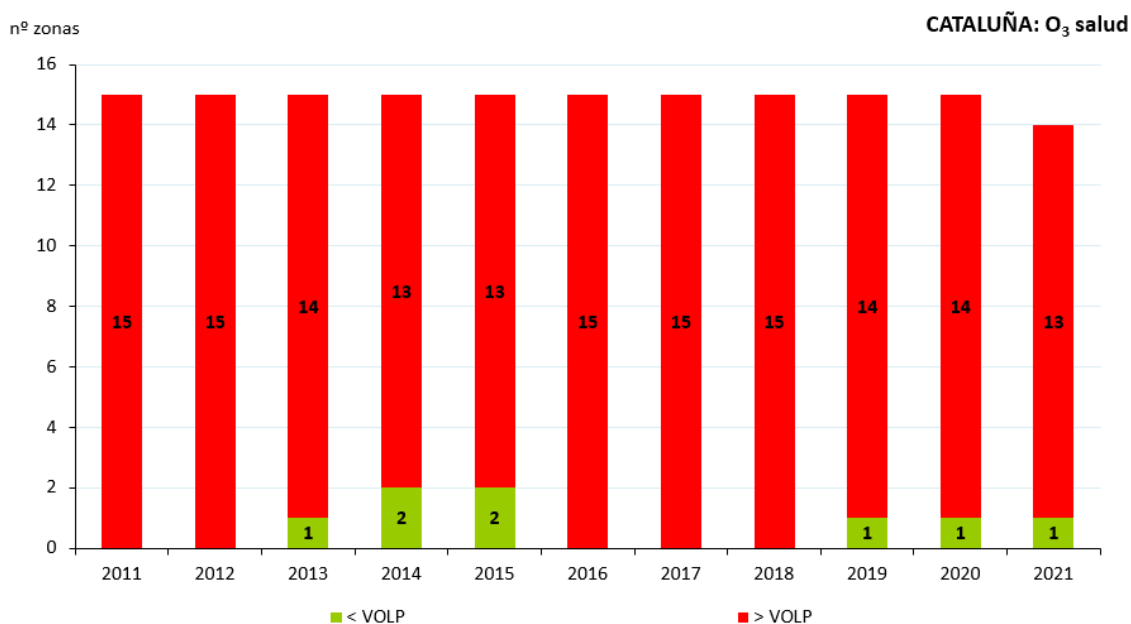


Figura 154. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

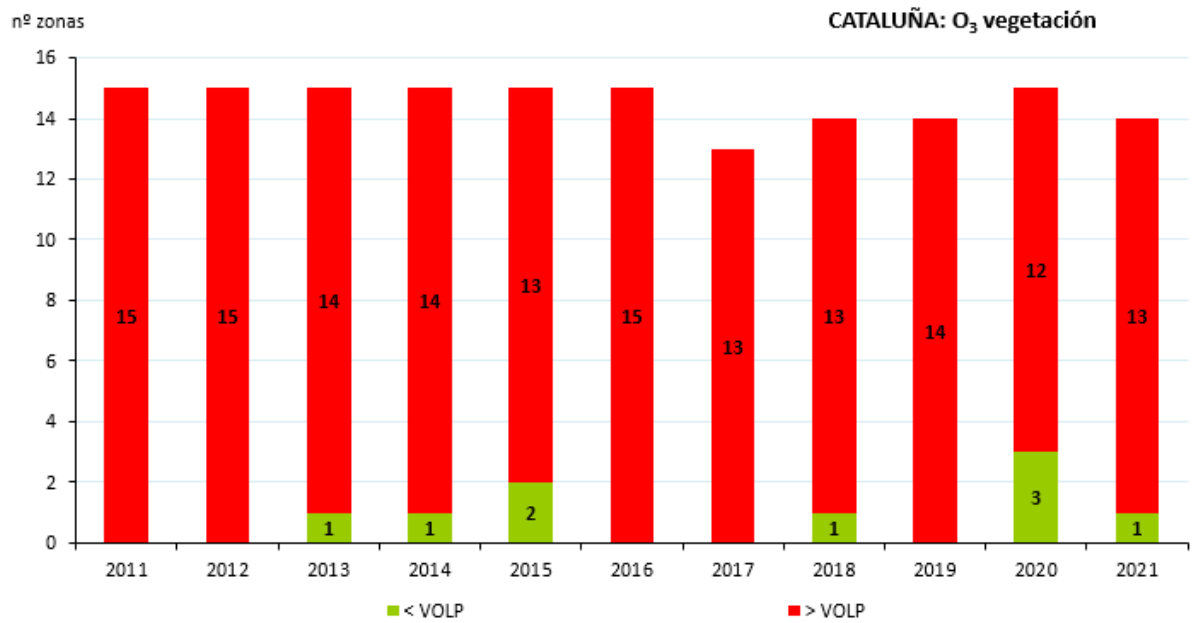


Figura 155. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)

- **Benzo(a)pireno (B(a)P)**

En el período considerado se ha producido una superación del valor objetivo de B(a)P, concretamente en el año 2013, en la zona “Plana de Vic” (ES0906).

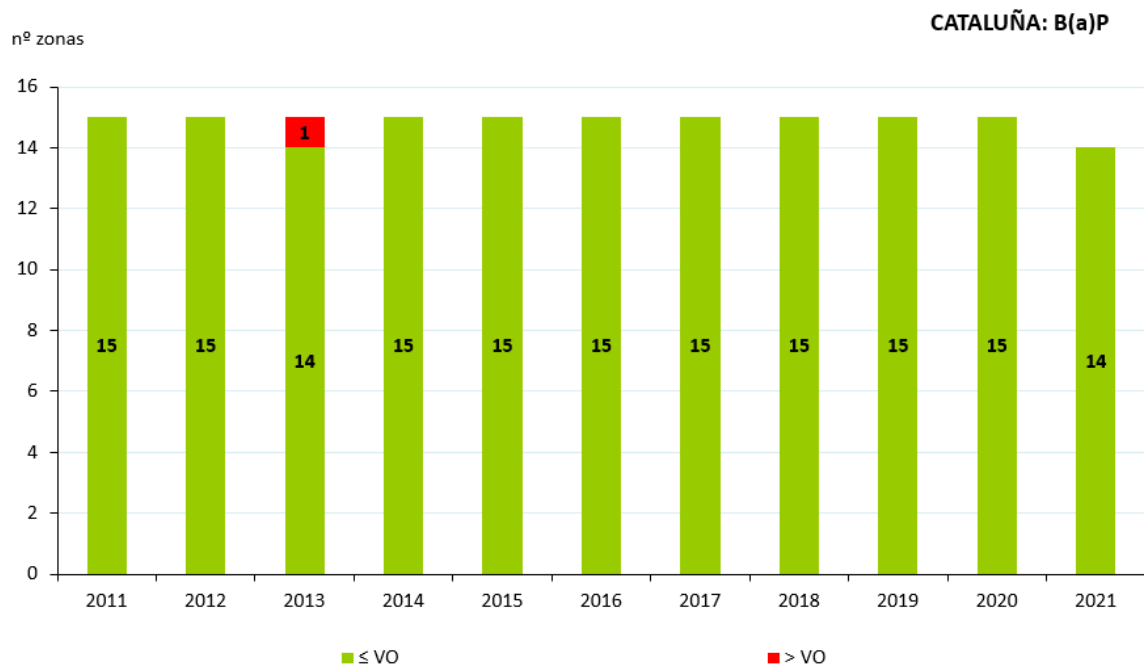


Figura 156. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO de B(a)P (2011-2021)



5.10.3 Planes de Calidad del Aire

| PLAN DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LAS ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO, HORIZONTE 2020 (PAMQA). ACUERDO INSTITUCIONAL PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CONURBACIÓN DE BARCELONA (ADOPTADO EL 6 DE MARZO DE 2017) | |
|--|---|
| Fecha aprobación | 23/09/2014 |
| Vigencia | 2014-2020 |
| Enlace al Plan | Plan de actuación para la mejora de la calidad del aire en las zonas de protección especial del ambiente atmosférico, horizonte 2020 (PAMQA). Acuerdo institucional para la mejora de la calidad del aire en la conurbación de Barcelona (adoptado el 6 de marzo de 2017 y actualizado el 18 de marzo de 2022) |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ y PM₁₀. Zonas ES0901 y ES0902. |
| Reducción de la contaminación esperada | |
| Medidas concretas puestas en marcha | En este enlace se puede consultar el seguimiento de las medidas implantadas de acuerdo con los compromisos adoptados entre las diferentes administraciones de Cataluña para la mejora de la calidad del aire respecto NO ₂ y PM ₁₀ . |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |
| Contaminante objeto de reducción | PM₁₀. Zona ES0906. |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">– Instrucción técnica de prevención y control de las instalaciones de combustión de biomasa. Actualizado en febrero de 2018.– Recomendaciones para el uso de las instalaciones domésticas de biomasa. Dípticos informativos 2017 y 2019. |



5.11 Comunidad Autónoma de la Comunitat Valenciana

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Valenciana cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Comunidad Valenciana |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| Población | (Habs.) | 5.058.138 |
| | (%respecto al total Nacional) | 10,67 % |
| Superficie | (km ²) | 23.255 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 4,60 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Comunidad Valenciana en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 23 |
| Benceno | Salud | 5 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 13 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 23 |
| Dióxido de azufre | Salud | 50 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 55 |
| Monóxido de carbono | Salud | 32 |
| Níquel (PM10) | Salud | 23 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 1 |
| Ozono | Salud | 55 |
| Ozono | Vegetación | 38 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 52 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 44 |
| Plomo (PM10) | Salud | 24 |

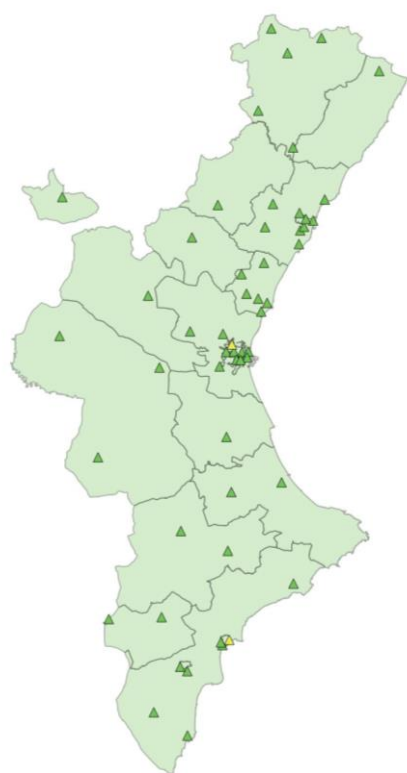
Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------------|---|
| ES0012R | Zarra | ES1010 | Júcar-Cabriel. Área Interior | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), PM10, PM2,5,O ₃ (salud/veg), BaP, Pb |

5.11.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 únicamente se ha producido la superación de los **VO de O₃** establecidos para la **protección tanto de la salud como de la vegetación**. También se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

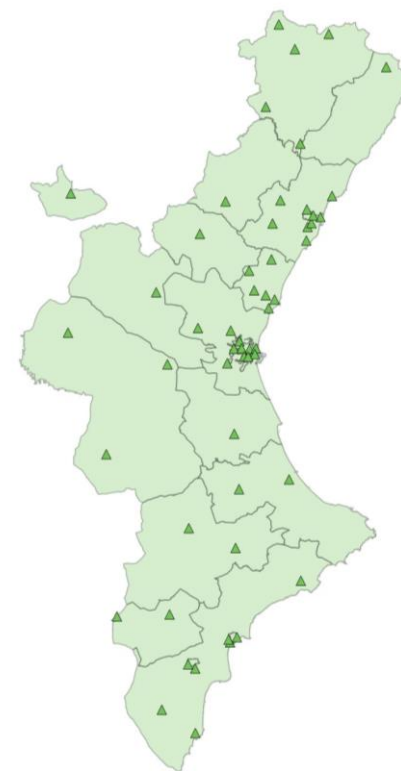
Percentil 99.79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } \Rightarrow < VLH
 } \Rightarrow > VLH (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- < VLH
- > VLH

Figura 157. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

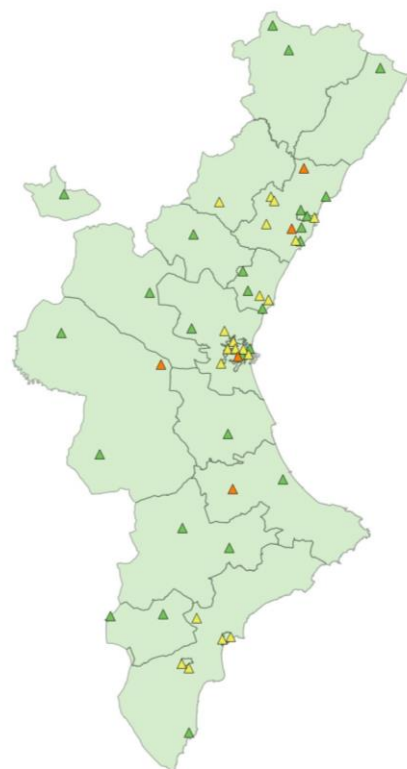
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- < VLA
- > VLA

Figura 158. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂



PM10 Valor Límite Diario

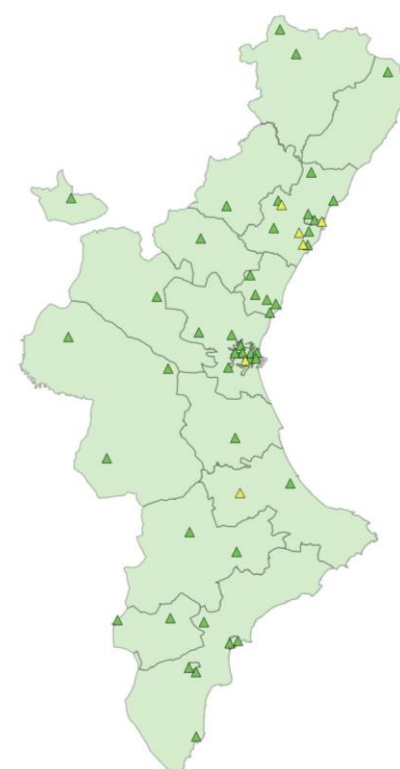
Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 25
- ▲ 26 - 35
- ▲ 36 - 50
- ▲ > 50

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLD}$
- $> \text{VLD}$
- $< \text{VLD}$ tras descuentos

Figura 159. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 20
- ▲ 21 - 28
- ▲ 29 - 40
- ▲ > 40

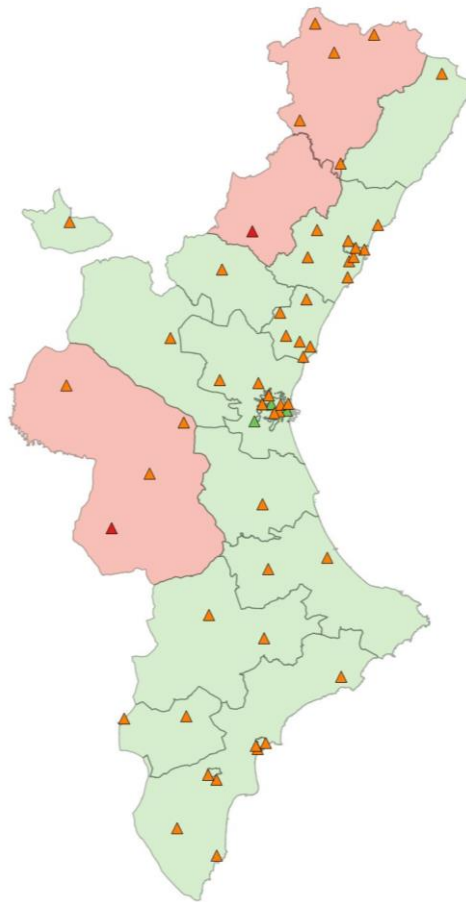
Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$
- $< \text{VLA}$ tras descuentos

Figura 160. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

Las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se han producido en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 120 µg/m ³ en 3 años |
|--------|--|-----------------|-----------------|-----------------------|--|
| ES1002 | Cérvol-Els Ports. Área Interior | ES1437A | Coratxar | Rural industrial | 62 |
| ES1004 | Mijares- Peñagolosa. Área Interior | ES1689A | Cirat | Rural de fondo | 27 |
| ES1010 | Júcar-Cabriel. Área Interior | ES0012R | Zarra | Rural de fondo remoto | 28 |



Ozono. Protección de la Salud

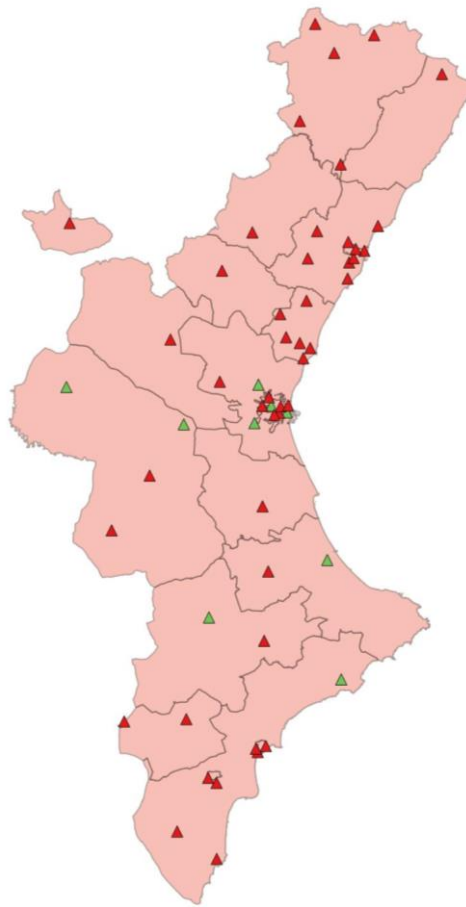
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

- <VOS
- >VOS

Figura 161. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

▲ ninguna superación

■ <OLPS

▲ >= 1

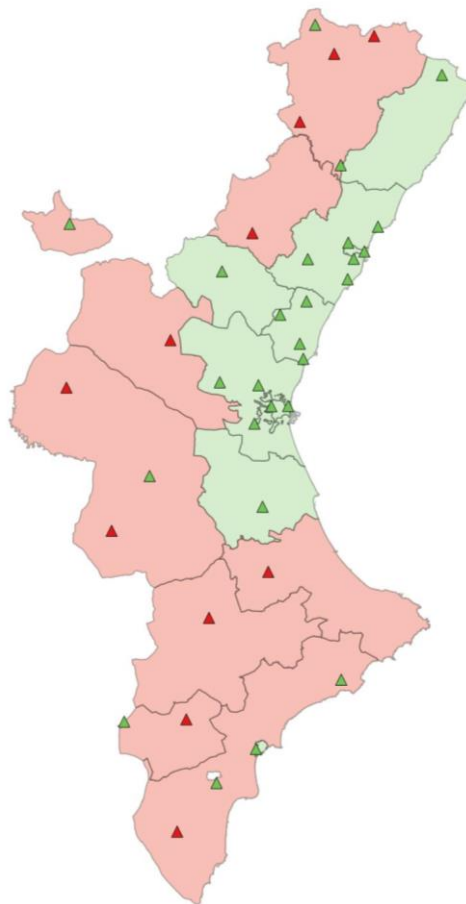
■ >OLPS

Figura 162. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud

Mientras que las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** han tenido lugar en las siguientes:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años (µg/m ³) |
|--------|-----------------------------------|-----------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|
| ES1002 | Cèrvol-Els Ports. Área Interior | ES1437A | Coratxar | Rural industrial | 22584 |
| | | ES1441A | Morella | Rural industrial | 21496 |
| | | ES1435A | Vilafranca | Suburbana de fondo | 19494 |
| ES1004 | Mijares-Peñagolosa. Área Interior | ES1689A | Cirat | Rural de fondo | 18923 |
| ES1008 | Turia. Área Interior | ES1671A | Villar del Arzobispo | Rural de fondo | 20593 |

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------|--------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|--|
| ES1010 | Júcar-Cabriel. Área Interior | ES1886A | Buñol Cemex | Suburbana industrial | 18995 |
| | | ES1670A | Caudete de las Fuentes | Rural de fondo | 18836 |
| | | ES0012R | Zarra | Rural de fondo remoto | 26760 |
| ES1011 | Bética-Serpis. Área Costera | ES1709A | Benigànim | Suburbana de fondo | 19571 |
| ES1012 | Bética-Serpis. Área Interior | ES1711A | Ontinyent | Suburbana de fondo | 21246 |
| ES1013 | Segura-Vinalopó. Área Costera | ES1677A | Orihuela | Suburbana de fondo | 23319 |
| ES1014 | Segura-Vinalopó. Área Interior | ES1914A | Elda-Lacy | Suburbana de fondo | 19407 |



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

▲ 1-18.000

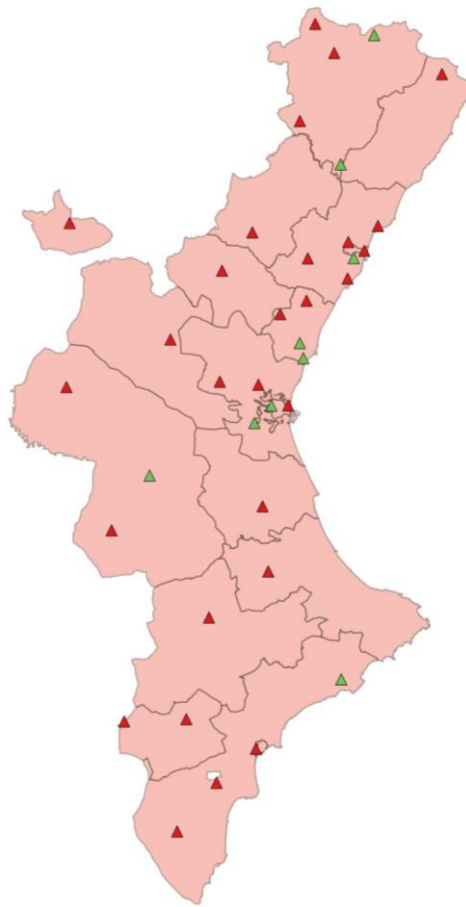
▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <VOV

■ >VOV

Figura 163. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

- ▲ 1-6.000
- ▲ ≥6.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPV
- >OLPV

Figura 164. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.11.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Todas las superaciones registradas de VLA de NO₂ se han producido en la misma estación, “L'HORTA” (ES1016), en los años 2013, 2014, 2015 y 2016. Desde 2017 no se supera este valor.

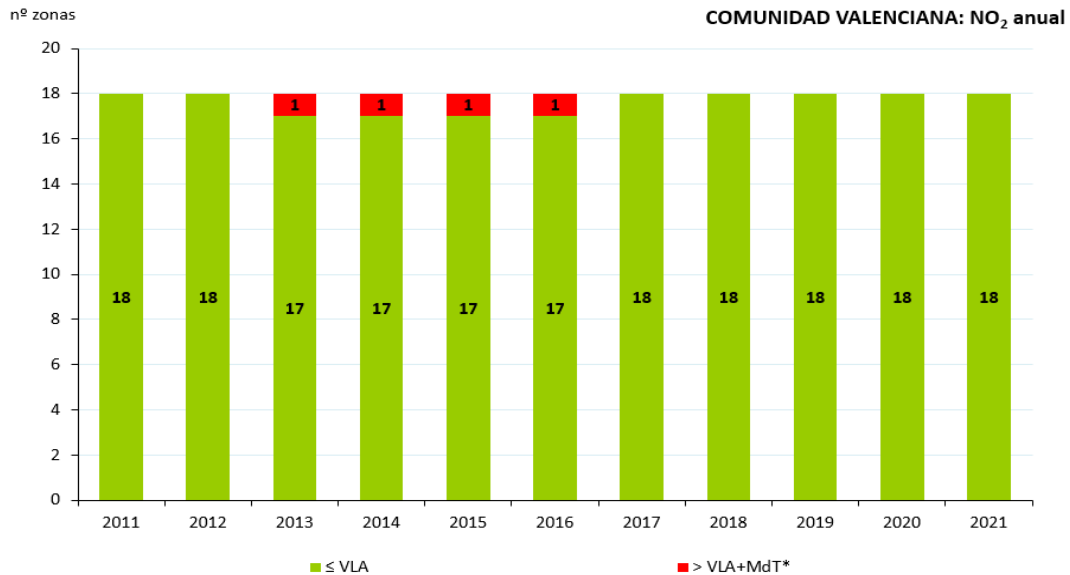


Figura 165. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Respecto al VO para la protección de la salud de O₃, en las zonas “Palancia-Javalambre. Área Interior” (ES1006), “Júcar-Cabriel. Área Costera” (ES1009), “Segura-Vinalopó. Área Costera” (ES1013), “Castelló” (ES1015), “L'Horta” (ES1016) y “Elx” (ES1018), no se han registrado superaciones a lo largo del periodo considerado. Por el contrario, otras zonas como “Cervol-Els Ports. Área Interior” (ES1002) o “Júcar-Cabriel. Área Interior” (ES1010) han superado todos los años, desde 2011 hasta 2021). Las zonas “Turia. Área Interior” (ES1008) y “Bética-Serpis. Área Interior” (ES1012), también superan desde 2011 pero en 2021 ambas dejan de superar.

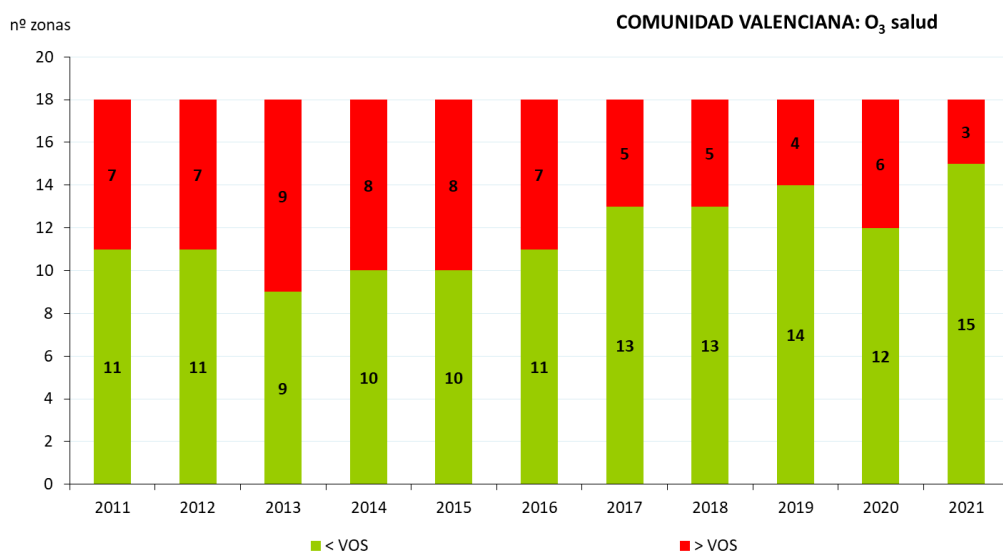


Figura 166. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Cinco de las ocho zonas en las que se ha superado el **VO-O₃ para la vegetación** en el año 2021 han superado igualmente todos los años del periodo considerado (ES1002 “Cervol-Els Ports. Área Interior”, ES1008 “Túria. Área Interior”, ES1010 “Júcar-Cabriel. Área Interior”, ES1012 “Bética-Serpis. Área Interior” y ES1014 “Segura-Vinalopó. Área Interior”).

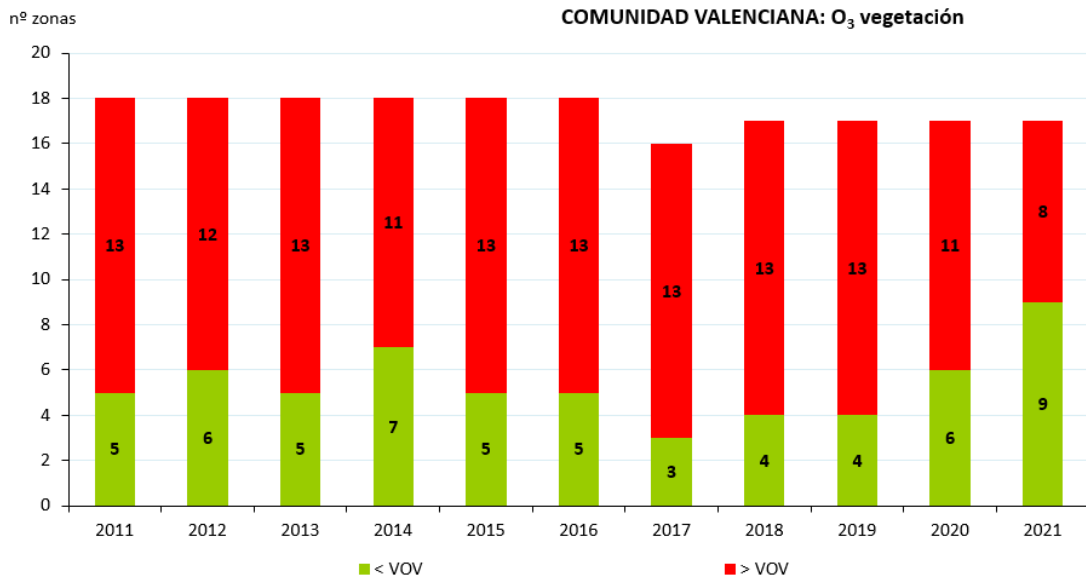


Figura 167. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

La evolución de los **objetivos a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación y la situación de las zonas de calidad del aire de la Comunidad Valenciana a lo largo del periodo 2011-2021 se puede ver en las siguientes figuras. Como puede observarse prácticamente todo el territorio supera desde el 2011, únicamente la zona de “Júcar-Cabriel. Área Costera” (ES1009) cumple algún año.

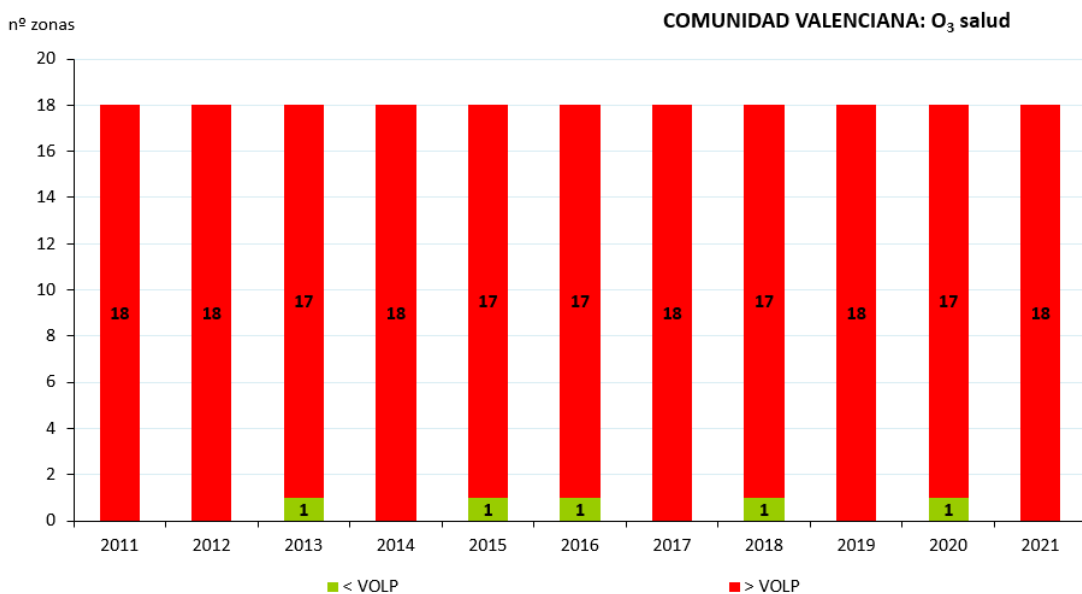


Figura 168. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

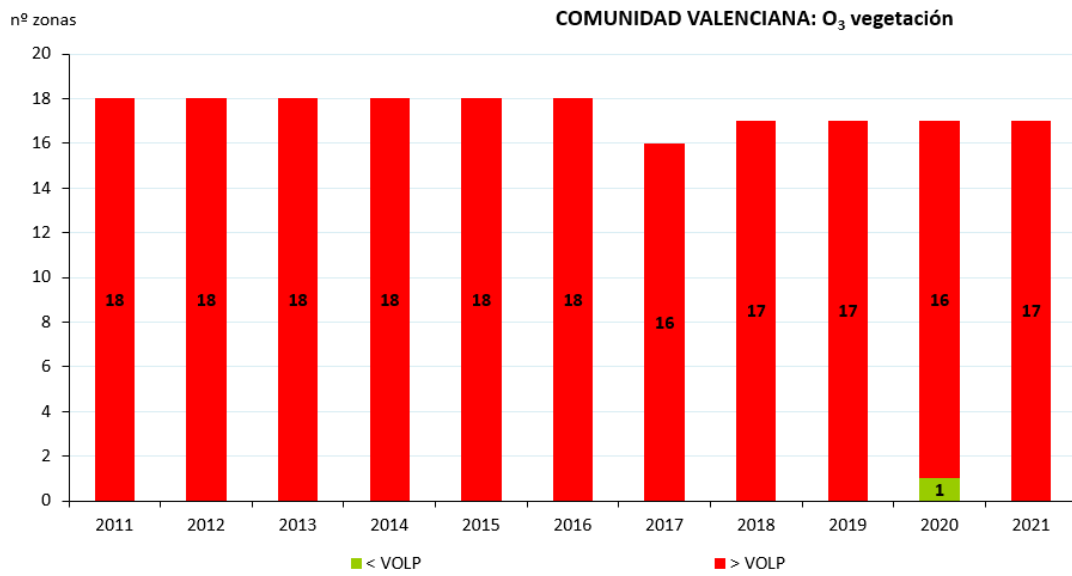


Figura 169. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)



5.11.3 Planes de Calidad del Aire

| ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA AGLOMERACIÓN ES1016: L'HORTA Y ÁREA METROPOLITANA | |
|--|--|
| Fecha aprobación | Aprobado por el Consell en fecha 29-03-2019 |
| Vigencia | Vigente. |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Enlace al Plan | Planes de mejora de la calidad del aire. |
| Reducción de la contaminación esperada: | Las estaciones de la RVVCCA de la Aglomeración ES1016, registran en 2021 concentraciones medidas anuales que se sitúan entre 9 y 25 µg/m ³ . No superándose los límites normativos desde el año 2017. |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">– Elaboración de un Plan de movilidad del municipio de Valencia y en desarrollo el Plan de Movilidad Urbana Metropolitana– Promoción del uso de vehículos con motores eléctricos e híbridos u otras energías alternativas– Mejoras en la urbanización de calles y barrios y mejoras de itinerarios peatonales– Restricción del tráfico rodado en el centro histórico y ampliación de zonas peatonales– Impulso del transporte público– Fomento de los desplazamientos en bicicleta. Ampliación de la red de carril bici– Control y gestión de aparcamientos– Medidas de reducción del impacto ambiental originado por la actividad portuaria– Control de actividades industriales, comerciales y de servicios– Ampliación de la red valenciana de vigilancia y control de la contaminación atmosférica y revisión de emplazamientos– Campañas de dosimetría de NO₂ en la aglomeración– Aplicación móvil de calidad del aire "GVAIRE" |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | Ver Plan |



5.12 Comunidad Autónoma de Extremadura

La red de control de la calidad del aire de la Junta de Extremadura cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Extremadura |
|-----------------|--------------------------------------|-------------|
| Población | (Habs.) | 1.059.501 |
| | (%respecto al total Nacional) | 2,24 % |
| Superficie | (km ²) | 41.634 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 8,23 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Extremadura en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 6 |
| Benceno | Salud | 6 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 3 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 6 |
| Dióxido de azufre | Salud | 9 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 2 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 10 |
| Monóxido de carbono | Salud | 9 |
| Níquel (PM10) | Salud | 6 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 1 |
| Ozono | Salud | 10 |
| Ozono | Vegetación | 4 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 7 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 3 |
| Plomo (PM10) | Salud | 6 |

Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------|--|
| ES0011R | Barcarrota | ES1104 | Extremadura Rural | SO ₂ (salud/veg), NO ₂ , NO _x (veg), PM10, PM _{2,5} , O ₃ (salud/veg) |

5.12.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021, en la red de Extremadura únicamente se ha producido la superación de **los VO objetivo de ozono** para la protección de la **salud y de la vegetación**. También se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

Percentil 99,79 (µg/m3) en estaciones

- ▲ ≤100
- ▲ 101 - 140 } ⇨ < VLH
- ▲ 141 - 200 }
- ▲ >200 } ⇨ > VLH (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- < VLH
- > VLH

Figura 170. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

Media Anual (µg/m3) en estaciones

- ▲ ≤26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ >40

Evaluación zonas de calidad del aire

- < VLA
- > VLA

Figura 171. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

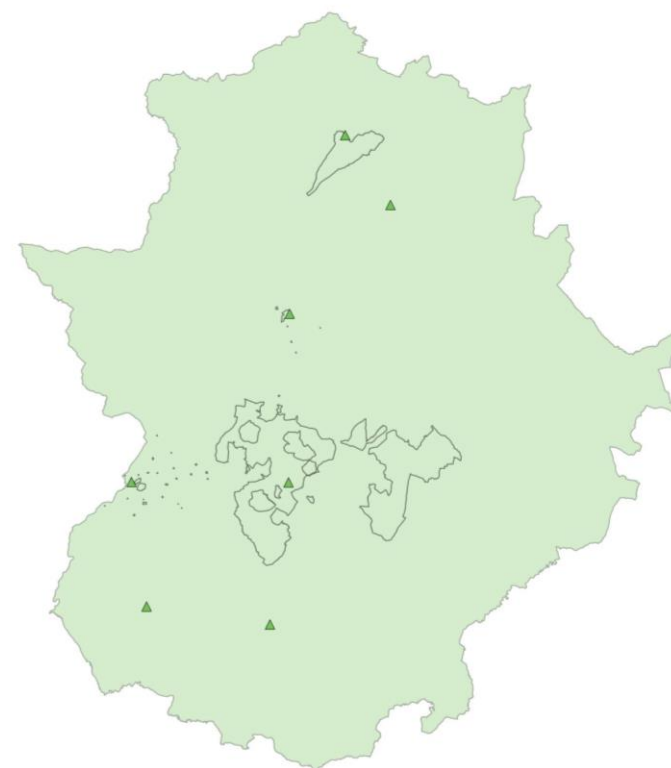


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ $< \text{VLD}$ |
| ▲ 26 - 35 | ■ $> \text{VLD}$ |
| ▲ 36 - 50 | ■ $< \text{VLD}$ tras descuentos |
| ▲ > 50 | |

Figura 172. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ $< \text{VLA}$ |
| ▲ 21 - 28 | ■ $> \text{VLA}$ |
| ▲ 29 - 40 | ■ $< \text{VLA}$ tras descuentos |
| ▲ > 40 | |

Figura 173. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

La superación del **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se ha producido en la zona “Cáceres” (ES1101), como consecuencia de los niveles alcanzados en la estación del mismo nombre (ES1615A, de tipo urbana de fondo), que ha registrado 27 superaciones del valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 3 años.

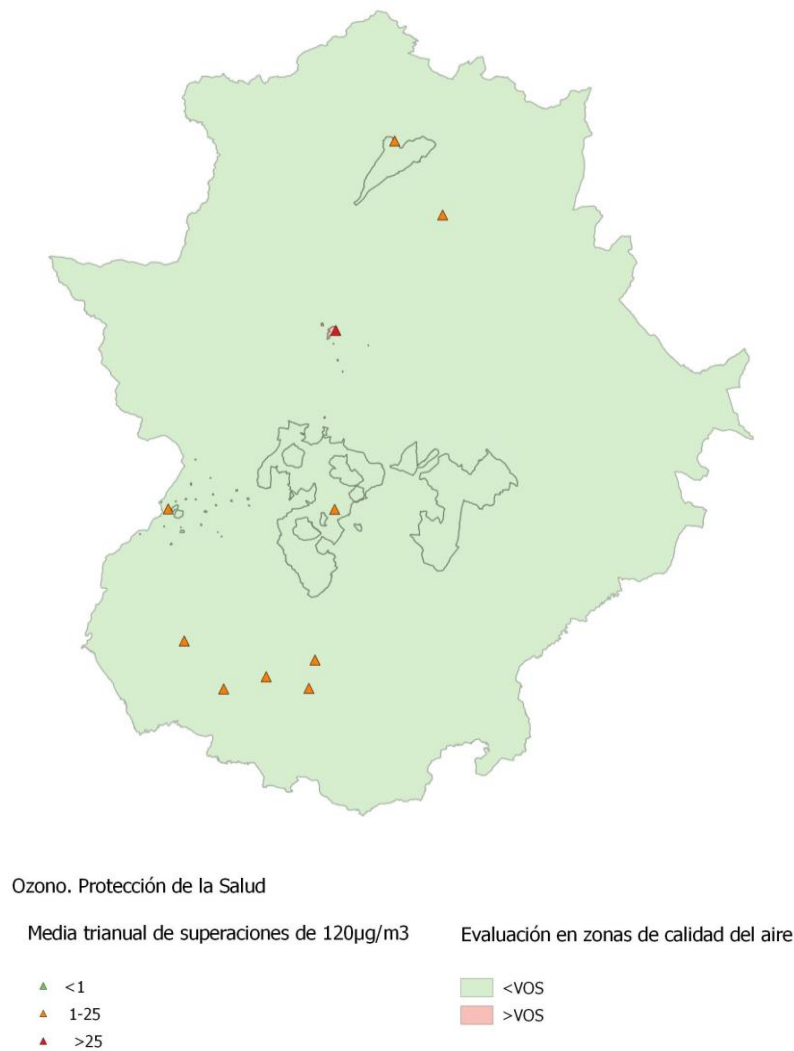
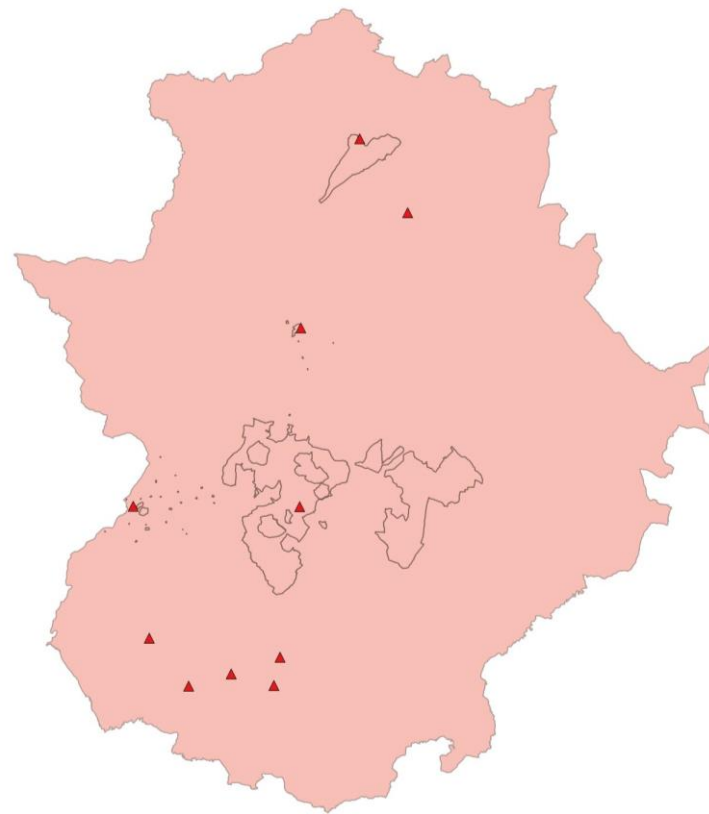


Figura 174. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$

Evaluación en zonas de calidad del aire

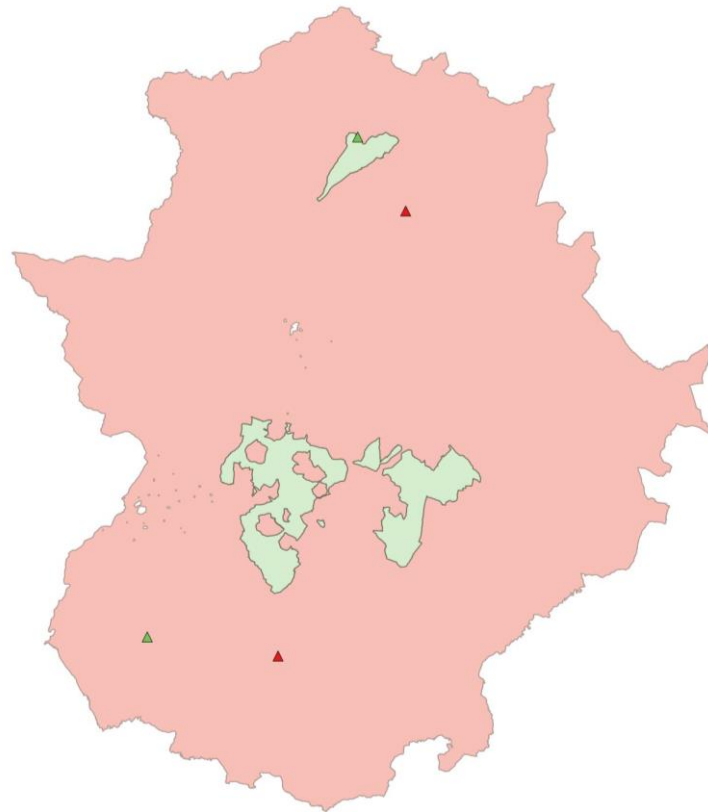
- ▲ ninguna superación
- ▲ ≥ 1

- <OLPS
- >OLPS

Figura 175. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la salud

Del mismo modo, la superación del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** se ha dado en la zona “Extremadura Rural” (ES1104), por los niveles registrados en dos estaciones:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|---|
| ES1104 | Extremadura Rural | ES1616A | Monfragüe | Rural de fondo | 18689 |
| | | ES1820A | Zafra | Suburbana de fondo | 19186 |



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

▲ 1-18.000

▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <VOV

■ >VOV

Figura 176. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación

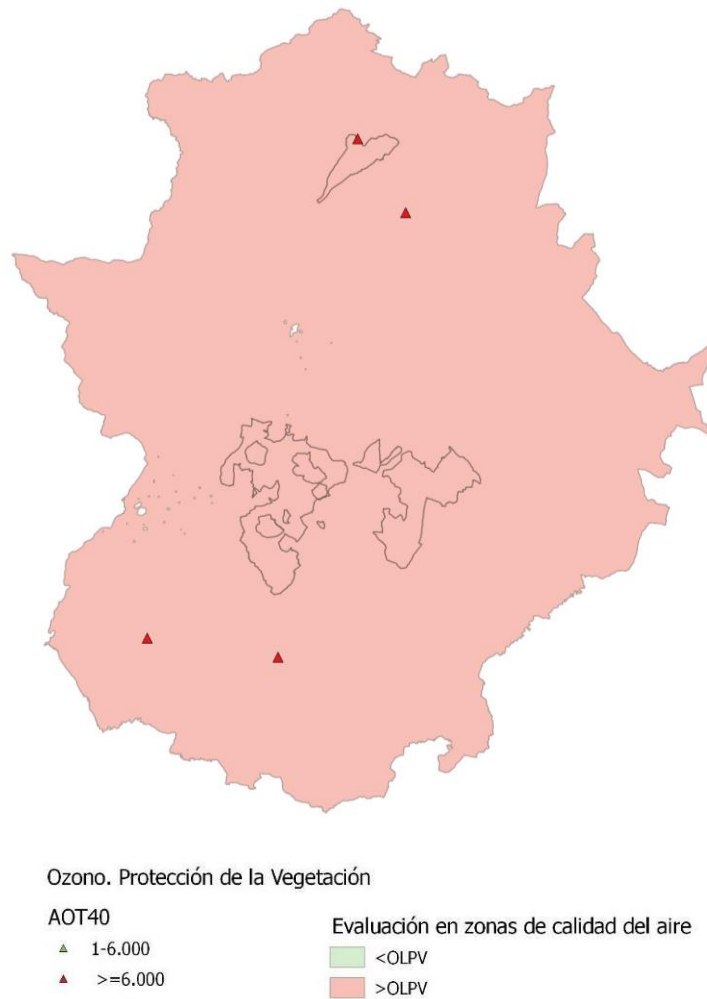


Figura 177. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

Es un hecho que en muchas ocasiones los niveles de ozono troposférico son más altos en las zonas rurales que en las ciudades y este aspecto es muy significativo en Extremadura. Como región predominantemente rural y que se encuentra circundante a otras regiones emisoras de precursores como el NO₂ tanto en España como en Portugal, Extremadura reúne las condiciones más propicias para la formación de ozono troposférico.

5.12.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Ozono (O₃)

En el gráfico adjunto se aprecia cómo la situación de este contaminante respecto al **VO-Salud** mejoró entre los años 2011 y 2016, para después volver a empeorar y remontar de nuevo a partir de 2019. En 2014, año con los resultados más favorables, fueron dos las zonas que no superaron el VO-salud de O₃: las denominadas “Cáceres” (ES1101) y “Badajoz” (ES1102). La zona “Núcleos de Población de más de 20.000 Habitantes (Extremadura)” (ES1103) es la única que ha superado el valor objetivo todos los años del periodo hasta 2019, para dejar de hacerlo a partir de 2020.

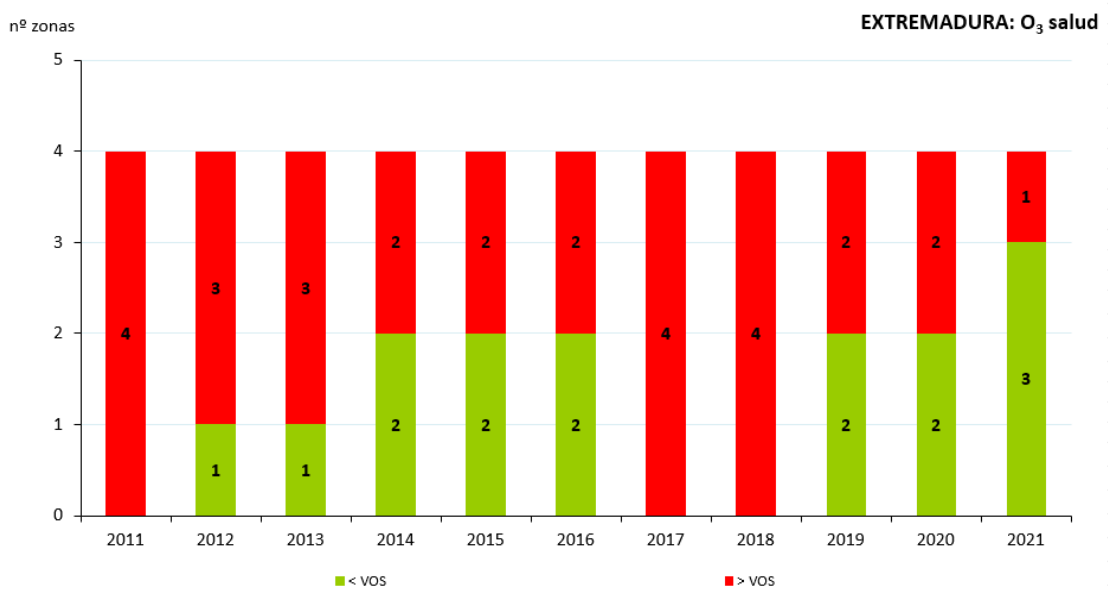


Figura 178. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Por otra parte, de las dos zonas que superaban el **VO-Vegetación** desde 2011 (ES1103 “Núcleos de Población de más de 20.000 Habitantes” y ES1104 “Extremadura Rural”), tan solo esta última sigue superando en 2021.

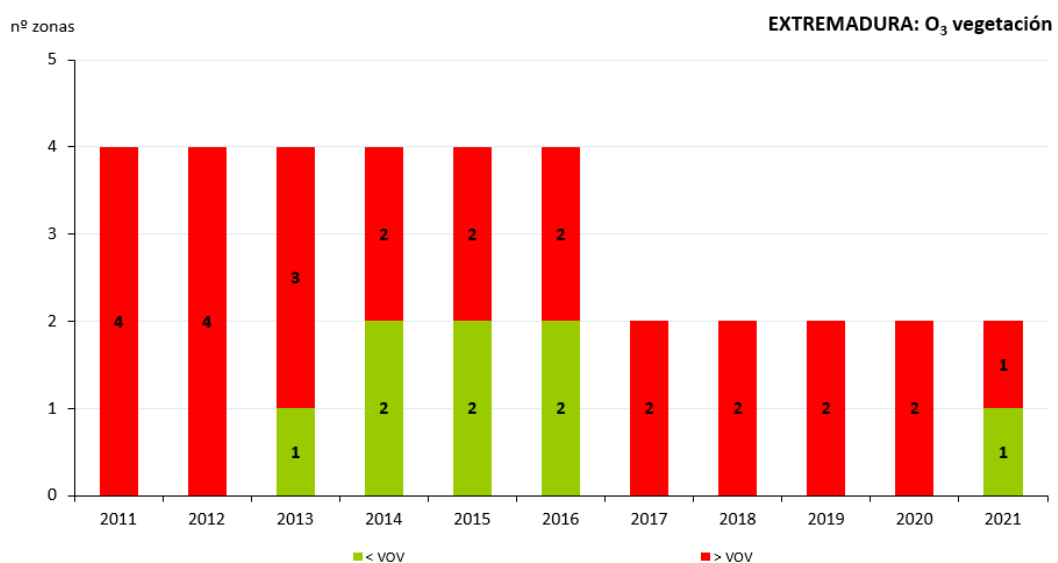


Figura 179. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)



El **objetivo a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación a lo largo de la serie analizada 2011-2021 se supera prácticamente todos los años en todas las zonas de calidad del aire del territorio de Extremadura; el año más favorable fue 2014, en el que se cumplieron estos valores (OLP-S y OLP-V) en dos zonas.



5.12.3 Planes de Calidad del Aire

| PLAN DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE DE EXTREMADURA | |
|--|---|
| Fecha aprobación | Resolución de 3 de agosto de 2018, de la Dirección General de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Extremadura. DOE nº168, miércoles 29 de agosto de 2018 |
| Vigencia | 4 años desde aprobación |
| Enlace al Plan | <u>Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Extremadura</u> En proceso de elaboración: Informe de seguimiento del Plan de Mejora de la Calidad de Aire de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Se ha elaborado el primer informe bienal correspondiente al periodo 2018-2020. En el mismo se ha hecho un análisis de las medidas, en función de los indicadores de seguimiento asignados a las mismas. Asimismo, se ha indicado el grado de consecución de cada una de las medidas para el periodo citado. La vigencia del Plan finaliza el año 2022, por lo que al fin del mismo se procederá a la elaboración del segundo informe de seguimiento, con el que se dará fin al análisis de las medidas expuestas en el Plan de Mejora en el periodo de vigencia. |
| Contaminante objeto de reducción | O ₃ |
| Reducción de la contaminación esperada | Pese a que, dada la naturaleza del contaminante, condicionado por la existencia de una alta radiación solar y la existencia de COVs de origen natural, es difícil controlar o minimizar su presencia en Extremadura. Se estima que, tras la implantación ya sea total o parcial de las medidas establecidas para la mejora de la calidad del aire en materia de ozono, será factible conseguir que las localidades de Mérida y Plasencia cumplan con los valores objetivos, tanto para la salud como para la protección de la vegetación, en el plazo de aplicación del Plan. |
| Medidas concretas puestas en marcha | <ul style="list-style-type: none">- Mejora y mantenimiento de los equipos de medición de contaminantes (1.180.00€)- Difusión del Plan de Mejora de Calidad del Aire de Extremadura (medios propios)- Formación ambiental de colectivos prioritarios (medios propios)- Fomentar el conocimiento en materia de contaminación atmosférica (300.000€)- Desarrollo de campañas de medición con unidades móviles (medios propios)- Fomento de instrumentos de fiscalidad verde (medios propios)- Fomento de la prevención de incendios forestales (medios propios)- Fomento de la lucha contra la quema de residuos de origen agrícola (medios propios)- Fomento de las explotaciones ecológicas (medios propios)- Control de emisiones de contaminantes atmosféricos de las industrias de gran tamaño (medios propios)- Introducción de medidas de control de emisiones en las autorizaciones ambientales (medios propios)- Control de emisiones de COVs y otros precursores del ozono en instalaciones industriales (medios propios)- Fomento de buenas prácticas para minimizar las emisiones de material particulado en los RCD (60.000€) |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | En anterior apartado |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | No se han encontrado problemas significativos. |



5.13 Comunidad Autónoma de Galicia

La red de control de la calidad del aire de la Xunta de Galicia cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Galicia |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 2.695.645 |
| | (%respecto al total Nacional) | 5,69 % |
| Superficie | (km ²) | 29.575 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 5,84 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Galicia en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 5 |
| Benceno | Salud | 9 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 7 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 5 |
| Dióxido de azufre | Salud | 45 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 4 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 43 |
| Monóxido de carbono | Salud | 16 |
| Níquel (PM10) | Salud | 5 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 4 |
| Ozono | Salud | 28 |
| Ozono | Vegetación | 19 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 40 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 24 |
| Plomo (PM10) | Salud | 5 |

Entre ellos se incluyen los correspondientes a las estaciones de la Red EMEP ubicadas en su territorio:

| Código estación | Nombre estación | Código zona asignada | Nombre zona asignada | Contaminante |
|-----------------|-----------------|----------------------|---|---|
| ES0005R | Noia | ES1223 | Zona Sur | O ₃ (salud/veg) |
| | | ES1226 | Galicia Rural SO ₂ | SO ₂ (salud/veg) |
| | | ES1227 | Galicia Rural CO, NO _x , NO ₂ | NO ₂ , NO _x (veg) |
| | | ES1231 | Galicia Rural PM10 y PM2,5 | PM10 |
| ES0016R | O Saviñao | ES1222 | Zona Norte de Galicia | O ₃ (salud/veg) |
| | | ES1226 | Galicia Rural SO ₂ | SO ₂ (salud/veg) |
| | | ES1227 | Galicia Rural CO, NO _x , NO ₂ | NO ₂ , NO _x (veg) |
| | | ES1231 | Galicia Rural PM10 y PM2,5 | PM10, PM2,5 |

Como novedad, en 2021 Galicia ha reorganizado sus zonas en lo que al BaP se refiere. Hasta 2020 este contaminante se evaluaba en toda Galicia en una única zona ("Galicia", ES1218), pero a partir de



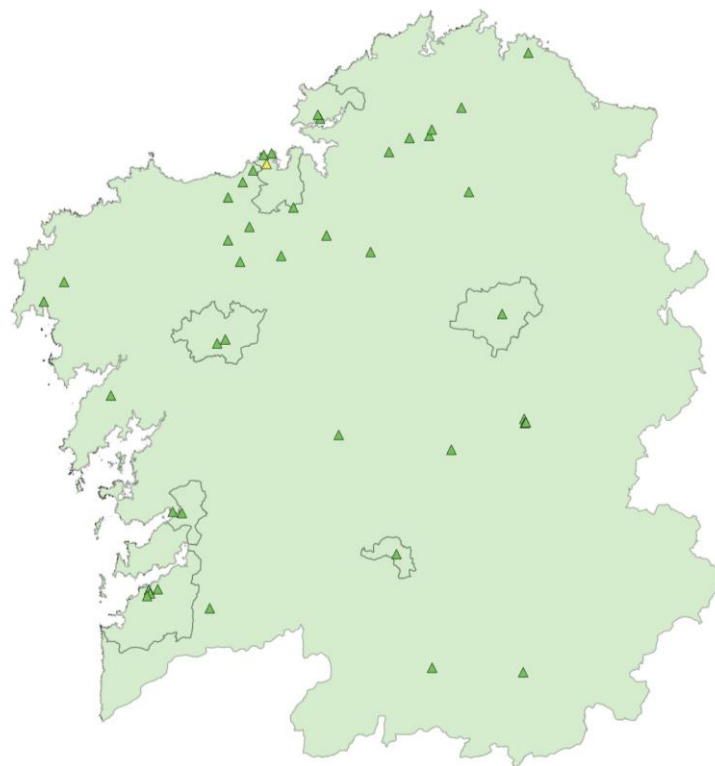
este año se distinguen dos zonas, “A Coruña + Área Metropolitana” (ES1219) y “Galicia BaP” (ES1230).

En 2021 también se han producido cambios en lo que a las PM10 y PM2,5 se refiere. Desaparece la zona “Galicia Rural PM10 y PM2,5” (ES1228), que se divide en otras dos zonas de evaluación de partículas: “A Limia” (ES1229) y “Nova Galicia Rural PM10 e PM2,5” (ES1231); además, en la zona “Oural” (ES1225), que hasta ahora sólo evaluaba SO₂-salud, también se incluye a partir de ahora la evaluación de PM10 y PM2,5.

5.13.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni de ningún valor objetivo establecido para la protección de la salud. Sin embargo, sí se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En las siguientes figuras se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021. La Figura 182 y la Figura 183 representan a nivel de estación el valor del percentil 90,4 y la media anual respectivamente, sin tener en cuenta los descuentos de intrusiones de origen natural:



NO2 Valor Límite Horario

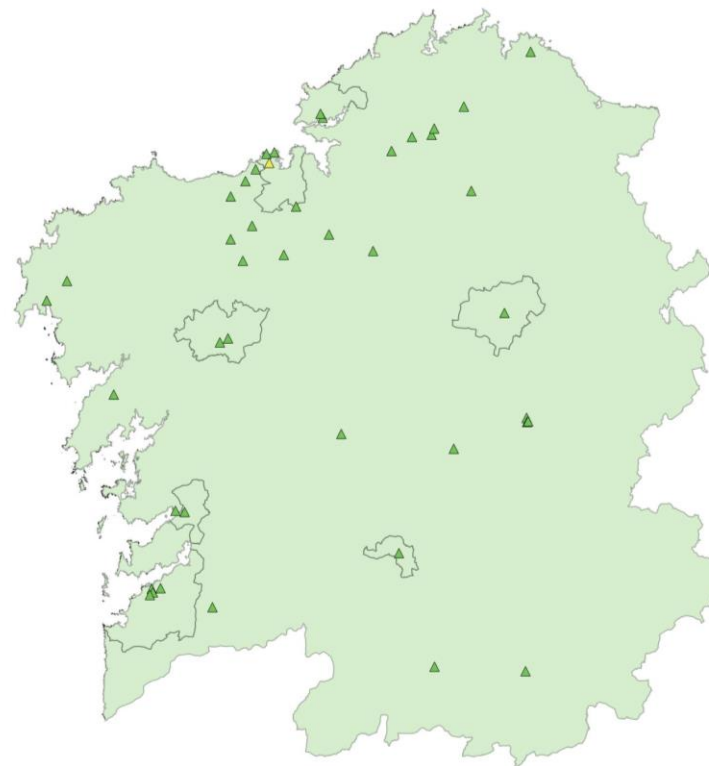
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
- } $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 180. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO_2



NO2 Valor Límite Anual

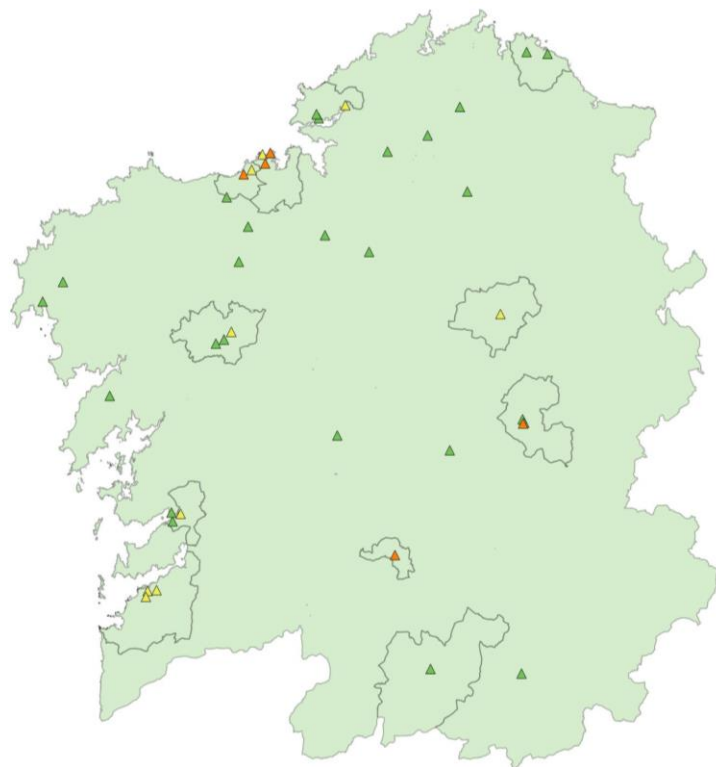
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 181. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO_2

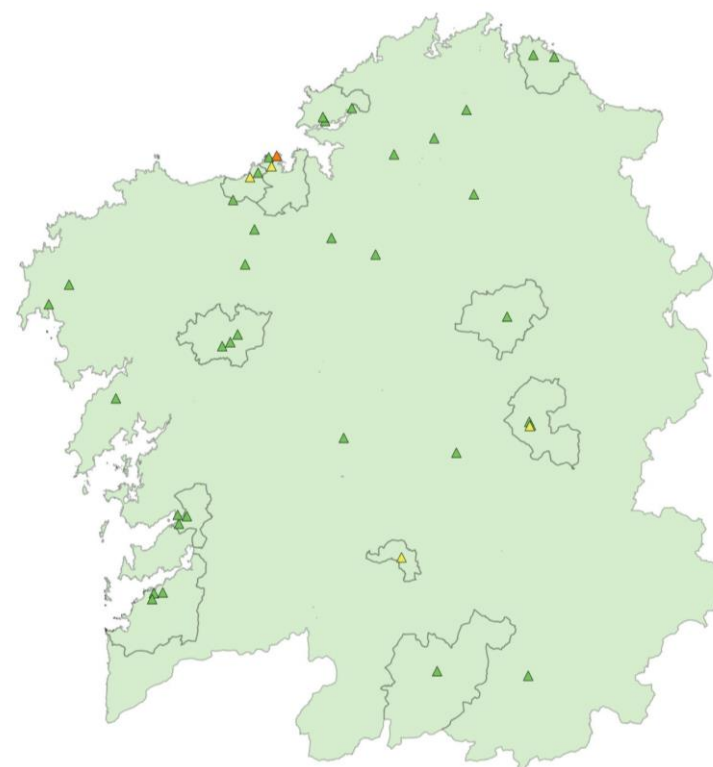


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 182. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

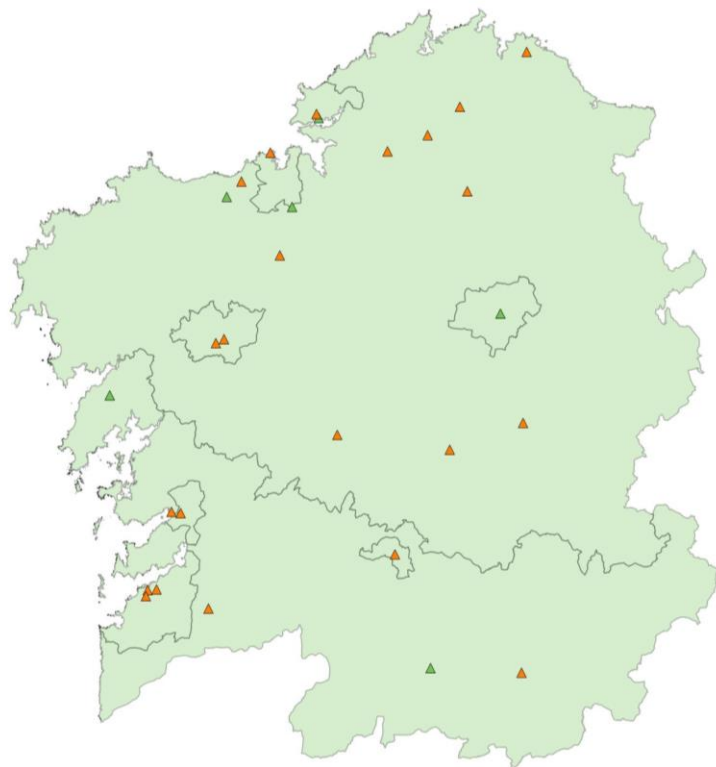


PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 183. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

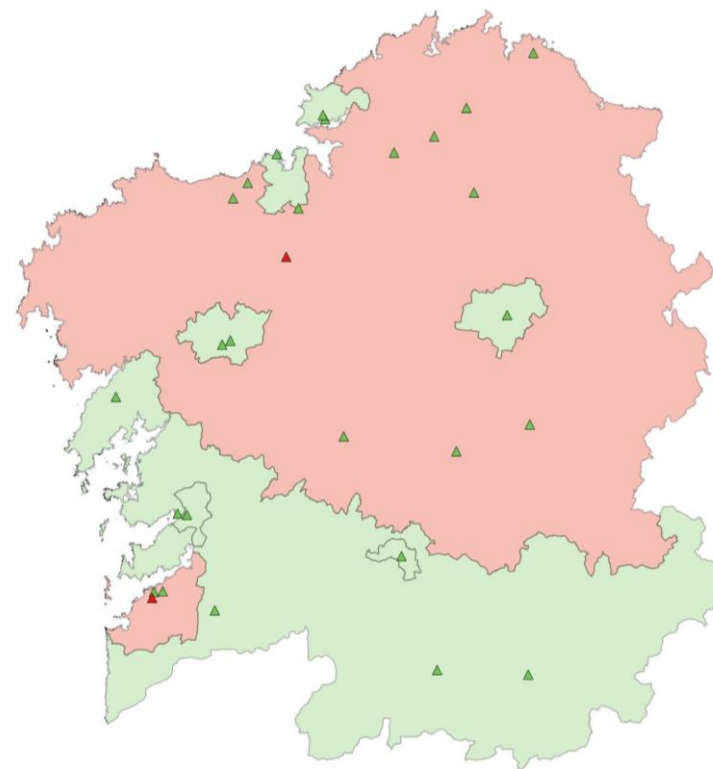
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOS
- >VOS

Figura 184. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

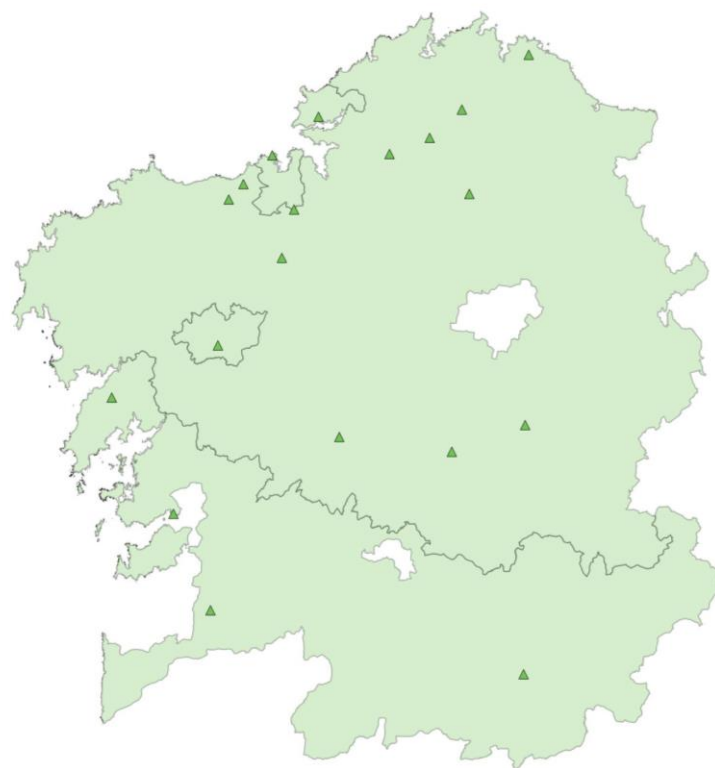
Superaciones de 120µg/m3

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPS
- >OLPS

Figura 185. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud

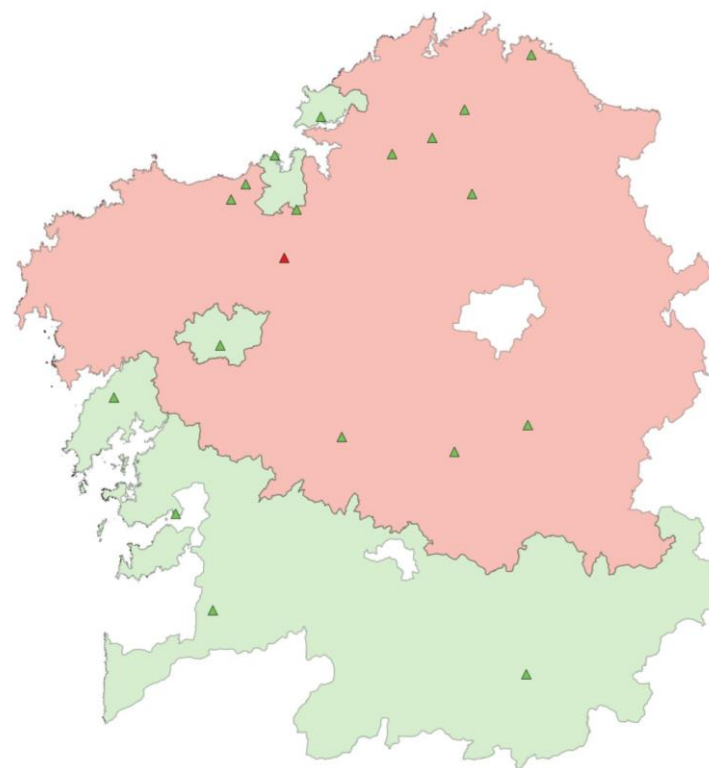


Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años Evaluación en zonas de calidad del aire

- | | |
|------------|--------|
| ▲ 1-18.000 | ■ <VOV |
| ▲ >18.000 | ■ >VOV |

Figura 186. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

Evaluación en zonas de calidad del aire

- | | |
|-----------|---------|
| ▲ 1-6.000 | ■ <OLPV |
| ▲ >=6.000 | ■ >OLPV |

Figura 187. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.13.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Partículas PM10

De los dos valores límite establecidos para las PM10 a lo largo del periodo considerado, el único que se ha superado en alguna ocasión en el ámbito de esta red ha sido el **VLD**. Esta única superación tuvo lugar en el año 2014 en la zona “A Coruña” (ES1201), zona dada de baja ese mismo año y redefinida como zona “A Coruña + Área Metropolitana” (ES1219). Esta última dejó de superar dicho VLD tras el descuento del aporte natural (aerosol marino y masas de aire africano) todos los siguientes años del periodo, salvo en 2018, en el que se mantuvo bajo el VLD incluso antes de dicho descuento.

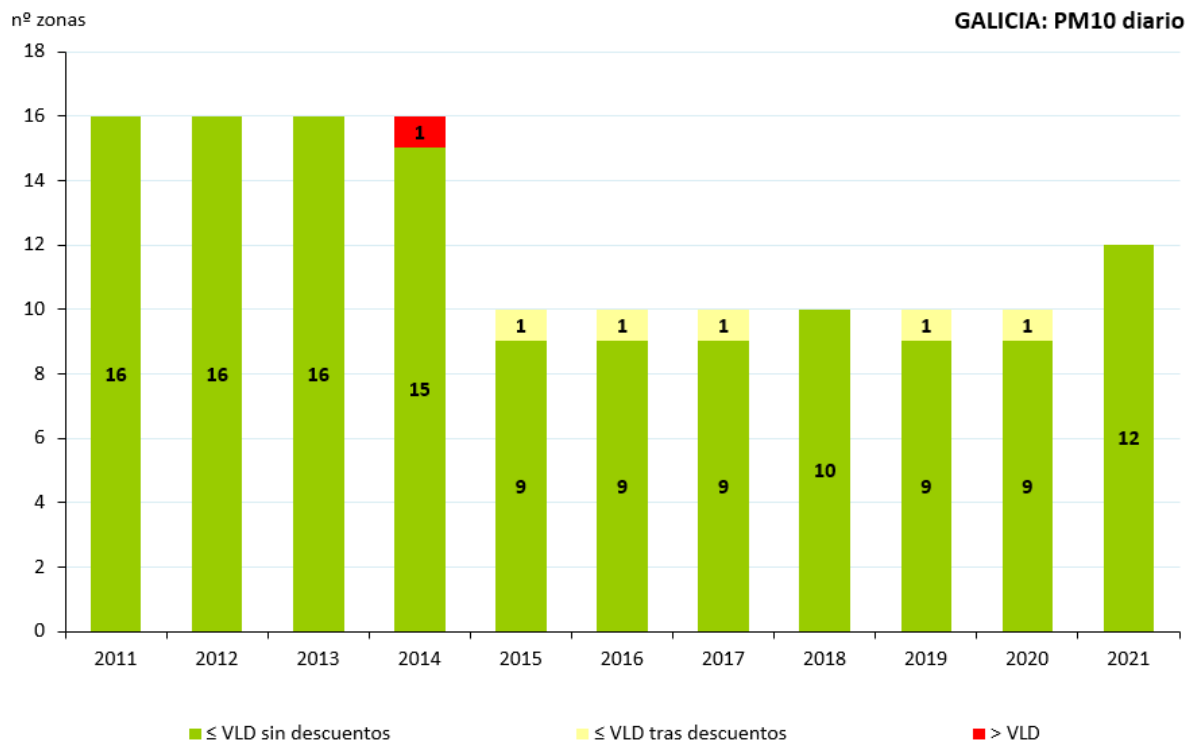


Figura 188. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Las únicas superaciones del VO-salud para el O₃ que se han producido a lo largo del periodo 2011-2020 en la red de Galicia han tenido lugar en la zona “G (Franja Fisterra-Santiago)” (ES1214), como consecuencia de los niveles alcanzados en la estación de Noia, que tras la redefinición de la zonificación quedó asociada a la denominada “Zona Sur” (ES1223). Dicha zona en los años siguientes se ha mantenido por debajo del valor objetivo.

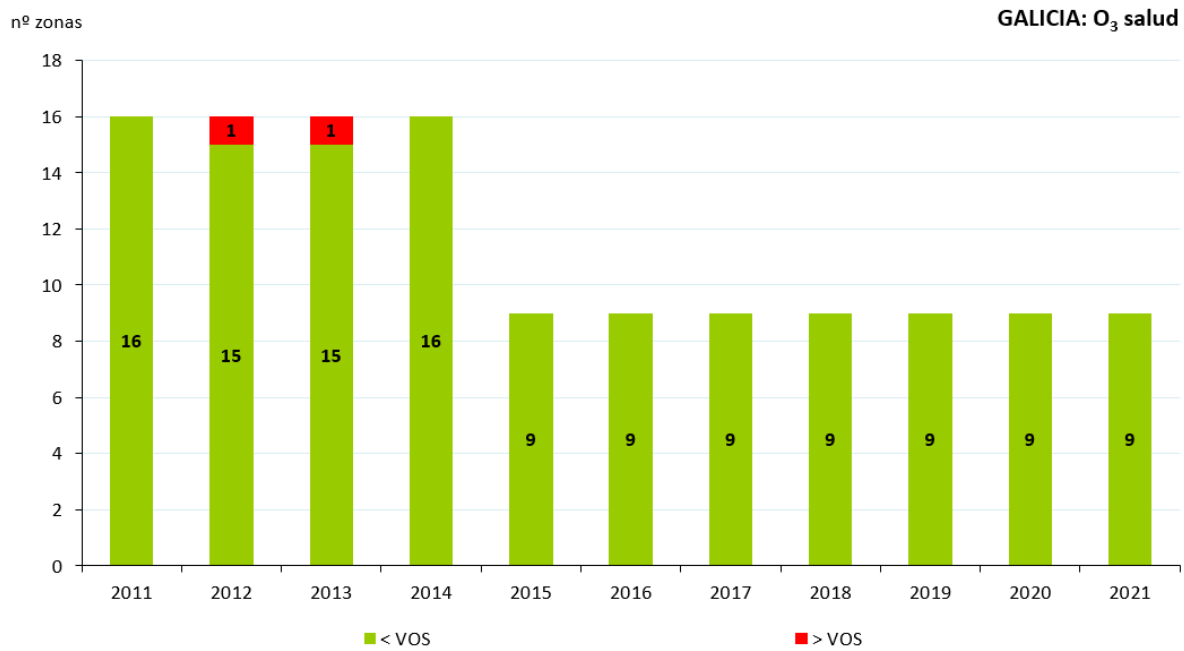


Figura 189. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Las siguientes figuras muestran la situación respecto a los **objetivos a largo plazo** de ozono para protección de la salud y de la vegetación, respectivamente:

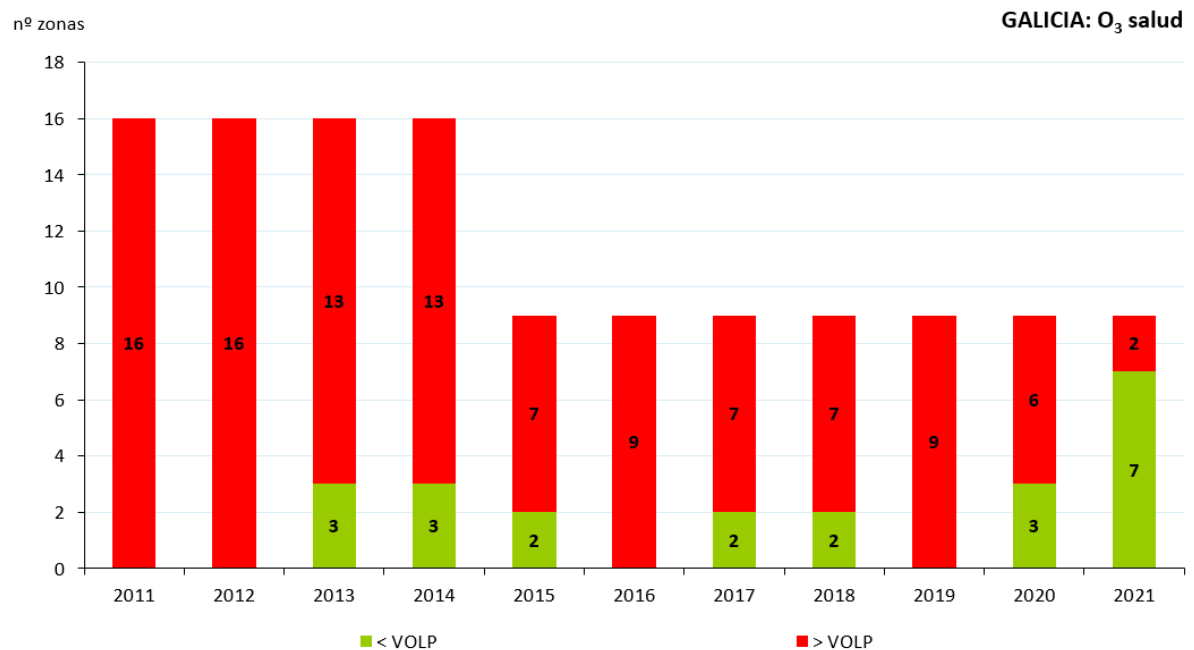


Figura 190. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

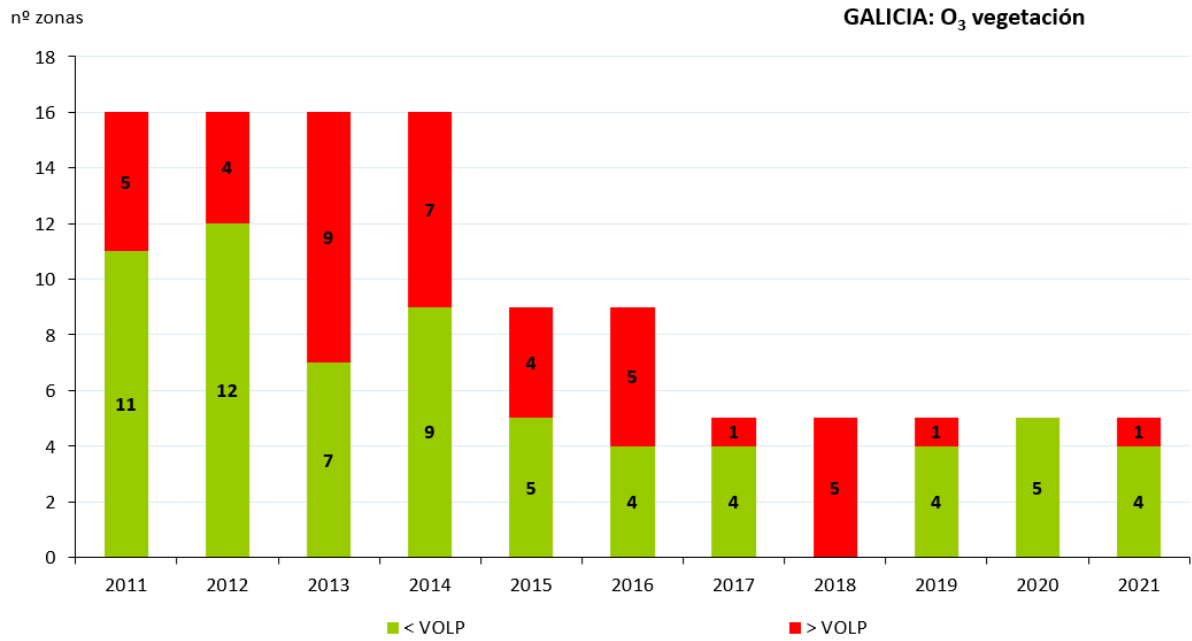


Figura 191. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)

5.14 Comunidad Autónoma de Madrid

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad de Madrid cubre un territorio con las características mostradas en la siguiente tabla. Es importante indicar que en todo lo concerniente a este capítulo se excluye la información relativa a la red de vigilancia de la calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid, que se trata en el apartado siguiente al contar con una red oficial propia.

| Características | | Madrid* |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 3.445.843 |
| | (%respecto al total Nacional) | 7,27 % |
| Superficie | (km ²) | 7.407 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 1,46 % |

(*): Población y superficie excluyendo el ámbito de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de la Comunidad de Madrid en 2021 es el siguiente:

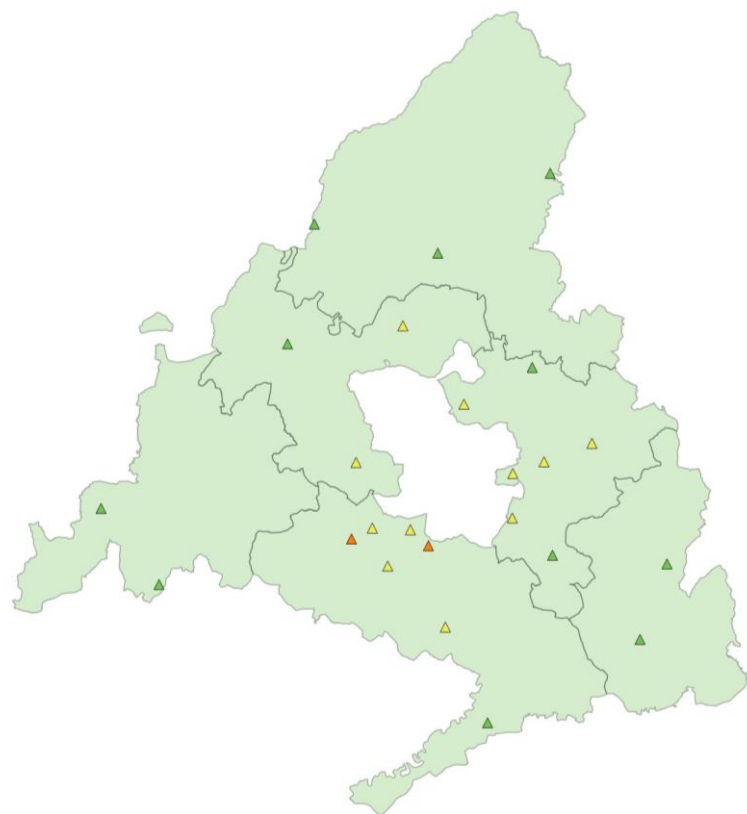
| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 3 |
| Benceno | Salud | 4 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 3 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 3 |
| Dióxido de azufre | Salud | 6 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 3 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 24 |
| Monóxido de carbono | Salud | 6 |
| Níquel (PM10) | Salud | 3 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 4 |
| Ozono | Salud | 24 |
| Ozono | Vegetación | 14 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 19 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 13 |
| Plomo (PM10) | Salud | 3 |

5.14.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 dentro de esta red se ha superado el **VO de O₃** tanto para la protección de la **salud** como de la **vegetación**. También se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

El O₃ troposférico, al ser un contaminante secundario, tiene una dinámica muy compleja. Hay diferentes factores que contribuyen a los niveles finales, como los precursores existentes en el aire (principalmente los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles) en presencia de fuerte radiación solar, el transporte regional e interregional, y las aportaciones desde capas más altas de atmósfera. Así pues, teniendo en cuenta estas dificultades, las medidas que se están adoptando están orientadas a disminuir la emisión de sus precursores, principalmente NO_x y compuestos orgánicos volátiles.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021.



NO2 Valor Límite Horario

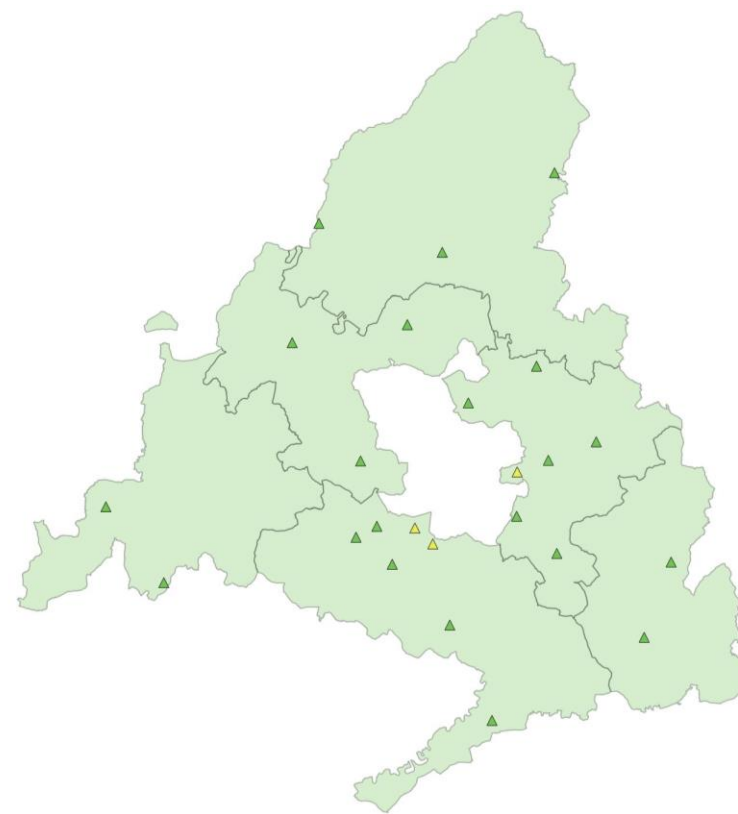
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
 } $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 192. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO_2



NO2 Valor Límite Anual

Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 193. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO_2

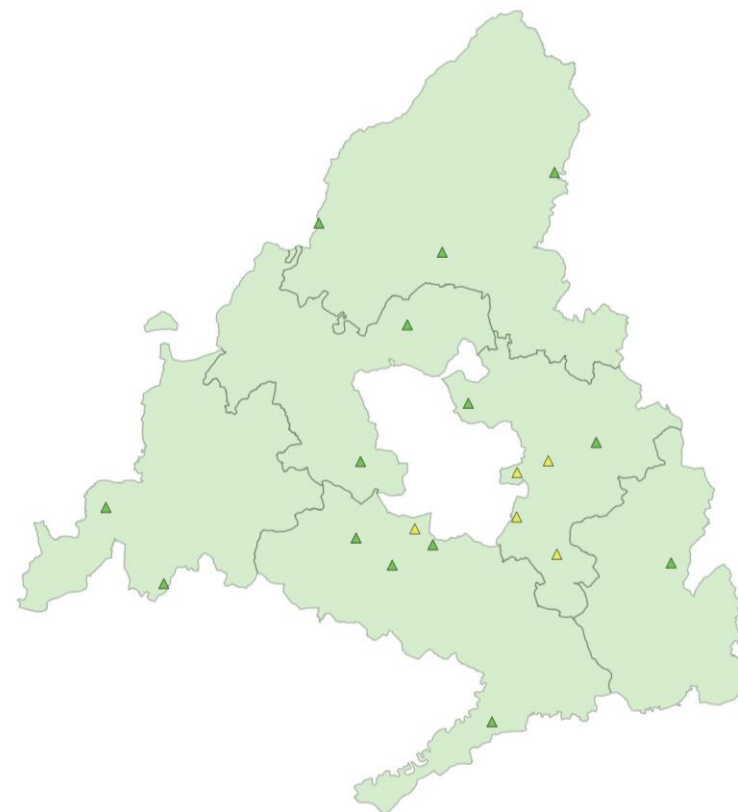


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90,4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 194. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 195. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

Las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se han producido en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 120 µg/m³ en 3 años |
|--------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|--|
| ES1308 | Aglomeración Corredor del Henares | ES1801A | Arganda del Rey | Urbana industrial | 28 |
| | | ES1807A | Rivas-Vaciamadrid | Suburbana de fondo | 35 |
| | | ES1838A | Algete | Suburbana de fondo | 31 |
| | | ES1869A | Coslada | Urbana de tráfico | 29 |
| | | ES1563A | Alcalá de Henares | Urbana de tráfico | 45 |
| | | ES1564A | Alcobendas | Urbana de tráfico | 41 |
| | | ES1752A | Torrejón de Ardoz | Suburbana de fondo | 41 |
| ES1311 | Sierra Norte | ES2093A | Puerto de Cotos | Rural de fondo remoto | 36 |
| | | ES1805A | Guadalix de la Sierra | Rural de fondo | 46 |
| | | ES1802A | El Atazar | Rural de fondo remoto | 51 |
| ES1312 | Cuenca del Alberche | ES1810A | Villa del Prado | Rural de fondo remoto | 36 |
| ES1313 | Cuenca del Tajuña | ES1806A | Orusco de Tajuña | Rural de fondo remoto | 38 |

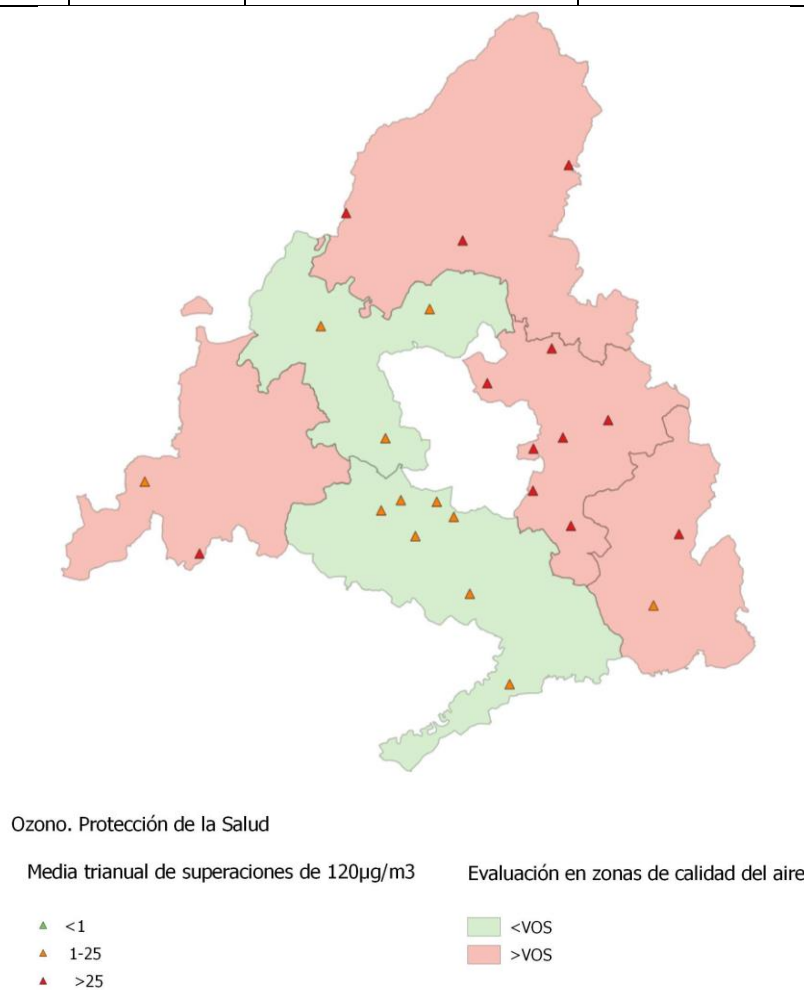


Figura 196. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de 120µg/m³

Evaluación en zonas de calidad del aire

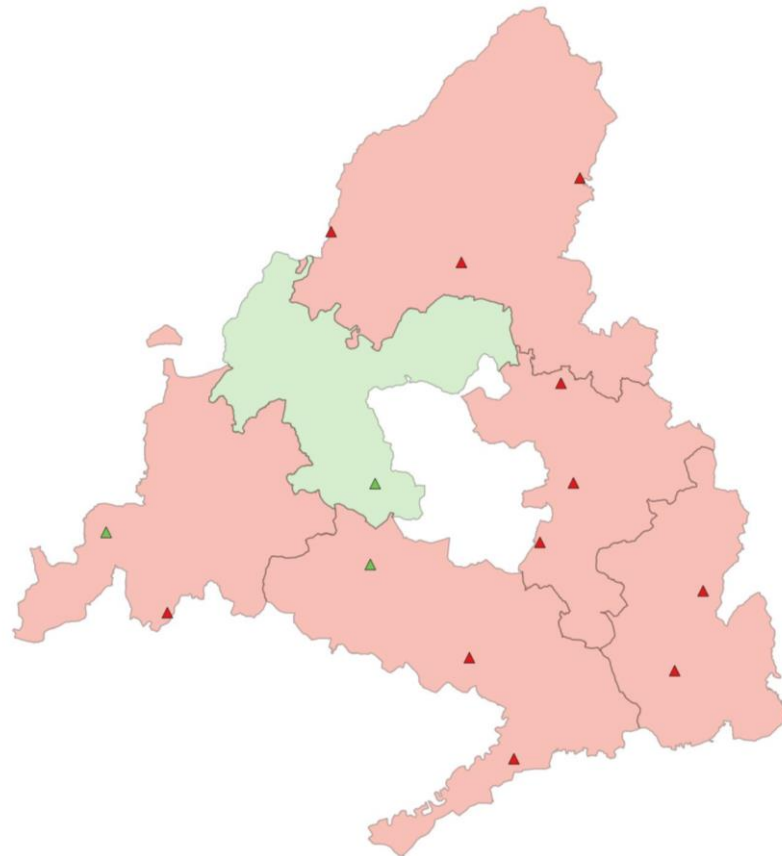
▲ ninguna superación
▲ >= 1

■ <OLPS
■ >OLPS

Figura 197. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud

A su vez, las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** se han producido en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años (µg/m ³) |
|--------|---|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| ES1308 | Aglomeración Corredor del Henares | ES1838A | Algete | Suburbana de fondo | 20935 |
| | | ES1807A | Rivas-Vaciamadrid | Suburbana de fondo | 22447 |
| | | ES1752A | Torrejón de Ardoz | Suburbana de fondo | 21959 |
| ES1309 | Aglomeración Urbana Sur | ES1809A | Valdemoro | Suburbana de fondo | 20193 |
| | | ES1611A | Aranjuez | Suburbana de fondo | 19790 |
| ES1311 | Sierra Norte | ES1802A | El Atazar | Rural de fondo remoto | 26115 |
| | | ES1805A | Guadalix de la Sierra | Rural de fondo | 26826 |
| | | ES2093A | Puerto de Cotos | Rural de fondo remoto | 23764 |
| ES1312 | Cuenca del Alberche | ES1810A | Villa del Prado | Rural de fondo remoto | 21198 |
| ES1313 | Cuenca del Tajuña | ES1811A | Villarejo de Salvanes | Suburbana de tráfico | 20401 |
| | | ES1806A | Orusco de Tajuña | Rural de fondo remoto | 25582 |



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

▲ 1-18.000

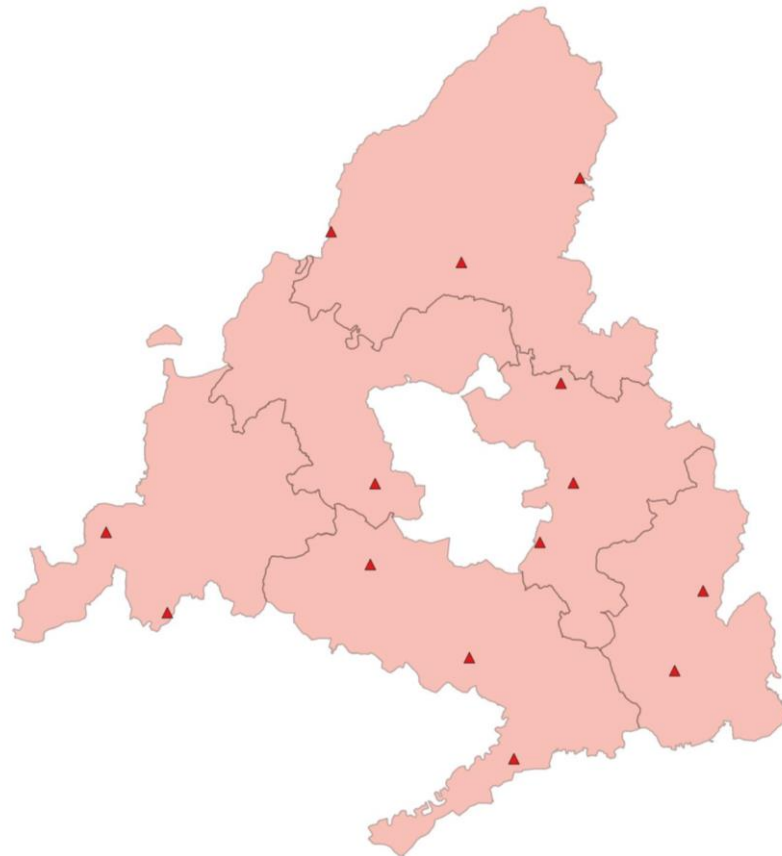
▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <VOV

■ >VOV

Figura 198. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

- ▲ 1-6.000
- ▲ ≥6.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPV
- >OLPV

Figura 199. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.14.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

A pesar de que en el año 2010 dejó de haber márgenes de tolerancia para los valores límite de NO₂, en 2012, la Comisión Europea concedió a España una prórroga del plazo fijado para alcanzar los valores del límite anual de NO₂ en tres zonas, entre las que se encontraban dos pertenecientes a la Comunidad de Madrid, concretamente las zonas ES1308 “Corredor del Henares” y ES1309 “Urbana Sur”, en ambos casos hasta el 31 de diciembre de 2013.

Teniendo esta circunstancia en consideración, las superaciones de los valores legislados para este contaminante a lo largo del periodo considerado se han producido únicamente en dos zonas:

- “Aglomeración Corredor del Henares” (ES1308): Ha superado el **VLA** en 2011 y todos los años entre 2015 y 2018, y también el **VLH** en 2011.
- “Aglomeración Urbana Sur” (ES1309): Ha superado el **VLA** en 2011 y 2017, y también en **VLH** en 2011, 2012 y 2015.

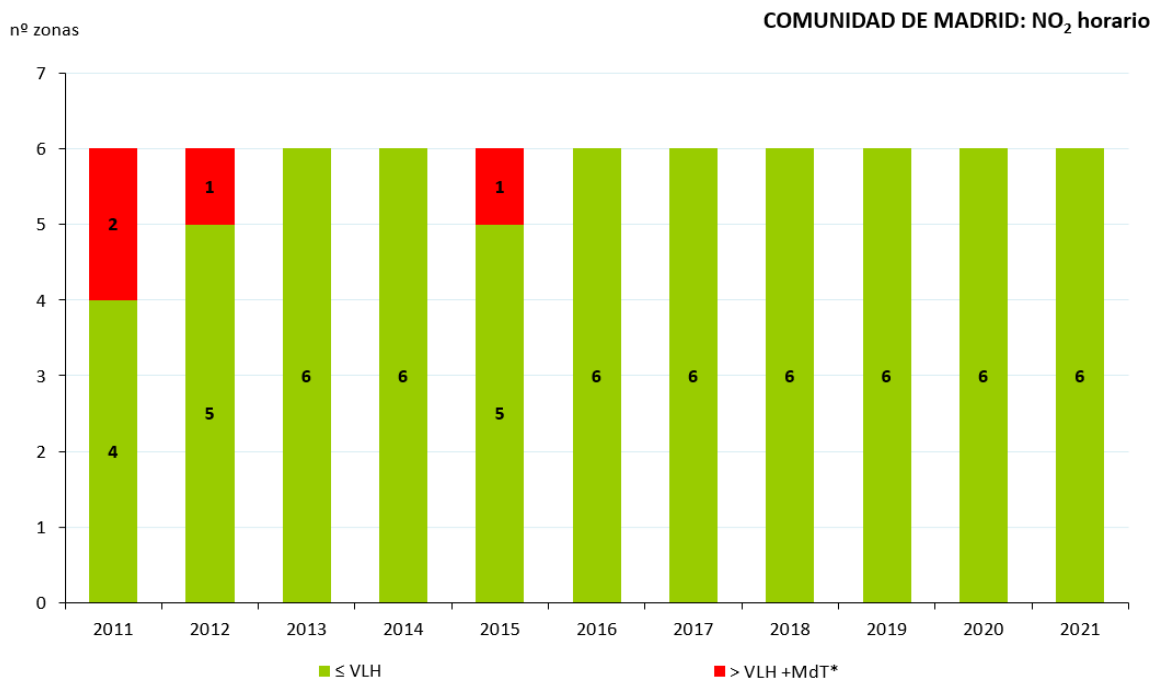


Figura 200. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLH de NO₂ (2011-2021)

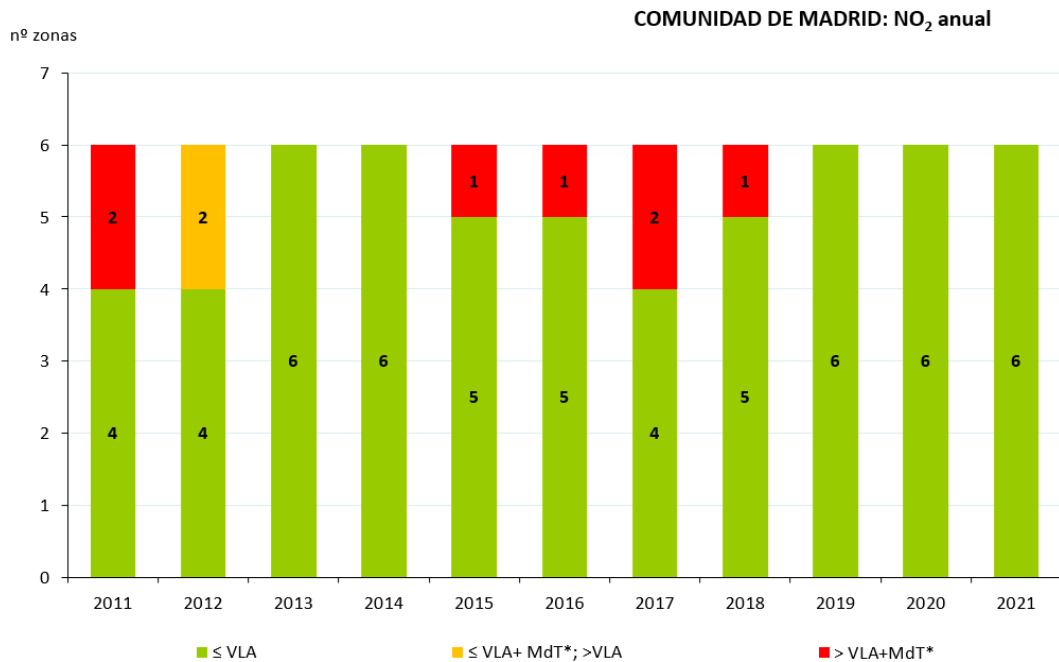


Figura 201. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

(*): La Comunidad de Madrid disponía de un margen de tolerancia para los años 2012 y 2013 para el VLA de NO₂ de 20 µg/m³ (40 + 20 µg/m³)

• Ozono (O₃)

Como se observa, la superación del **VO-salud de O₃** dentro de esta red entre 2011 y 2017 ha tenido lugar en todas las zonas todos los años. En 2018, por primera vez en el periodo, la zona “Cuenca del Alberche” (ES1312) se quedó por debajo del valor objetivo, situación que se mantuvo en 2019 pero no en 2020, si bien mejora en 2021, con dos zonas por debajo del límite (“Aglomeración Urbana Sur” ES1309 y “Aglomeración Urbana Noroeste” ES1310). El **OLP-salud**, sin embargo, se incumple en todo el territorio desde 2011.

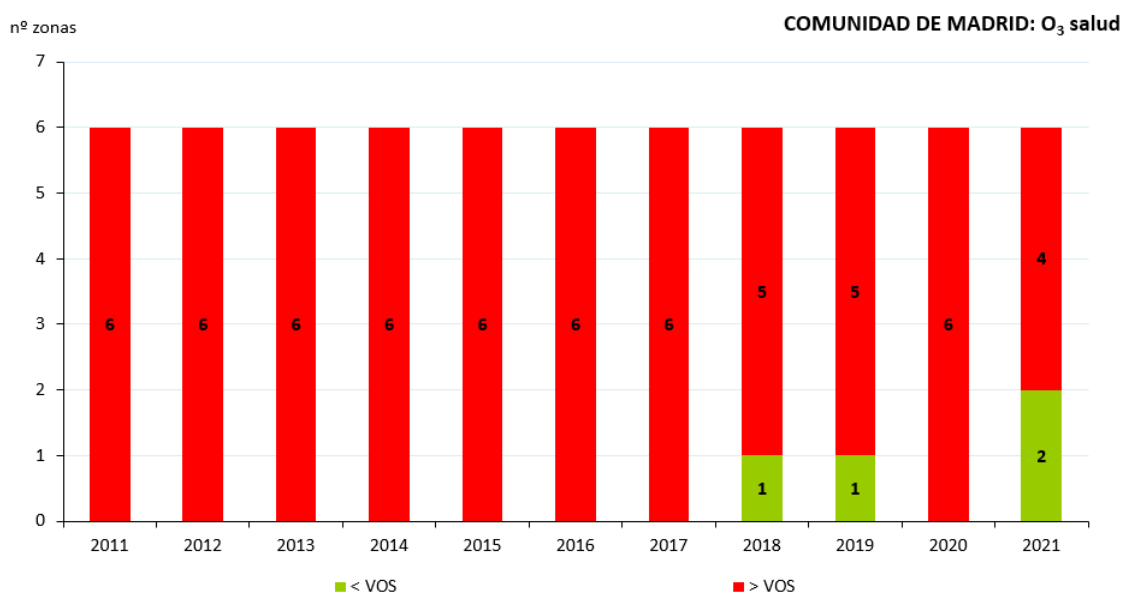


Figura 202. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)



En relación con el **VO-vegetación de O₃** se ha registrado superación entre 2011 y 2020 en todas las zonas; sólo en 2021 la zona “Aglomeración Urbana Noroeste” ES1310 queda por debajo de dicho valor. El **OLP-vegetación** se excede todos los años del periodo considerado.

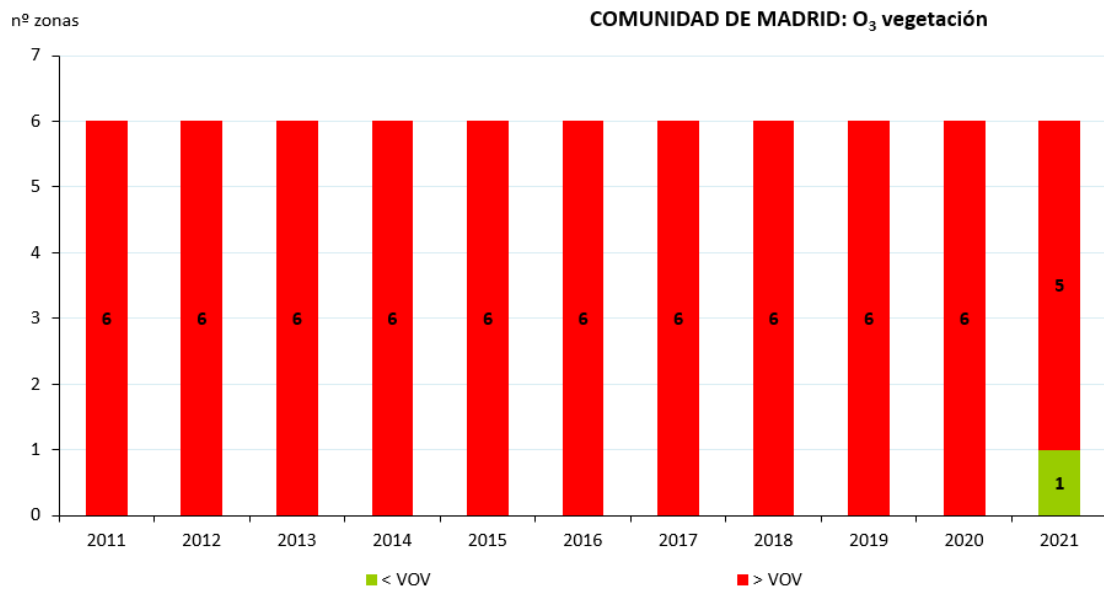


Figura 203. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)



5.14.3 Planes de Calidad del Aire

La Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid está elaborando en la actualidad la Estrategia de Energía y Clima y Aire para el periodo 2021-2030, que presumiblemente será aprobada a finales de 2022.

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (Plan Azul+) tiene un marco de actuación teórico comprendido entre 2013 y 2020; sin embargo, es un documento vivo que en la actualidad se sigue ejecutando. Muchas de las medidas que se recogen en el Plan Azul + son concebidas como marcos de actuación en los que abordar actuaciones concretas. Por este motivo, muchas de ellas no llegan a ser consideradas como ejecutadas en su totalidad mientras se sigan implantando actuaciones que contribuyan a los objetivos de la Estrategia. Se pueden citar, por ejemplo, las medidas orientadas a realizar mejoras en la Red de Calidad del Aire, el fomento de la participación ciudadana en la mejora de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático, la gobernanza sostenible para promover la integración de la calidad del aire y la lucha contra el cambio climático en las políticas autonómicas y locales.

Además, algunas medidas del Plan Azul+ no se pudieron iniciar durante el periodo de vigencia previsto, si bien las circunstancias han cambiado y han propiciado que en este momento sí se estén llevando a cabo, como es el caso del Proyecto para la instalación de una Electrolinera en Paseo de la Castellana, o la puesta en marcha de una nueva aplicación para Smartphone para la difusión e intercambio de información sobre calidad del aire.

Por otro lado, el documento de Revisión del Plan Azul+, finalizado el 8 de abril de 2019, incorpora 40 medidas adicionales a las originales, algunas de las cuales tienen un periodo de implementación que va más allá de la vigencia del propio Plan Azul+, hasta 2025 o incluso hasta 2030. Estas medidas se están ejecutando en la actualidad, como es el caso de las siguientes: “Hacia una flota de autobuses urbanos e interurbanos de bajas emisiones” (hasta 2030), “Plan APARCA+T. Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios” (hasta 2029), “Habilitación de nuevos carriles BUS VAO en las principales vías de acceso a la capital” (a 2025), “Reducción de las emisiones difusas de gases fluorados procedentes del sector industrial y comercial” (hasta 2025) y “Limitación de las emisiones de las instalaciones de mediana potencia de la Comunidad de Madrid” (2026).

Asimismo, en agosto de 2021 se diseñó la hoja de ruta hacia una región neutra en carbono, que incluye cuatro objetivos estratégicos y 58 medidas o programas de actuación y una inversión aproximada de 1.000 millones de euros en 2023. Estas medidas se han recogido en el Plan para la Descarbonización y cuidado del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid y están enfocadas a la lucha contra el cambio climático y la mejora de la calidad del aire. Cabe mencionar, entre otros, los programas de incentivos en el marco del transporte y la movilidad, los acuerdos público-privados para el desarrollo de proyectos como la expansión de la infraestructura de recarga para vehículos eléctricos o el fomento del uso de vehículo compartido cero emisiones. También se incluyen programas de incentivos para la mejora de la eficiencia energética en el sector residencial, comercial e institucional, como es el caso del impulso y seguimiento de Madrid Nuevo Norte como modelo de desarrollo urbano descarbonizado y resiliente y los premios a la innovación en la eficiencia energética en edificación. Otras medidas incluidas en el citado Plan de Descarbonización relacionadas con la mejora de la calidad del aire son, por ejemplo, el Sistema Predictivo de Episodios de Alta Contaminación con 48 horas de antelación, con información accesible al público o la ampliación de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid con 4 nuevas estaciones, todas ellas en marcha.

Así pues, en tanto no se apruebe la Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid 2021-2030, que ya se encuentra en elaboración, se seguirán desarrollando todas esas actuaciones



cuyo periodo de implementación excede de la vigencia del Plan Azul+ y su documento de Revisión, además de las incorporadas en el citado Plan de Descarbonización y cuidado del Medio Ambiente.

Por último, cabe señalar que actualmente se está finalizando el informe final de seguimiento de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (Plan Azul+) y su documento de Revisión, en el que se realiza una evaluación del grado de cumplimiento de sus objetivos, así como de la implementación de las medidas recogidas en dicha estrategia.

| ESTRATEGIA DE CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2013-2020 (PLAN AZUL+). Este plan hace referencia a diferentes contaminantes. | |
|--|---|
| Fecha aprobación | 03/04/2014. Orden 665/2014, de 3 de abril, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. El 08/04/2019 se ha publicado el documento "Revisión de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020. Plan Azul+", que incorpora 40 medidas adicionales a las contempladas en el Plan Azul+. |
| Vigencia | 2013-2020. |
| Enlace al Plan | Estrategia calidad del aire y Cambio Climático y Documento de Revisión |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 6.718,3 t/año. La puesta en marcha de las medidas que incorpora la Revisión del Plan Azul+ (A-1, A-2, A-3, A-4, A-6) supondrá una reducción adicional de 603 t/año de emisiones de NO _x , para las medidas de esta línea de actuación susceptibles de ser cuantificadas en términos de emisiones. |
| Medidas concretas puestas en marcha | TECNOLOGÍAS Y COMBUSTIBLES MENOS CONTAMINANTES. Reducción de emisiones de NO ₂ como consecuencia del fomento de la utilización de tecnologías y combustibles menos contaminantes en el sector transporte (incentivación fiscal, vehículos eléctricos, infraestructuras de recarga, renovación flotas transporte público, etc.). Medidas: 1 a 7 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. El documento de Revisión incorpora 8 medidas adicionales en esta línea de actuación: medidas A-1 a A-8, en las que se han diseñado actuaciones complementarias a las contempladas en las medidas 1 a 7 del Plan Azul+. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 40.851.776 €. La cantidad aportada corresponde al presupuesto total previsto para el periodo 2013-2020. Esta inversión corresponde a las Administraciones Públicas, pero también está prevista una inversión privada adicional. La Revisión de la estrategia incrementa la inversión prevista en unos 12.000.000 €, fundamentalmente para la modernización de la flota de vehículos autotaxi, la Incentivación de la adquisición de vehículos eléctricos y vehículos de bajas emisiones y para la instalación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos. |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Los principales problemas son debidos las barreras a la implantación del vehículo eléctrico por la inexistencia de tecnologías altamente desarrolladas para el desarrollo del vehículo eléctrico, como pueden ser la autonomía de las baterías, puntos de recarga, etc. Otras dificultades están relacionadas con la coordinación entre agentes responsables y a la disponibilidad de fuentes de financiación. |



| | |
|--|--|
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 1.679,5 t/año. |
| Medidas concretas puestas en marcha | TRANSPORTE DE MERCANCIAS. Reducción de emisiones de NO ₂ del transporte de mercancías en general y con carácter particular favoreciendo que los vehículos funcionen con gas natural vehicular y autogás creando un corredor gasificado Madrid-Castilla La Mancha-Valencia. Medidas: 13 y 14 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 1.000.000 €. La cantidad aportada corresponde al presupuesto total previsto para el periodo 2013-2020. Esta inversión corresponde a las Administraciones Públicas, pero también está prevista una inversión privada adicional. |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Los principales problemas son los relacionados con la coordinación entre agentes responsables y a la disponibilidad de fuentes de financiación. |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 560 t/año. La puesta en marcha de la medida susceptible de ser cuantificada dentro de esta línea de actuación (A-9), supondrá una reducción adicional de 45 t/año de emisiones de NO _x . |
| Medidas concretas puestas en marcha | ALTERNATIVAS AL TRÁFICO PRIVADO MOTORIZADO. Fomento a partir del establecimiento de aparcamientos disuasorios, de zonas de bajas emisiones, de áreas de prioridad residencial y permiso a los vehículos eléctricos para la utilización del carril Bus-VAO. Medidas: 8 a 10 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. El documento de Revisión incorpora 4 medidas adicionales dentro de esta línea de actuación: medidas A-9 a A-12. Se trata de medidas que potencian las actuaciones para la creación de aparcamientos disuasorios, la habilitación de nuevos carriles BUS VAO en las vías de acceso a la capital y a la promoción de la movilidad sostenible en la Administración Pública y también en las empresas mediante la aplicación de herramientas de flexibilidad temporal y espacial. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 48.940.000 € La cantidad aportada corresponde al presupuesto total previsto para el periodo 2013-2020. Esta inversión corresponde a las Administraciones Públicas, pero también está prevista una inversión privada adicional. La fase 1 de la medida A9 (aparcamientos disuasorios) supondrá una inversión adicional aproximada de 75.000.000 €. |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Los principales problemas son los relacionados con la coordinación entre agentes responsables y a la disponibilidad de fuentes de financiación. |



| | |
|--|--|
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 559,8 t/año. No se dispone de información relativa a la cuantificación de la reducción de emisiones que supondrá la puesta en marcha de la medida adicional contemplada en el documento de Revisión dentro de esta línea de actuación. |
| Medidas concretas puestas en marcha | UTILIZACIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS. Favorecer el uso de la bicicleta, motocicleta y el desplazamiento a pie y promoción del uso del vehículo compartido y del vehículo multiusuario. Medidas. 11 y 12 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. El documento de Revisión incorpora la medida A-13 que complementa las actuaciones de la medida 12 del Plan Azul+, con la expansión del uso del vehículo compartido y el vehículo multiusuario (carpooling y carsharing) a otros municipios y sectores de la Comunidad de Madrid. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 8.810.000 €. La cantidad aportada corresponde al presupuesto total previsto para el periodo 2013-2020. Esta inversión corresponde a las Administraciones Públicas, pero también está prevista una inversión privada adicional. No se dispone de información sobre el presupuesto de la medida adicional A-13 del documento de Revisión. |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 1.679,2 t/año. |
| Medidas concretas puestas en marcha | TRANSPORTE PÚBLICO. Potenciar el uso del transporte público mediante la mejora de la oferta y calidad de este servicio público y desarrollo de planes de movilidad para trabajadores. Medidas: 15 a 18 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 106.800.000 €. La cantidad aportada corresponde al presupuesto total previsto para el periodo 2013-2020. Esta inversión corresponde a las Administraciones Públicas, pero también está prevista una inversión privada adicional. |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Los principales problemas son los relacionados con la coordinación entre agentes responsables y a la disponibilidad de fuentes de financiación. |



| | |
|--|---|
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 2.423 t entre 2013 y 2020. |
| Medidas concretas puestas en marcha | ACTUACIONES EN EL SECTOR INDUSTRIAL. Reducción de emisiones de NO ₂ mediante la incorporación de sistemas de depuración, inclusión criterios ambientales a las autorizaciones administrativas, implantación de sistemas automáticos de medición de contaminantes en continuo y mejoras de procesos, tratamientos y tecnologías aplicadas a la gestión de residuos. Medidas de la 20 a la 23, y la 26 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 5.576.550 €. Coste estimado para la inversión pública y de AENA AEROPUERTOS S.A para el periodo 2013-2020 |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Los principales problemas son los relacionados con la dificultad de financiación para la incorporación de sistemas de depuración en algunas instalaciones industriales. |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | 502 t/año. La puesta en marcha de la medida susceptible de ser cuantificada dentro de esta línea de actuación (A-18), supondrá una reducción adicional de 7 t/año de emisiones de NO _x . |
| Medidas concretas puestas en marcha | SECTOR, RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL. Reducción de emisiones de NO ₂ a través del uso de combustibles limpios, mejora de la eficiencia energética en la edificación, iluminación exterior, etc. Medidas: 27 a la 33 de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ 2013-2020. La Revisión del Plan Azul+ incorpora 6 medidas adicionales dentro de esta línea de actuación: medidas A-17 a A-22. Se trata de medidas que principalmente suponen: actuaciones que potencian la eficiencia y ahorro energético mediante los planes de ayuda para la renovación de elementos constructivos y de la edificación así como la implementación de las medidas contempladas en el nuevo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Comunidad de Madrid; la incorporación de los principios de la recién aprobada Estrategia de Gestión Sostenible de Residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024 en relación con la gestión de los residuos basada en un enfoque de economía circular; el adelanto de los valores límite de emisión de la Directiva 2015/2193 sobre limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas así como la implementación de líneas de ayudas para la sustitución de calderas residenciales, combustibles de calefacción y agua caliente sanitaria. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | 8.834.877 €. La cantidad aportada corresponde al presupuesto total previsto para el periodo 2013-2020. Esta inversión corresponde a las Administraciones Públicas, pero también está prevista una inversión privada adicional. No se dispone de información sobre el presupuesto de las medidas adicionales propuestas en el documento de Revisión dentro de esta línea de actuación. |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | Los principales problemas son los relacionados con la coordinación entre agentes responsables y a la disponibilidad de fuentes de financiación. |

5.15 Municipio de Madrid

La red de vigilancia de la calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Municipio de Madrid |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------|
| Población | (Habs.) | 3.305.408 |
| | (%respecto al total Nacional) | 6,98 % |
| Superficie | (km ²) | 604 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 0,12 % |

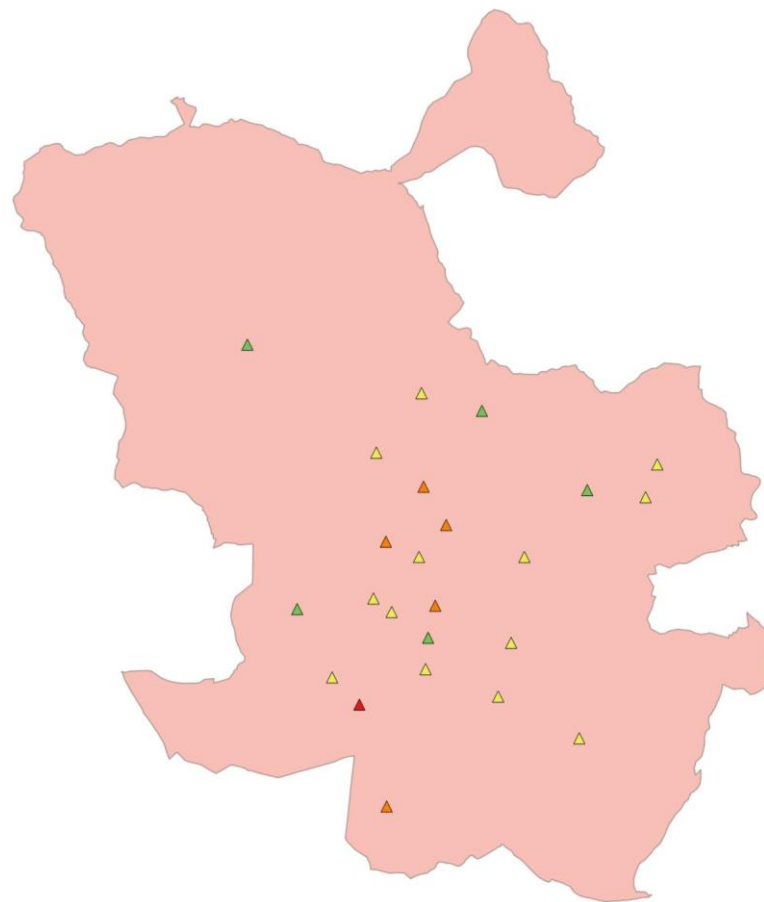
El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red del Ayuntamiento de Madrid en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 2 |
| Benceno | Salud | 6 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 1 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 2 |
| Dióxido de azufre | Salud | 4 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 24 |
| Monóxido de carbono | Salud | 4 |
| Níquel (PM10) | Salud | 2 |
| Ozono | Salud | 13 |
| Ozono | Vegetación | 3 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 13 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 11 |
| Plomo (PM10) | Salud | 2 |

5.15.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021, en la única zona (“Madrid” ES1301) de la red del Ayuntamiento de Madrid se han superado el **VLA de NO₂** y el **VO de O₃**, tanto para la **protección de la salud** como de la **vegetación**. También se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

La superación del **VLA de NO₂** se produce como consecuencia de los niveles alcanzados en la estación de Plaza Elíptica (ES1943A), de tipo urbana de tráfico, que registró un valor medio anual de 41 µg/m³.



NO₂ Valor Límite Anual

Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLA
- >VLA

Figura 204. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

En 2021 no se ha superado el VLH de NO₂, lo que constituye el mantenimiento de la situación ya experimentada en 2020.

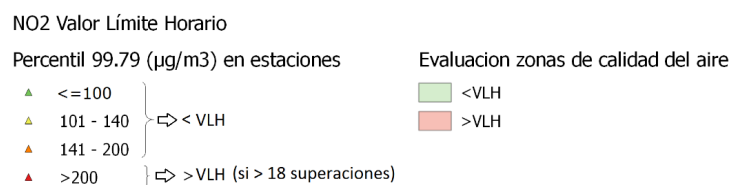
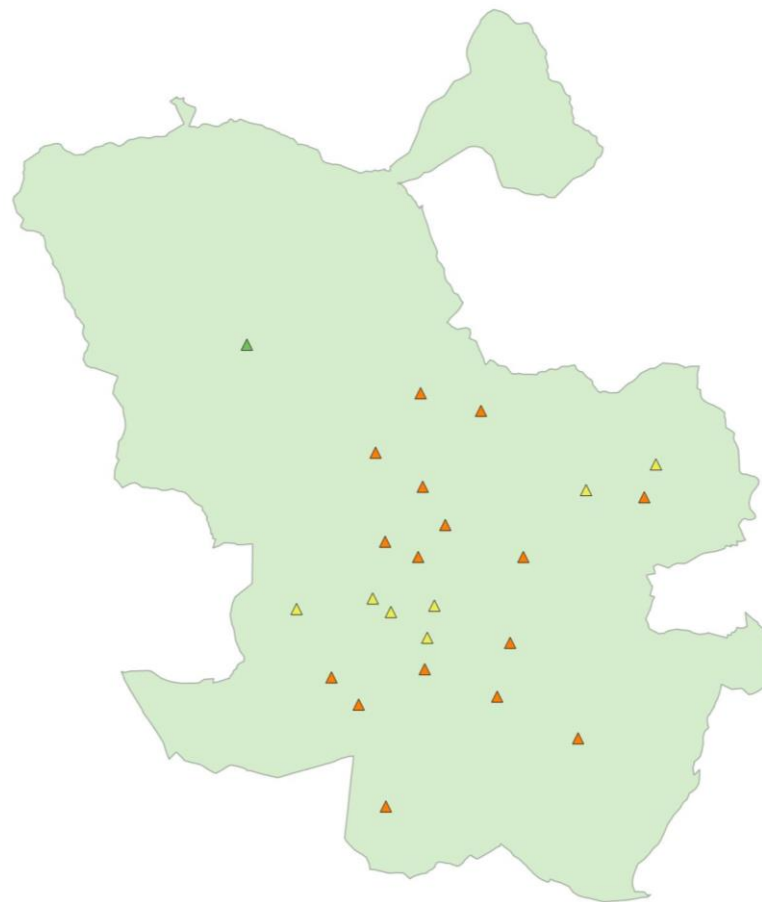


Figura 205. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂

El NO₂ es un contaminante cuya principal fuente emisora es el tráfico rodado, particularmente los vehículos que utilizan diésel como combustible. El principal motivo por el que la ciudad ha superado casi todos los años desde que se establecieron los valores límite anual y horario para NO₂ son las especiales circunstancias que coinciden en Madrid, debido a su calidad de capital del Estado y a sus características geográficas, económicas y sociales, que la convierten a día de hoy en el principal núcleo generador de actividad y por tanto de tráfico rodado de España y uno de los mayores de Europa. La alta demanda de movilidad que se genera en la ciudad de Madrid se ve incrementada por su estrecha relación con su área metropolitana, que considerándola en conjunto representa una conurbación donde se concentra aproximadamente el 7% de la población del país en una superficie del 0,12% del territorio nacional.

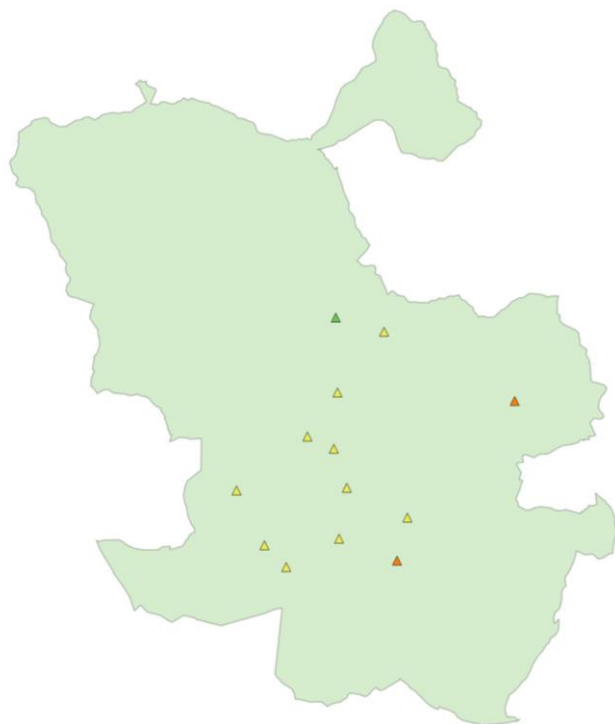
Con el objetivo principal de garantizar la protección de la salud frente a los efectos de los contaminantes atmosféricos, contribuir a la lucha contra el cambio climático reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y potenciar la resiliencia urbana frente a los efectos



climáticos el Ayuntamiento de Madrid redactó y aprobó el 21 de septiembre de 2017 el Plan A de Calidad del Aire y Cambio Climático.

Los objetivos generales del Plan A se concretan en el cumplimiento de otros específicos que permiten una evaluación cuantitativa del desarrollo del Plan y que responden al cumplimiento de obligaciones a las que debe dar respuesta la ciudad de Madrid, así como a compromisos voluntarios asumidos por el municipio, con horizontes temporales de mayor amplitud, que puedan conducir a un nuevo modelo de ciudad de bajas emisiones, basado en los principios de la sostenibilidad.

Para alcanzar estos ambiciosos objetivos el Plan promueve el desarrollo de un conjunto de medidas organizadas en cuatro líneas de acción: movilidad sostenible, regeneración urbana, adaptación al cambio climático y sensibilización y comunicación.



PM10 Valor Límite Diario

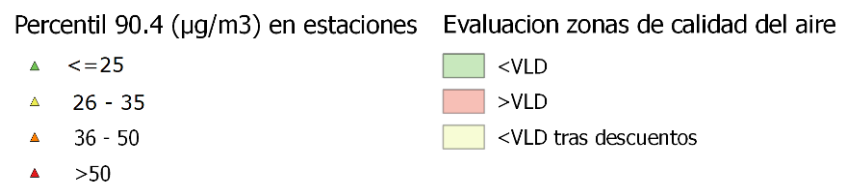
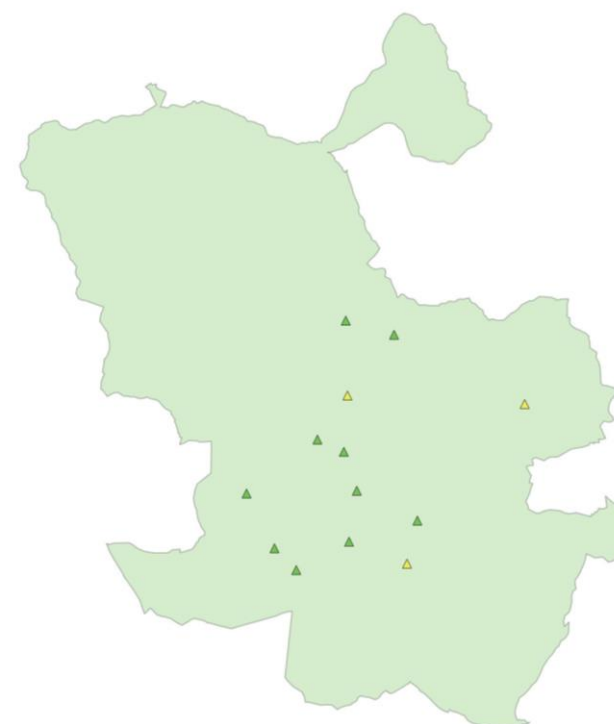


Figura 206. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

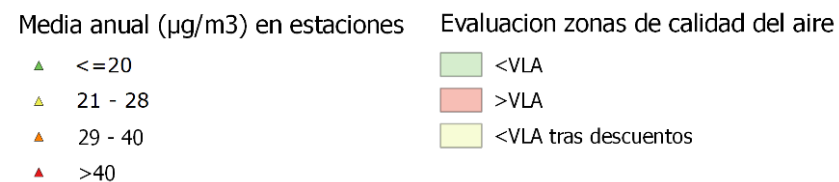


Figura 207. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

Las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la salud** se han producido en las siguientes estaciones:

| Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | Nº superaciones de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 3 años |
|-----------------|------------------|--------------------|---|
| ES0126A | Farolillo | Urbana de fondo | 26 |
| ES1945A | El Pardo | Suburbana de fondo | 36 |
| ES1947A | Tres Olivos | Urbana de fondo | 40 |
| ES1645A | Barajas - Pueblo | Urbana de fondo | 28 |

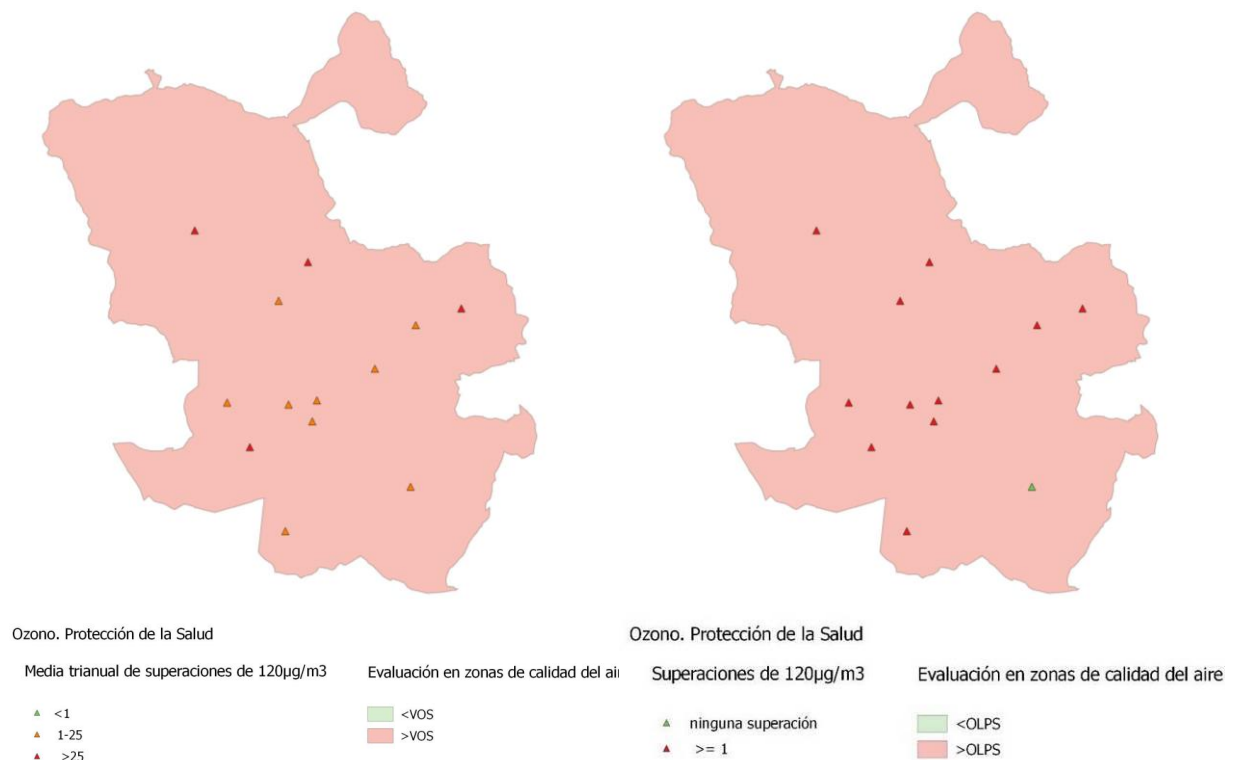
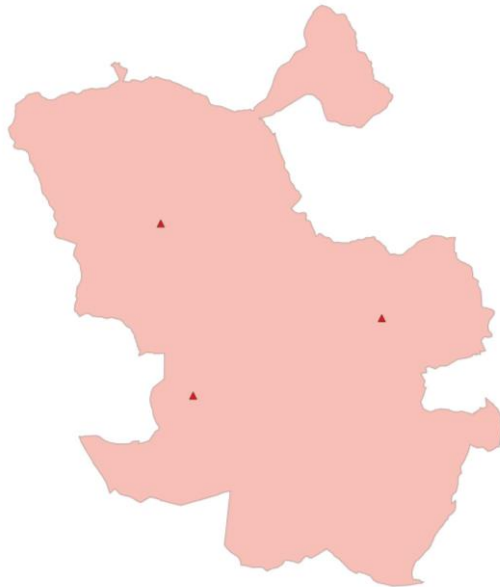


Figura 208. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la salud

Figura 209. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la salud

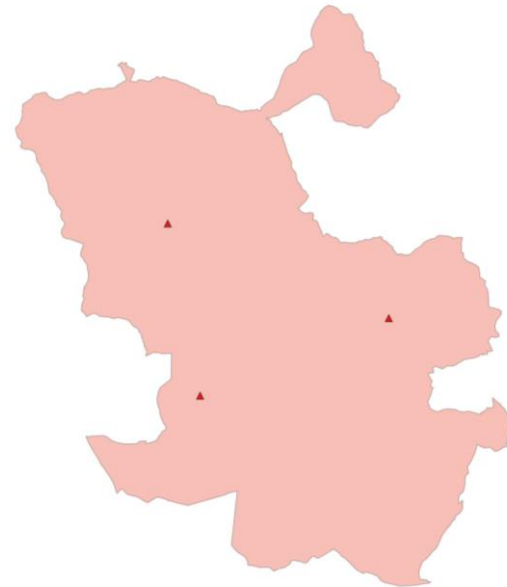
Finalmente, las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** se han producido en las siguientes estaciones:

| Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|-----------------|-----------------|--------------------|--|
| ES1945A | El Pardo | Suburbana de fondo | 22849 |
| ES1193A | Casa de Campo | Suburbana de fondo | 22736 |
| ES1946A | Juan Carlos I | Suburbana de fondo | 20058 |



Ozono. Protección de la Vegetación
AOT40 Promedio de 5 años
▲ 1-18.000
▲ >18.000
Evaluación en zonas de calidad del aire
■ <VOV
■ >VOV

Figura 210. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación
AOT40
▲ 1-6.000
▲ >=6.000
Evaluación en zonas de calidad del aire
■ <OLPV
■ >OLPV

Figura 211. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la vegetación

5.15.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

El **valor límite horario de NO₂** se ha superado a lo largo de todo el periodo considerado, salvo en 2020 y 2021, años en los que se ha dejado de exceder. No ocurre así con el **valor límite anual de NO₂**, que se ha superado todos los años desde 2011.

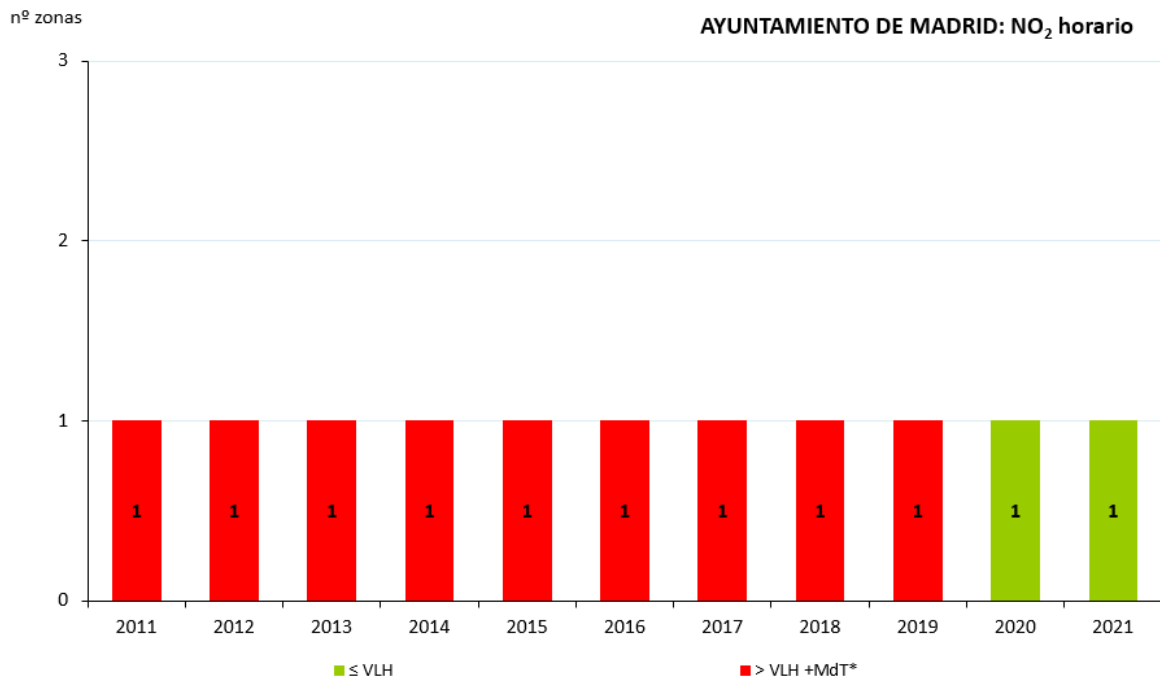


Figura 212. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLH de NO₂ (2011-2021)

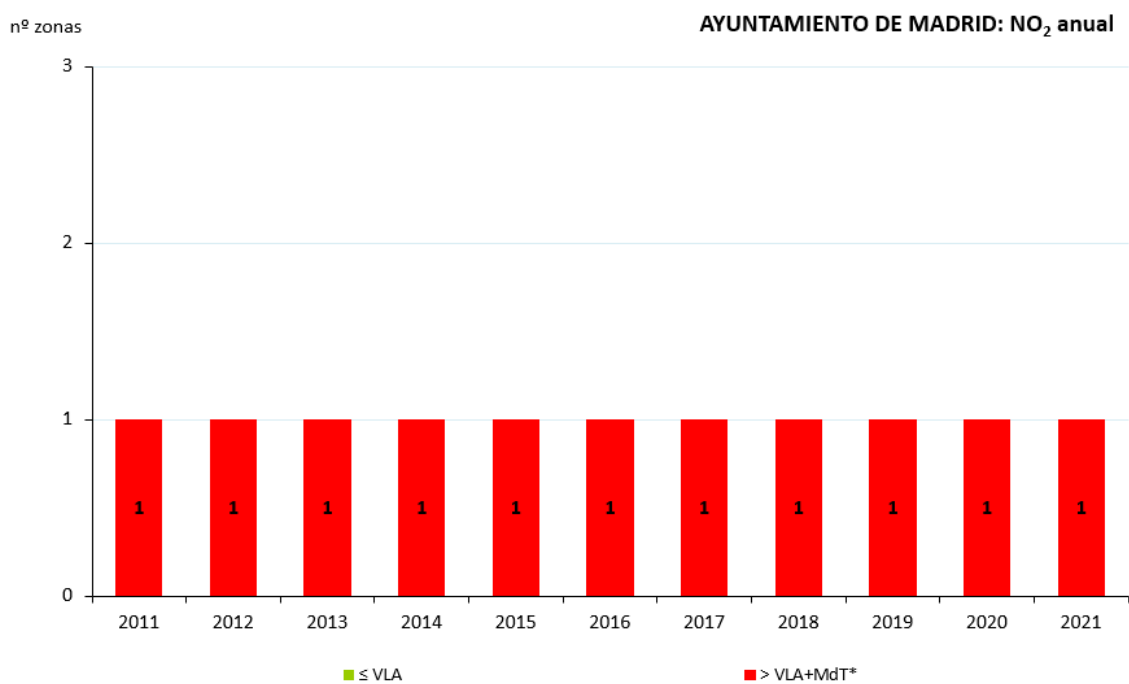


Figura 213. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Igualmente se ha producido superación del **VO y OLP-salud** y de los **VO y OLP-vegetación** de O₃ en la única zona definida dentro de esta red.

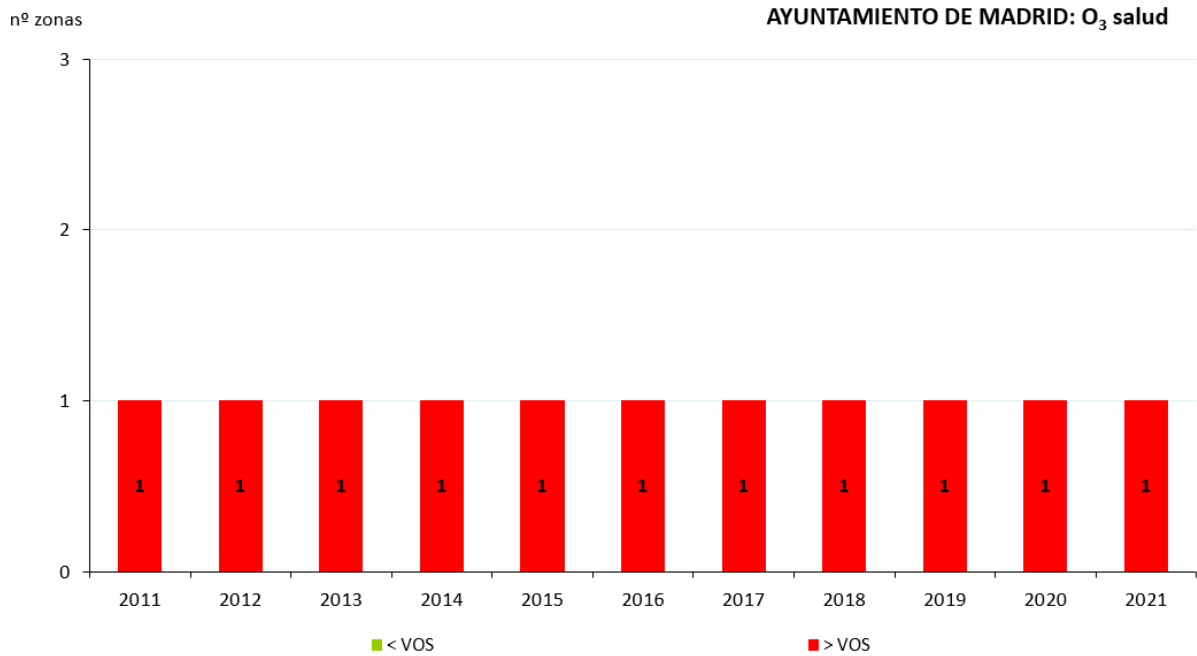


Figura 214. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

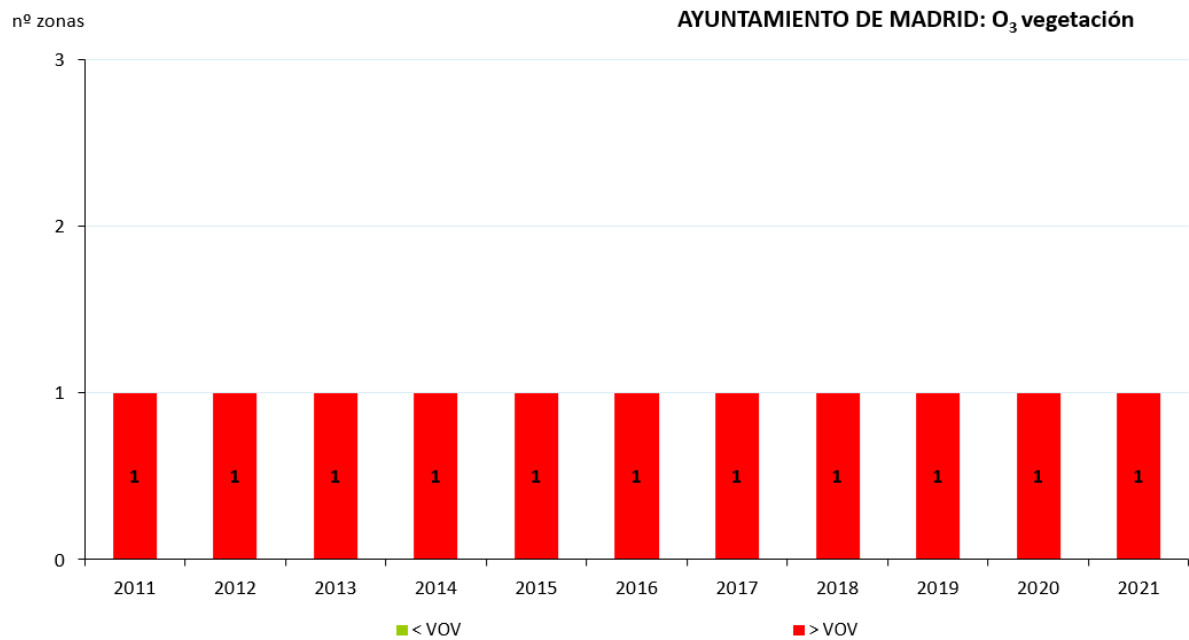


Figura 215. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)



5.15.3 Planes de Calidad del Aire

| | |
|---|--|
| Fecha aprobación | Plan A de calidad del aire y cambio climático (21 de septiembre de 2017) Presentación de la Estrategia de Sostenibilidad Madrid 360: (30 de septiembre de 2019) |
| Vigencia | 2019-2023 |
| Enlace al Plan | www.madrid.es/PlanA https://www.madrid360.es/ |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂, PM10 y PM2,5 |
| Reducción de la contaminación esperada Periodo 2018-2023 | 1.- Movilidad sostenible: 43 medidas – Aparcamientos – Infraestructuras de transporte público – Mejora de la flota de autobuses de transporte público – Fomento de la movilidad peatonal y ciclista – Optimización de la distribución urbana de mercancías (DUM) – Estacionamientos y aparcamientos de vehículos – Restricciones de circulación y estacionamiento a los vehículos más contaminantes (sin distintivo ambiental de la DGT) – Cambio tecnológico a vehículos menos contaminantes Total reducción estimada: 1.473 toneladas de NOx/año 2.- Medidas asociadas al sector residencial, comercial e institucional: – Prohibición del uso de combustibles sólidos de origen fósil desde el 1 de enero de 2022 – Reducción del 50% de las calderas de gasóleo de 50 kW en 8 años: Total reducción estimada: 90 toneladas de NOx/año TOTAL PLAN: 1.563 TONELADAS DE NOx AL AÑO |
| Medidas concretas puestas en marcha | 1. Movilidad sostenible: – Nueva Ordenanza de Movilidad Sostenible: – Madrid Zona de Bajas Emisiones: A partir de 1 enero de 2022 los vehículos sin distintivo ambiental no pueden circular dentro del perímetro marcado por la M30. – Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección: Distrito Centro (antiguo Madrid Central) y Plaza Elíptica. – Nuevas zonas peatonales (ampliación en Plaza de España al unirse con el parque del Oeste, los jardines de Sabatini, el Campo del Moro), – Comienzo de la construcción del carril de la Castellano (6,5 Km por sentido). – Renovación del parque de bicicletas eléctricas del servicio de alquiler público BICIMAD, con 942 nuevas unidades. Este servicio contaba a finales de 2021 con 254 estaciones y 2.964 bicicletas. – Red de aparcamientos intermodales: Madrid cuenta ya con 7 aparcamientos intermodales y 5.692 plazas de estacionamiento. – 15 km adicionales de carriles bus-taxi en el 2021, que hacen un total de 208 – Empresa Municipal de Transportes (EMT): Adquisición de 190 nuevos autobuses de gas natural comprimido (GNC), 50 eléctricos y 6 minibuses eléctricos enchufables. – 15 líneas de EMT funcionan con autobuses eléctricos. – Taxi: Ayudas por valor de 1,2 M€ para la sustitución de 788 vehículos, con un aumento muy importante de taxis eléctricos en la flota: 149 taxis CERO. – Renovación del parque circulante de vehículos motorizados . Plan de ayudas Cambia 360: 5,5 M€ en 2021 para vehículos particulares (268 vehículos “CERO” y 896 vehículos “ECO) – Flota servicios municipales de bajas emisiones: nuevo contrato de Servicio de limpieza de espacios públicos de Madrid que incorporará 219 vehículos CERO emisiones y 463 ECO. Además, la nueva Ordenanza de Movilidad Sostenible establece la obligatoriedad de que el Ayuntamiento y sus contratistas cuenten, siempre que la tecnología lo permita, únicamente con vehículos “CERO” o “ECO”. – Movilidad Eléctrica: 74 puntos de recarga rápida, y 308 puntos de recarga para la flota municipal. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida Periodo 2018-2023 | 1. Movilidad sostenible: 292,6 <u>Millones €</u> TOTAL ESTRATEGIA: 426,0 Millones de euros |



| PLAN DE CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO (PLAN A) | |
|---|--|
| Fecha aprobación | Plan A de calidad del aire y cambio climático (21 de septiembre de 2017) Presentación de la Estrategia de Sostenibilidad Madrid 360: (30 de septiembre de 2019) |
| Vigencia | 2019-2023 |
| Enlace al Plan | www.madrid.es/PlanA https://www.madrid360.es/ |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂, PM₁₀ y PM_{2,5} |
| Reducción de la contaminación esperada Periodo 2018-2023 | <p>1.- Movilidad sostenible: 43 medidas</p> <ul style="list-style-type: none">- Aparcamientos- Infraestructuras de transporte público- Mejora de la flota de autobuses de transporte público- Fomento de la movilidad peatonal y ciclista- Optimización de la distribución urbana de mercancías (DUM)- Restricciones de circulación y estacionamiento a los vehículos más contaminantes (sin distintivo ambiental de la DGT)- Cambio tecnológico a vehículos menos contaminantes <p>Total reducción estimada: 1.473 toneladas de NO_x/año</p> <p>2.- Medidas asociadas al sector residencial, comercial e institucional:</p> <ul style="list-style-type: none">- Prohibición del uso de combustibles sólidos de origen fósil desde el 1 de enero de 2022- Reducción del 50% de las calderas de gasóleo de 50 kW en 8 años: <p>Total reducción estimada: 90 toneladas de NO_x/año</p> <p>TOTAL PLAN: 1.563 TONELADAS DE NO_x AL AÑO</p> |
| Medidas concretas puestas en marcha | <p>2.- Medidas asociadas al sector residencial, comercial e institucional:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nueva Ordenanza de Calidad del Aire y Sostenibilidad: Prohíbe el funcionamiento de las calderas de carbón a partir del 1 de enero de 2022. También se han incorporado normas de eficiencia energética en edificaciones y fomento de la implantación de energías renovables.- Línea de ayudas para la mejora de los sistemas de calefacción y climatización, tanto en el sector residencial como para las pequeñas y medianas empresas (pymes): 232 subvenciones, por un monto total de 4.5 M€- Regeneración y rehabilitación de barrios:- Plan rehabilita 2021: Subvenciones de 50 M€, que incluye la eficiencia energética en el edificio.- Intervención en edificios e instalaciones municipales: 134 instalaciones fotovoltaicas monitorizadas a finales de 2021. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida Periodo 2018-2023 | <p>1. Medidas asociadas al sector residencial, comercial e institucional: 132,4 Millones de €</p> <p>TOTAL ESTRATEGIA: 425,0 Millones de euros</p> |



5.16 Región de Murcia

La red de control de la calidad del aire de la Región de Murcia cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Murcia |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|
| Población | (Habs.) | 1.521.336 |
| | (%respecto al total Nacional) | 3,20 % |
| Superficie | (km ²) | 11.314 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 2,24 % |

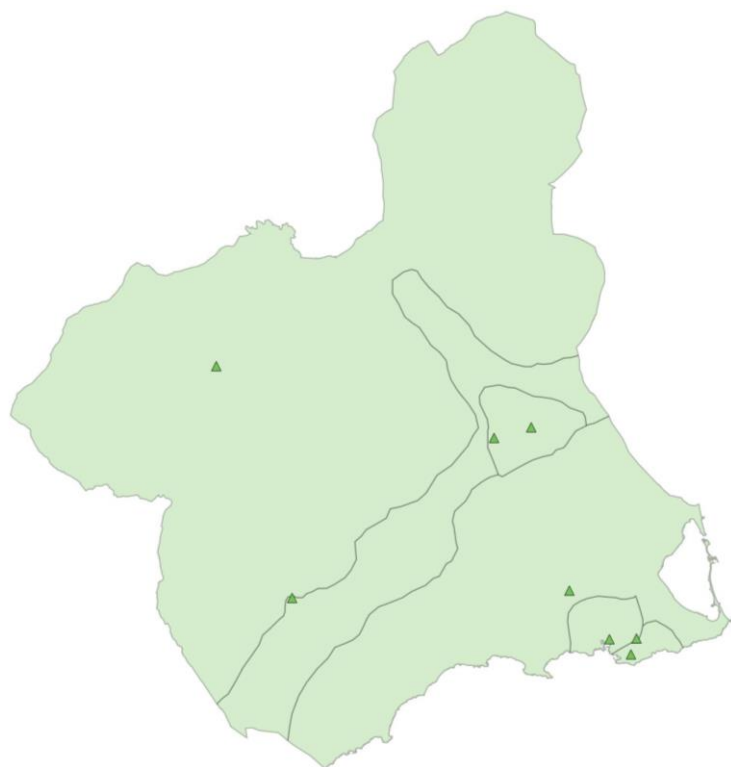
El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Murcia en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 1 |
| Benceno | Salud | 5 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 1 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 1 |
| Dióxido de azufre | Salud | 7 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 8 |
| Monóxido de carbono | Salud | 2 |
| Níquel (PM10) | Salud | 1 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 1 |
| Ozono | Salud | 8 |
| Ozono | Vegetación | 7 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 8 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 4 |
| Plomo (PM10) | Salud | 1 |

5.16.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021 únicamente se ha producido la superación de los **valores objetivo de ozono** establecidos para la protección de la **vegetación**. También se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO₂ Valor Límite Horario

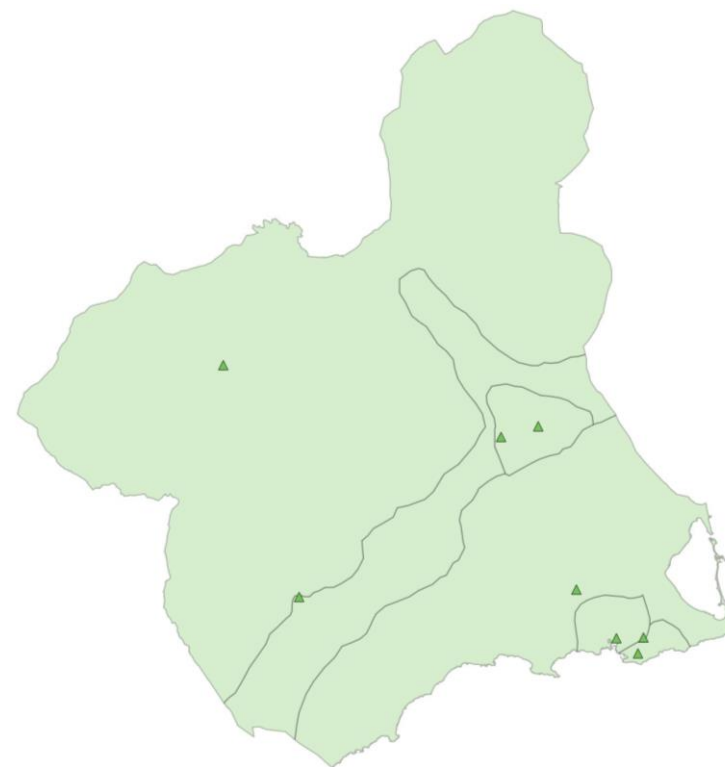
Percentil 99.79 (µg/m³) en estaciones

- | | |
|-------------|-----------|
| ▲ ≤100 | } ⇨ < VLH |
| ▲ 101 - 140 | |
| ▲ 141 - 200 | |
| ▲ >200 | |
- } ⇨ > VLH (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- | |
|--------|
| ■ <VLH |
| ■ >VLH |

Figura 216. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO₂ Valor Límite Anual

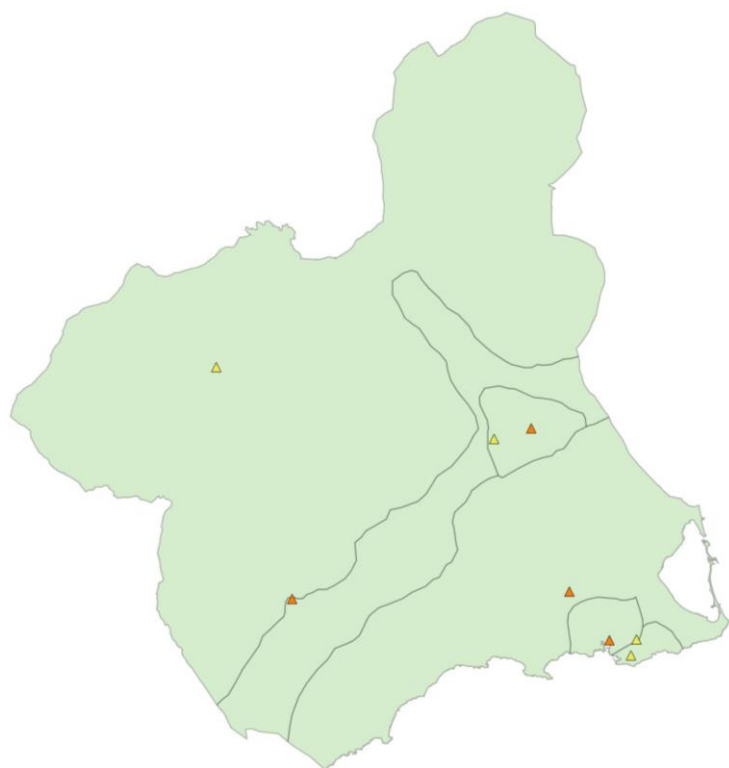
Media Anual (µg/m³) en estaciones

- | |
|-----------|
| ▲ ≤26 |
| ▲ 27 - 32 |
| ▲ 33 - 40 |
| ▲ >40 |

Evaluación zonas de calidad del aire

- | |
|--------|
| ■ <VLA |
| ■ >VLA |

Figura 217. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂



PM10 Valor Límite Diario

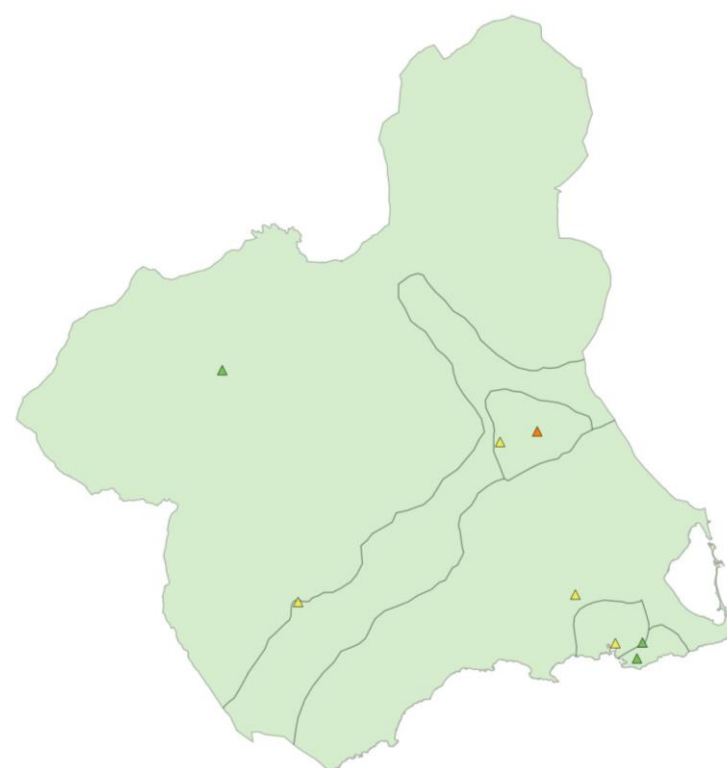
Percentil 90,4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 25
- ▲ 26 - 35
- ▲ 36 - 50
- ▲ > 50

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLD
- >VLD
- <VLD tras descuentos

Figura 218. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10



PM10 Valor Límite Anual

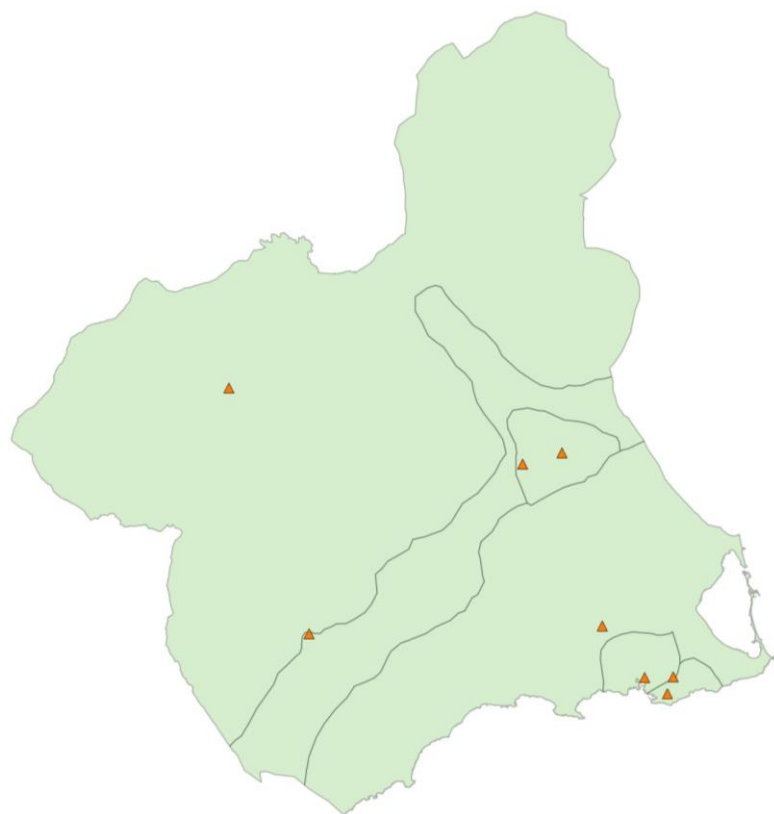
Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 20
- ▲ 21 - 28
- ▲ 29 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- <VLA
- >VLA
- <VLA tras descuentos

Figura 219. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

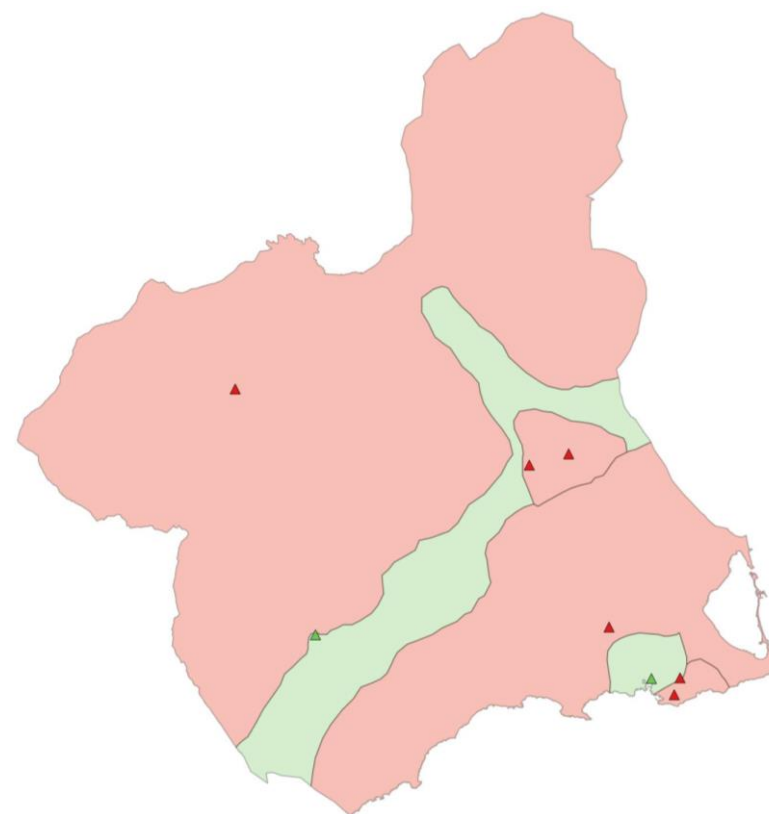
Media trianual de superaciones de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOS
- >VOS

Figura 220. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ▲ ninguna superación
- ▲ ≥ 1

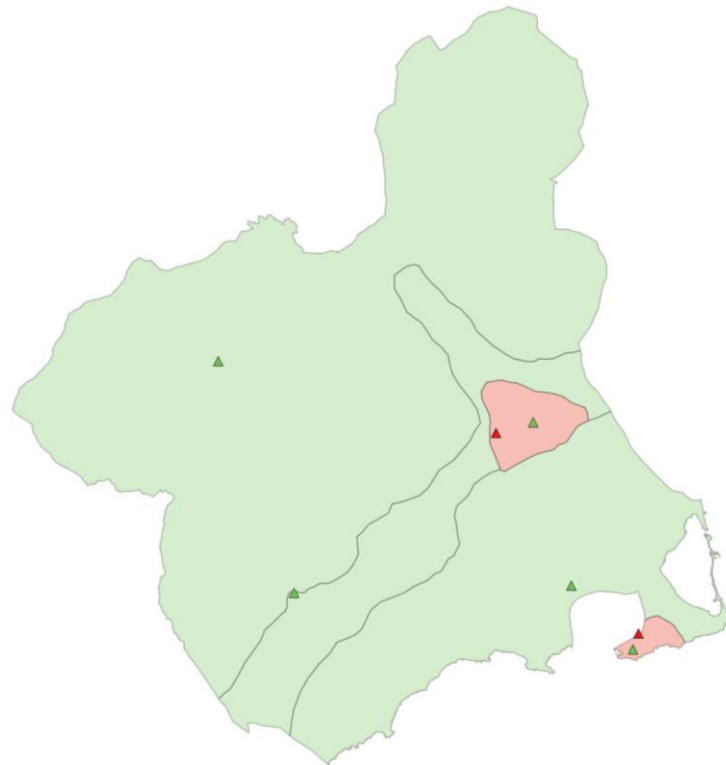
Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPS
- >OLPS

Figura 221. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O_3 para la protección de la salud

Las superaciones del **valor objetivo de ozono para la protección de la vegetación** se han producido en las siguientes estaciones y zonas:

| Zona | Nombre Zona | Código estación | Nombre estación | Tipo de estación | AOT40 en 5 años ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|--|
| ES1404 | Valle de Escombreras | ES0651A | Alumbres | Suburbana industrial | 18163 |
| ES1407 | Ciudad de Murcia | ES1627A | Alcantarilla | Suburbana industrial | 18729 |



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

- ▲ 1-18.000
- ▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOV
- >VOV

Figura 222. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O_3 para la protección de la vegetación



Figura 223. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la vegetación

5.16.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En relación con el NO₂, entre los años 2011 y 2020 únicamente se ha superado el valor límite anual y siempre en una misma zona (“Ciudad de Murcia” ES1407) en los años 2012, 2013, 2014 y 2015.

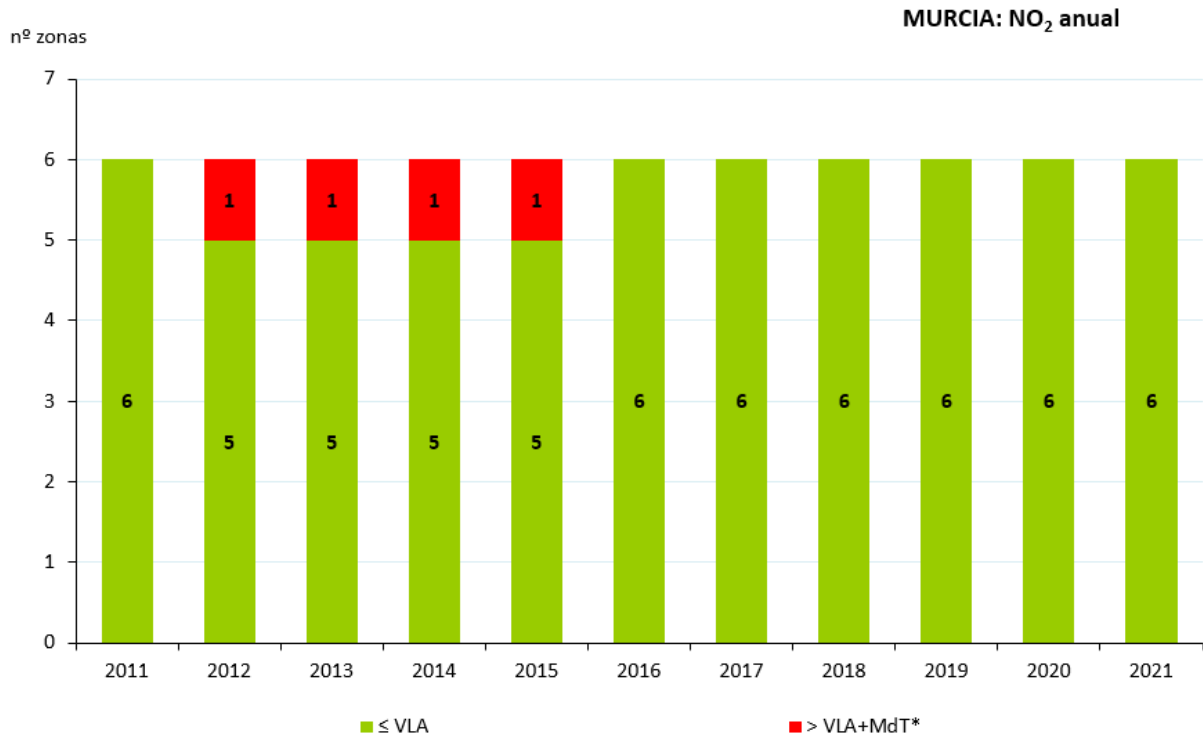


Figura 224. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Todas las zonas definidas para O₃ dentro de esta red ha superado alguno de los años dentro del período considerado el **VO-salud de O₃**, salvo en “Cartagena” (ES1406). Las zonas que han presentado más superaciones dentro del periodo han sido “Comunidad de Murcia Norte” (ES1401), “Comunidad de Murcia Centro” (ES1402) y “Ciudad de Murcia” (ES1407). El año 2020 destaca por ser el primer año del periodo en el que no se producen superaciones del VOS desde 2011, situación que se prolonga en 2021.

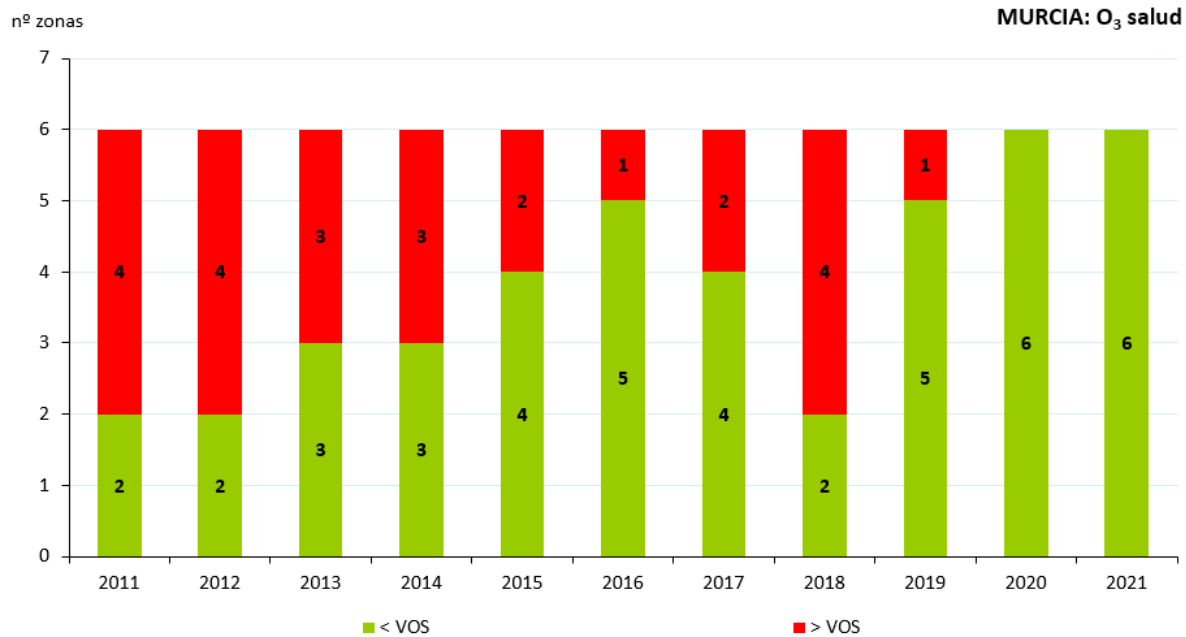


Figura 225. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Respecto al **VO O₃-Vegetación**, la zona de “Ciudad de Murcia” (ES1407) ha superado el VOV todos los años del periodo considerado y la de “Comunidad de Murcia Norte” (ES1401) todos los años hasta 2020. Por otro lado, la situación más favorable se ha registrado en la zona “Litoral-Mar menor” (ES1408), que a lo largo del mismo únicamente se ha encontrado por encima del VOV en el año 2014.

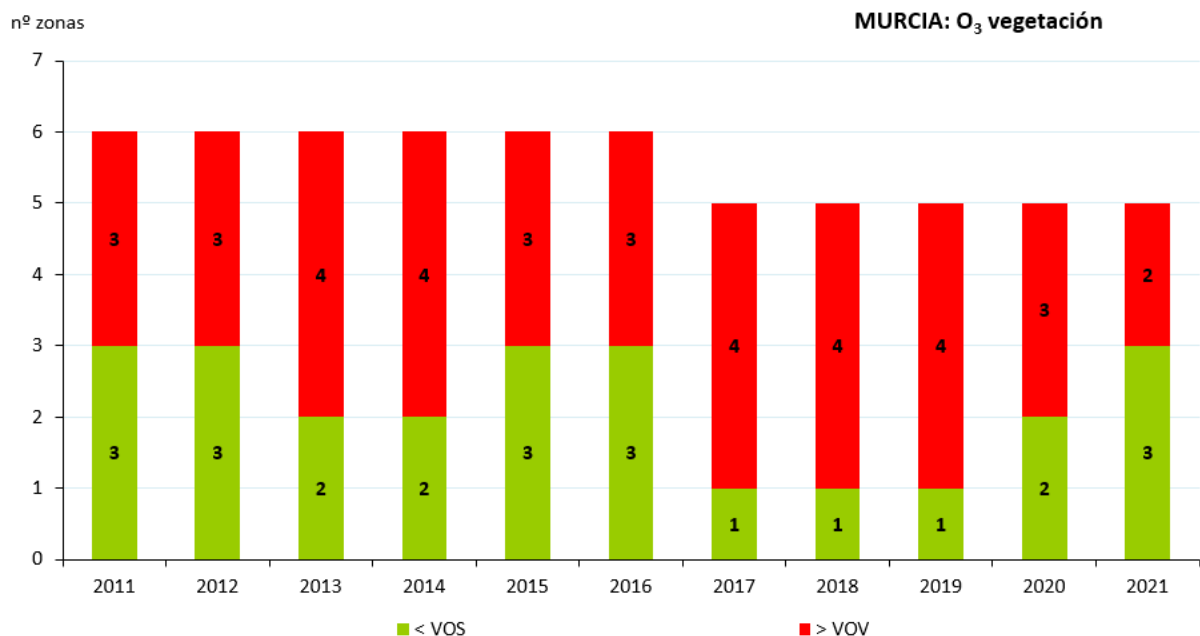


Figura 226. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

Respecto a los **objetivo a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación, la situación de cumplimiento de las zonas de calidad del aire de La Región de Murcia a lo largo del periodo 2011-2020 se puede ver en las siguientes figuras:

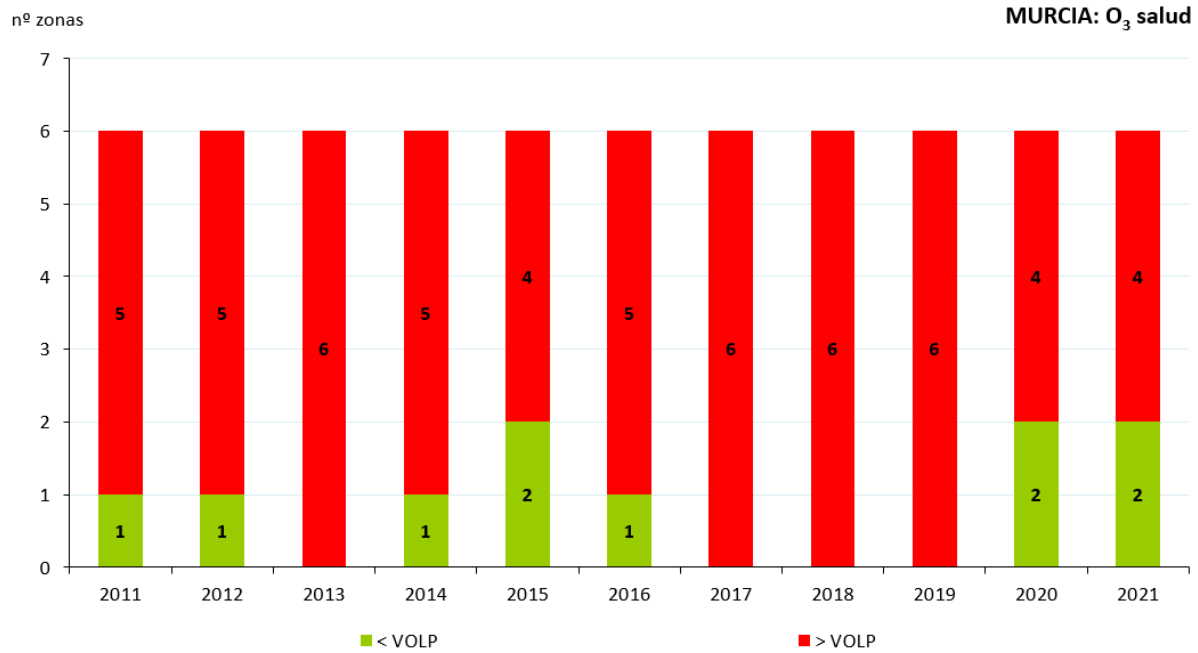


Figura 227. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

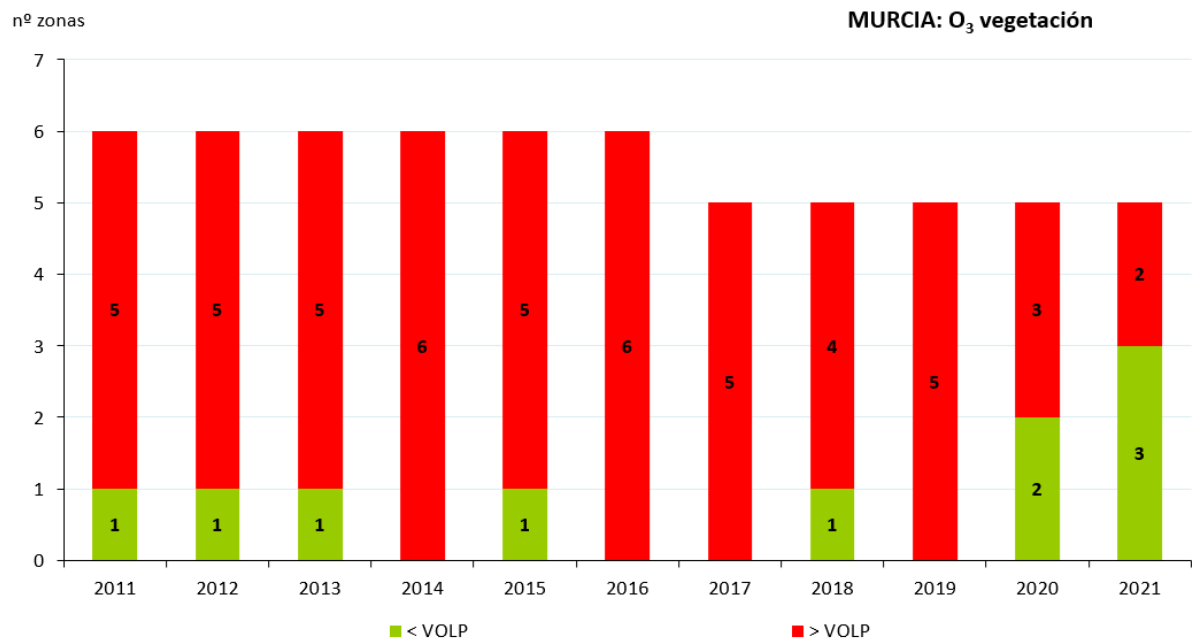


Figura 228. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)



5.16.3 Planes de Calidad del Aire

| “PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE PARA LA REGIÓN DE MURCIA 2016-2018” | |
|---|---|
| Fecha aprobación | Aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 25 de noviembre de 2015 |
| Vigencia | Hasta 31 de diciembre de 2018. Durante el año 2019 se continuó con la ejecución y desarrollo de las medidas. En el año 2020 se ha elaborado el Borrador Preliminar de Contenidos y Desarrollos y el Borrador Inicial de la nueva “Estrategia de Calidad del Aire de la Región de Murcia 2020-2025” que servirá de base para el próximo Plan específico de mejora de ozono y para el resto de contaminantes. |
| Enlace al Plan | Acceso al Plan |
| Contaminante objeto de reducción | O₃ y NO₂ |
| Reducción de la contaminación esperada | Desde el año 2016, se ha alcanzado el cumplimiento del valor límite de dióxido de nitrógeno (NO ₂) que fue superado en la Ciudad de Murcia en el año 2012. En relación con el ozono (O ₃), desde que finalizó el Plan se ha pasado de una zona superada en el trienio 2017-2018-2019, a 0 zonas en el trienio 2018-2019-2020 para el valor objetivo de ozono de protección de la salud humana. |
| Medidas concretas puestas en marcha | <p>HOR 1.IV Planificación de campañas de medición</p> <p>HOR 1.VI Sistema de Información de Calidad del Aire para empresas</p> <p>HOR 2.II Sistema de transmisión continua de emisiones</p> <p>HOR 4.I Directrices de ubicación de estaciones fijas y móviles de la Calidad del Aire</p> <p>HOR 4.II Mejora de Infraestructuras de la Red Regional de Calidad del Aire</p> <p>HOR 5.I Actuaciones de mejora en el control de emisiones industriales</p> <p>HOR 9.II Web de referencia para los titulares de instalaciones con incidencia sobre la calidad del aire regional</p> <p>HOR 10.I Definición de criterios de buenas prácticas en edificios de la administración regional</p> <p>HOR 10.III Aplicación de los criterios para la adquisición de vehículos ecoeficientes por parte de las administraciones públicas</p> <p>HOR 11.VII Herramienta para la evaluación de la capacidad de dispersión del entorno de instalaciones industriales</p> <p>HOR 12.I Evaluación de la inclusión de criterios de calidad del aire en el impuesto sobre vehículos de tracción mecánica</p> <p>TRA 2.II Fomento del transporte colectivo y de la mejora del parque de vehículos por sustitución de vehículos por vehículos ecoeficientes</p> <p>TRA 5.I Seguimiento de los incentivos a la renovación del parque automovilístico</p> <p>TRA 6.I Potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano</p> <p>PUE 1.I Elaboración, aplicación y seguimiento de Normas y Protocolos Ambientales</p> <p>IND 1.I Aplicación en la Región de Murcia de la Nueva Directiva Europea de Emisiones (D.2010/875/UE)</p> <p>IND 1.II Elaboración de protocolos de actuación preventiva de Calidad del Aire</p> <p>IND 1.III Actuaciones de reducción de precursores de ozono procedentes de instalaciones industriales</p> <p>IND 2.II Directrices para la elaboración de Planes de Inspección</p> <p>RCI 1.I Regulación de la biomasa a emplear como combustible en las calderas del sector residencial, comercial e institucional</p> <p>ACP 1.I Revisión de protocolos de información pública de calidad del aire establecidos en la Directiva 2008/50/CE</p> <p>ACP 1.II Definición, inclusión y consideración de áreas sensibles, en los Protocolos de Información Pública de calidad del aire establecidos en la Directiva 2008/50/CE</p> <p>AGR 1.I Programas de información y sensibilización al sector agrario</p> |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | El coste estimado de la puesta en marcha está incorporado en el texto del Plan (ver enlace) |



5.17 Comunidad Foral de Navarra

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Foral de Navarra cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Navarra |
|-----------------|--------------------------------------|---------|
| Población | (Habs.) | 661.537 |
| | (%respecto al total Nacional) | 1,40 % |
| Superficie | (km ²) | 10.391 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 2,05 % |

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Navarra en 2021 es el siguiente:

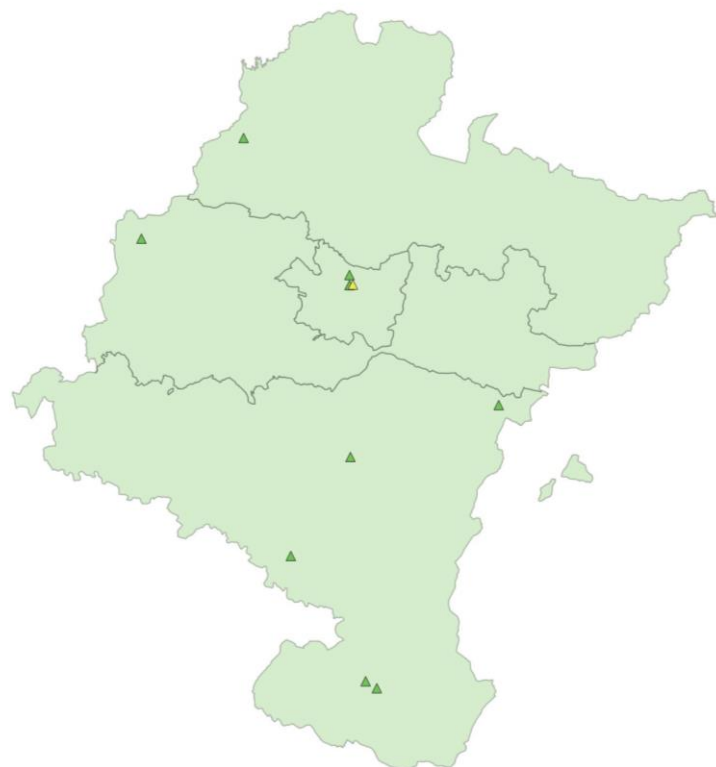
| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 1 |
| Benceno | Salud | 1 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 1 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 1 |
| Dióxido de azufre | Salud | 6 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 10 |
| Monóxido de carbono | Salud | 6 |
| Níquel (PM10) | Salud | 1 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 1 |
| Ozono | Salud | 9 |
| Ozono | Vegetación | 2 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 10 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 2 |
| Plomo (PM10) | Salud | 1 |

Como novedad, Navarra ha reorganizado su zonificación en lo que al ozono se refiere (tanto para la protección de la salud como de la vegetación), extrayendo de la evaluación las zonas “Montaña de la Comunidad de Navarra” (ES1501), “Zona Media de la Comunidad de Navarra” (ES1502) y “Ribera de la Comunidad de Navarra” (ES1503) y creando dos nuevas zonas propias para dicho contaminante: “Ribera de la Comunidad de Navarra O₃” (ES1506) y “Navarra Atlántica y Media” (ES1507).

5.17.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021, dentro de esta red **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni valor objetivo establecido para la protección de la salud o la vegetación. Sin embargo, sí se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

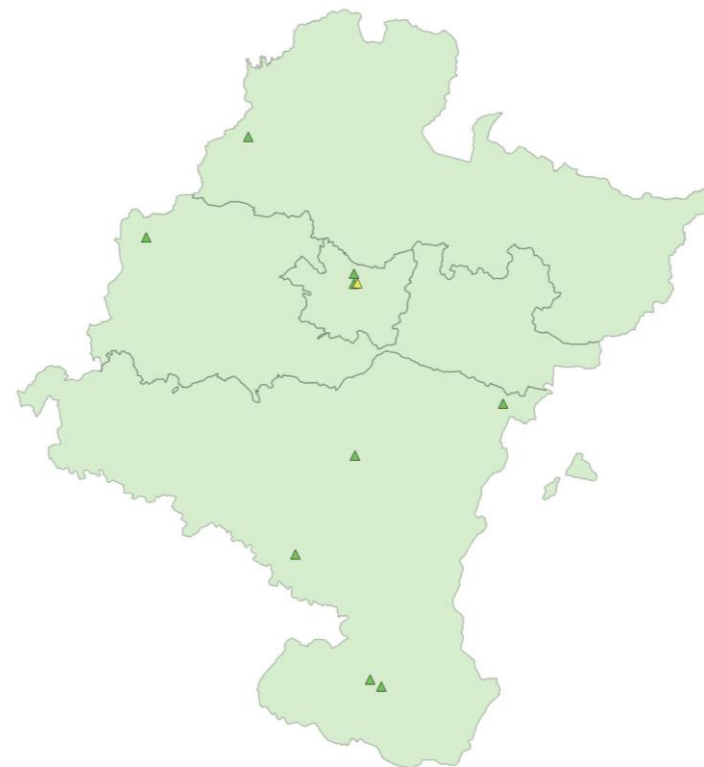
Percentil 99.79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
- } $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 229. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 230. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

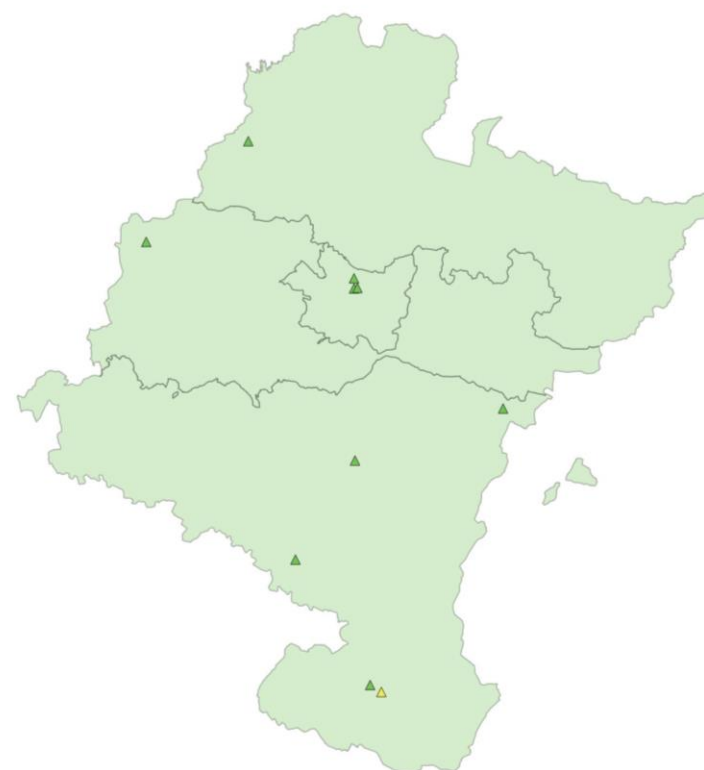


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90,4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ $< \text{VLD}$ |
| ▲ 26 - 35 | ■ $> \text{VLD}$ |
| ▲ 36 - 50 | ■ $< \text{VLD}$ tras descuentos |
| ▲ > 50 | |

Figura 231. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

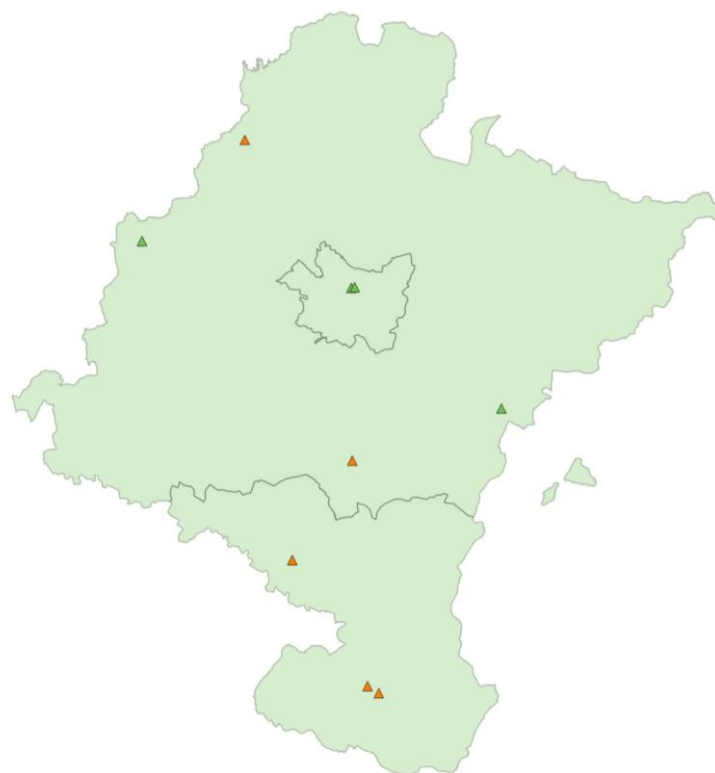


PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ $< \text{VLA}$ |
| ▲ 21 - 28 | ■ $> \text{VLA}$ |
| ▲ 29 - 40 | ■ $< \text{VLA}$ tras descuentos |
| ▲ > 40 | |

Figura 232. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

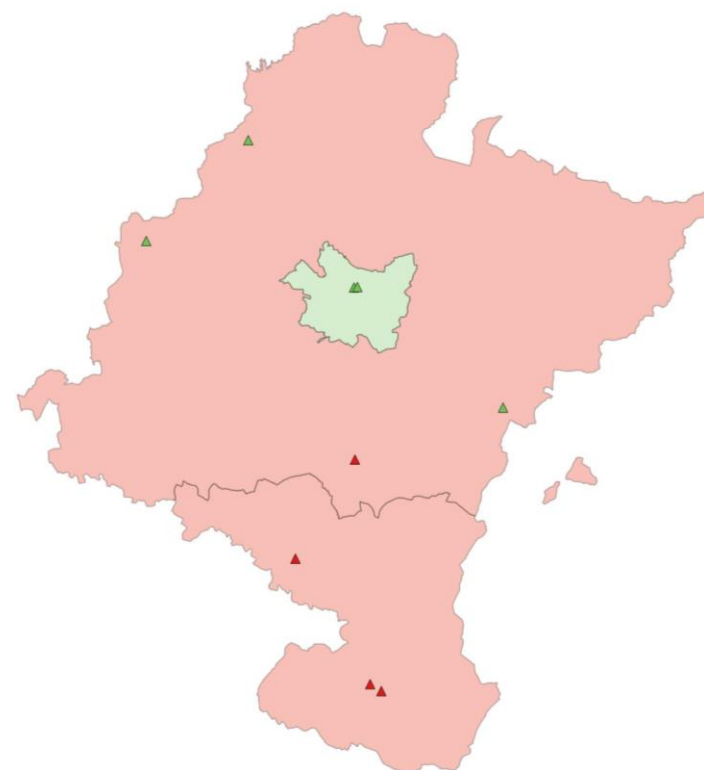
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOS
- >VOS

Figura 233. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

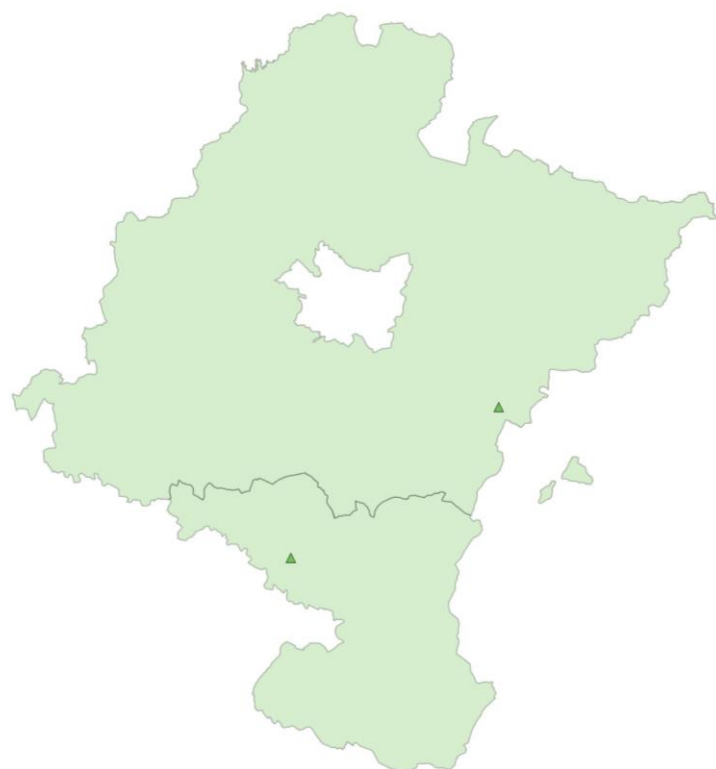
Superaciones de 120µg/m3

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPS
- >OLPS

Figura 234. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

▲ 1-18.000

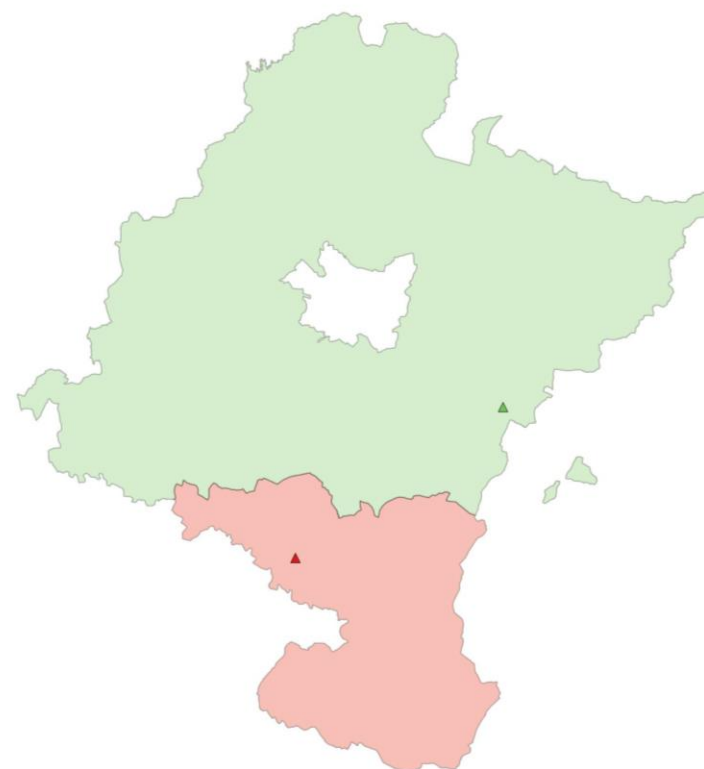
▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <VOV

■ >VOV

Figura 235. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

▲ 1-6.000

▲ >=6.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

■ <OLPV

■ >OLPV

Figura 236. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLPV de O₃ para la protección de la vegetación

5.17.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Ozono (O₃)

Todas las superaciones del **VO-salud** de O₃ que han tenido lugar entre 2011 y 2015 se han producido en la misma zona, “Ribera de la Comunidad de Navarra” (ES1503). Desde entonces no se ha superado el VO salud en ninguna zona.

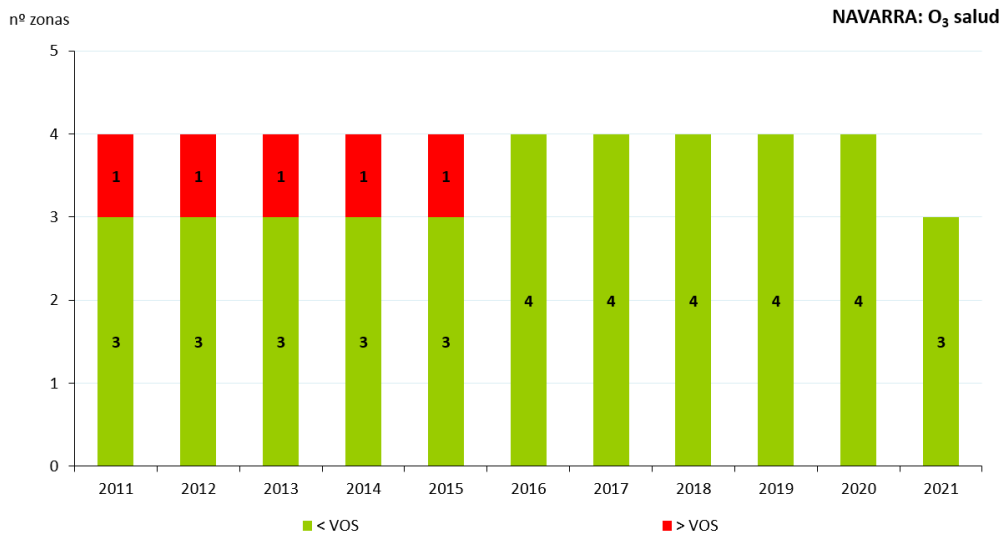


Figura 237. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Respecto a las superaciones del **VO-vegetación** de O₃ desde 2011, el mayor número se ha registrado también en la zona “Ribera de la Comunidad de Navarra” (ES1503), que tan sólo en 2018 estuvo por debajo del VO. La mejor situación, por el contrario, se encuentra en las zonas “Montaña de la Comunidad de Navarra” (ES1501) y “Zona Media de la Comunidad de Navarra” (ES1502), que no solo no han tenido ninguna superación del VOV a lo largo del periodo considerado sino que además se muestran un mayor número de años por debajo del OLP (ES1501 en 2014, 2015 y 2018; y ES1502 en 2011 y 2016).

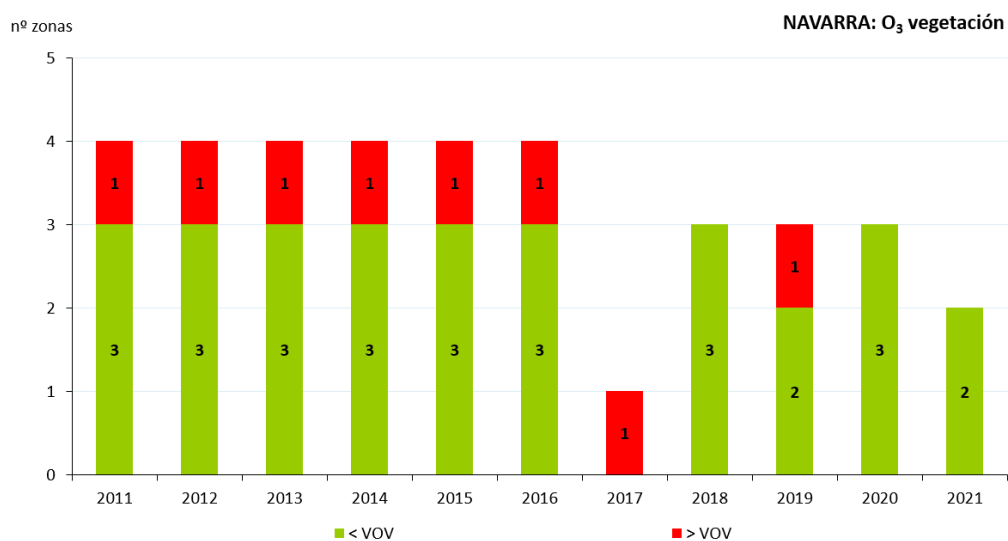


Figura 238. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)



5.18 Comunidad Autónoma del País Vasco

La red de control de la calidad del aire del Eusko Jaurlaritza (Gobierno Vasco) cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | País Vasco |
|-----------------|--------------------------------------|------------|
| Población | (Habs.) | 2.213.993 |
| | (%respecto al total Nacional) | 4,67 % |
| Superficie | (km ²) | 7.234 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 1,43 % |

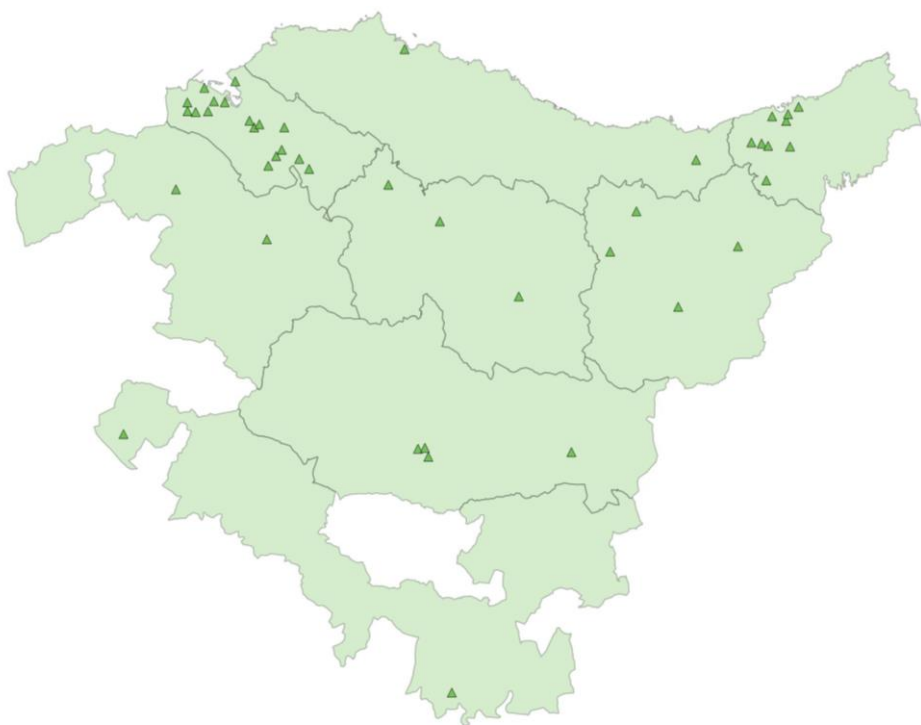
El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de País Vasco en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 4 |
| Benceno | Salud | 9 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 4 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 4 |
| Dióxido de azufre | Salud | 23 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 43 |
| Monóxido de carbono | Salud | 12 |
| Níquel (PM10) | Salud | 4 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 3 |
| Ozono | Salud | 21 |
| Ozono | Vegetación | 6 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 41 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 31 |
| Plomo (PM10) | Salud | 4 |

5.18.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En 2021, en el ámbito de esta red no se han producido superaciones de ningún valor límite ni objetivo establecido ya sea para la protección de la salud o de la vegetación. Sin embargo, se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021.



NO2 Valor Límite Horario

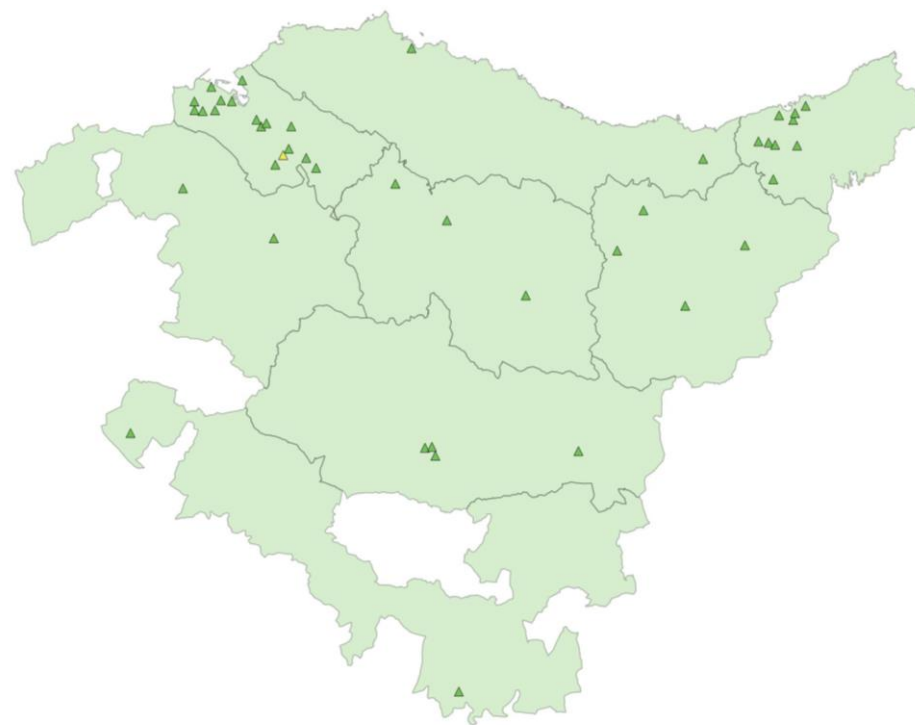
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
 - ▲ 101 - 140
 - ▲ 141 - 200
 - ▲ > 200
- } $\Rightarrow < \text{VLH}$
} $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 241. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO_2



NO2 Valor Límite Anual

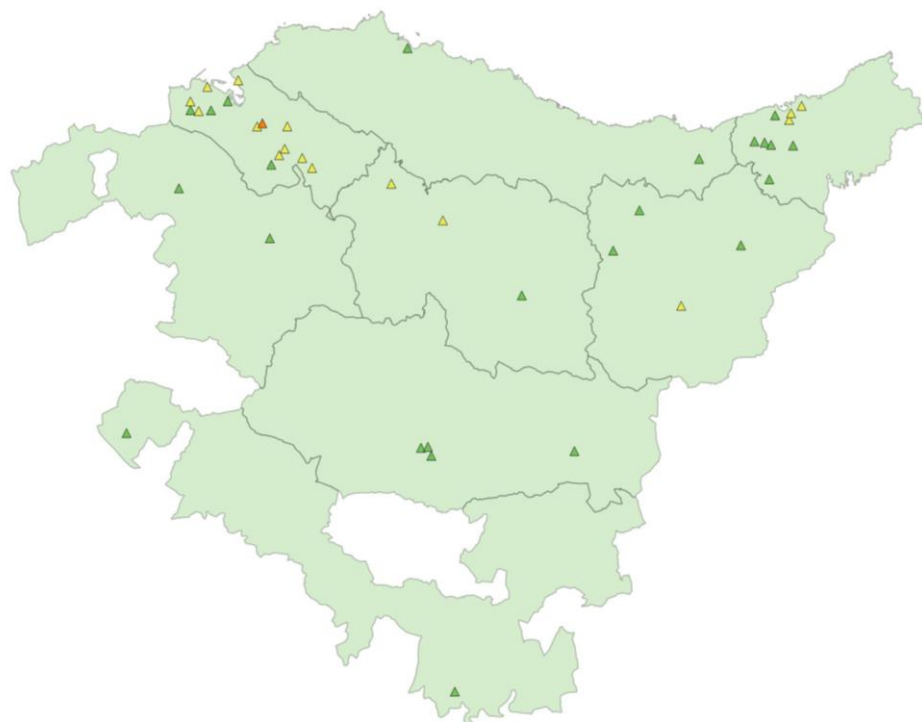
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 242. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO_2

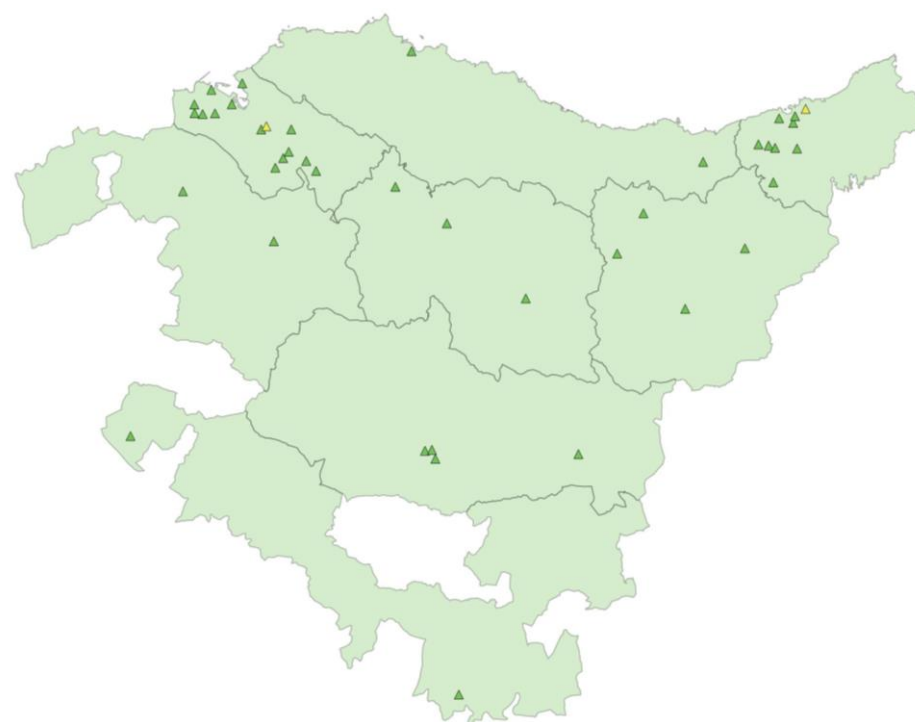


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 243. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

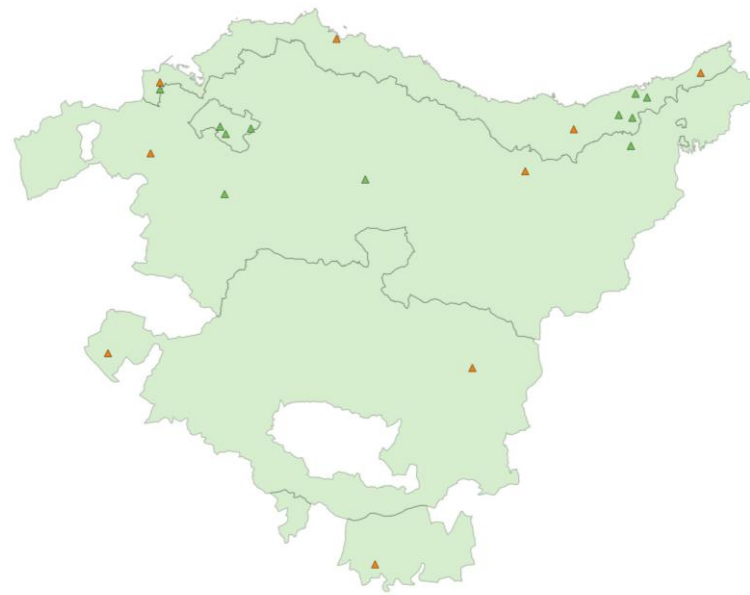


PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

- | | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 244. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

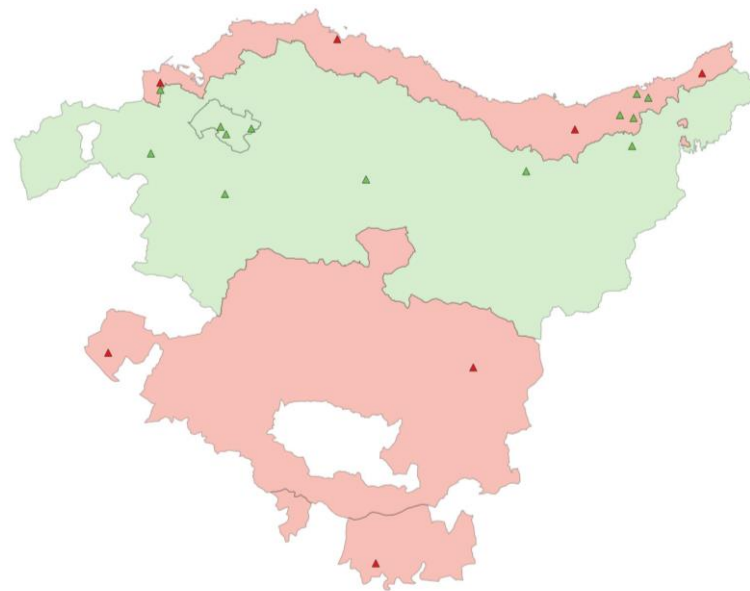
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

- <VOS
- >VOS

Figura 245. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

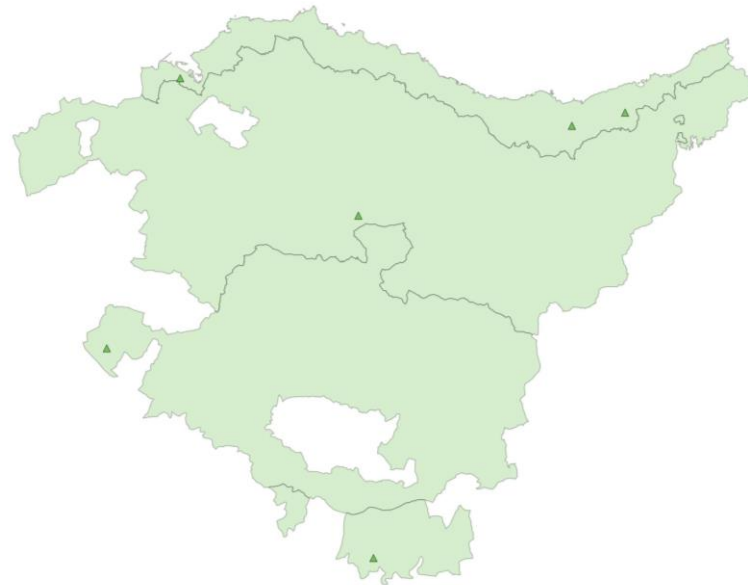
Superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

- <OLPS
- >OLPS

Figura 246. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40 Promedio de 5 años

Evaluación en zonas de calidad del aire

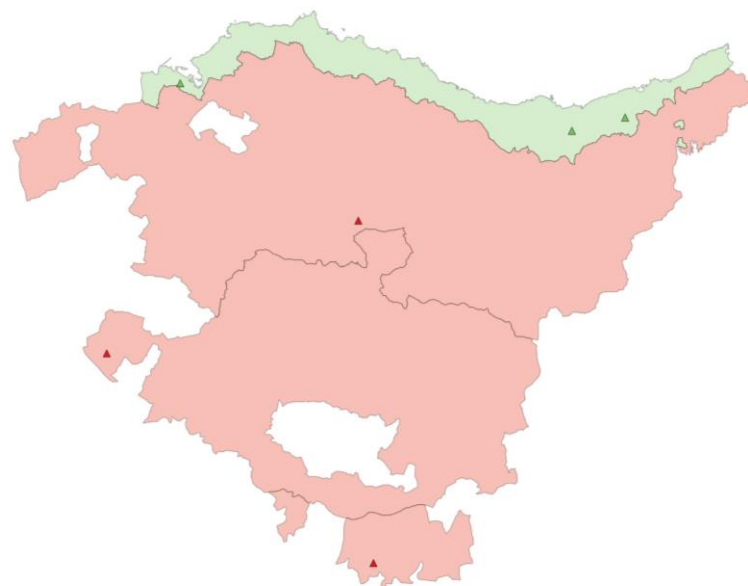
▲ 1-18.000

■ <VOV

▲ >18.000

■ >VOV

Figura 247. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

Evaluación en zonas de calidad del aire

▲ 1-6.000

■ <OLPV

▲ >=6.000

■ >OLPV

Figura 248. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLPV de O₃ para la protección de la vegetación

5.18.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2021

- Dióxido de nitrógeno (NO₂)

De los dos valores límite establecidos para el NO₂, en los años del período considerado sólo se ha superado el **VLA de NO₂** en 2017 en una única zona: “Bajo Nervión” (ES1602).

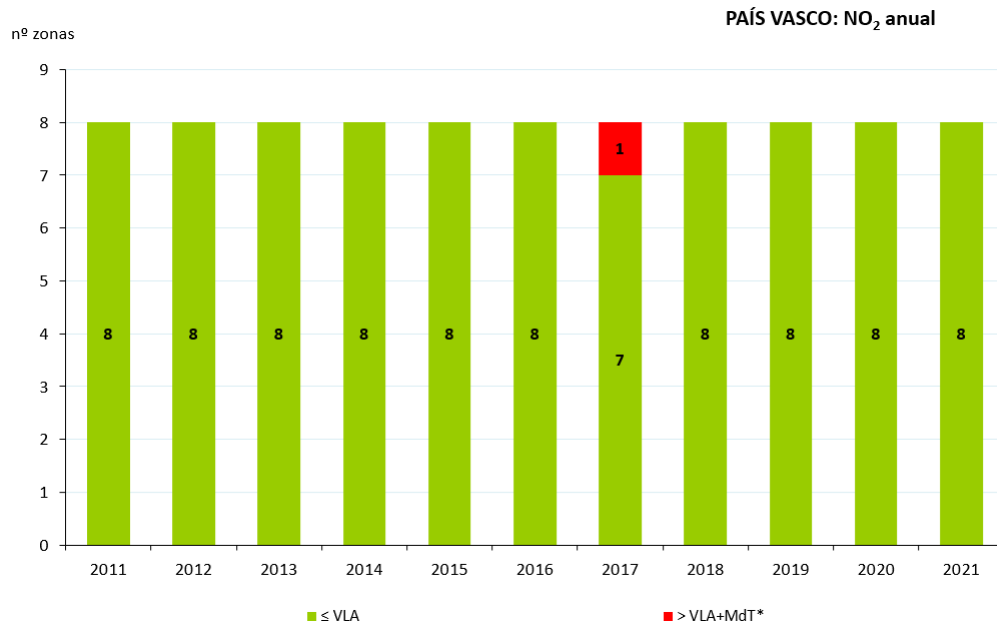


Figura 249. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLA de NO₂ (2011-2021)

- Partículas PM10

La zona “Bajo Nervión” (ES1602) también es la única que ha presentado superaciones de PM10, concretamente de su **VLD**, en los años 2011 y 2012.

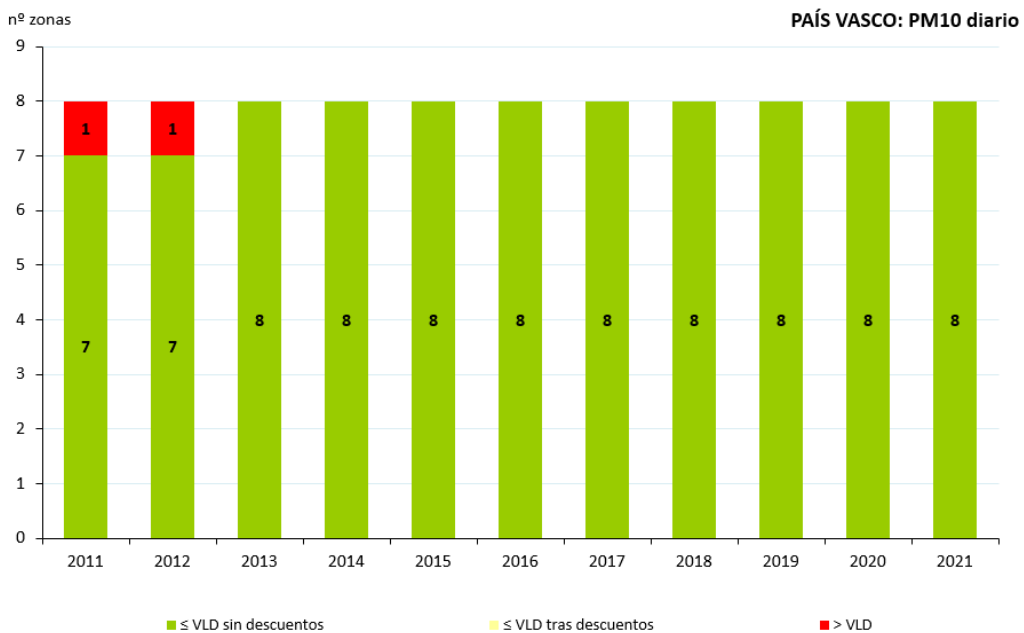


Figura 250. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

- Ozono (O₃)

Todas las superaciones del **VO-salud** de O₃ producidas entre 2011 y 2014 se dieron en la zona “País Vasco Ribera” (ES1608) y, a partir de la re zonificación del territorio de esta Red en 2015, han pasado a localizarse en la denominada “Zona Cuencas Interiores” (ES1613).

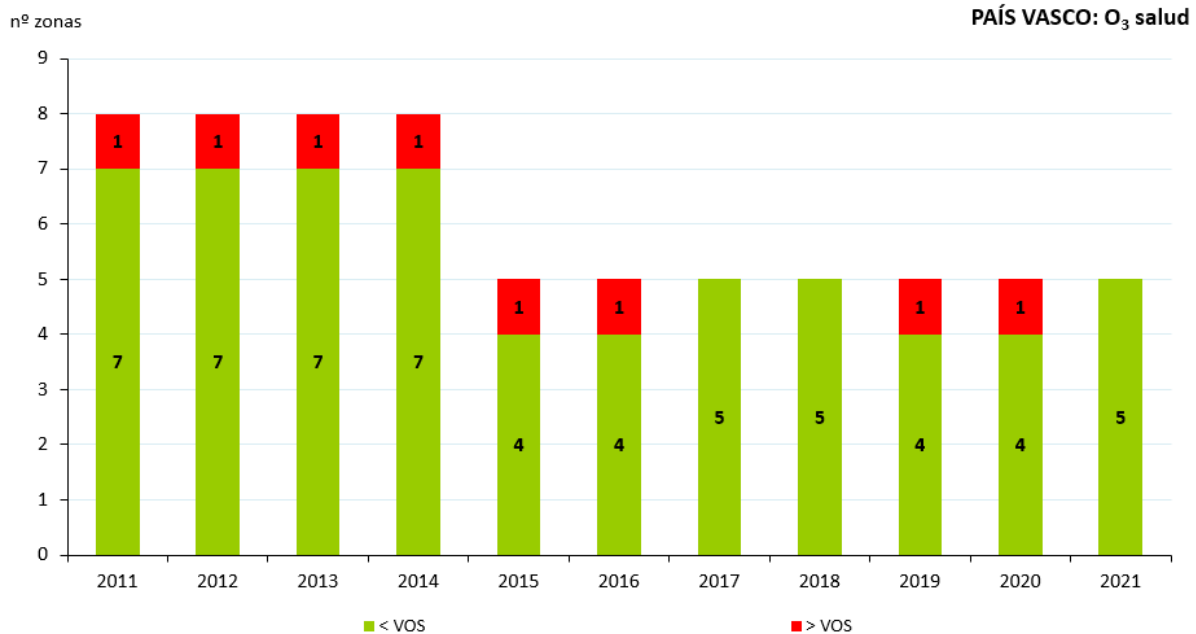


Figura 251. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

En la figura siguiente se muestra la situación de las zonas respecto al **VO-vegetación** de O₃ desde 2011. En 2014 implicaron a la zona “País Vasco Ribera” (ES1608) y a partir de la re zonificación a la zona “Zona Cuencas Interiores” (ES1613).

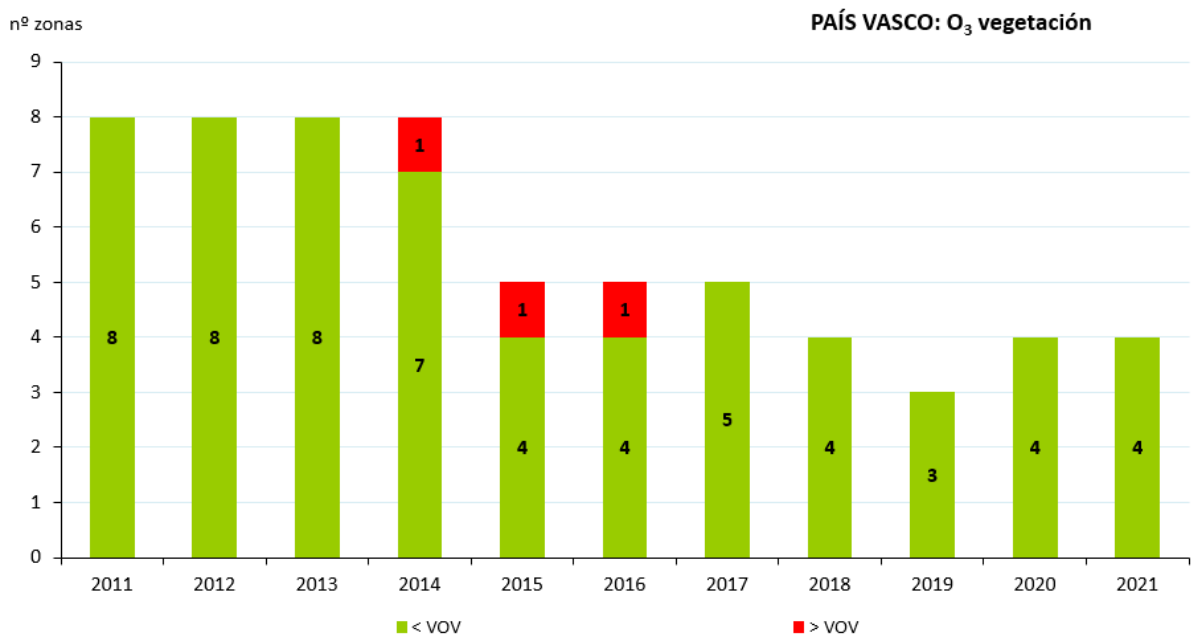


Figura 252. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Vegetación de O₃ (2011-2021)

Respecto a los **objetivo a largo plazo** de ozono para protección de la salud y vegetación, la situación de las zonas de calidad del aire de País Vasco a lo largo del periodo 2011- 2021 se puede ver en las siguientes figuras:

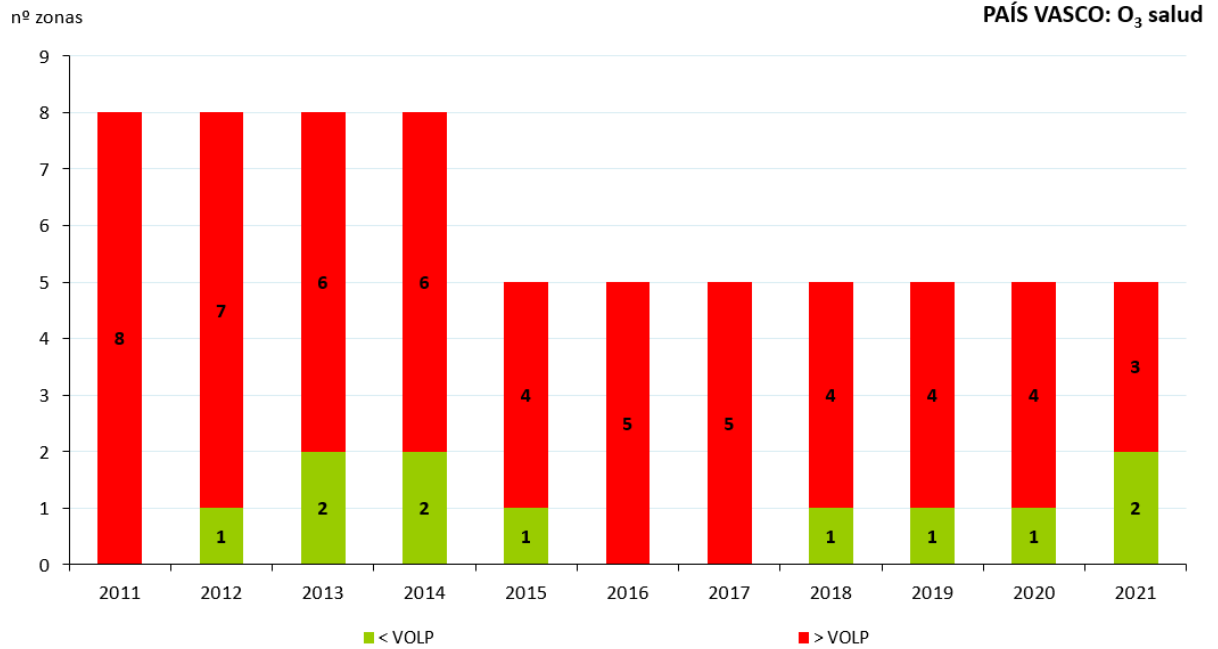


Figura 253. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

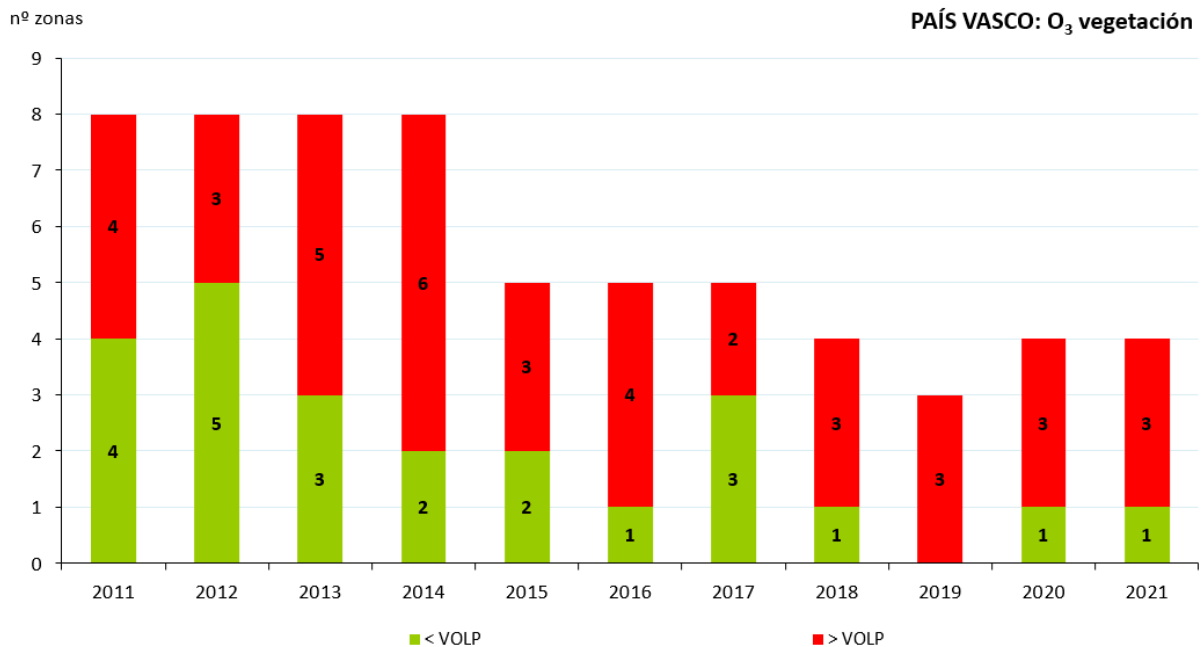


Figura 254. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)



5.18.3 Planes de Calidad del Aire

| PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL MUNICIPIO DE BILBAO | |
|--|--|
| Fecha aprobación | <p>El 28 de mayo de 2018 se firmó el convenio entre el Departamento de Medio Ambiente, Planificación territorial y Vivienda y el Ayuntamiento de Bilbao para elaborar un plan de mejora de calidad del aire del municipio de Bilbao.</p> <p>Se ha finalizado el proyecto técnico pero está pendiente de terminar el Plan de Acción que se apruebe en el Ayuntamiento.</p> |
| Vigencia | Cuatro años desde la entrada en vigor. |
| Enlace al Plan | https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/planes_calidad_aire/e_s_def/PLAN_MEJORA-CALIDAD-AIRE_BILBAO-2019.pdf |
| Contaminante objeto de reducción | NO₂ aunque se ha calculado también para PM10 y PM2,5 |
| Reducción de la contaminación esperada | <p>Se ha seleccionado un escenario en el que se ha modelizado las siguientes acciones ligadas a gestión de tráfico:</p> <ul style="list-style-type: none">– Reducción de un 3% de la intensidad media circulante por el barrio en 2016 mediante medidas desincentivadoras de acceso a barrio– Escenario V30– Renovación de la flota por E6 (mediante acciones de control de acceso al barrio)<ul style="list-style-type: none">– 75% de Vehículos E1 y anteriores– 50% de vehículos E2– 25% vehículos E3 <p>Con este escenario, que combina acciones de desincentivación de la movilidad vehicular en el entorno y que estima el cambio de flota en el barrio, bien por el cambio de los vehículos que circulan en los próximos años como por el cambio de flota que pueda circular debido a restricciones se calcula una reducción respecto a los niveles del mapa base de NO₂ del 15 %. El modelo calcula en el escenario base una concentración en el punto de superación de 32 µg/m³ (a este nivel local hay que añadir 5 µg/m³ de contribución fondo regional más 5 µg/m³ de contribución de otros focos, así que supondría un descenso de 4,8 µg/m³).</p> |
| Medidas concretas puestas en marcha | Se ha modelizado el mapa base de calidad del aire de Bilbao a partir de emisiones de tráfico. Cogiendo como base este escenario se han estimado reducciones de niveles de NO ₂ en 5 escenarios más. Cada escenario contempla una serie de medidas ligadas al tráfico que se han utilizado para cuantificar la reducción de emisiones por tráfico en cada uno de ellos. |
| Coste estimado de la puesta en marcha de cada medida | |
| Problemas encontrados en su aplicación que justifiquen la no puesta en marcha de determinadas medidas | |



5.19 Comunidad Autónoma de La Rioja

La red de control de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma de La Rioja cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | La Rioja |
|-----------------|--------------------------------------|----------|
| Población | (Habs.) | 319.796 |
| | (%respecto al total Nacional) | 0,67 % |
| Superficie | (km ²) | 5.045 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 1,00 % |

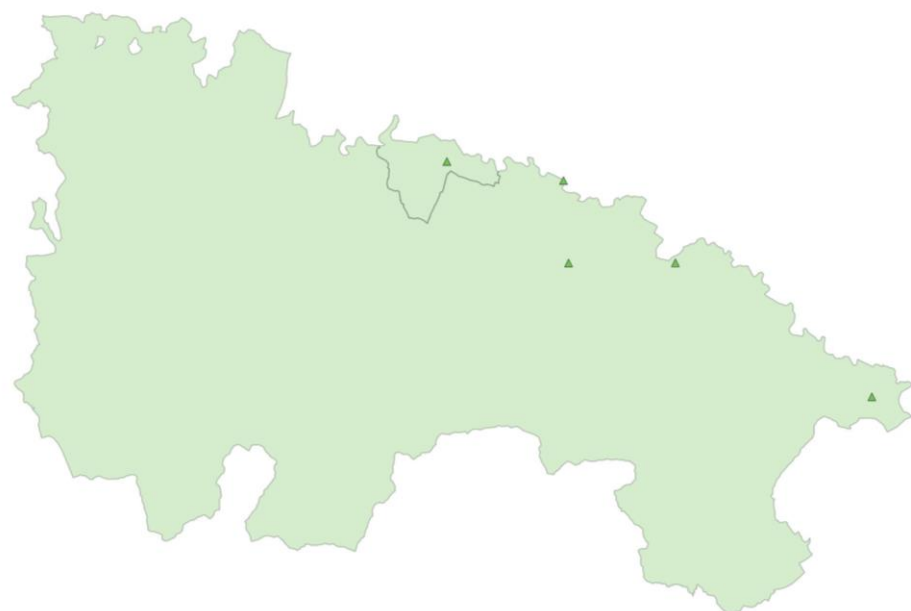
El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de La Rioja en 2021 es el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Benceno | Salud | 1 |
| Dióxido de azufre | Salud | 5 |
| Dióxido de azufre | Vegetación | 4 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 5 |
| Monóxido de carbono | Salud | 3 |
| Óxidos de nitrógeno totales | Vegetación | 4 |
| Ozono | Salud | 5 |
| Ozono | Vegetación | 4 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 5 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 5 |

5.19.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En 2021, dentro de esta red **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni ningún valor objetivo establecido para la protección de la salud o la vegetación. Sin embargo, sí se superan los **OLP** de O₃ para la protección de la **salud** y la **vegetación**.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:



NO2 Valor Límite Horario

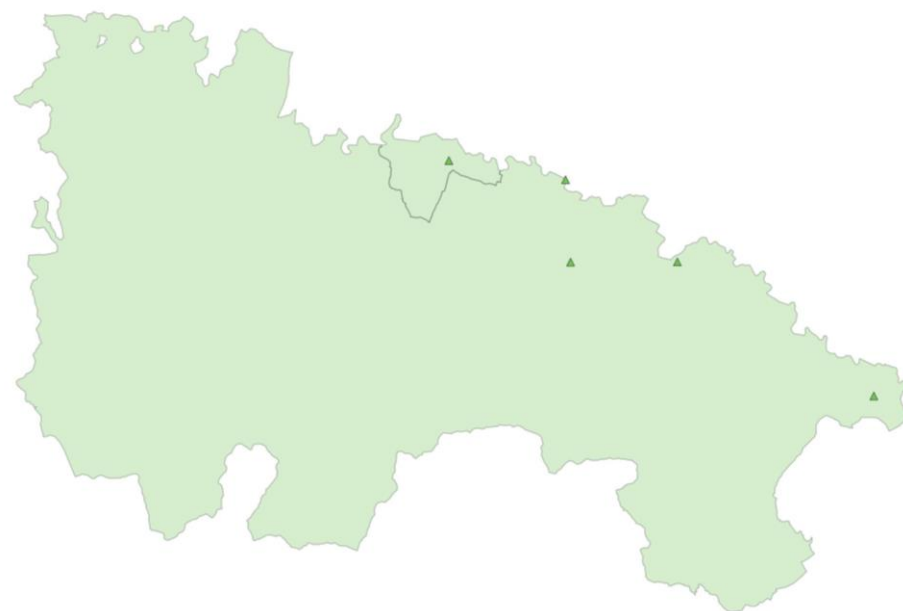
Percentil 99,79 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 100
- ▲ 101 - 140 } $\Rightarrow < \text{VLH}$
- ▲ 141 - 200 }
- ▲ > 200 } $\Rightarrow > \text{VLH}$ (si > 18 superaciones)

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLH}$
- $> \text{VLH}$

Figura 255. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO2 Valor Límite Anual

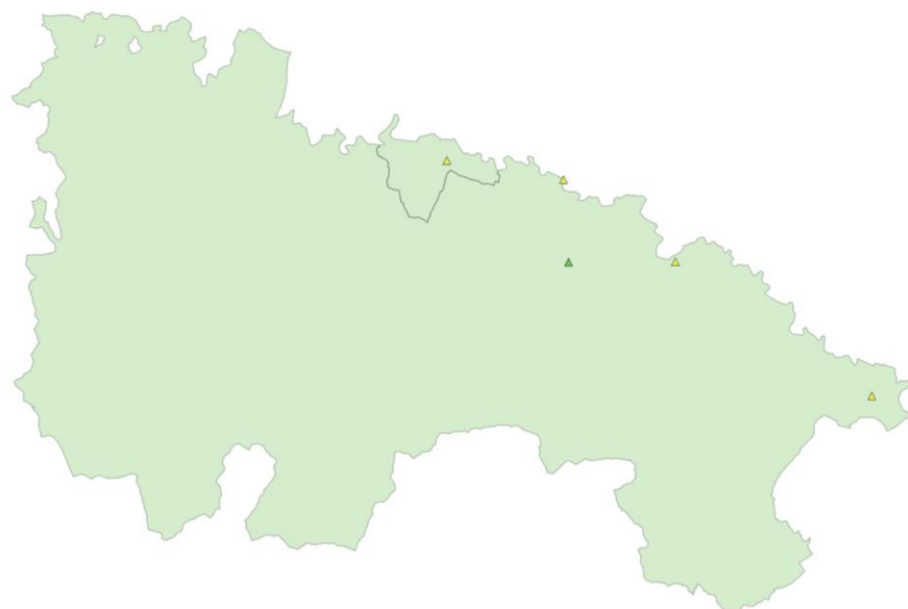
Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones

- ▲ ≤ 26
- ▲ 27 - 32
- ▲ 33 - 40
- ▲ > 40

Evaluación zonas de calidad del aire

- $< \text{VLA}$
- $> \text{VLA}$

Figura 256. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

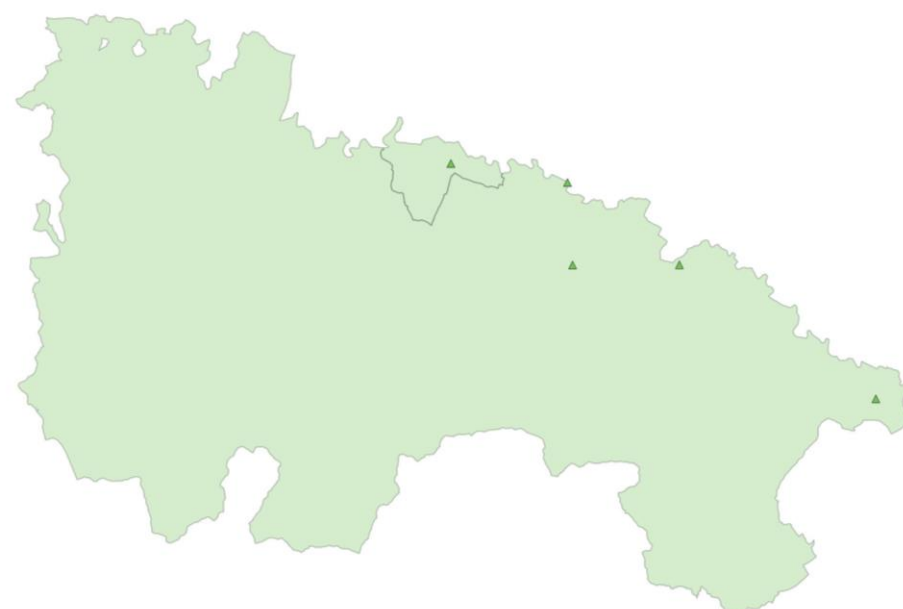


PM10 Valor Límite Diario

Percentil 90.4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

| | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 25 | ■ <VLD |
| ▲ 26 - 35 | ■ >VLD |
| ▲ 36 - 50 | ■ <VLD tras descuentos |
| ▲ >50 | |

Figura 257. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de PM10

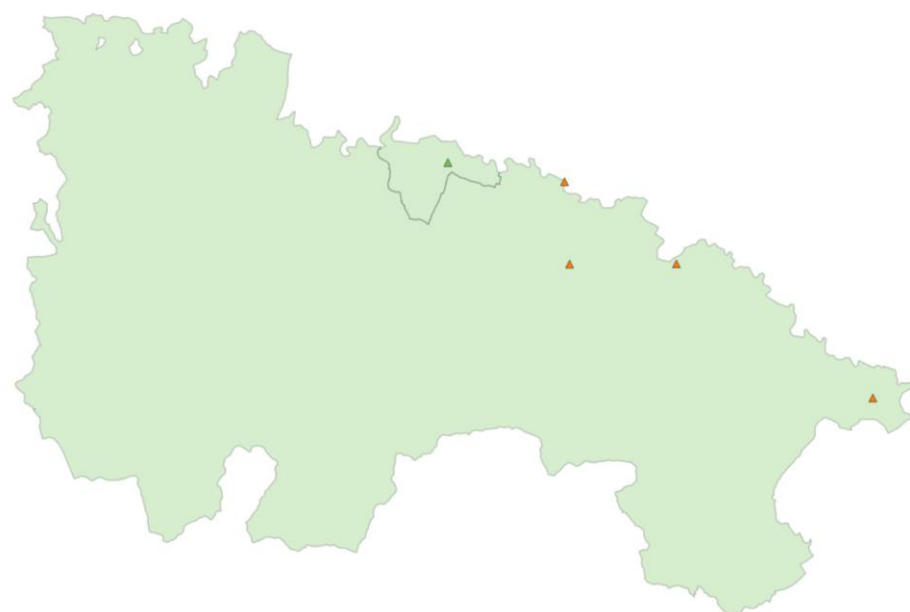


PM10 Valor Límite Anual

Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en estaciones Evaluación zonas de calidad del aire

| | |
|-------------|------------------------|
| ▲ ≤ 20 | ■ <VLA |
| ▲ 21 - 28 | ■ >VLA |
| ▲ 29 - 40 | ■ <VLA tras descuentos |
| ▲ >40 | |

Figura 258. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10



Ozono. Protección de la Salud

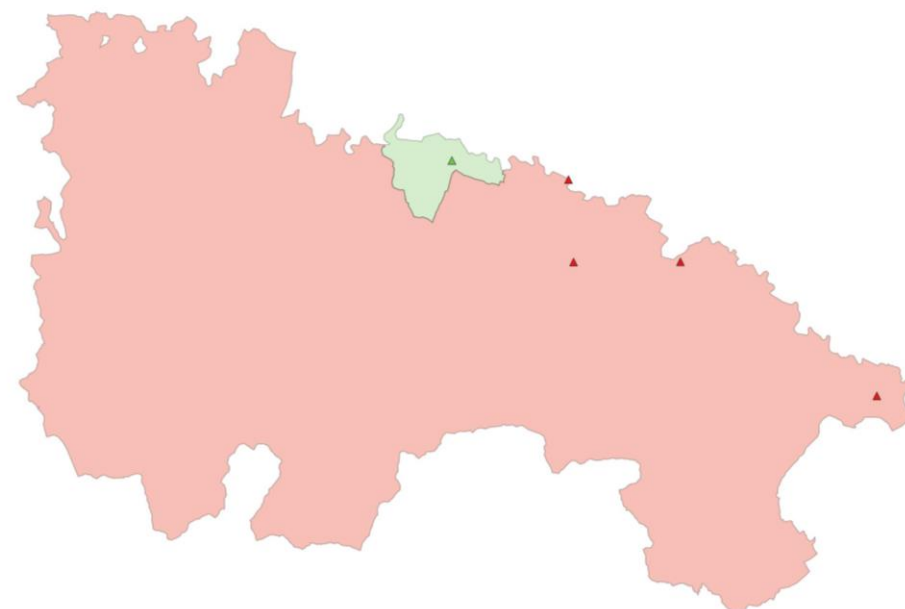
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

- <VOS
- >VOS

Figura 259. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

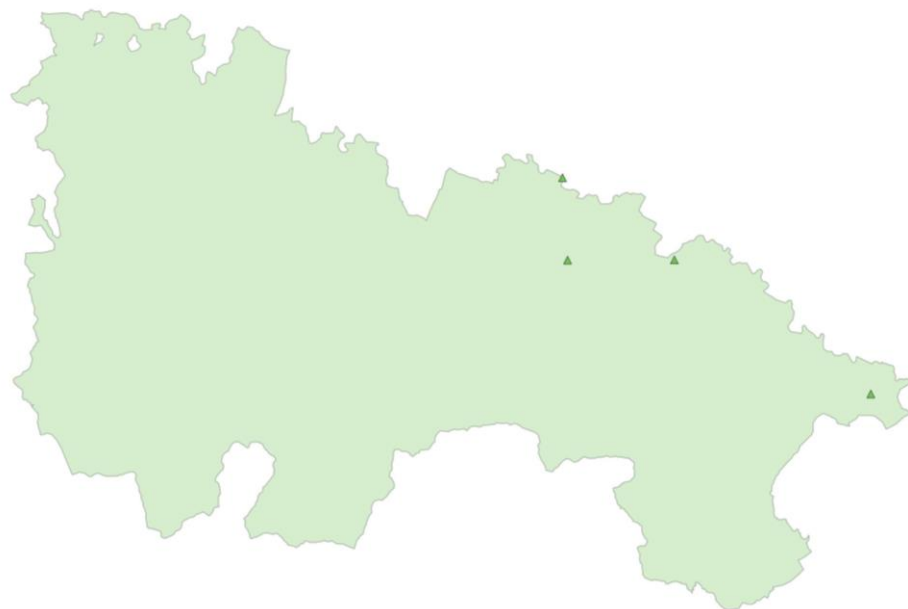
Superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

- <OLPS
- >OLPS

Figura 260. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Vegetación

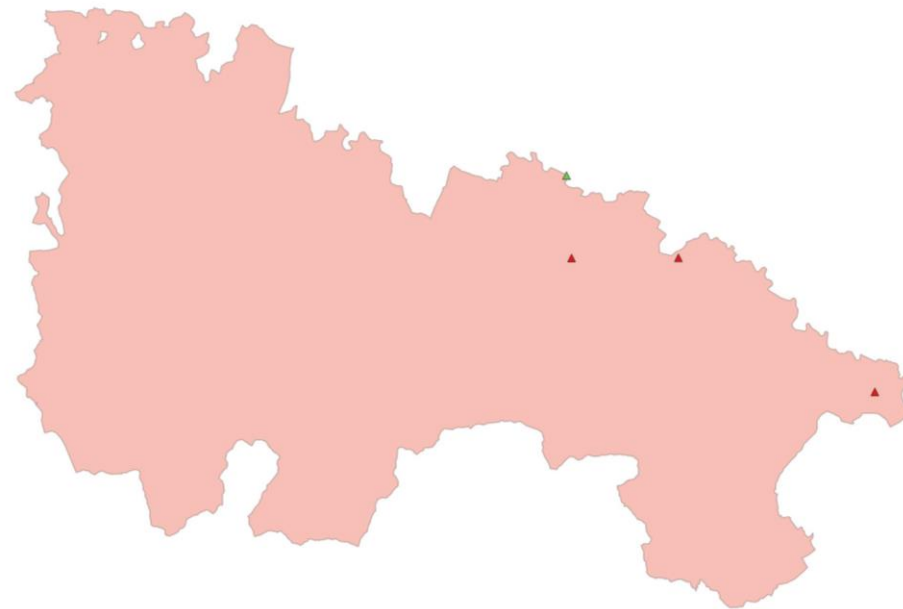
AOT40 Promedio de 5 años

- ▲ 1-18.000
- ▲ >18.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <VOV
- >VOV

Figura 261. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la vegetación



Ozono. Protección de la Vegetación

AOT40

- ▲ 1-6.000
- ▲ >=6.000

Evaluación en zonas de calidad del aire

- <OLPV
- >OLPV

Figura 262. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLPV de O₃ para la protección de la vegetación

5.19.2 Evolución de la calidad del aire 2011-2020

- Partículas PM10

La única superación registrada se refiere al **valor límite diario de PM10** en el año 2011 en la zona “La Rioja Rural” (ES1705).

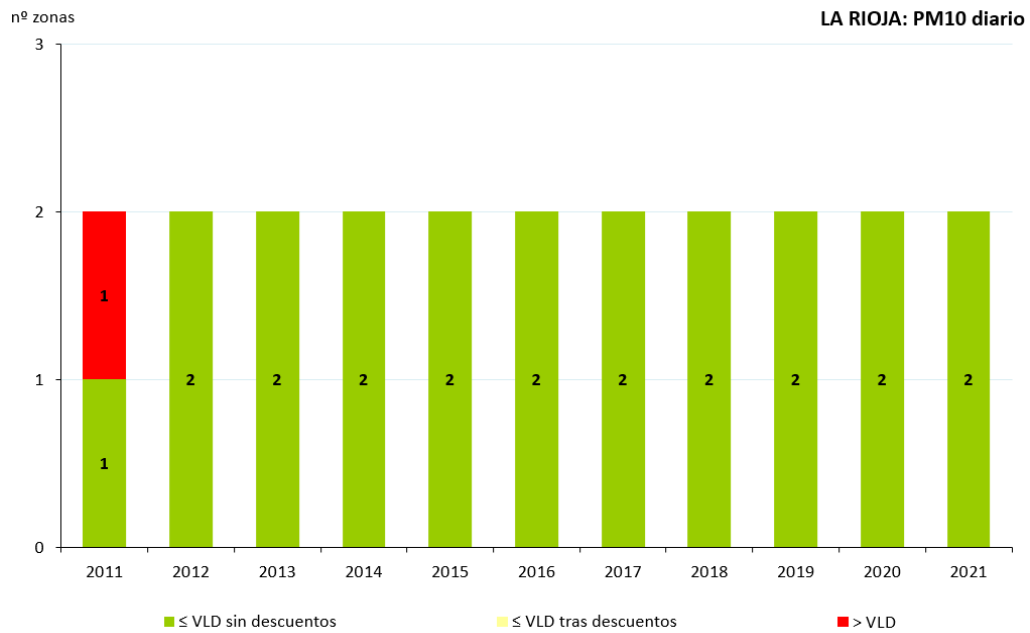


Figura 263. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de PM10 (2011-2021)

- Ozono (O₃)

“La Rioja Rural” (ES1705) es también la única zona en que se superó el **VO** para la protección de la salud de O₃ dentro del período considerado, concretamente los años 2011 y 2012.

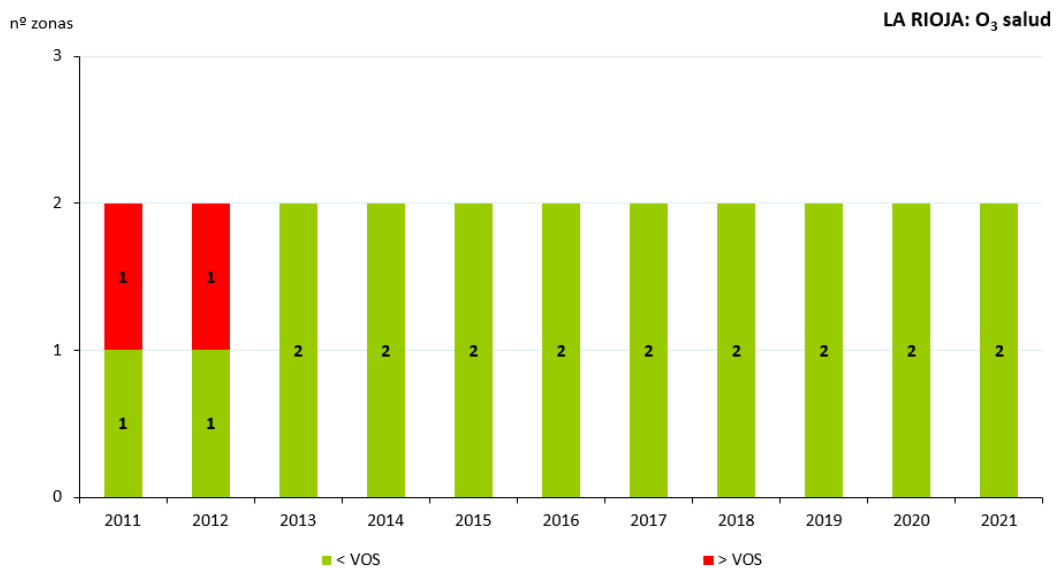


Figura 264. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VO-Salud de O₃ (2011-2021)

Sin embargo, el cumplimiento del **OLP-salud** no siempre se alcanza en todo el territorio y el **OLP-vegetación** se incumple en la única zona que evalúa vegetación desde 2017.

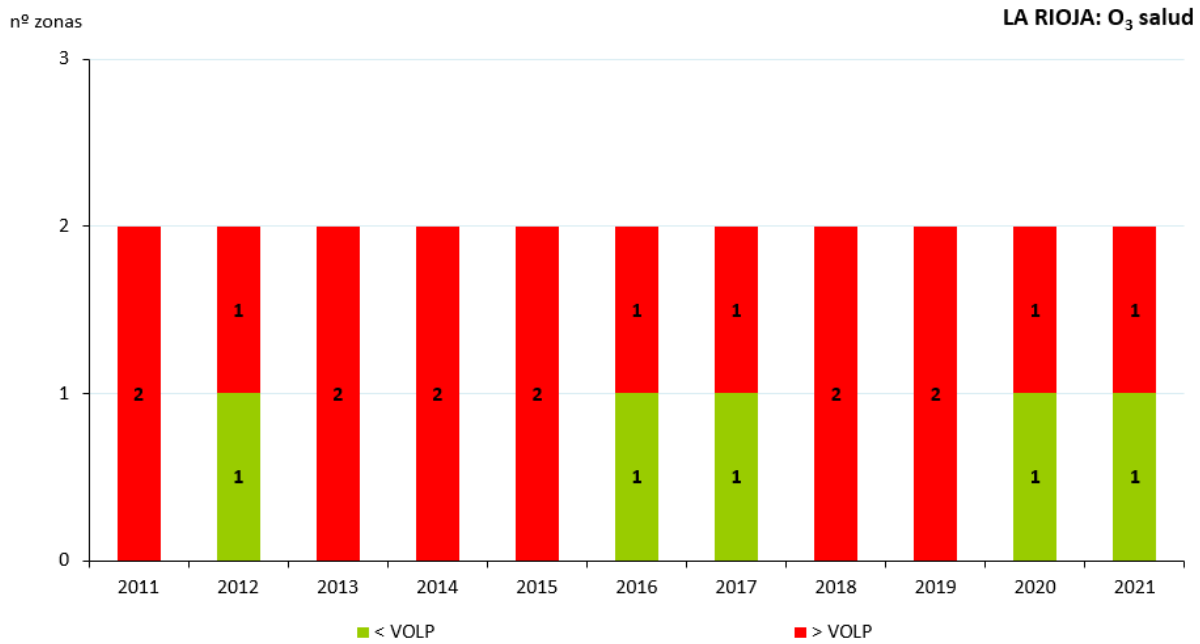


Figura 265. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al OLP-Salud de O₃ (2011-2021)

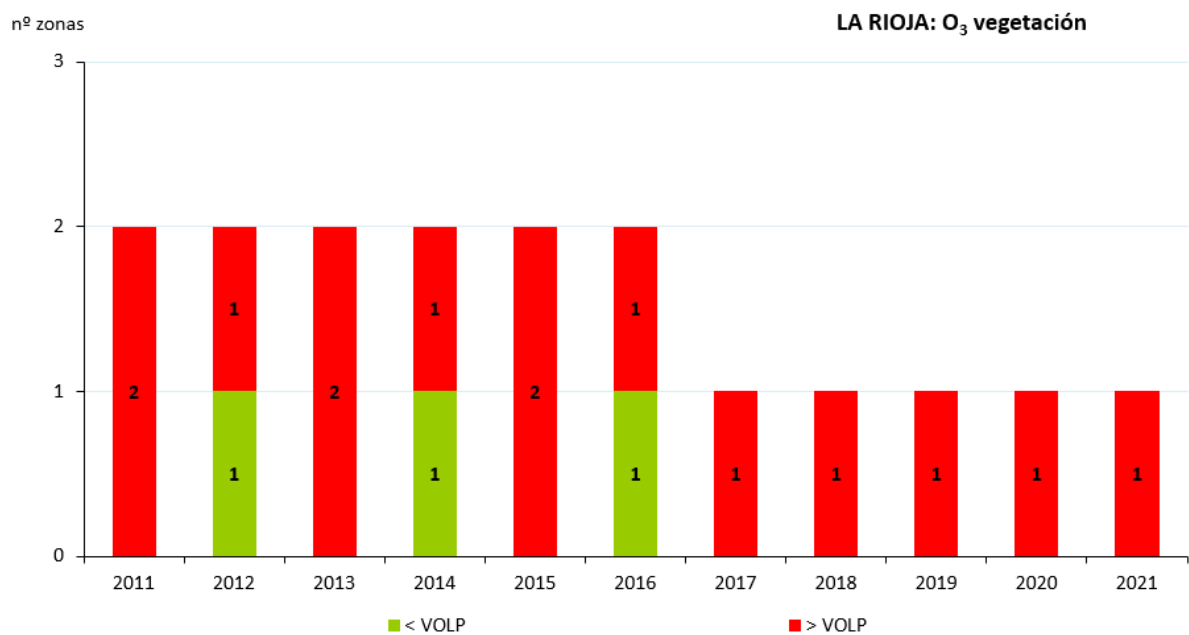


Figura 266. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al OLP-Vegetación de O₃ (2011-2021)

5.20 Ciudad Autónoma de Ceuta

La red de control de la calidad del aire de la Ciudad Autónoma de Ceuta cubre un territorio con las siguientes características:

| Características | | Ceuta |
|-----------------|--------------------------------------|---------|
| Población | (Habs.) | 83.517 |
| | (%respecto al total Nacional) | 0,18 % |
| Superficie | (km ²) | 18,5 |
| | (%respecto a la superficie Nacional) | 0,004 % |

La Red ha continuado en 2021 con su progresiva implantación, de modo este año, a los medidores de NO₂, PM10, PM2,5 y O₃ para la protección de la salud ya instalados en 2020, se han añadido otros para la vigilancia de SO₂, Pb, C₆H₆, CO, As, Cd, Ni y BaP.

Así pues, el número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Ceuta en 2021 ha sido el siguiente:

| Contaminante | Objetivo de protección | Nº puntos de muestreo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Arsénico (PM10) | Salud | 1 |
| Benceno | Salud | 1 |
| Benzo(a)pireno (PM10) | Salud | 1 |
| Cadmio (PM10) | Salud | 1 |
| Dióxido de azufre | Salud | 1 |
| Dióxido de nitrógeno | Salud | 1 |
| Monóxido de carbono | Salud | 1 |
| Níquel (PM10) | Salud | 1 |
| Ozono | Salud | 1 |
| Partículas en suspensión <10µm | Salud | 1 |
| Partículas en suspensión <2,5µm | Salud | 1 |
| Plomo (PM10) | Salud | 1 |

5.20.1 Resultados de la evaluación de calidad del aire en 2021

En el año 2021, en la red de la Ciudad Autónoma de Ceuta, que abarca una única zona (“Ceuta”, ES1801) y una única estación (“Puerto España”, ES2100A, de tipo urbana de fondo), **no se han producido superaciones** de ningún valor límite ni ningún valor objetivo establecido para la protección de la salud. Sin embargo, sí se supera el **OLP** de O₃ para la protección de la **salud**.

Los niveles de calidad del aire de NO₂ se mantienen bajo el VLH y el VLA:



NO₂ Valor Límite Horario

Percentil 99,79 (µg/m³) en estaciones

| | |
|-------------|----------------------------------|
| ▲ ≤100 | } ⇔ < VLH |
| ▲ 101 - 140 | |
| ▲ 141 - 200 | |
| ▲ >200 | } ⇔ > VLH (si > 18 superaciones) |

Evaluación zonas de calidad del aire

| |
|--------|
| ■ <VLH |
| ■ >VLH |

Figura 267. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO₂



NO₂ Valor Límite Anual

Media Anual (µg/m³) en estaciones

| |
|-----------|
| ▲ ≤26 |
| ▲ 27 - 32 |
| ▲ 33 - 40 |
| ▲ >40 |

Evaluación zonas de calidad del aire

| |
|--------|
| ■ <VLA |
| ■ >VLA |

Figura 268. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO₂

Y lo mismo ocurre con los valores legislados para las PM10 (VLD y VLA):

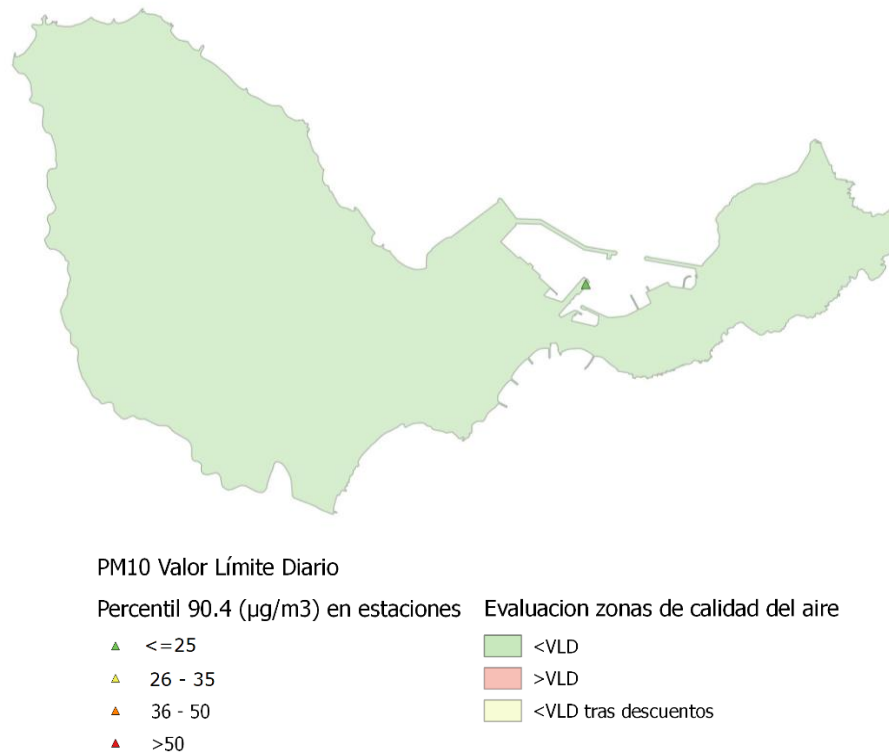


Figura 269. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas en VLD de PM10

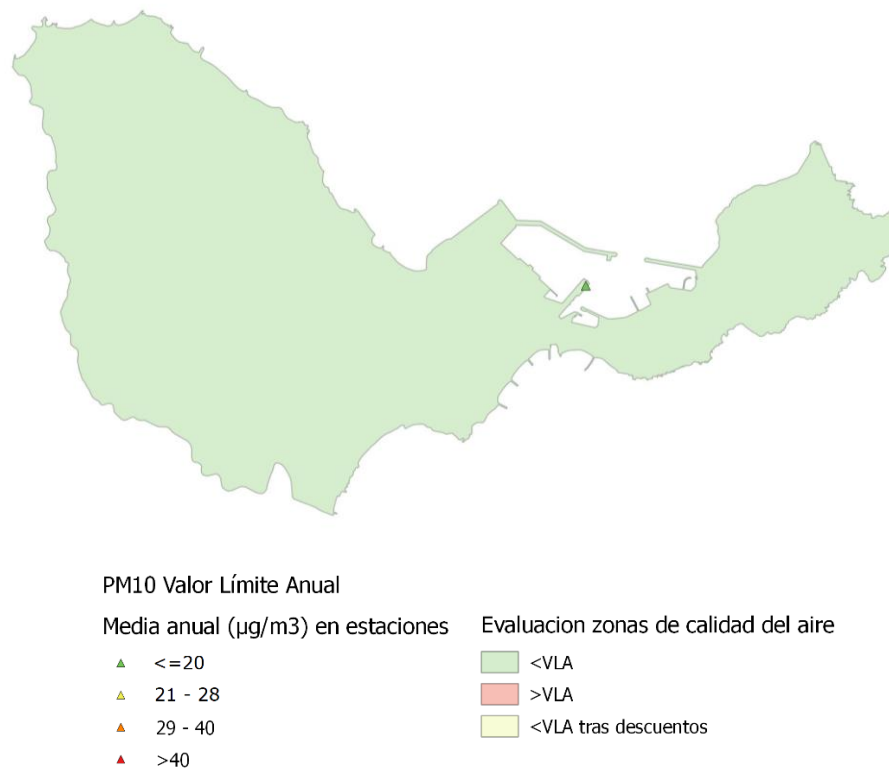


Figura 270. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

Respecto al valor objetivo de O₃ establecido para la protección de la salud la zona de Ceuta se encuentra por debajo del valor objetivo.



Ozono. Protección de la Salud

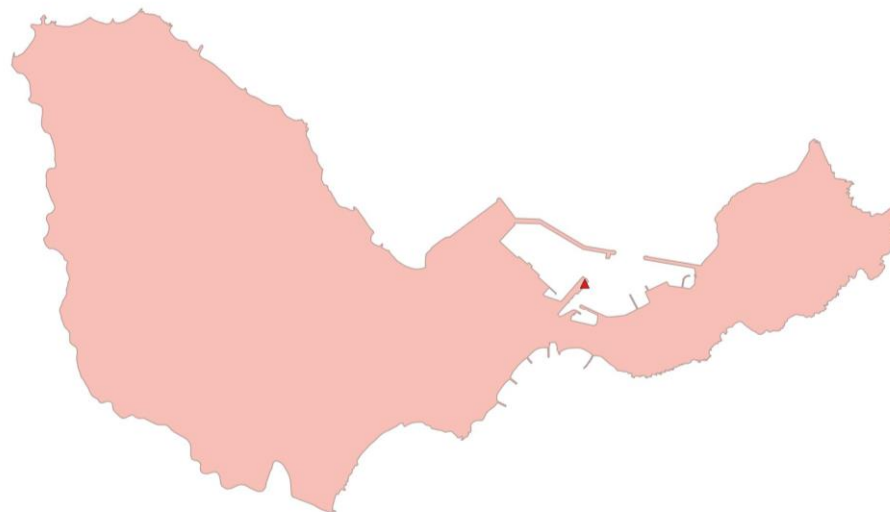
Media trianual de superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ <1
- ▲ 1-25
- ▲ >25

- <VOS
- >VOS

Figura 271. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O₃ para la protección de la salud



Ozono. Protección de la Salud

Superaciones de 120µg/m3

Evaluación en zonas de calidad del aire

- ▲ ninguna superación
- ▲ >= 1

- <OLPS
- >OLPS

Figura 272. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O₃ para la protección de la salud



5.20.2 Evolución de la calidad del aire 2019-2021

Desde el año 2019, en el que empezó a evaluarse la calidad del aire en esta red, no se han producido superaciones de ningún valor límite ni ningún valor objetivo establecido para la protección de la salud.



6 NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE DE FONDO REGIONAL DE LA RED EMEP/VAG/CAMP

La contaminación atmosférica de fondo regional es la existente en zonas alejadas de focos de emisión directa. Proporciona información acerca de cuál es el nivel de contaminación regional debida tanto a fuentes antropogénicas, naturales, regionales o transfronterizas.

Estos niveles de fondo regional se determinan a partir de las mediciones realizadas por las estaciones de la red española EMEP/VAG/CAMP, que cuenta actualmente con 13 estaciones y cuya gestión corre a cargo de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

- ✚ ES01: **San Pablo de los Montes** (Toledo).
- ✚ ES05: **Noia** (A Coruña).
- ✚ ES06: **Mahón** (Baleares).
- ✚ ES07: **Víznar** (Granada).
- ✚ ES08: **Niembro** (Asturias).
- ✚ ES09: **Campisábalos** (Guadalajara).
- ✚ ES10: **Cabo de Creus** (Girona).
- ✚ ES11: **Barcarrota** (Badajoz).
- ✚ ES12: **Zarra** (Valencia).
- ✚ ES13: **Peñausende** (Zamora).
- ✚ ES14: **Els Torms** (Lleida).
- ✚ ES16: **O Saviñao** (Lugo).
- ✚ ES17: **Doñana** (Huelva).

A pesar de que el propósito principal de esta red es dar cumplimiento a los programas EMEP/VAG/CAMP, y cuyos resultados completos pueden consultarse en el informe “Vigilancia de la Contaminación de Fondo en España: Red EMEP/VAG/CAMP” que elabora este Ministerio, los datos medidos en estas estaciones sirven también para dar cumplimiento también al Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.

En este Real Decreto se indica que en las estaciones de la Red EMEP/VAG/CAMP se realizarán una serie de mediciones indicativas de ciertos contaminantes (especiación de PM_{2,5}, metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos ozono y sustancias precursoras y amoníaco). Los datos medidos en estas estaciones se pueden utilizar como complemento a las mediciones realizadas por las redes de calidad del aire autonómicas y locales de cara a evaluar la calidad del aire en su territorio, así como para la verificación de los pronósticos de los modelos de predicción de calidad del aire. Además, los valores registrados de partículas PM₁₀ en estas estaciones son necesarios para conocer el nivel de fondo regional y posteriormente realizar el procedimiento de descuento de episodios naturales por las intrusiones de masas de aire africano.

Además, en estas estaciones, por la ubicación donde se encuentran, cobra importancia el **ozono**, al ser un contaminante secundario que se forma principalmente en zonas alejadas de las aglomeraciones y que analizaremos a continuación. En el caso de las estaciones de la red se registran valores relativamente altos de este contaminante tal y como se observa en la Figura 273. En lo referente al **valor objetivo para la protección de la salud**, que es el número de superaciones del valor de 120 µg/m³ de las máximas medias diarias octohorarias en promedio de los últimos 3 años que no podrá superarse más de 25 veces se puede ver en la siguiente figura que para el año 2021, en Víznar (Granada) y Zarra (Valencia) fue donde se registró un mayor número de días (29 y 28 respectivamente, siendo las únicas estaciones donde se supera el VO), seguido de las estaciones de San Pablo de los Montes (Toledo), Mahón (Baleares) y Campisábalos (Guadalajara). Respecto a los umbrales horarios, en el año 2021 no se registraron superaciones del umbral de información ni del umbral de alerta en ninguna estación de la red.

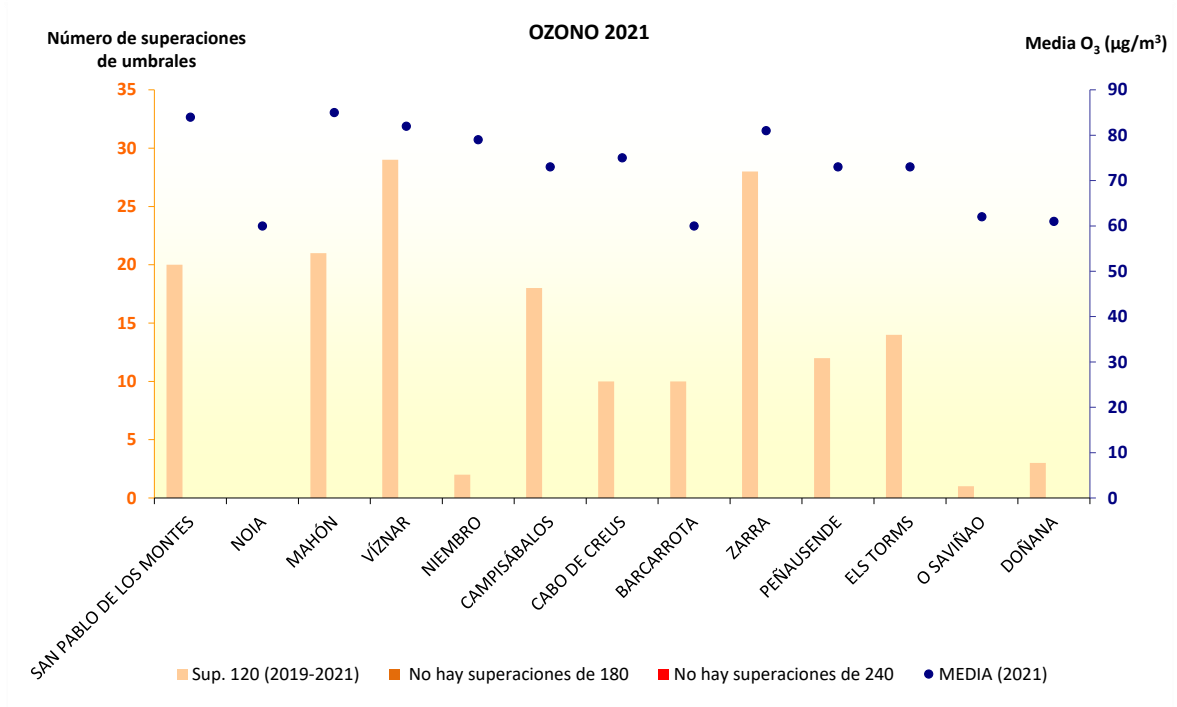


Figura 273. Media anual de O₃: número de superaciones del máximo diario móvil octohorario (120 µg/m³)

En la Figura 274 se representa la evolución desde el año 2013 del Valor Objetivo de O₃ para la protección de la salud en las estaciones de la red EMEP/VAG/CAMP, mediante una línea horizontal roja. Se aprecia que hay estaciones como San Pablo de los Montes, Víznar y Zarra que se han superado reiteradamente ese valor en los últimos años y en el otro extremo, estaciones como Niembro (Asturias), Barcarrota (Badajoz), Els Torms (Lleida) y O Saviñao (Lugo) no lo han superado en los años representados.

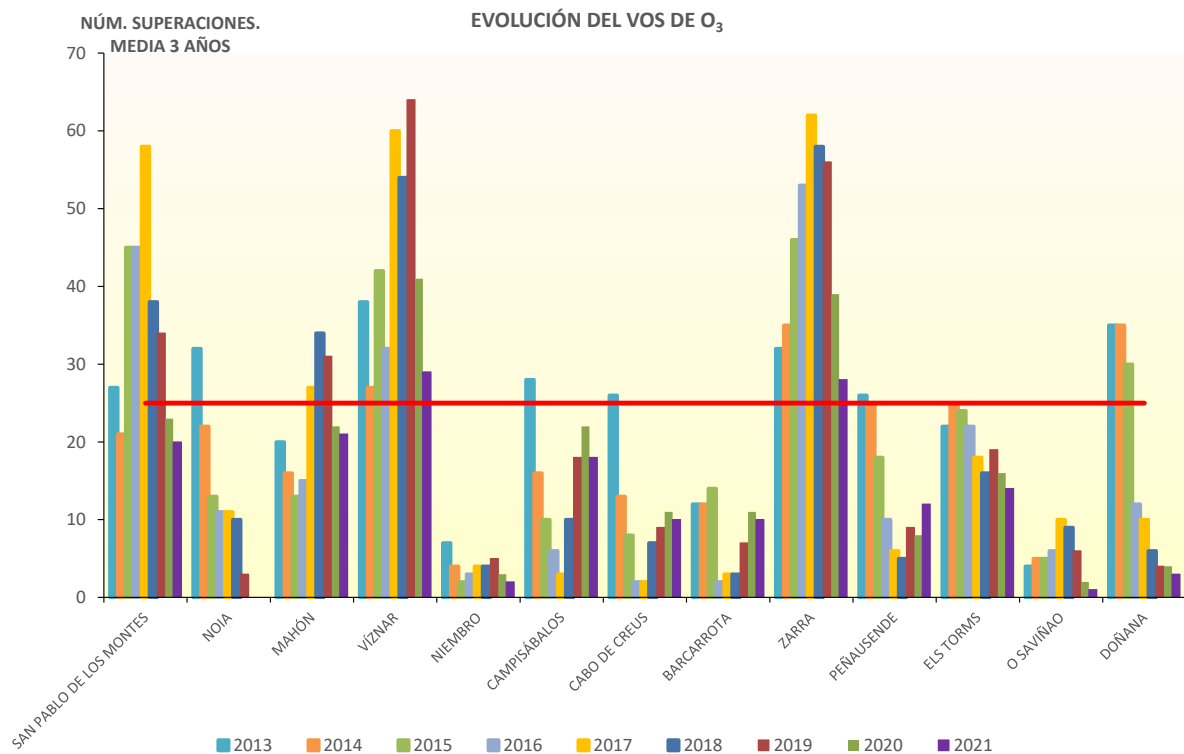


Figura 274. Evolución del VO para protección de la salud. Años 2013-2021

De cara a la **protección de la vegetación**, dado que el ozono es un contaminante que afecta sobre todo en zonas rurales, se puede observar que se supera el valor objetivo para la protección de la vegetación, que es $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ de media en 5 años en las estaciones de San Pablo de los Montes, Mahón, Víznar, Zarra y Els Torms.

En la Figura 275 se representa por estación el valor del AOT40 (media de 5 años) del año 2021.

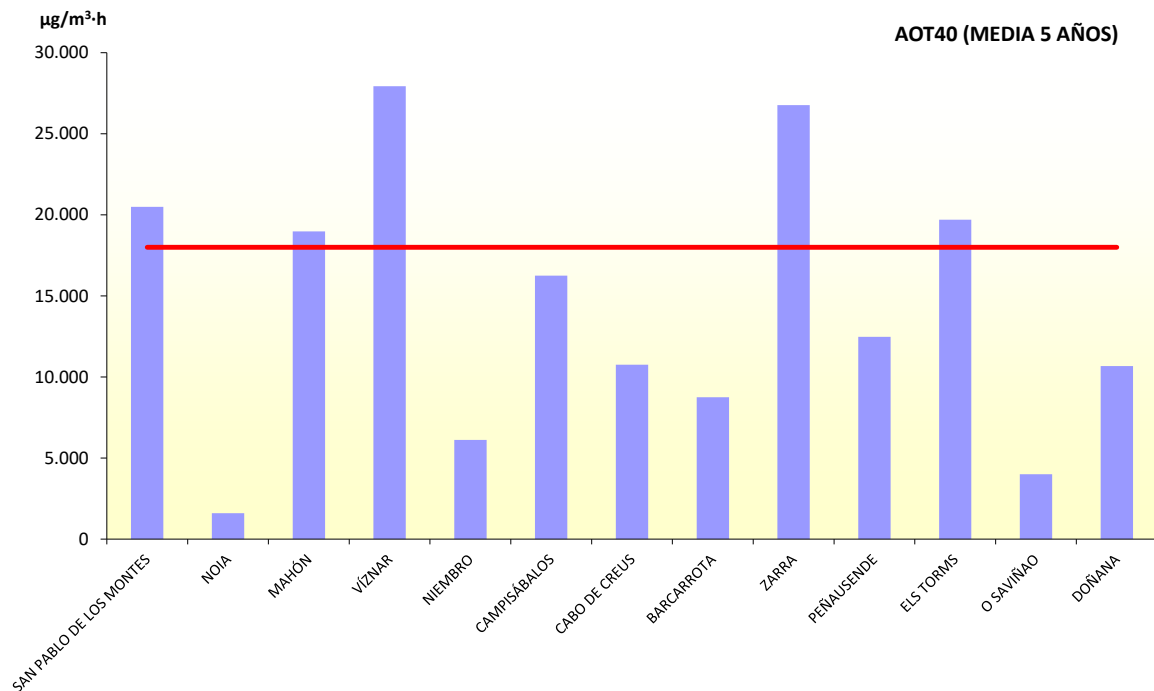


Figura 275. AOT40 (media de 5 años) en todas las estaciones de la red en el año 2021.

En la Figura 276 se representa la evolución desde el año 2013 del valor objetivo de O_3 para la protección de la vegetación en las estaciones de la red EMEP/VAG/CAMP. Se aprecia que hay estaciones como Zarra, Víznar, San Pablo de los Montes, Els Torms y Mahón donde se ha superado ese valor en los últimos años y en el otro extremo, estaciones como O Saviñao, Niembro, Noia (A Coruña), Barcarrota, Cabo de Creus (Girona) o Peñausende (Zamora) no lo han superado en los años representados.

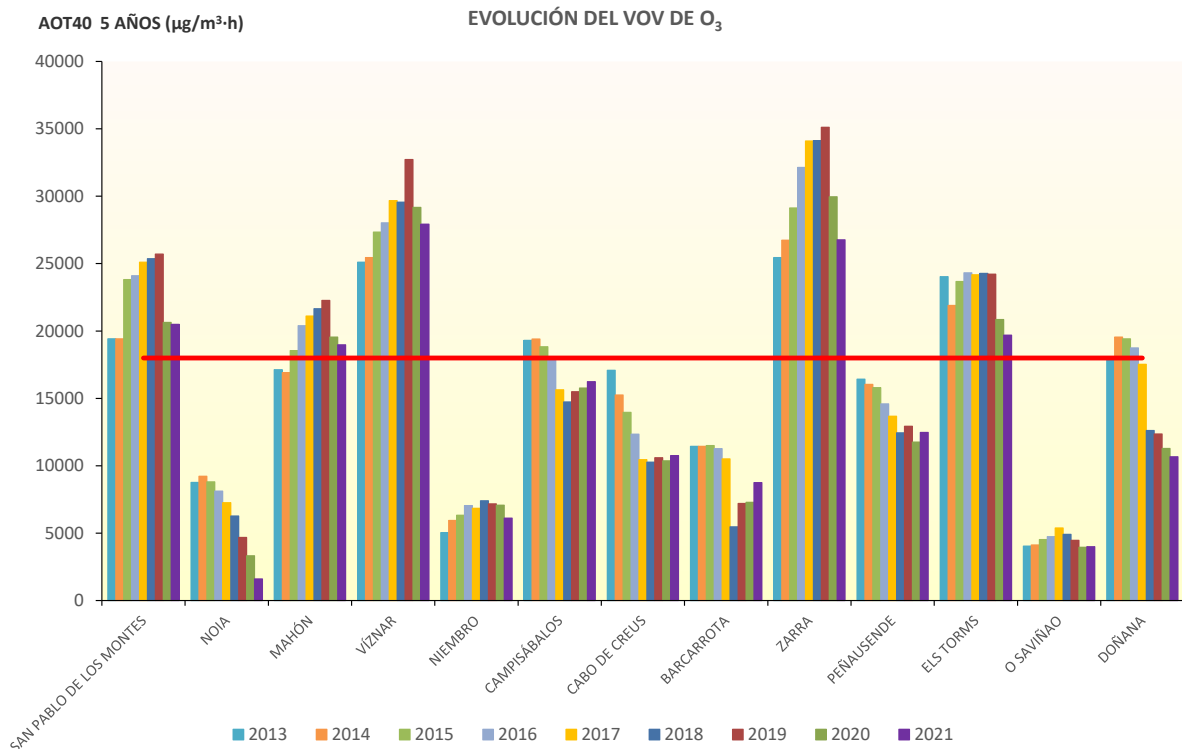


Figura 276. Evolución del valor objetivo para protección de la vegetación. Años 2013-2021

Analizando el valor AOT40 anual, se puede apreciar que la mayoría de las estaciones superan el valor de $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, que es el objetivo a largo plazo para protección de la vegetación. En la Figura 277 se representa el AOT40 anual en las estaciones de la red en el período 2013-2021.

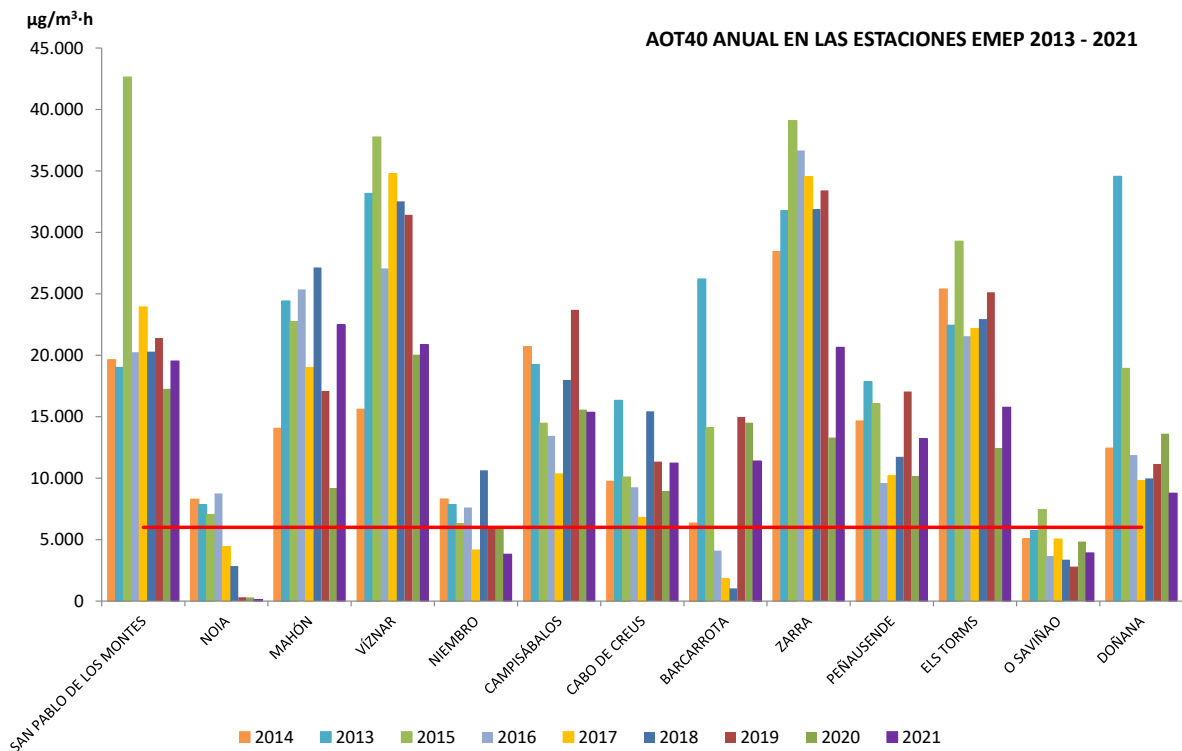


Figura 277. AOT40 anual en todas las estaciones de la red (2013 – 2021).



7 IMPACTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA SALUD EN ESPAÑA

Como se explica en el anterior informe de evaluación de calidad del aire¹⁴, la incidencia que presenta la calidad del aire en la salud humana es altamente considerable. Las últimas cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) estiman que en 2016 este factor provocó 4,2 millones de muertes prematuras¹⁵. Esta organización lleva trabajando en el tema de la calidad del aire desde hace mucho tiempo¹⁶. Sin embargo, fue a partir de 2013, cuando la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasificó la contaminación en el aire como un agente carcinógeno¹⁷, que han surgido la mayor cantidad de estudios en profundidad en este ámbito.

Este hecho llevó a la Oficina Europea de la OMS a realizar estudios propios que pudieran analizar el impacto de la contaminación del aire no sólo en la salud mundial, sino de manera específica en la europea¹⁸. Esto es debido a que, por ejemplo, de las muertes prematuras atribuidas en 2016 a la calidad del aire, unas 550.000 fueron solo en Europa¹⁹. Esto hace que sea el factor medioambiental más peligroso para la salud humana, al nivel de la dieta malsana y el consumo de tabaco²⁰. Esta importante relación ha llevado a la OMS a desarrollar un extenso documento con las directrices a tomar sobre la calidad del aire para mejorar la salud, destacando la disminución de los valores máximos que contaminantes en el aire que deberían darse para minimizar el impacto en la salud humana²⁴.

En dicho impacto afectan, además de los contaminantes presentes en el aire, otros factores que están estrechamente ligados a la ocupación y desarrollo de cada territorio (dieta, factores socioeconómicos, genética, clima, etc.). Por ello, el desarrollo de estudios propios de cada zona es fundamental para conocer sólidamente la incidencia que tiene la calidad del aire en una población determinada.

En esta tesitura, es de una gran relevancia llevar a cabo trabajos que incluyan datos exclusivamente del territorio español y sus divisiones (CCAA y provincias). De esta manera, sería posible evaluar el impacto de la calidad del aire en la salud de cada población y, en base a ello, tomar medidas que lo redujeran. En los últimos años se ha llevado a cabo un creciente número de trabajos que se centran en esta problemática, principalmente por parte de la Escuela Nacional de Salud (ENS) del ISCIII; aunque también de otros centros de investigación que trabajan en territorio español.

La metodología aplicada por la ENS en estos estudios se basa en un modelo estadístico validado y que arroja, además de las asociaciones entre contaminantes y efectos en la salud, aproximaciones sobre la cantidad de casos atribuibles a la calidad del aire. Aunque los estudios son recientes, los datos con los que se realizan corresponden a la primera década del siglo, ya que es necesario evaluar tanto los efectos a corto como a largo plazo. Con todo, éstos se ven complementados y respaldados por otros tipos de estudios epidemiológicos españoles.

7.1 Efectos sobre la salud del material particulado en España

¹⁴ https://www.miteco.gob.es/images/es/informeevaluacioncalidadaireespana2020_tcm30-529210.pdf

¹⁵ WHO (2018). *Calidad del aire y salud. Datos y Cifras*.

¹⁶ WHO (2013) *Review of evidence on health aspects of air pollution - REVIHAAP Project, Technical Report, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen*.

¹⁷ IARC (2013). *Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths, Press Release No 221, International Agency for Research on Cancer*.

¹⁸ WHO Regional Office for Europe (2013). *Health risks of air pollution in Europe - HRAPIE Project*.

¹⁹ WHO Regional Office for Europe (2019). *Beat air pollution to protect health: World Environment Day 2019*.

²⁰ WHO (2021). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*.



El material particulado que más gravemente afecta al organismo es el de las PM₁₀ y PM_{2,5}. Estas partículas han sido las más estudiadas y relacionadas con el mayor número de efectos adversos sobre la salud humana. Entre ellos, los que han sido relacionados con las PM en la población española son: la mortalidad (general y por causas cardiovasculares y respiratorias), los impactos sobre el nacimiento (partos prematuros, bajo peso de nacimiento y otras complicaciones), el Alzheimer y el desarrollo cognitivo.

En el caso de la influencia que tienen las PM en la mortalidad observada en España, se estima que el riesgo de sufrirla aumenta en un 0,89% cada vez que se incrementa en 10 µg/m³ la concentración del contaminante. Estas cifras resultan más esclarecedoras cuando se dividen en mortalidad cardiovascular y respiratoria, donde los riesgos para el mismo aumento son 0,89% y 2,53% respectivamente. En cifras generales, esto se traduce a un mínimo de 26.000 muertes atribuibles en España a las PM desde el año 2000 al 2009 (2.600 muertes al año)²¹.

Por otra parte, los casos de partos prematuros en España también han sido asociados a la concentración de PM presente en el aire. En este punto, la cantidad de partos prematuros en los que la concentración de PM muestra una incidencia significativa es de 15.860 en la misma década anterior (1.586 partos prematuros al año)²⁵. El bajo peso de nacimiento también puede ser debido a las PM del aire, ya que se estima que se han dado 6.105 casos atribuibles a las PM (610,5 casos al año)²². Se considera que el riesgo de sufrir, en territorio español, un parto prematuro y bajo peso de nacimiento aumenta un 7,6% y 10,26%, respectivamente, por cada incremento de 10 µg/m³ de las PM^{26, 23}.

Se ha encontrado relación entre la contaminación del aire y efectos adversos del sistema nervioso, pero sólo se ha relacionado la enfermedad de Alzheimer con las PM en la ciudad de Madrid (como ejemplo de gran ciudad contaminada). Los resultados se pueden expresar como que, un aumento de 20 µg/m³ en la concentración diaria de PM, provoca un aumento del 27,5% en las hospitalizaciones por síntomas de Alzheimer. En otras palabras, si se consiguiera reducir 20 µg/m³ los niveles diarios de PM, se producirían 240 admisiones hospitalarias menos; con el ahorro que esto conlleva²⁴. Otro efecto sobre el sistema nervioso es la alteración del desarrollo cognitivo, la cual ha sido relacionada con la exposición a PM en la ciudad de Barcelona²⁵.

Es importante destacar que, en España, existen otros factores, más allá del antropogénico, que contribuyen a empeorar la calidad del aire. Uno de los más relevantes son las intrusiones de polvo del Sáhara, el cual ha demostrado tener efectos negativos en la salud²⁶ que empeoran con la distancia al norte de África²⁷ y con una mala calidad del aire ya existente²⁸. Otro de los factores

²¹ Ortiz C, Linares C, Carmona R, Díaz J (2017). Evaluation of short-term mortality attributable to particulate matter pollution in Spain. *Environmental Pollution* 224:541-551.

²² Arroyo V, Linares C, Díaz J (2019a). Premature births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time series analyses. *Science of the Total Environment* 660:105-114.

²³ Arroyo V, Díaz J, Salvador P, Linares C (2019b). Impact of air pollution on low birth weight in Spain: An approach to a National Level Study. *Environmental Research* 171:69-79

²⁴ Culqui DR, Linares C, Ortiz C, Carmona R, Díaz J (2017). Association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid. *Science of the Total Environment* 592:451-457.

²⁵ Forn J, Davvand P, Foraster M, Alvarez-Pedrerol M, Rivas I, López-Vicente M, Suades-Gonzalez E, Garcia-Esteban R, Esnaola M, Cirach M, Grellier J, Basagaña X, Querol X, Guxens M, Nieuwenhuijsen MJ, Sunyer J (2016). Traffic-related air pollution, noise at school, and behavioral problems in Barcelona schoolchildren: a cross-sectional study. *Environmental Health Perspectives* 124:529-535.

²⁶ Querol X, Tobías A, Pérez N, Karanasioud A, Amato F, Stafoggia M, Pérez García-Pando C, Ginoux P, Forastiere F, Gumy S, Mudud P, Alastuey A (2019). Monitoring the impact of desert dust outbreaks for air quality for health studies. *Environment International*, 130: 104867.

²⁷ Díaz J, Linares C, Carmona R, Russo A, Ortiz C, Salvador P, Machado Trigo R (2017). Saharan dust intrusions in Spain: Health impacts and associated synoptic conditions. *Environmental Research*, 156: 455-467.



implicados es el clima (temperatura, precipitaciones, humedad, etc.), el cual ha demostrado su implicación en la calidad del aire; y más en un contexto de cambio climático como el actual. Un estudio realizado en España indica que los beneficios en salud relacionados con la mejora de la calidad del aire hubieran sido un 10% mayores de haberse mantenido las condiciones climatológicas en los últimos 25 años, sobre todo en relación a las partículas²⁹.

7.2 Efectos sobre la salud del ozono en España

A diferencia de las PM, la alta presencia del ozono troposférico en el aire en España ha sido relacionada con: la mortalidad (general y por causas cardiovasculares y respiratorias), el bajo peso de nacimiento y la demencia. Aunque es ampliamente conocido que el mayor efecto del O₃ se da en el aparato respiratorio, no se han realizado estudios en España que lo relacionen con enfermedades y efectos adversos de este sistema.

Si se considera la mortalidad observada en España por O₃, se estima que el riesgo de sufrirla aumenta en un 3,19% cada vez que se incrementa en 10 µg/m³ la concentración de ozono. Este dato se puede dividir, a su vez, en mortalidad cardiovascular y respiratoria, donde el aumento del riesgo para el mismo crecimiento de la contaminación es de 2,44% y 8,17%, respectivamente. Como se puede observar, la influencia en los efectos respiratorios es mucho mayor. De manera más comprensible, esto se traduce a un mínimo de 5.000 muertes en España atribuibles al O₃ desde el año 2000 al 2009 (500 muertes al año)³⁰.

En relación con el bajo peso de nacimiento, el impacto del ozono sólo ha sido relacionado en dos provincias, León y Navarra. Este hecho sirve para remarcar que los más altos niveles de O₃ se dan en zonas rurales cercanas a núcleos urbanos contaminados²⁷. Además, este factor está muy relacionado con la temperatura.

La sinergia entre el ozono y el calor ha sido estudiada a nivel europeo, mostrando las previsiones del impacto en salud si no se mejoran las emisiones y el impacto de las temperaturas. En España, las muertes anuales por ozono troposférico podrían aumentar hasta un 15% en 2050, mientras que puede crecer considerablemente si se tiene en cuenta el calor³¹.

Finalmente, el ozono troposférico ha mostrado una relación significativa con el riesgo de sufrir demencia. Se ha observado que las hospitalizaciones por síntomas de demencia atribuibles al O₃ aumentan un 8,25% cuando se produce un incremento de 10 µg/m³ en la concentración de ozono troposférico en el aire³².

7.3 Efectos sobre la salud del dióxido de nitrógeno en España

Aunque los mecanismos de acción sobre el organismo han sido menos estudiados para este contaminante que para los otros, su correlación con enfermedades ha sido ampliamente estudiada. Esto es debido a que, como se desprende principalmente de la quema de combustibles fósiles, es un útil indicador del tráfico de vehículos. En España, el NO₂ ha sido relacionado con el riesgo de sufrir:

²⁸ Pandolfi M, Tobias A, Alastuey A, Sunyer J, Schwartz J, Lorente J, Pey J, Querol X (2014). Effect of atmospheric mixing layer depth variations on urban air quality and daily mortality during Saharan dust outbreaks. *Science of The Total Environment*, 494:283-289.

²⁹ Borge R, Requía WJ, Yagüe C, Jhun I, Koutrakis P (2019). Impact of weather changes on air quality and related mortality in Spain over a 25-year period [1993–2017]. *Environment International*, 133:105272.

³⁰ Díaz J, Ortiz C, Falcón I, Salvador C, Linares C (2018). Short-term effect of tropospheric ozone on daily mortality in Spain. *Atmospheric Environment* 187:107-116.

³¹ Orru H, Astrom C, Andersson C, Tamm T, Ebi KL, Forsberg B (2019). Ozone and heat-related mortality in Europe in 2050 significantly affected by changes in climate, population and greenhouse gas emission. *Environmental Research Letters*, 14:7.

³² Linares C, Culqui D, Carmona R, Ortiz C, Díaz J (2017). Short-term association between environmental factors and hospital admissions due to dementia in Madrid. *Environmental Research* 157:214-220.



mortalidad prematura (general y por causas cardiovasculares y respiratorias), impactos sobre el nacimiento (partos prematuros, bajo peso de nacimiento y otras complicaciones), alteraciones del desarrollo cognitivo y función pulmonar deficiente.

Como se puede observar, son prácticamente los mismos efectos con los que se han relacionado a las PM, ya que son ambos productos de la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, a pesar de la reducción de las emisiones de estos gases, se ha observado un reciente aumento de NO₂ en la Península Ibérica. Esto puede ser debido, igual que se comentaba con las PM, a las consecuencias climáticas del calentamiento global³³ y al polvo del Sáhara³⁴.

En el caso de la influencia del NO₂ en la mortalidad en España, se estima que el riesgo de sufrirla aumenta un 1,19% cada vez que se incrementa en 10 µg/m³ la concentración de este contaminante. Estas cifras son más esclarecedoras cuando se dividen en mortalidad cardiovascular y respiratoria, donde los riesgos para el mismo aumento son 1,57% y 2,72%, respectivamente. En cifras absolutas, esto se traduce en un mínimo de 33.000 muertes atribuibles a la exposición a NO₂ en España desde el año 2000 al 2009 (3.300 muertes al año)³⁵.

Por otra parte, los casos de parto prematuro en España también han sido asociados a la concentración de NO₂ presente en el aire. En este punto, la cantidad de partos prematuros en los que la concentración de NO₂ muestra una incidencia significativa es de 5.731 en todo el país en la misma década anterior (573 partos prematuros al año)²⁶. El bajo peso de nacimiento también puede ser debido al dióxido de nitrógeno presente en el aire, ya que se calcula que se han dado 9.385 partos prematuros por esta razón (938,5 casos al año)²⁷. Se considera que el riesgo de sufrir un parto prematuro y casos de bajo peso de nacimiento en territorio español aumenta un 13,04% y 8,34%, respectivamente, por cada incremento de 10 µg/m³ de este contaminante^{26,27}. Un reciente estudio ha mostrado que la exposición de las embarazadas a una mala calidad del aire en los días de intrusión de polvo del Sáhara conlleva un mayor riesgo de efectos adversos del parto. No solo por las partículas en aire, sino porque suelen traer un alto contenido en NO₂ y otros factores como altas temperaturas y concentraciones de ozono³⁸.

Respecto a la disminución de la función pulmonar, se han realizado estudios en buena parte del territorio español y que la han logrado relacionar con la exposición a altos niveles de NO₂. Se estima que el riesgo de sufrir una función pulmonar deficiente aumenta entre un 7,4%³⁹ y un 23%³⁶ por un incremento en la concentración de NO₂ de 10 µg/m³. Por último, un relevante estudio de cohortes realizado en Granada encontró correlación entre el desarrollo cognitivo y la exposición a aire contaminado por NO₂³⁷.

En resumen, existen numerosos estudios sobre la población española que atribuyen un amplio abanico de enfermedades y efectos adversos a la exposición poblacional a una mala calidad del aire. Por ello, es necesario tanto disminuir la concentración de los contaminantes del aire como la exposición peligrosa al mismo por parte de la población.

³³ Adame JA, Notario A, Cuevas CA, Lozano A, Yela M, Saiz-Lopez A (2019). Recent increase in NO₂ levels in the southeast of the Iberian Peninsula. *Science of The Total Environment*, 693:133587.

³⁴ Moreira I, Linares C, Follos F, Sánchez-Martínez G, Vellón JM, Díaz J (2020). Short-term effects of Saharan dust intrusions and biomass combustion on birth outcomes in Spain. *Science of The Total Environment*, 701:134755.

³⁵ Linares C, Falcón I, Ortiz C, Díaz J (2018). An approach estimating the short-term effect of NO₂ on daily mortality in Spanish cities. *Environmental International* 116:18-28.

³⁶ Aguilera I, Pedersen M, García-Esteban R, Ballester F, Basterrechea M, Esplugues A, Fernández-Somoano A, Lertxundi A, Tardón A, Sunyer J (2013). Early-Life Exposure to Outdoor Air Pollution and Respiratory Health, Ear Infections, and Eczema in Infants from the INMA Study. *Environmental Health Perspectives* 121:387-392.

³⁷ Morales E, García-Esteban R, de la Cruz OA, Basterrechea M, Lertxundi A, Martínez-López de Dicastillo M, Zabaleta C, Sunyer J (2015). Intrauterine and early postnatal exposure to outdoor air pollution and lung function at preschool age. *Thorax* 70:64-73.



En este contexto, el Ministerio de Sanidad ha desarrollado medidas que pretenden conocer, en mayor profundidad, el impacto de la calidad del aire en la salud humana para así poder disminuir la exposición de riesgo a la alta contaminación mediante recomendaciones sobre hábitos y actividades. Estas medidas se incluyen en el marco del Plan Aire II³⁸ y pretenden proteger la salud de la población mientras se mejora la calidad del aire³⁹ y evaluar ampliamente el impacto de la calidad del aire en España⁴⁰. Una vez se dispone de este conocimiento, el MITECO ha desarrollado el *Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente* para lanzar alertas y recomendaciones a la población en días y zonas en las que haya una calidad del aire que pueda ser perjudicial para la salud y tomar medidas para minimizar su impacto a corto plazo⁴¹.

7.4 Calidad del aire e impacto en salud debido a la COVID-19 en España

Durante el año 2020, las medidas de confinamiento y reducción de las actividades, derivadas de la pandemia por SARS-CoV-2, trajeron una considerable reducción de la contaminación atmosférica y mejora de la calidad del aire. Existen diversos estudios que estiman que los niveles de los principales contaminantes atmosféricos disminuyeron hasta entre un 70-80%, principalmente aquellos relacionados con el tráfico y el transporte, las PM y el NO₂. Como cabría esperar, estas bajadas son más pronunciadas en las grandes ciudades españolas como Valencia (88,89 %), Bilbao (87,8 %), Madrid (87,5 %), Sevilla (86,8 %) o Barcelona (70 %) ⁴². Sin embargo, como explica su naturaleza química, esta reducción de NOx acarreó un pequeño aumento de los niveles de O₃ en las ciudades⁴³.

El impacto en la salud de esta mejora de la calidad del aire en toda España ha sido analizado en profundidad y se estima que, únicamente con la reducción de niveles de NO₂, se han evitado alrededor de 150 muertes prematuras en las capitales de provincia, solamente durante el periodo de confinamiento y desconfinamiento (100 días)⁴⁴. Este impacto podría resultar mayor al tener en cuenta otros contaminantes y efectos a largo plazo, cuestiones que se siguen estudiando.

Por otra parte, cabe destacar que, además del impacto directo de los contaminantes, se considera que la mejora de la calidad del aire ha evitado numerosas muertes e incidencias más graves por la COVID-19. Esto es debido principalmente a que, como se ha comentado, la contaminación atmosférica exacerba las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, renales, etc.; las cuales, a su vez, son factores de riesgo muy determinantes en la enfermedad por SARS-CoV-2^{45, 46}.

Estos hechos muestran, en primer lugar, el gran impacto del ser humano en la calidad del aire y la eficacia de tomar medidas para mejorarla. De la misma manera, se muestra la cantidad de muertes y enfermedades que se podrían evitar, con su consecuente ahorro económico, reduciendo la contaminación atmosférica a corto plazo. Además, en vistas a futuras pandemias y riesgos globales para la salud humana, la mejora de la calidad del aire como factor implicado en la salud de la población podría reducir esta carga de enfermedades y muertes prematuras.

³⁸ MAPAMA (2017). *Plan Nacional de Calidad del AIRE 2017-2019 (Plan Aire II)*.

³⁹ MSAN (2019). *Elaboración de recomendaciones asociadas a la calidad del aire*.

⁴⁰ MSAN (2019). *Impacto sobre la salud de la calidad del aire en España*.

⁴¹ MITECO (2021). *Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de contaminación del aire ambiente*.

⁴² MSAN (2021). *Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (2022-2026)*.

⁴³ Cárcer-Carrasco J, Pascual-Guillamón M, Langa-Sanchis J (2021). *Analysis of the effect of COVID-19 on air pollution: perspective of the Spanish case. Environmental Science and Pollution Research*
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-13301-1>

⁴⁴ Briz-Redón A, Belenguier-Sapiña C, Serrano-Aroca A (2021). *Changes in air pollution during COVID-19 lockdown in Spain: A multi-city study. Journal of Environmental Sciences* 101:16-26..

⁴⁵ Achebak H, Petetin H, Quijal-Zamorano M, Bowdalo D, Pérez García-Pando C, Ballester J (2021). *Trade-offs between short-term mortality attributable to NO₂ and O₃ changes during the COVID-19 lockdown across major Spanish cities. Environmental Pollution* 286:117220.

⁴⁶ ISCIII (2020). *Informes científicos COVID-19. Disponible en:*

<http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=15/01/2021-874dbb1eec>

8 SITUACION RESPECTO A LOS VALORES GUÍA DE LA OMS

En septiembre de 2021 la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó unas nuevas directrices mundiales conteniendo nuevos valores guía de calidad del aire para la protección de la salud humana para PM_{2,5}, PM₁₀, O₃, NO₂, SO₂, y CO⁴⁷. Todos ellos suponen una reducción sustancial respecto a los que estaban establecidos en la guía publicada por esta misma organización en 2006, excepto el SO₂.

La siguiente tabla muestra los valores de referencia de la guía de 2006 y los nuevos valores de 2021 junto con el valor legislado por la Unión Europea.

| Contaminante | Valor legislado UE | Valor guía OMS (2006) | Valor guía OMS (2021) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| NO ₂ (anual) | 40 µg/m ³ | 40 µg/m ³ | 10 µg/m ³ |
| NO ₂ (diario) | -- | -- | 25 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) |
| SO ₂ (horario) | 350 µg/m ³ (24 veces/año) | -- | -- |
| SO ₂ (diario) | 125 µg/m ³ (3 veces/año) | 20 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) | 40 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) |
| PM ₁₀ (anual) | 40 µg/m ³ | 20 µg/m ³ | 15 µg/m ³ |
| PM ₁₀ (diario) | 50 µg/m ³ (35 veces/año) | 50 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) | 45 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) |
| PM _{2,5} (anual) | 25 µg/m ³ | 10 µg/m ³ | 5 µg/m ³ |
| PM _{2,5} (diario) | -- | 25 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) | 15 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) |
| O ₃ (máximo diario 8h) | 120 µg/m ³ | 100 µg/m ³ | 100 µg/m ³ (3 ó 4 veces/año) |
| O ₃ (Peak season) | -- | -- | 60 µg/m ³ |
| CO (diario) | -- | -- | 4 mg/m ³ (3 ó 4 veces/año) |

La reducción en los valores se debe principalmente a que la evidencia científica ha demostrado que los valores anteriormente fijados no eran lo suficientemente estrictos para salvaguardar la salud de las personas. Además establece una serie de valores intermedios (Interim target, IT) como objetivos intermedios de ayuda en la consecución de los valores guía (tabla siguiente).

| Contaminante | Periodo | Valores intermedios (IT) | | | | AGD Level |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|------|----|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| SO ₂ µg/m ³ | Diario* | 125 | 50 | | | 40 |
| NO ₂ µg/m ³ | Anual | 40 | 30 | 20 | | 10 |
| | Diario* | 120 | 50 | | | 25 |
| PM ₁₀ µg/m ³ | Anual | 70 | 50 | 30 | 20 | 15 |
| | Diario* | 150 | 100 | 75 | 50 | 45 |
| PM _{2,5} µg/m ³ | Anual | 35 | 25 | 15 | 10 | 5 |
| | Diario* | 75 | 50 | 37,5 | 25 | 15 |
| O ₃ µg/m ³ | Peak Season** | 100 | 70 | | | 60 |
| | Máximo diario octohorario | 160 | 120 | | | 100 |
| CO mg/m ³ | Diario* | 7 | | | | 4 |

*Percentil 99 (364 superaciones al año)

** Valor promedio de los máximos octohorarios diarios durante los seis meses consecutivos con mayores valores de ozono.

En este apartado se muestra la situación respecto a los niveles registrados en 2021 para cada uno de los valores propuestos según las nuevas directrices de calidad del aire de la OMS (valores referidos como *AQG level*) así como para los valores intermedios o *Interim target* (IT) establecidos en las directrices para cada contaminante.

⁴⁷ <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Para ello se resume, por contaminante y métrica, el número de zonas de calidad del aire que en 2021 se han situado por encima de los nuevos valores establecidos por la OMS, así como la superficie que ocupan esas zonas sobre el total de España, respectivamente. La información se acompaña con un gráfico de barras que muestra cuántas zonas de evaluación de la calidad del aire se encuentran por encima de cada valor establecido, respecto al total de zonas de calidad del aire definidas en España. En caso de que el contaminante en cuestión no tenga establecido por la OMS algún valor intermedio se indica con un guión (-). Además se indica si el valor legislado según la Directiva 2008/50/CE coincide con alguno de los valores intermedios definidos por la OMS (IT) y, en el caso de no coincidir, se aporta igualmente dicho valor para tener ambas referencias.

Para los IT establecidos por la OMS que son superiores a los valores legislados en la Directiva 2008/50/CE se indica en las tablas “no aplica” (NA) y no se ha realizado el cálculo comparativo, ya que el valor legislado por la Directiva marca el máximo valor permitido y debe cumplirse, a pesar de que la OMS haya establecido en estos casos un valor superior.

De cara a cumplimiento de los valores legislados para PM10 y PM2,5 y de acuerdo a las Directivas de calidad del aire, se permite descontar las intrusiones saharianas. Sin embargo, este aporte natural no exime de problemas en la salud, por lo que este análisis se realiza, en el caso de los niveles de partículas, sin aplicar el descuento de intrusiones saharianas.

En el Anexo II del presente informe se incluye información adicional y específica para cada zona de calidad del aire respecto a los valores legislados por las Directivas de calidad del aire y los valores referidos como AQG level de las directrices de la OMS.

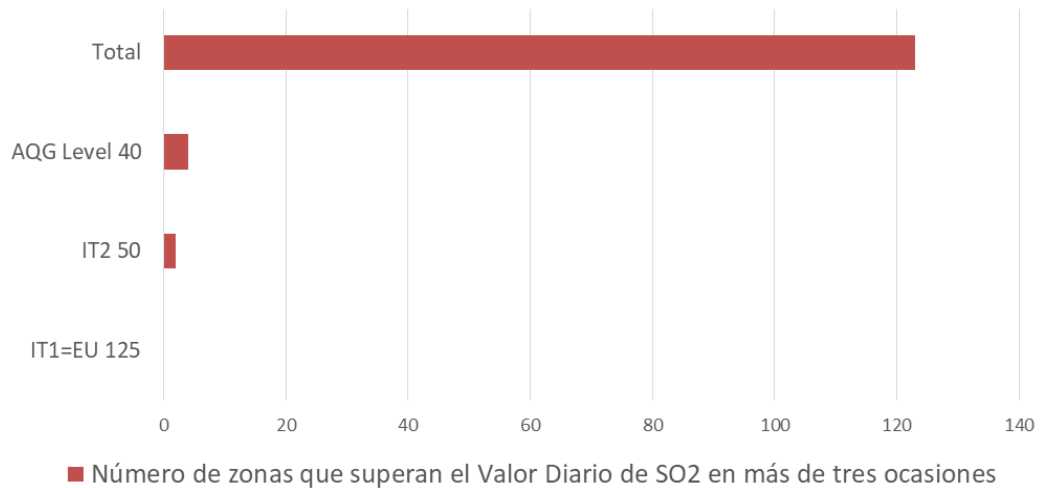
8.1 Dióxido de azufre (SO₂)

8.1.1 Valor medio diario SO₂

La OMS ha establecido un valor guía para la protección de la salud de 40 µg/m³ y dos valores intermedios, siendo el valor legislado (VL) en la Directiva de calidad del aire igual al valor intermedio IT1 de la OMS:

- IT1. El primer valor intermedio es 125 µg/m³ que se podría superar en 3 ó 4 ocasiones. Este valor no se supera en 2021 en ninguna zona de España.
- IT2. En este caso el valor es 50 µg/m³ y se podría superar en 3 ó 4 ocasiones. Dos zonas de España superan más de 3 ocasiones este valor. Estas zonas abarcan el 0,1% del territorio español.
- AQG Level. El valor establecido es 40 µg/m³ que se podría superar en 3 ocasiones. Este valor se supera en 4 zonas que ocupan el 0,3% de la superficie de España.

| SO ₂ | IT1=EU | IT2 | IT3 | IT4 | AQG Level |
|---|--------|------|-----|-----|-----------|
| Valor medio diario (µg/m ³) | 125 | 50 | - | - | 40 |
| Número de zonas por encima de tres superaciones | 0 | 2 | | | 4 |
| Área en zonas con superación (km ²) | 0 | 554 | | | 1.272 |
| % Zonas por encima de los valores | 0 | 1,6% | | | 3,3% |
| % Área por encima de los valores | 0 | 0,1% | | | 0,3% |



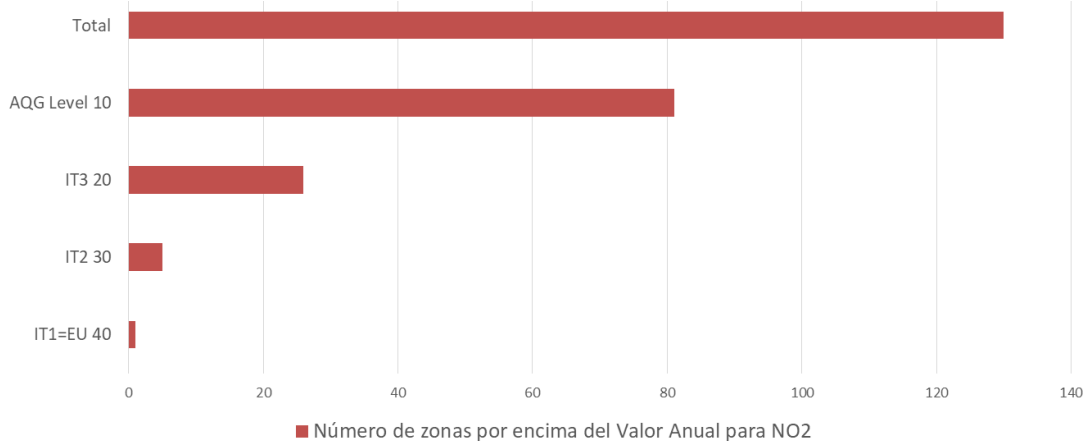
8.2 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂)

8.2.1 Valor medio anual NO₂

La OMS ha establecido un valor guía de 10 µg/m³ y tres valores intermedios, coincidiendo el primer valor intermedio (IT1) con el valor límite anual de NO₂ (40 µg/m³) de la Directiva 2008/50/CE:

- IT1. El primer valor intermedio se superó en el año 2021 en una única zona que ocupa el 0,1% de la superficie española.
- IT2. En el caso del IT2, el valor es 30 µg/m³. El número de zonas que supera este valor es 5, que suponen el 0,8 % de la superficie de España.
- IT3. Está fijado en 20 µg/m³. Un total de 26 zonas superarían este valor (20% del total de zonas de España) y representan un 7% de la superficie.
- AQG Level. Valor establecido en 10 µg/m³. Por encima de este valor estarían 81 zonas que equivalen al 46,9% del territorio.

| NO ₂ | IT1=EU | IT2 | IT3 | IT4 | AQG Level |
|---|--------|-------|--------|-----|-----------|
| Valor de la media anual (µg/m ³) | 40 | 30 | 20 | - | 10 |
| Número de zonas por encima del valor | 1 | 5 | 26 | | 81 |
| Área en zonas con superación (km ²) | 604 | 4.102 | 35.299 | | 236.915 |
| % Zonas por encima de niveles | 0,8% | 3,8% | 20,0% | | 62,3% |
| % Área por encima niveles | 0,1% | 0,8% | 7,0% | | 46,9% |

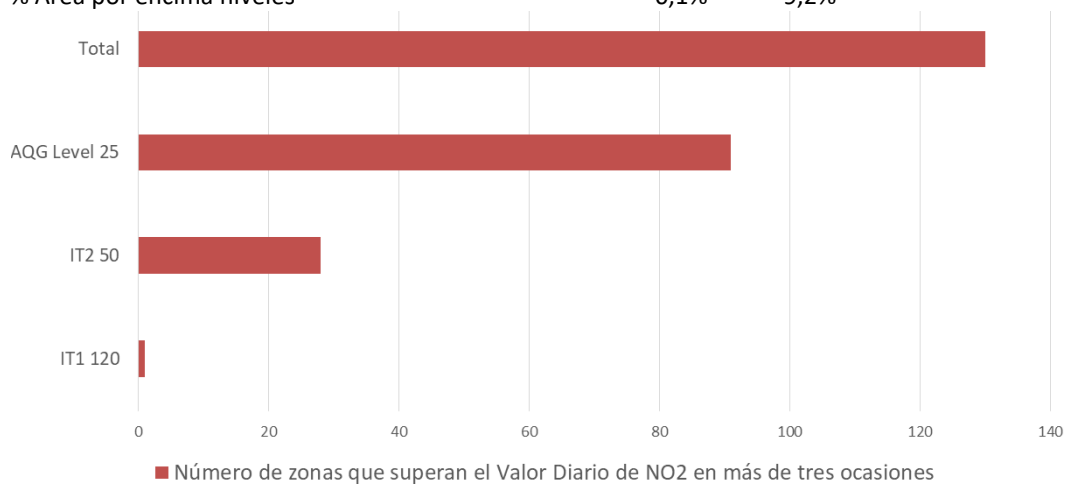


8.2.2 Valor medio diario NO₂

La OMS ha establecido un valor guía de 25 µg/m³ y dos valores intermedios, al ser un valor diario puede superarse en 3 ó 4 ocasiones. No existe equivalencia de este valor guía de la OMS con los valores de las Directiva de calidad del aire.

- IT1. El IT1 es 120 µg/m³. Este valor se supera en 2021 más de 3 días en 1 zona de España con una extensión de 604 km².
- IT2. Fijado en 50 µg/m³. Se supera más de 3 días en 28 zonas de España, lo que supone un 9,2% de superficie del territorio.
- AQG Level. Valor establecido en 25 µg/m³. Se supera más de 3 días en 91 de las 130 zonas de España, que supone un 57,9% del total de superficie.

| NO ₂ | IT1 | IT2 | IT3 | IT4 | AQG Level |
|---|------|--------|-----|-----|-----------|
| Valor medio diario (µg/m ³) | 120 | 50 | - | - | 25 |
| Número de zonas por encima de tres superaciones | 1 | 28 | | | 91 |
| Área en zonas con superación (km ²) | 604 | 46.205 | | | 292.338 |
| % Zonas por encima de niveles | 0 | 3,8% | | | 62,3% |
| % Área por encima niveles | 0,1% | 9,2% | | | 57,9% |



8.3 PARTÍCULAS PM₁₀

8.3.1 Valor medio anual PM₁₀

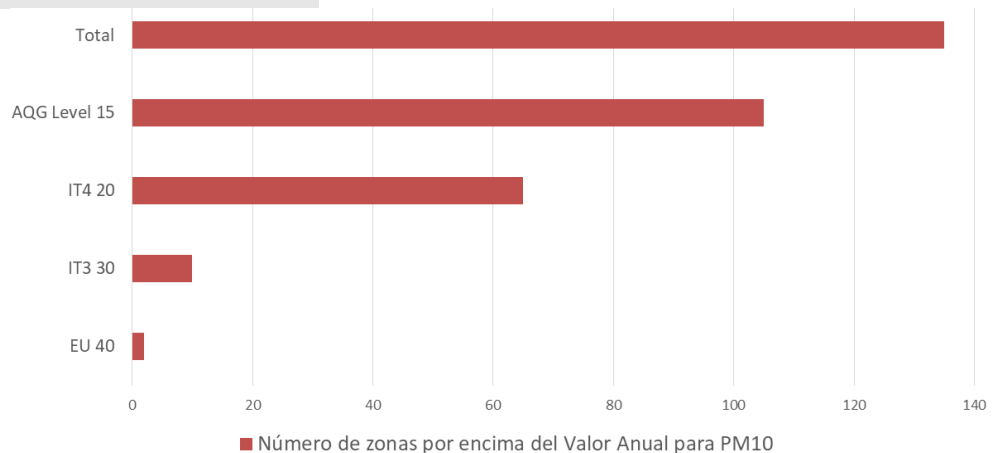
En el caso de las partículas por debajo de 10 micras, la OMS ha establecido un valor guía de 15 µg/m³ y cuatro valores intermedios para el valor medio anual. Los dos primeros IT no se han tenido en cuenta en este epígrafe ya que están por encima de valor límite anual de PM₁₀ (40 µg/m³) según la Directiva 2008/50/CE que es de obligado cumplimiento para el territorio español. Como se ha indicado al inicio de este capítulo este análisis se realiza, en el caso de los niveles de partículas, sin aplicar el descuento de intrusiones de polvo sahariano.

- Se ha incluido el valor límite anual de PM₁₀ (40 µg/m³) para tener la referencia frente al resto de valores. Este valor en 2021 fue superado en 2 zonas.
- IT3. Valor establecido en 30 µg/m³. En 2021, 10 zonas se sitúan por encima de este valor, que representan un 2,6% del total de la superficie española.

- IT4. Valor de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que se supera en 65 zonas: un 48,1% del total de zonas y un 41,1% del área total.
- AQG Level. El valor establecido es 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Este valor se supera en 105 zonas, que abarcan el 78,2% del territorio español.

| PM10 | IT1 | IT2 | EU | IT3 | IT4 | AQG Level |
|--|-----|-----|-------|--------|---------|-----------|
| Valor de la Media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 70 | 50 | 40 | 30 | 20 | 15 |
| Número de zonas por encima del valor | NA | NA | 2 | 10 | 65 | 105 |
| Área en zonas con superación (km^2) | NA | NA | 1.173 | 13.297 | 207.624 | 394.675 |
| % Zonas por encima de niveles | NA | NA | 1,5% | 7,4% | 48,1% | 77,8% |
| % Área por encima niveles | NA | NA | 0,2% | 2,6% | 41,1% | 78,2% |

NA: No aplica al ser mayor que el valor legislado actualmente



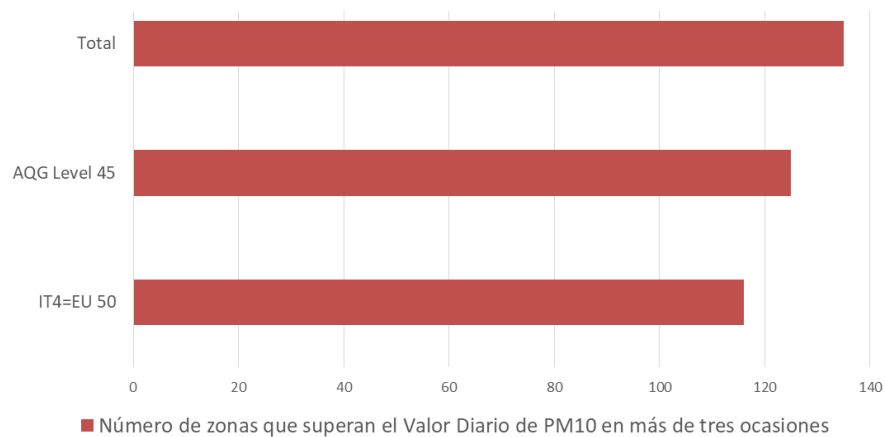
8.3.2 Valor medio diario PM10

La OMS ha establecido un valor guía de 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y cuatro valores intermedios para el valor medio diario. Los tres primeros IT no se han considerado en este estudio ya que están por encima del valor límite diario de PM10 establecido en la Directiva 2008/50/CE y que ya es de obligado cumplimiento para el territorio español. Este valor está fijado en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y coincide con el IT4, con la salvedad de que el valor de la OMS permite 3 ó 4 superaciones frente a las 35 que permite la Directiva de calidad del aire.

- IT4. Este valor se supera en 116 zonas de las 135 zonas de calidad del aire en que se divide el territorio para la evaluación del PM10 y representan un 94,6% del territorio español.
- AQG Level. Está fijado en 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y, en 2021, 125 zonas superan este valor más de 3 días al año. Estas zonas representan el 98,7% del territorio de España.

| PM10 | IT1 | IT2 | IT3 | IT4=EU | AQG Level |
|---|-----|-----|-----|---------|-----------|
| Valor medio diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 150 | 100 | 75 | 50 | 45 |
| Número de zonas por encima de tres superaciones | NA | NA | NA | 116 | 125 |
| Área en zonas con superación (km^2) | NA | NA | NA | 477.618 | 498.198 |
| % Zonas por encima de niveles | NA | NA | NA | 85,9% | 92,6% |
| % Área por encima niveles | NA | NA | NA | 94,6% | 98,7% |

| | |
|---------------|--|
| IT4=EU | En la Directiva se permiten 35 superaciones y en el IT4 de la Guía OMS se permiten 3 o 4 |
| NA | No aplica al ser mayor que el valor legislado actualmente |



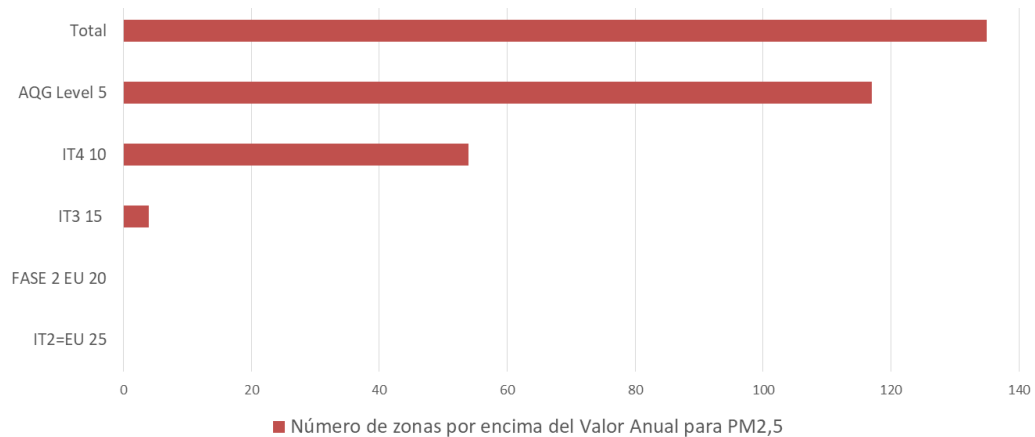
8.4 PARTÍCULAS PM2,5

8.4.1 Valor medio anual PM2,5

La OMS ha establecido un valor guía de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y cuatro valores intermedios para el valor medio anual. El primer IT no se ha considerado en este estudio ya que está por encima del valor límite anual de PM2,5 establecido en la Directiva 2008/50/CE y que ya es de obligado cumplimiento para el territorio español.

- IT2. El IT2, que es $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, coincide con el VLA de las Directivas de calidad del aire y este valor no se supera en ninguna zona de España.
- Se ha incluido en este estudio el valor de la Fase 2 de la Directiva 2008/50/CE, a pesar de no estar ratificado. Este valor corresponde a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y es un valor límite indicativo que, conforme a la Directiva 2008/50/CE, debía ratificarse como valor límite en 2013 a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados Miembros de la Unión Europea. Este valor no se superan en ninguna zona de España.
- IT3. Valor establecido en $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En este caso hay 4 zonas que superan este valor, que ocupan un área de 6.350 km^2 y el 1,3% de la superficie española.
- IT4. Valor establecido en $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El número de zonas por encima de este valor se sitúa en 54, que corresponden a un 37,2% de la superficie de España.
- AQG Level. Valor establecido en $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se supera en 117 zonas, el 69,3% de la superficie del territorio español.

| PM2,5 | IT1 | IT2=EU | FASE 2 EU | IT3 | IT4 | AQG Level |
|--|---|--------|-----------|-------|---------|-----------|
| Valor de la media anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 35 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| Número de zonas por encima del valor | NA | 0 | 0 | 4 | 54 | 117 |
| Área en zonas con superación (km^2) | NA | 0 | 0 | 6.350 | 187.916 | 349.774 |
| % Zonas por encima de niveles | NA | 0% | 0% | 3,0% | 40,0% | 86,7% |
| % Área por encima niveles | NA | 0% | 0% | 1,3% | 37,2% | 69,3% |
| NA | No aplica al ser mayor que el valor legislado actualmente | | | | | |

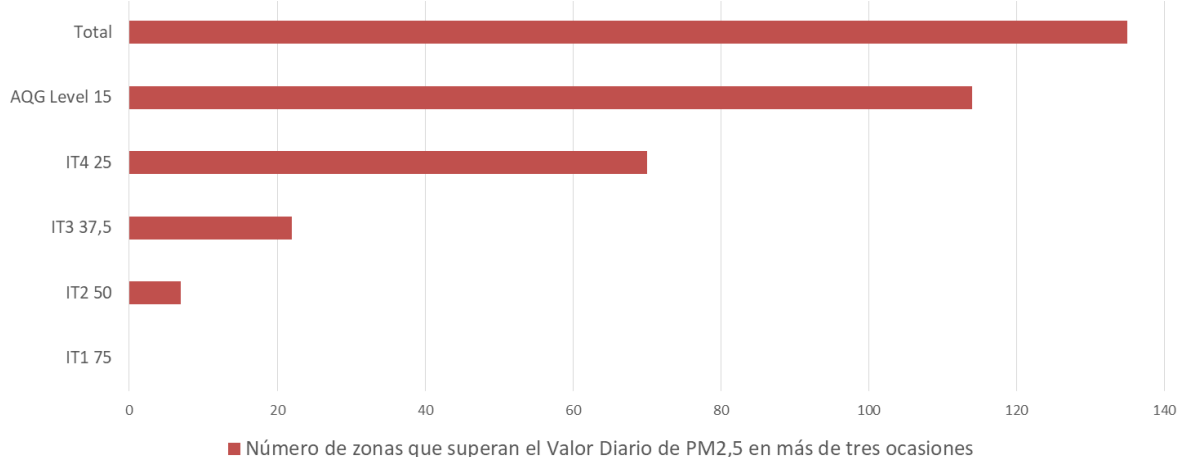


8.4.2 Valor medio diario PM2,5

La OMS ha establecido un valor guía de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y cuatro valores intermedios, al ser un valor diario todos ellos pueden superarse en 3 ó 4 ocasiones. No existe equivalencia de este valor guía de la OMS con los valores de las Directiva de calidad del aire.

- IT1. Valor establecido en 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. No se supera en ninguna zona.
- IT2. Valor establecido en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se supera más de 3 días en 7 zonas que abarcan el 1,1 % del total de superficie.
- IT3. Valor establecido en 37,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2021, 22 zonas superarían este valor más de 3 días (16,3% del total de zonas), que implican un 14,3% de la superficie española.
- IT4. Valor establecido en 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Este valor se supera más de 3 días en 70 zonas y corresponde a un 39,3% de superficie de España.
- AQG Level. Valor fijado en 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2021, 113 zonas superan este valor en más de 3 días al año, del total de 135 zonas que evalúan PM2,5, abarcando un 86,6% del territorio.

| PM2,5 | IT1 | IT2 | IT3 | IT4 | AQG Level |
|---|-----|-------|--------|---------|-----------|
| Valor medio diario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 75 | 50 | 37,5 | 25 | 15 |
| Número de zonas por encima de tres superaciones | 0 | 7 | 22 | 70 | 114 |
| Área en zonas con superación (km^2) | 0 | 5.412 | 72.114 | 198.385 | 437.128 |
| % Zonas por encima de niveles | 0 | 5,2% | 16,3% | 51,9% | 84,4% |
| % Área por encima niveles | 0 | 1,1% | 14,3% | 39,3% | 86,6% |



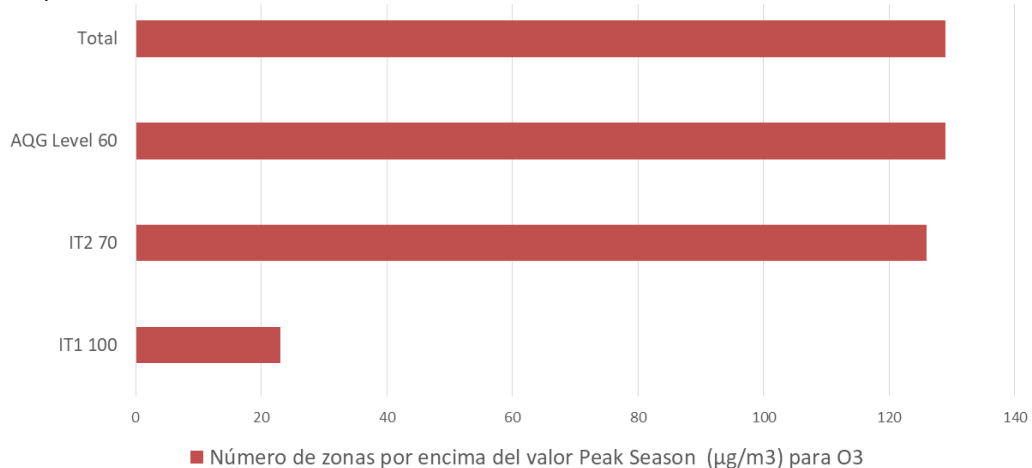
8.5 OZONO (O₃)

8.5.1 Valor estacional – Peak season O₃

Las nuevas directrices de la OMS establecen una métrica diferente a las establecidas en la Directiva 2008/50/CE. Se trata de un valor estacional que se define como el máximo de las medias móviles de seis meses consecutivos del promedio de los máximos móviles octohorarios diarios.

- IT1. Valor establecido en 100 µg/m³. Este valor sería superado en 23 zonas que ocupan el 34,2% de la superficie de España.
- IT2. Valor establecido en 70 µg/m³. En este caso, el número de zonas que supera este valor es 2021 es de 126, que abarcan el 99,8% de la superficie.
- AQG Level. El valor está fijado en 60 µg/m³. Se supera en toda España.

| O ₃ | IT1 | IT2 | IT3 | IT4 | AQG Level |
|---|---------|---------|-----|-----|-----------|
| Valor Peak Season (µg/m ³) | 100 | 70 | - | - | 60 |
| Número de zonas por encima del valor | 23 | 126 | | | 129 |
| Área en zonas con superación (km ²) | 172.362 | 503.897 | | | 504.452 |
| % Zonas por encima de niveles | 17,8% | 97,7% | | | 100,0% |
| % Área por encima niveles | 34,2% | 99,8% | | | 100,0% |

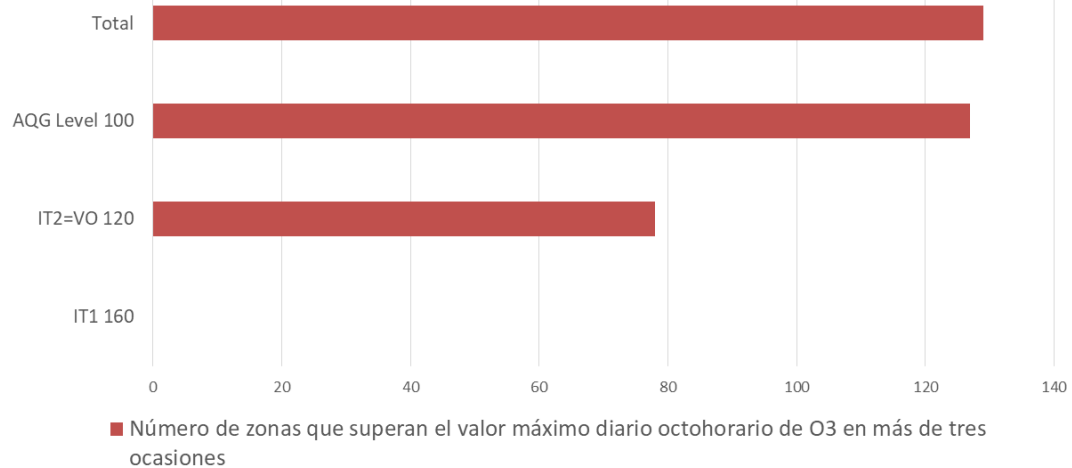


8.5.2 Valor octohorario O₃

La OMS ha establecido un valor guía de 100 µg/m³ y dos valores intermedios, todos ellos pueden superarse en 3 ó 4 ocasiones. El IT2 coincide con el VO de ozono de la Directiva 2008/50/CE, que es 120 µg/m³. En la Directiva de calidad del aire se permiten 25 superaciones del promedio de superaciones en 3 años y para el OLP es 120 µg/m³ sin contemplar superaciones:

- IT1. Corresponde a 160 µg/m³. No se supera en ninguna zona de España.
- IT2. Este valor se supera en más de 3 ocasiones en 78 zonas que ocupan una superficie del 68,2% de España.
- AQG Level. Valor fijado en 100 µg/m³. Superan este valor 127 zonas en más de 3 ocasiones (99,4% de superficie).

| O ₃ | IT1 | IT2=EU | IT3 | IT4 | AQG Level |
|---|-----|---------|-----|-----|-----------|
| Concentración media 8H (µg/m ³) | 160 | 120 | - | - | 100 |
| Número de zonas por encima de tres superaciones | 0 | 78 | | | 127 |
| Área en zonas con superación (km ²) | 0 | 344.073 | | | 501.732 |
| % Zonas por encima de niveles | 0 | 60,5% | | | 98,4% |
| % Área por encima niveles | 0 | 68,2% | | | 99,4% |



8.6 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

8.6.1 Valor medio diario

La OMS ha establecido un valor guía de 4 mg/m³ y un único valor intermedio de 7 mg/m³; al ser un valor diario ambos pueden superarse en 3 ó 4 ocasiones. No existe equivalencia de estos valores de la OMS con los de las Directiva de calidad del aire.

No hay ninguna zona que esté por encima del valor medio diario de 7 mg/m³ (IT1) ni de 4 mg/m³ (AQG Level).



9 SITUACIONES EXCEPCIONALES EN CALIDAD DEL AIRE 2021: ERUPCIÓN DEL VOLCÁN DE CUMBRE VIEJA (LA PALMA)

El 19 de septiembre de 2021 entró en erupción el volcán de Cumbre Vieja, en el municipio de El Paso, en la isla de La Palma. Esta erupción mantuvo su actividad hasta el 13 de diciembre y su actividad se dio por finalizada diez días después de observar que la actividad sísmica y las emisiones volcánicas habían finalizado.

Los principales impactos de las emisiones volcánicas sobre la calidad del aire son los niveles de partículas en suspensión y dióxido de azufre. Durante las erupciones se da la expulsión de material volcánico, como ceniza y rocas, el cual se transporta hasta depositarse de acuerdo con las condiciones meteorológicas y el tamaño de las partículas. La fracción fina de este material, las partículas (PM) de diámetro menor o igual a 2,5 micras (μm) (PM_{2,5}) son de especial relevancia para la salud pública. Por su parte, el dióxido de azufre (SO₂), es un gas azufrado incoloro con un olor penetrante y asfixiante. Los niños, adultos mayores y quienes sufren de asma son particularmente más sensibles a los efectos de este gas, que también puede reaccionar en la atmósfera y generar partículas secundarias finas (sulfatos) que pueden penetrar el sistema respiratorio y ocasionar problemas a la salud.

Desde el momento en que se inició la erupción se activó el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM) en fase de Alerta y Seguimiento Permanente, la Situación de Emergencia Nivel 2 y el semáforo volcánico en nivel rojo, correspondientes al Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico de la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA).

La vigilancia de la calidad del aire se llevó a cabo desde las estaciones fijas de la Red de Calidad del Aire de Canarias existentes en la isla de La Palma, con cuatro estaciones de medición ubicadas en la vertiente este de la isla: Las Balsas, en San Andrés y Sauces; San Antonio, en Breña Baja; El Pilar, en Santa Cruz de La Palma y La Grama, en Breña Alta.

Adicionalmente, con el fin de reforzar el seguimiento de la emergencia volcánica y mejorar la toma de decisiones del Plan Especial de Protección Civil fueron instaladas por el Gobierno de Canarias otras estaciones móviles y portátiles para la vigilancia de la calidad del aire en distintos puntos de la isla cercanos al volcán, en la vertiente oeste de la isla, en Los Llanos de Aridane, El Paso, Puntagorda y Fuencaliente. La evolución de los datos horarios y diarios de SO₂, así como los datos diarios de PM₁₀ y PM_{2,5} fueron registradas en las cuatro estaciones fijas con medición de estos contaminantes, más en las cuatro estaciones móviles y portátiles indicadas anteriormente y sus mediciones fueron comunicadas a la ciudadanía en tiempo real a través del Índice de Calidad del Aire (<https://ica.miteco.es>). Las unidades móviles fueron integradas en el Índice Nacional de Calidad del Aire desde el 4 de octubre de 2021, fecha en que comenzaron a proporcionar datos en el Índice Nacional de Calidad del Aire. La tabla e imagen a continuación muestran los contaminantes medidos por estas estaciones y sus ubicaciones en la isla.

| TIPOLOGÍA Y UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES | | CONTAMINANTES MONITORIZADOS EN CONTINUO |
|---|-------------------------------|---|
| FIJAS DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE | Las Balsas-S.Andrés y Sauces | O ₃ , PM ₁₀ |
| | El Pilar-Sta Cruz de La Palma | SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , O ₃ CO, NO, NO _x , SH ₂ , parámetros meteorológicos |
| | La Grama-Breña Alta | SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , O ₃ CO, NO, NO _x , SH ₂ , parámetros meteorológicos |
| | San Antonio-Breña Baja | SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , O ₃ CO, NO, NO _x , SH ₂ , parámetros meteorológicos |

| TIPOLOGÍA Y UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES | | | CONTAMINANTES MONITORIZADOS EN CONTINUO |
|--|-------------------------------|----------------------------|---|
| UNIDADES MÓVILES INSTALADAS TRAS LA ERUPCIÓN | El Paso. Unidad portátil | Instalada desde 24/09/2021 | SO ₂ |
| | Los Llanos. Unidad móvil | Instalada desde 24/09/2021 | SO ₂ , PM10, PM2,5, NO ₂ , O ₃ , CO, NO, NO _x , SH ₂ , parámetros meteorológicos |
| | Fuencaliente. Unidad portátil | Instalada desde 15/10/2021 | SO ₂ |
| | Puntagorda. Unidad portátil | Instalada desde 15/10/2021 | SO ₂ |

Estaciones de La Palma incorporadas en el Índice de Calidad del Aire (ICA)

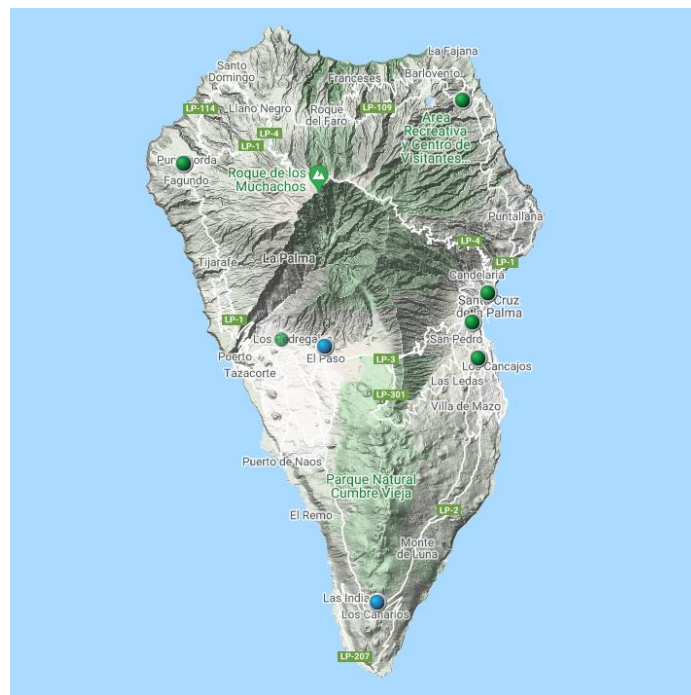


Figura 278. Ubicación de las estaciones en La Palma

El Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA) índice permite comprobar, en tiempo real y de forma sencilla, la calidad del aire que marcan las estaciones de medición de la red nacional de vigilancia, incluidas las estaciones citadas. El ICA incluye además recomendaciones sanitarias para la población general y la población sensible, y permitió conocer la evolución del estado de calidad del aire en los últimos meses. El ICA define 6 categorías de calidad del aire: buena, razonablemente buena, regular, desfavorable, muy desfavorable, y extremadamente desfavorable. A cada estación se le asigna la peor categoría en términos de calidad del aire de cualquiera de los contaminantes que se tienen en consideración para su estimación, ya sean datos medidos o derivados del modelo CAMS. Los contaminantes que se consideran para el cálculo del índice son: partículas en suspensión PM10, partículas en suspensión PM2,5, ozono troposférico (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂), por lo que se monitorizó en continuo el efecto de los gases y partículas volcánicas en tiempo real en todo el territorio nacional.

Por otra parte, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), en colaboración con el Gobierno de Canarias, llevó a cabo actuaciones de medición complementarias, a través del Centro Nacional de Sanidad Ambiental del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, para profundizar en los estudios de calidad del aire. Teniendo en cuenta que los principales impactos de las emisiones volcánicas sobre la calidad del aire son los niveles de partículas en suspensión y dióxido de azufre, y que la llegada de la lava al mar también



provoca una columna de vapor tóxico con ácido clorhídrico y pequeñas partículas de cristales volcánicos, se llevaron a cabo actuaciones que permitieron reforzar los análisis ya llevados a cabo por el Gobierno de Canarias en materia de calidad del aire, completando y ampliando la información de las estaciones presentes en la isla de La Palma. Estas actividades consistieron en:

- La determinación en varios puntos de concentraciones de partículas respirables de alto riesgo (PM_{2,5}) y su composición en metales pesados.
- La determinación de ácido clorhídrico (HCl) con sistemas de medición pasivos en varios puntos cercanos a áreas de contacto de la lava con el mar y urbanos.

Para llevar a cabo estas actuaciones, el MITECO estableció un mecanismo de colaboración con el Gobierno de Canarias y el ISCIII para profundizar en los estudios de calidad del aire y así evaluar el posible impacto de este episodio de contaminación de la atmósfera sobre la salud de las personas. A estos efectos, MITECO e ISCIII revisaron su programa de trabajo conjunto en materia de calidad del aire para 2021 con el objeto de incorporar estas actividades. Las campañas citadas fueron financiadas con la aportación recibida por el Instituto de Salud Carlos III por parte del MITECO.

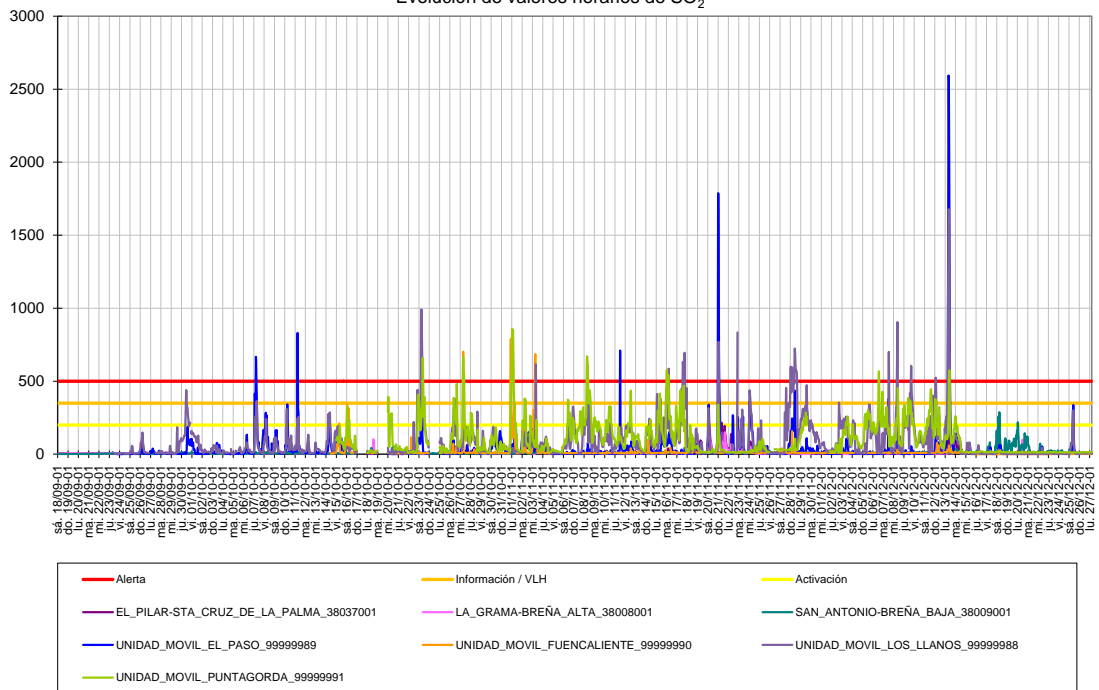
Como resultado de las labores de seguimiento y vigilancia de la calidad del aire, y tal como se recoge en el apartado de este informe para la Red de Canarias, en 2021 no se han producido en Canarias superaciones de ningún valor límite ni objetivo establecido para la protección de la salud y para la protección de la vegetación en las estaciones fijas que forman parte de la evaluación de la calidad del aire. En cuanto a las estaciones móviles y portátiles instaladas en la isla de La Palma durante el período de erupción del volcán, éstas no son empleadas en la evaluación del cumplimiento de los valores límite u objetivos establecidos para la protección de la salud en la normativa de calidad del aire, conforme a lo establecido en la Directiva 2008/50 de calidad del aire, que establece que las contribuciones de fuentes naturales pueden evaluarse pero no controlarse. Son «aportaciones procedentes de fuentes naturales»: emisiones de agentes contaminantes no causadas directa ni indirectamente por actividades humanas, lo que incluye los fenómenos naturales tales como erupciones volcánicas, actividades sísmicas, actividades geotérmicas, o incendios de zonas silvestres, fuertes vientos, aerosoles marinos o resuspensión atmosférica o transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas. Así pues, de acuerdo con la citada Directiva, cuando las contribuciones naturales a los contaminantes del aire ambiente puedan determinarse con la certeza suficiente, y cuando las superaciones sean debidas en todo o en parte a esas contribuciones naturales se podrán sustraer, en las condiciones establecidas en la presente Directiva, al evaluar el cumplimiento de los valores límite de calidad del aire.

En la fecha de elaboración de este informe, la estación de El Paso (con medición de SO₂) continúa en funcionamiento, mientras que las estaciones de Fuencaliente y Puntagorda fueron dadas de baja el 22 de enero y la de Los Llanos el 9 de febrero de 2022. Por los motivos expuestos, los datos informados en tiempo real y resumidos en este apartado para este conjunto de estaciones móviles y portátiles se aportan únicamente a efectos informativos.

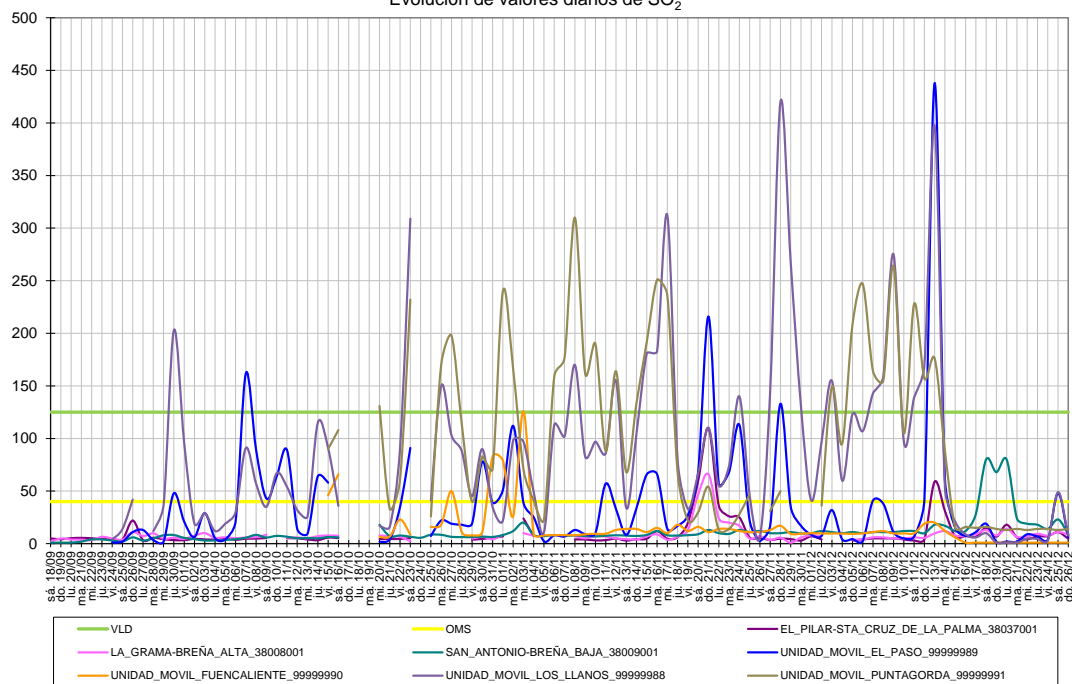
En el transcurso de la erupción volcánica la calidad del aire se vio afectada principalmente por los niveles de dióxidos de azufre (SO) y partículas provenientes del volcán. A continuación, se muestra la serie temporal de SO₂ y partículas desde el inicio de la erupción hasta el 31 de diciembre de 2021, registradas tanto en las vertientes este y oeste de la isla.

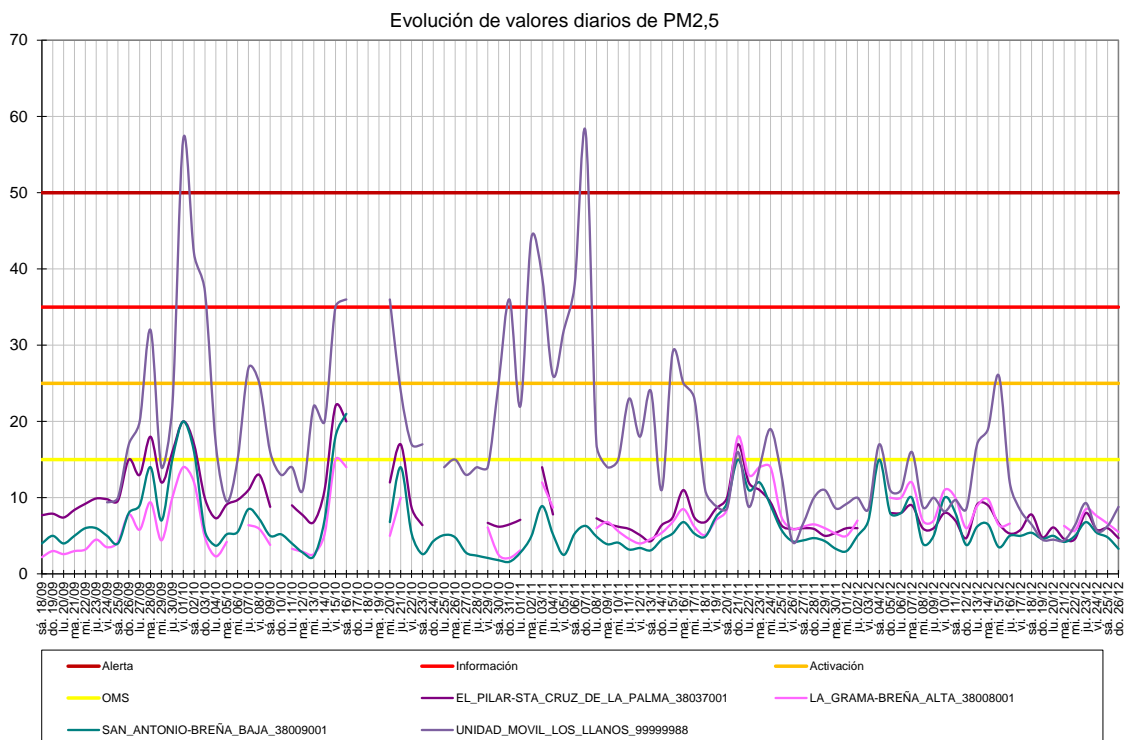
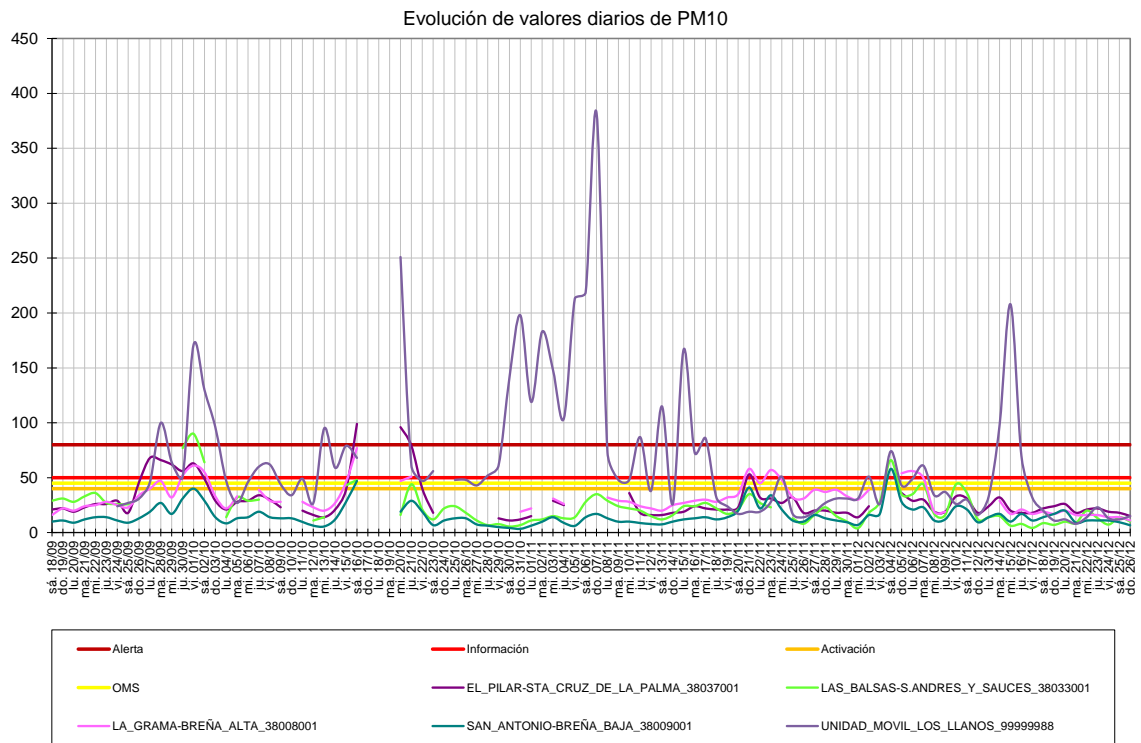


Evolución de valores horarios de SO₂



Evolución de valores diarios de SO₂





Durante el periodo comprendido entre el 19 de septiembre y el 13 de diciembre, fecha en la que se declaró oficialmente terminado el episodio volcánico, se registraron las siguientes superaciones del umbral de alerta de dióxido de azufre ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante tres horas consecutivas) en la isla de La Palma:



| Estación | Fecha | N.º superaciones consecutivas |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| El Paso | 21/11/2021 01:00 - 03:00 | 3 |
| | 13/12/2021 07:00 - 12:00 | 6 |
| Los Llanos de Aridane | 23/10/2021 06:00 - 10:00 | 5 |
| | 21/11/2021 01:00 - 03:00 | 3 |
| | 28/11/2021 11:00 - 16:00 | 6 |
| | 13/12/2021 07:00 - 11:00 | 5 |
| Puntagorda | 27/10/2021 08:00 - 10:00 | 3 |
| | 01/11/2021 01:00 - 05:00 | 5 |
| | 08/11/2021 07:00 - 10:00 | 4 |

Como se ha indicado, los datos medidos en estas estaciones fueron informados a través del Índice Nacional de Calidad del Aire. Por otro lado, en conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Directiva sobre la calidad del aire ambiente (2008/50/CE), según el cual los Estados miembros transmitirán a la Comisión, con carácter provisional, la información relativa a los niveles registrados y a la duración de los períodos durante los cuales se superaron los umbrales de alerta o de información, se trasladó el 18 de febrero de 2022 el informe elaborado por el Gobierno de Canarias a la Comisión Europea con la información relativa a los niveles registrados y la duración de los periodos en los que se superaron los umbrales de alerta por SO₂ durante la erupción del volcán en la isla de La Palma. Por otro lado, el artículo 20 establece que, cuando la Comisión haya sido informada de la existencia de una superación atribuible a fuentes naturales con arreglo al apartado 1, dicha superación no se considerará tal a efectos de lo dispuesto en la Directiva.

Desde la finalización del episodio volcánico no se han vuelto a registrar superaciones de los umbrales de alerta o valores límite de dióxido de azufre en la isla de La Palma.



10 ACRÓNIMOS

| | |
|------------------------------------|--|
| AEMA | Agencia Europea de Medio Ambiente |
| AEMET | Agencia Estatal de Meteorología |
| AOT40 | Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion |
| AQG | Air Quality Guidelines Level (niveles guía de calidad del aire) de la OMS |
| CAMP | Programa Integral de Control Atmosférico |
| CE | Comisión Europea |
| EMEP | Programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa |
| IME | Indicador Medio de Exposición |
| INE | Instituto Nacional de Estadística |
| IT | Interim target (objetivo intermedio) - OMS |
| MdT | Margen de tolerancia |
| MITECO | Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico |
| OLP | Objetivo a largo plazo |
| OLPS | Objetivo a largo plazo para la protección de la salud |
| OLPV | Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| RD | Real Decreto |
| UE | Unión Europea |
| UEI | Umbral de evaluación inferior |
| UES | Umbral e evaluación superior |
| VAG | Vigilancia Mundial de la Atmósfera |
| VL | Valor límite |
| VLA | Valor límite anual |
| VLD | Valor límite diario |
| VLH | Valor límite horario |
| VO | Valor objetivo |
| VOS VO-salud | Valor objetivo para la protección de la salud |
| VOV VO-vegetación | Valor objetivo para la protección de la vegetación |



ANEXO I: LISTADO DE ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA Y CONTAMINANTES EVALUADOS (2021)



NOTA: Las celdas sombreadas representan los contaminantes que se evalúan en cada zona de calidad del aire

(S): para la protección de la salud

(V), (E): para la protección de la vegetación / de los ecosistemas

(ag); (nonag): aglomeración; no aglomeración

| RED | NOMBRE DE LA ZONA | CÓDIGO DE LA ZONA | TIPO | ÁREA (km ²) | POBLACIÓN (hab.) | SO ₂ (S) | SO ₂ (E) | NO ₂ (S) | NOx (V) | PM10 | Pb | C ₆ H ₆ | CO | O ₃ (S) | As | Cd | Ni | B(a)P | PM2,5 | O ₃ (V) | |
|-------------------------------|--|-------------------|--------|-------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|------|----|-------------------------------|----|--------------------|----|----|----|-------|-------|--------------------|--|
| ANDALUCÍA | ZONA INDUSTRIAL DE BAHIA DE ALGECIRAS | ES0104 | nonag | 583,5 | 242508 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZONA INDUSTRIAL DE BAILEN | ES0108 | nonag | 117,06 | 17498 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CORDOBA | ES0111 | ag | 141,03 | 322071 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZONA INDUSTRIAL DE CARBONERAS | ES0116 | nonag | 695,01 | 39641 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GRANADA Y AREA METROPOLITANA | ES0118 | ag | 560,74 | 500735 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MALAGA Y COSTA DEL SOL | ES0119 | ag | 1239,74 | 1261825 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVA ZONA INDUSTRIAL DE HUELVA | ES0121 | nonag | 1076,34 | 240668 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVA ZONA DE NUCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES | ES0122 | nonag | 1304,24 | 610485 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVAS ZONAS RURALES | ES0123 | nonag | 75844,01 | 3151202 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVA ZONA DE LA BAHIA DE CADIZ | ES0124 | ag | 2081,22 | 757250 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVA ZONA SEVILLA Y AREA METROPOLITANA | ES0125 | ag | 2180,19 | 1328524 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVAS ZONAS RURALES 2 | ES0126 | nonag | 75666,34 | 3138146 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUEVA ZONA INDUSTRIAL DE PUENTE NUEVO | ES0127 | nonag | 663,84 | 5089 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZONA VILLANUEVA DEL ARZOBISPO | ES0128 | nonag | 177,67 | 7967 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARAGÓN | PIRINEOS | ES0201 | nonag | 16922 | 214031 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALLE DEL EBRO | ES0202 | nonag | 10507 | 225271 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BAJO ARAGON | ES0203 | nonag | 4452 | 56065 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CORDILLERA IBERICA | ES0204 | nonag | 15677 | 135645 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ARAGON (SIN AGLOMERACIONES) | ES0206 | nonag | 47558 | 631012 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AYTO. | ZARAGOZA | ES0205 | ag | 975 | 675301 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ASTURIAS | AREA OVIEDO | ES0306 | ag | 542,87 | 293308 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AVILES | ES0307 | nonag | 223,22 | 126151 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CUENCAS | ES0308 | nonag | 301,66 | 100543 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AREA GIJON | ES0309 | ag | 238,3 | 281738 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ASTURIAS INDUSTRIAL | ES0310 | nonag | 1306,05 | 801740 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ASTURIAS RURAL | ES0311 | nonag | 9296,41 | 217044 | | | | | | | | | | | | | | | | |



| RED | NOMBRE DE LA ZONA | CÓDIGO DE LA ZONA | TIPO | ÁREA (km ²) | POBLACIÓN (hab.) | SO ₂ (S) | SO ₂ (E) | NO ₂ (S) | NOx (V) | PM10 | Pb | C ₆ H ₆ | CO | O ₃ (S) | As | Cd | Ni | B(a)P | PM2,5 | O ₃ (V) | |
|--------------------|---|-------------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|------|----|-------------------------------|----|--------------------|----|----|----|-------|-------|--------------------|--|
| BALEARES | PALMA | ES0401 | ag | 74 | 404073 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SIERRA DE TRAMUNTANA | ES0402 | nonag | 740 | 56021 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MENORCA-MAO-ES CASTELL | ES0409 | nonag | 47 | 39965 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RESTO MENORCA | ES0410 | nonag | 650 | 55971 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EIVISSA | ES0411 | nonag | 11 | 50643 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RESTO EIVISSA-FORMENTERA | ES0412 | nonag | 643 | 113885 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RESTO MALLORCA | ES0413 | nonag | 2827 | 452450 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CANARIAS | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA | ES0501 | ag | 100,55 | 378675 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FUERTEVENTURA Y LANZAROTE | ES0504 | nonag | 2505,67 | 275851 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO | ES0508 | nonag | 1346,49 | 116412 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NORTE DE GRAN CANARIA | ES0509 | nonag | 509,84 | 150659 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SUR DE GRAN CANARIA | ES0510 | ag | 949,72 | 323354 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | STA. CRUZ DE TENERIFE-S. CRISTOBAL DE LA LAGUNA | ES0511 | ag | 173,1 | 366573 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NORTE DE TENERIFE | ES0512 | ag | 746,77 | 237973 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SUR DE TENERIFE | ES0513 | ag | 1124,77 | 323447 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CANARIAS | ES0514 | nonag | 7456,91 | 2172944 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CANTABRIA | BAHIA DE SANTANDER | ES0601 | ag | 106,54 | 226020 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMARCA DE TORRELAVEGA | ES0602 | nonag | 186,26 | 84405 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CANTABRIA ZONA LITORAL | ES0603 | nonag | 1462,4 | 221431 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CANTABRIA ZONA INTERIOR | ES0604 | nonag | 3497,39 | 52651 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CASTILLA-LA MANCHA | PUERTOLLANO | ES0718 | nonag | 226,61 | 46036 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA | ES0719 | nonag | 79183,69 | 2003526 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CAMPIÑAS Y SIERRAS DE GUADALAJARA Y CUENCA | ES0720 | nonag | 18890,96 | 152965 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AGLOMERACION DE GUADALAJARA | ES0721 | nonag | 534,11 | 187718 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OESTE DE CASTILLA-LA MANCHA | ES0722 | nonag | 11923,33 | 105699 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NORTE DE TOLEDO | ES0723 | nonag | 7123,59 | 578603 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LA MANCHA | ES0724 | nonag | 26089,39 | 654185 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMARCA DE PUERTOLLANO | ES0725 | nonag | 4417,73 | 71098 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SURESTE DE ALBACETE | ES0726 | nonag | 10431,19 | 299294 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CASTILLA-LA MANCHA | ES0727 | nonag | 79410,3 | 2049562 | | | | | | | | | | | | | | | | |



| RED | NOMBRE DE LA ZONA | CÓDIGO DE LA ZONA | TIPO | ÁREA (km ²) | POBLACIÓN (hab.) | SO ₂ (S) | SO ₂ (E) | NO ₂ (S) | NOx (V) | PM10 | Pb | C ₆ H ₆ | CO | O ₃ (S) | As | Cd | Ni | B(a)P | PM2,5 | O ₃ (V) | | |
|-----------------|--|-------------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|------|----|-------------------------------|----|--------------------|----|----|----|-------|-------|--------------------|--|--|
| CASTILLA Y LEÓN | AGLOMERACION BURGOS | ES0801 | ag | 280,5 | 185475 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AGLOMERACION LEON | ES0802 | ag | 468,4 | 191429 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AGLOMERACION SALAMANCA | ES0803 | ag | 260,1 | 189914 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AGLOMERACION VALLADOLID | ES0804 | ag | 358,3 | 366957 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRITORIO DE CYL | ES0815 | nonag | 94227 | 2383139 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CYL | ES0816 | nonag | 381,5 | 88883 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CERRATO | ES0817 | nonag | 622,3 | 100064 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MUNICIPIOS MEDIANOS DE CYL | ES0818 | nonag | 1317,2 | 228511 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CYL | ES0819 | nonag | 13785,8 | 115364 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BIERZO | ES0820 | nonag | 1461,8 | 106050 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MESETA CENTRAL DE CYL | ES0821 | nonag | 75289,1 | 810492 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CUENCA DEL EBRO DE CYL | ES0822 | nonag | 4484 | 71394 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DUERO NORTE DE CYL | ES0823 | nonag | 27254,9 | 362066 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DUERO SUR DE CYL | ES0824 | nonag | 24694 | 429978 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MONTAÑA NORTE DE CYL | ES0825 | nonag | 11835,5 | 100929 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MONTAÑA SUR DE CYL | ES0826 | nonag | 9601,4 | 243804 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALLE DEL TIETAR Y ALBERCHE | ES0827 | nonag | 1070 | 30668 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SORIA Y DEMANDA | ES0828 | nonag | 12458 | 104475 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MESETA DE CYL | ES0829 | nonag | 50790,54 | 595444 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MONTAÑAS DEL NORTE Y MERINDADES DE CYL | ES0830 | nonag | 20083,34 | 241356 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZONA SUR Y ESTE DE CYL | ES0831 | nonag | 19839,9 | 195037 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ISCAR | ES0832 | nonag | 60,45 | 6298 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CYL SIN ISCAR | ES0833 | nonag | 94166,55 | 2376841 | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| RED | NOMBRE DE LA ZONA | CÓDIGO DE LA ZONA | TIPO | ÁREA (km ²) | POBLACIÓN (hab.) | SO ₂ (S) | SO ₂ (E) | NO ₂ (S) | NOx (V) | PM10 | Pb | C ₆ H ₆ | CO | O ₃ (S) | As | Cd | Ni | B(a)P | PM2,5 | O ₃ (V) | |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|------|----|-------------------------------|----|--------------------|----|----|----|-------|-------|--------------------|--|
| CATALUÑA | AREA DE BARCELONA | ES0901 | ag | 343,4 | 2912852 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALLES-BAIX LLOBREGAT | ES0902 | ag | 1180,08 | 1463486 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PENEDES - GARRAF | ES0903 | nonag | 1420,85 | 494618 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CAMP DE TARRAGONA | ES0904 | nonag | 996,75 | 447783 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PLANA DE VIC | ES0906 | nonag | 801,07 | 156732 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MARESME | ES0907 | nonag | 503,48 | 544231 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMARQUES DE GIRONA | ES0908 | nonag | 3682,66 | 433918 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EMPORDA | ES0909 | nonag | 1349,32 | 269043 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIRINEU OCCIDENTAL | ES0912 | nonag | 3003,19 | 26095 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PREPIRINEU | ES0913 | nonag | 2468,31 | 21636 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRES DE PONENT | ES0914 | nonag | 4712,15 | 352409 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRES DE L'EBRE | ES0915 | nonag | 3996,93 | 197144 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CATALUNYA CENTRAL | ES0916 | nonag | 4005,84 | 352409 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIRINEU ORIENTAL | ES0917 | nonag | 3643,94 | 72127 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMUNIDAD VALENCIANA | CERVOL-ELS PORTS. AREA COSTERA | ES1001 | nonag | 1213 | 92546 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CERVOL-ELS PORTS. AREA INTERIOR | ES1002 | nonag | 1964 | 14867 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MIJARES-PEÑAGOLOSA. AREA COSTERA | ES1003 | nonag | 1006 | 224109 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MIJARES-PEÑAGOLOSA. AREA INTERIOR | ES1004 | nonag | 1221 | 9143 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PALANCIA-JAVALAMBRE. AREA COSTERA | ES1005 | nonag | 436 | 142783 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PALANCIA-JAVALAMBRE. AREA INTERIOR | ES1006 | nonag | 966 | 24401 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TURIA. AREA COSTERA | ES1007 | nonag | 1087 | 349256 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TURIA. AREA INTERIOR | ES1008 | nonag | 2152 | 48642 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | JUCAR-CABRIEL. AREA COSTERA | ES1009 | nonag | 1250 | 304291 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | JUCAR-CABRIEL. AREA INTERIOR | ES1010 | nonag | 3950 | 77121 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BETICA-SERPIS. AREA COSTERA | ES1011 | nonag | 1777 | 457235 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BETICA-SERPIS. AREA INTERIOR | ES1012 | nonag | 22283 | 247142 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SEGURA-VINALOPO. AREA COSTERA | ES1013 | nonag | 2177 | 769752 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SEGURA-VINALOPO. AREA INTERIOR | ES1014 | nonag | 798 | 169898 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CASTELLO | ES1015 | ag | 21 | 172589 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | L'HORTA | ES1016 | ag | 81,5 | 1382854 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ALACANT | ES1017 | ag | 16,8 | 337304 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ELX | ES1018 | ag | 12,7 | 234205 | | | | | | | | | | | | | | | | |



| RED | NOMBRE DE LA ZONA | CÓDIGO DE LA ZONA | TIPO | ÁREA (km ²) | POBLACIÓN (hab.) | SO ₂ (S) | SO ₂ (E) | NO ₂ (S) | NOx (V) | PM10 | Pb | C ₆ H ₆ | CO | O ₃ (S) | As | Cd | Ni | B(a)P | PM2,5 | O ₃ (V) | |
|---------------------------------|--|-------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|------|----|-------------------------------|----|--------------------|----|----|----|-------|-------|--------------------|--|
| EXTREMA DURA | CACERES | ES1101 | ag | 9 | 95418 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BADAJOS | ES1102 | ag | 14 | 150610 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NUCLEOS DE POBLACION DE MAS DE 20.000 HABITANTES | ES1103 | nonag | 1967 | 195835 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXTREMADURA RURAL | ES1104 | nonag | 39689 | 617638 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GALICIA | LUGO | ES1204 | ag | 329,8 | 97613 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OURENSE | ES1205 | ag | 84,6 | 104596 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PONTEVEDRA | ES1206 | ag | 118,3 | 83114 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A MARIÑA | ES1215 | nonag | 174,8 | 16980 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ARTEIXO | ES1217 | nonag | 93,7 | 32894 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GALICIA | ES1218 | nonag | 29575,4 | 2695645 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A CORUÑA + AREA METROPOLITANA | ES1219 | ag | 183,9 | 337764 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SANTIAGO+ AREA METROPOLITANA | ES1220 | ag | 300 | 129851 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VIGO + AREA METROPOLITANA | ES1221 | ag | 419,4 | 403642 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZONA NORTE GALICIA | ES1222 | nonag | 18782,5 | 792945 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZONA SUR | ES1223 | nonag | 9207,3 | 642422 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FERROL + AREA METROPOLITANA | ES1224 | ag | 149,6 | 103698 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OURAL | ES1225 | nonag | 330,7 | 14778 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GALICIA RURAL SO2 | ES1226 | nonag | 27390,6 | 1370715 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GALICIA RURAL CO, NOX, NO2 | ES1227 | nonag | 27989,8 | 1435367 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A LIMIA | ES1229 | nonag | 802,63 | 19657 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GALICIA BaP | ES1230 | nonag | 29392,84 | 2357881 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOVA GALICIA RURAL PM10 e PM2,5 | ES1231 | nonag | 26589,24 | 1351058 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AYTO. | MADRID | ES1301 | ag | 604 | 3312310 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMUNIDAD DE MADRID | CORREDOR DEL HENARES | ES1308 | ag | 915 | 978213 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | URBANA SUR | ES1309 | ag | 1414 | 1498551 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | URBANA NOROESTE | ES1310 | ag | 1012 | 708053 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SIERRA NORTE | ES1311 | nonag | 1952 | 121773 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CUENCA DEL ALBERCHE | ES1312 | nonag | 1172 | 90433 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CUENCA DEL TAJUÑA | ES1313 | nonag | 942 | 48765 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMUNIDAD DE MADRID | ES1314 | ag | 7407 | 3445788 | | | | | | | | | | | | | | | | |



| RED | NOMBRE DE LA ZONA | CÓDIGO DE LA ZONA | TIPO | ÁREA (km ²) | POBLACIÓN (hab.) | SO ₂ (S) | SO ₂ (E) | NO ₂ (S) | NOx (V) | PM10 | Pb | C ₆ H ₆ | CO | O ₃ (S) | As | Cd | Ni | B(a)P | PM2,5 | O ₃ (V) | |
|----------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|------|----|-------------------------------|----|--------------------|----|----|----|-------|-------|--------------------|--|
| REGIÓN DE MURCIA | COMUNIDAD DE MURCIA NORTE | ES1401 | nonag | 7169,43 | 268135 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMUNIDAD DE MURCIA CENTRO | ES1402 | nonag | 1271,71 | 258976 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALLE DE ESCOMBRERAS | ES1404 | nonag | 59,8 | 24044 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CARTAGENA | ES1406 | ag | 146,4 | 166824 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CIUDAD DE MURCIA | ES1407 | ag | 276,47 | 554106 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LITORAL-MAR MENOR | ES1408 | nonag | 2388,01 | 249251 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | REGION DE MURCIA | ES1409 | nonag | 11311,82 | 1521336 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA | MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA | ES1501 | nonag | 3209 | 457235 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA | ES1502 | nonag | 2319 | 247142 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA | ES1503 | nonag | 4509 | 769752 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMARCA DE PAMPLONA | ES1504 | ag | 354 | 169898 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMUNIDAD DE NAVARRA | ES1505 | nonag | 10391 | 172589 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA O3 | ES1506 | nonag | 2247 | 1382854 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NAVARRA ATLANTICA Y MEDIA | ES1507 | nonag | 7790 | 337304 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAÍS VASCO | ENCARTACIONES - ALTO NERVION | ES1601 | nonag | 969,2 | 79828 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BAJO NERVION | ES1602 | ag | 378 | 845280 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | KOSTALDEA | ES1603 | nonag | 992,2 | 221473 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DONOSTIALDEA | ES1604 | ag | 348,4 | 406497 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA | ES1605 | nonag | 942,9 | 204086 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GOIHERRI | ES1606 | nonag | 917,9 | 141402 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LLANADA ALAVESA | ES1607 | nonag | 1305,6 | 275005 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PAIS VASCO RIBERA | ES1608 | nonag | 1376,9 | 19628 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PAIS VASCO | ES1609 | nonag | 7231 | 2193199 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LITORAL | ES1610 | nonag | 810 | 568913 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BILBAO-BARAKALDO | ES1611 | ag | 70,7 | 441391 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALLES CANTABRICOS | ES1612 | nonag | 3721,44 | 887160 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CUENCAS INTERIORES | ES1613 | nonag | 2313 | 284038 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALLE DEL EBRO | ES1614 | nonag | 315,85 | 11697 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LA RIOJA | LOGROÑO | ES1704 | ag | 99,93 | 161306 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LA RIOJA RURAL | ES1705 | nonag | 4945,07 | 154369 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIUDAD AUTÓN. | CEUTA | ES1801 | ag | 18,5 | 83517 | | | | | | | | | | | | | | | | |



ANEXO II: SITUACIÓN POR ZONAS DE CALIDAD DEL AIRE RESPECTO A LOS VALORES GUIA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2021)

Por contaminante, para cada zona de calidad del aire se muestra el valor del estadístico establecido por la legislación Europea y por la OMS: este valor viene determinado por aquella estación en la que se registren los valores más elevados para ese contaminante. Respecto al ozono, se compara el Objetivo a Largo Plazo con el valor guía octohorario de la OMS (establecidos en 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente), al corresponder ambos con el número de superaciones de este valor sobre los valores máximos diarios octohorarios en el año.

| Contaminante | Valor legislado UE | Valor guía OMS (2021) |
|-----------------------|--|--|
| SO ₂ VLD | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 veces/año) | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 ó 4 veces/año) |
| NO ₂ VLA | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO ₂ VLD | -- | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 ó 4 veces/año) |
| PM ₁₀ VLA | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM ₁₀ VLD | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (35 veces/año) | 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 ó 4 veces/año) |
| PM _{2,5} VLA | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM _{2,5} VLD | -- | 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 ó 4 veces/año) |
| O ₃ OLP | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 ó 4 veces/año) |
| O ₃ PS | -- | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

Se representan en color verde los valores en que no se han registrado superaciones y en rojo los que se encuentran por encima del valor legislado UE o del valor guía OMS 2021. Las celdas en blanco indican que esa zona no se usa para evaluar ese contaminante o bien se evalúa con modelización.



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|-----------|----------------|--|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| ANDALUCÍA | ES0104 | ZONA INDUSTRIAL DE BAHIA DE ALGECIRAS | 0 | 2 | 25 | 25 | 163 | 23 | 23 | 14 | 18 | 17 | 17 | 212 | 4 | 57 | 96 |
| | ES0108 | ZONA INDUSTRIAL DE BAILEN | 0 | 0 | 16 | 16 | 57 | 31 | 31 | 37 | 56 | 13 | 13 | 95 | 4 | 40 | 89 |
| | ES0111 | CORDOBA | 0 | 0 | 26 | 26 | 167 | 29 | 29 | 17 | 25 | 12 | 12 | 30 | 19 | 95 | 100 |
| | ES0116 | ZONA INDUSTRIAL DE CARBONERAS | 0 | 0 | 7,1 | 7,1 | 0 | 24 | 24 | 14 | 17 | 7,3 | 7,3 | 9 | 13 | 113 | 101 |
| | ES0118 | GRANADA Y AREA METROPOLITANA | 0 | 0 | 33 | 33 | 237 | 34 | 34 | 32 | 48 | 15 | 15 | 74 | 6 | 81 | 98 |
| | ES0119 | MALAGA Y COSTA DEL SOL | 0 | 0 | 29 | 29 | 189 | 22 | 22 | 10 | 16 | 8,6 | 8,6 | 11 | 20 | 114 | 104 |
| | ES0121 | NUEVA ZONA INDUSTRIAL DE HUELVA | 0 | 1 | 21 | 21 | 119 | 30 | 30 | 17 | 30 | 11 | 11 | 21 | 5 | 69 | 96 |
| | ES0122 | NUEVA ZONA DE NUCLEOS DE 50.000 A 250.000 HABITANTES | 0 | 0 | 19 | 19 | 61 | 25 | 25 | 16 | 20 | 9,9 | 9,9 | 50 | 24 | 140 | 106 |
| | ES0123 | NUEVAS ZONAS RURALES | 0 | 0 | 13 | 13 | 25 | | | | | | | | 16 | 115 | 103 |
| | ES0124 | NUEVA ZONA DE LA BAHIA DE CADIZ | 0 | 0 | 12 | 12 | 16 | 24 | 24 | 12 | 18 | 7,3 | 7,3 | 13 | 8 | 85 | 99 |
| | ES0125 | NUEVA ZONA SEVILLA Y AREA METROPOLITANA | 0 | 0 | 27 | 27 | 192 | 28 | 28 | 24 | 31 | 13 | 13 | 85 | 16 | 94 | 101 |
| | ES0126 | NUEVAS ZONAS RURALES 2 | | | | | | 23 | 23 | 13 | 17 | 15 | 15 | 52 | | | |
| | ES0127 | NUEVA ZONA INDUSTRIAL DE PUENTE NUEVO | 0 | 0 | 3,8 | 3,8 | 0 | 15 | 15 | 3 | 5 | 8,2 | 8,2 | 6 | 12 | 82 | 100 |
| | ES0128 | ZONA VILLANUEVA DEL ARZOBISPO | | | | | | 32 | 32 | 56 | 72 | 14 | 14 | 36 | | | |
| ARAGÓN | ES0201 | PIRINEOS | 0 | 0 | 12 | 12 | 19 | 20 | 20 | 8 | 15 | 12 | 12 | 71 | 8 | 75 | 97 |
| | ES0202 | VALLE DEL EBRO | 0 | 0 | 15 | 15 | 25 | 18 | 18 | 8 | 12 | 12 | 12 | 88 | 3 | 72 | 95 |
| | ES0203 | BAJO ARAGON | 0 | 0 | 4,5 | 4,5 | 0 | 22 | 22 | 16 | 23 | 5,5 | 5,5 | 5 | 5 | 48 | 92 |
| | ES0204 | CORDILLERA IBERICA | 0 | 0 | 9 | 9 | 5 | 14 | 14 | 6 | 10 | 9,2 | 9,2 | 35 | 4 | 48 | 90 |
| AYTO. | ES0205 | ZARAGOZA | 0 | 0 | 25 | 25 | 156 | 24 | 24 | 18 | 26 | 9,3 | 9,3 | 41 | 6 | 50 | 91 |
| ASTURIAS | ES0306 | AREA OVIEDO | 0 | 5 | 26 | 26 | 174 | 23 | 23 | 10 | 16 | 13 | 13 | 103 | 1 | 44 | 89 |
| | ES0307 | AVILES | 0 | 7 | 17 | 17 | 69 | 44 | 44 | 107 | 137 | 8,4 | 8,4 | 21 | 1 | 24 | 83 |
| | ES0308 | CUENCAS | 0 | 0 | 14 | 14 | 34 | 26 | 26 | 4 | 8 | 10 | 10 | 46 | 1 | 24 | 83 |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|--------------------|----------------|---|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| | ES0309 | AREA GIJON | 0 | 0 | 20 | 20 | 106 | 38 | 38 | 38 | 69 | 11 | 11 | 56 | 1 | 24 | 83 |
| | ES0311 | ASTURIAS RURAL | 0 | 0 | 5,7 | 5,7 | 0 | 16 | 16 | 6 | 8 | 7,4 | 7,4 | 23 | 2 | 72 | 91 |
| BALEARES | ES0401 | PALMA | 0 | 0 | 22 | 22 | 106 | 23 | 23 | 11 | 13 | 14 | 14 | 16 | 8 | 81 | 97 |
| | ES0402 | SIERRA DE TRAMUNTANA | 0 | 0 | 3,7 | 3,7 | 0 | 17 | 17 | 10 | 13 | 7,2 | 7,2 | 18 | 8 | 79 | 97 |
| | ES0409 | MENORCA-MAO-ES CASTELL | 0 | 1 | 10 | 10 | 12 | 21 | 21 | 11 | 16 | 4,4 | 4,4 | 0 | 33 | 136 | 105 |
| | ES0410 | RESTO MENORCA | 0 | 1 | 4,3 | 4,3 | 0 | 24 | 24 | 9 | 13 | 4,4 | 4,4 | 0 | 6 | 28 | 89 |
| | ES0411 | EIVISSA | 0 | 0 | 11 | 11 | 12 | 28 | 28 | 18 | 21 | | | | 27 | 64 | 97 |
| | ES0412 | RESTO EIVISSA-FORMENTERA | 0 | 0 | 3,3 | 3,3 | 0 | 16 | 16 | 6 | 9 | | | | 3 | 71 | 97 |
| | ES0413 | RESTO MALLORCA | 0 | 0 | 6,6 | 6,6 | 4 | 21 | 21 | 17 | 18 | 7,2 | 7,2 | 18 | 20 | 95 | 103 |
| CANARIAS | ES0501 | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA | 0 | 0 | 17 | 17 | 63 | 29 | 29 | 27 | 35 | 8,6 | 8,6 | 30 | 0 | 17 | 83 |
| | ES0504 | FUERTEVENTURA Y LANZAROTE | 0 | 2 | 16 | 16 | 68 | 35 | 35 | 41 | 55 | 11 | 11 | 73 | 0 | 32 | 88 |
| | ES0508 | LA PALMA, LA GOMERA Y EL HIERRO | 0 | 3 | 12 | 12 | 50 | 29 | 29 | 33 | 39 | 9,1 | 9,1 | 36 | 1 | 19 | 85 |
| | ES0509 | NORTE DE GRAN CANARIA | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 22 | 22 | 16 | 21 | 7 | 7 | 26 | 0 | 5 | 78 |
| | ES0510 | SUR DE GRAN CANARIA | 0 | 0 | 11 | 11 | 19 | 42 | 42 | 57 | 71 | 14 | 14 | 51 | 0 | 15 | 85 |
| | ES0511 | STA. CRUZ DE TENERIFE-S. CRISTOBAL DE LA LAGUNA | 0 | 1 | 23 | 23 | 134 | 29 | 29 | 34 | 42 | 14 | 14 | 53 | 1 | 16 | 81 |
| | ES0512 | NORTE DE TENERIFE | 0 | 0 | 4,1 | 4,1 | 0 | 18 | 18 | 15 | 18 | 8,1 | 8,1 | 28 | 0 | 3 | 73 |
| | ES0513 | SUR DE TENERIFE | 0 | 1 | 15 | 15 | 30 | 37 | 37 | 48 | 61 | 11 | 11 | 53 | 2 | 99 | 93 |
| CANTABRIA | ES0601 | BAHIA DE SANTANDER | 0 | 0 | 18 | 18 | 54 | 21 | 21 | 7 | 12 | 9,1 | 9,1 | 5 | 0 | 0 | 69 |
| | ES0602 | COMARCA DE TORRELAVEGA | 0 | 0 | 13 | 13 | 22 | 22 | 22 | 10 | 15 | 11 | 11 | 8 | 0 | 8 | 75 |
| | ES0603 | CANTABRIA ZONA LITORAL | 0 | 0 | 9,1 | 9,1 | 0 | 14 | 14 | 3 | 5 | 7,9 | 7,9 | 5 | 0 | 8 | 75 |
| | ES0604 | CANTABRIA ZONA INTERIOR | 0 | 0 | 7,3 | 7,3 | 3 | 14 | 14 | 3 | 5 | 8,2 | 8,2 | 3 | 0 | 8 | 77 |
| CASTILLA-LA MANCHA | ES0718 | PUERTOLLANO | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | ES0719 | RESTO DE CASTILLA-LA MANCHA | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|-----------------|----------------|--|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| | ES0720 | CAMPIÑAS Y SIERRAS DE GUADALAJARA Y CUENCA | | | 29 | 29 | 125 | 23 | 23 | 15 | 20 | 4,9 | 4,9 | 10 | 13 | 71 | 97 |
| | ES0721 | AGLOMERACIÓN DE GUADALAJARA | | | 25 | 25 | 67 | 30 | 30 | 22 | 29 | 7,9 | 7,9 | 1 | 20 | 67 | 94 |
| | ES0722 | OESTE DE CASTILLA-LA MANCHA | | | 8,7 | 8,7 | 0 | 13 | 13 | 8 | 11 | 7 | 7 | 17 | 21 | 113 | 104 |
| | ES0723 | NORTE DE TOLEDO | | | 20 | 20 | 79 | 31 | 31 | 27 | 42 | 12 | 12 | 62 | 26 | 90 | 100 |
| | ES0724 | LA MANCHA | | | 10 | 10 | 15 | 25 | 25 | 20 | 26 | | | | 3 | 50 | 92 |
| | ES0725 | COMARCA DE PUERTOLLANO | | | 17 | 17 | 20 | 29 | 29 | 30 | 41 | 18 | 18 | 77 | 16 | 90 | 101 |
| | ES0726 | SURESTE DE ALBACETE | | | 13 | 13 | 15 | 30 | 30 | 16 | 19 | 8,8 | 8,8 | 31 | 2 | 40 | 93 |
| CASTILLA Y LEÓN | ES0801 | AGLOMERACIÓN BURGOS | 0 | 0 | 12 | 12 | 31 | 13 | 13 | 5 | 6 | 7 | 7 | 10 | 5 | 39 | 89 |
| | ES0802 | AGLOMERACIÓN LEÓN | 0 | 0 | 20 | 20 | 94 | 17 | 17 | 9 | 16 | 8,8 | 8,8 | 34 | 4 | 41 | 89 |
| | ES0803 | AGLOMERACIÓN SALAMANCA | 0 | 0 | 14 | 14 | 31 | 14 | 14 | 9 | 9 | 6,6 | 6,6 | 18 | 4 | 62 | 93 |
| | ES0804 | AGLOMERACIÓN VALLADOLID | 0 | 0 | 26 | 26 | 156 | 20 | 20 | 9 | 15 | 13 | 13 | 95 | 4 | 62 | 93 |
| | ES0816 | MUNICIPIOS INDUSTRIALES DE CYL | 0 | 0 | 12 | 12 | 10 | 15 | 15 | 5 | 8 | | | | | | |
| | ES0817 | CERRATO | 0 | 0 | 6,7 | 6,7 | 3 | 17 | 17 | 17 | 20 | 6,8 | 6,8 | 1 | | | |
| | ES0818 | MUNICIPIOS MEDIANOS DE CYL | 0 | 0 | 17 | 17 | 52 | 18 | 18 | 14 | 17 | | | | | | |
| | ES0819 | MONTAÑAS DEL NOROESTE DE CYL | 0 | 3 | 7,3 | 7,3 | 1 | 16 | 16 | 10 | 11 | | | | | | |
| | ES0820 | BIERZO | 0 | 0 | 10 | 10 | 11 | 20 | 20 | 4 | 6 | | | | 1 | 25 | 84 |
| | ES0821 | MESETA CENTRAL DE CYL | 0 | 1 | 6,6 | 6,6 | 1 | 16 | 16 | 10 | 14 | 4,3 | 4,3 | 7 | | | |
| | ES0822 | CUENCA DEL EBRO DE CYL | | | | | | | | | | | | | 2 | 31 | 86 |
| | ES0823 | DUERO NORTE DE CYL | | | | | | | | | | | | | 7 | 65 | 94 |
| | ES0824 | DUERO SUR DE CYL | | | | | | | | | | | | | 14 | 72 | 98 |
| | ES0825 | MONTAÑA NORTE DE CYL | | | | | | | | | | | | | 3 | 30 | 87 |
| CYL (fin) | ES0826 | MONTAÑA SUR DE CYL | | | | | | | | | | | | 19 | 96 | 102 | |
| | ES0827 | VALLE DEL TIÉTAR Y ALBERCHE | | | | | | | | | | | | 5 | 73 | 96 | |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|---------------|----------------|------------------------------------|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| | ES0828 | SORIA Y DEMANDA | | | | | | | | | | | | | 4 | 42 | 90 |
| CATALUÑA | ES0901 | AREA DE BARCELONA | 0 | 0 | 38 | 38 | 303 | 26 | 26 | 9 | 14 | 16 | 16 | 141 | 12 | 99 | 101 |
| | ES0902 | VALLES-BAIX LLOBREGAT | 0 | 0 | 31 | 31 | 236 | 26 | 26 | 5 | 8 | 13 | 13 | 58 | 5 | 40 | 91 |
| | ES0903 | PENEDES - GARRAF | 0 | 0 | 13 | 13 | 24 | 21 | 21 | 5 | 6 | 10 | 10 | 29 | 3 | 33 | 91 |
| | ES0904 | CAMP DE TARRAGONA | 0 | 0 | 18 | 18 | 67 | 21 | 21 | 3 | 5 | 8,8 | 8,8 | 25 | 9 | 54 | 94 |
| | ES0906 | PLANA DE VIC | 0 | 0 | 16 | 16 | 53 | 28 | 28 | 14 | 19 | 11 | 11 | 35 | 20 | 76 | 98 |
| | ES0907 | MARESME | 0 | 0 | 17 | 17 | 45 | 16 | 16 | 1 | 1 | 9,8 | 9,8 | 27 | 7 | 41 | 92 |
| | ES0908 | COMARQUES DE GIRONA | 0 | 0 | 20 | 20 | 86 | 22 | 22 | 9 | 15 | 12 | 12 | 44 | 14 | 76 | 98 |
| | ES0909 | EMPORDA | 0 | 0 | 2,8 | 2,8 | 0 | 20 | 20 | 1 | 3 | 11 | 11 | 40 | 15 | 97 | 102 |
| | ES0912 | PIRINEU OCCIDENTAL | | | | | | 17 | 17 | 3 | 4 | 8,8 | 8,8 | 21 | 0 | 10 | 81 |
| | ES0913 | PREPIRINEU | 0 | 0 | 1,4 | 1,4 | 0 | 18 | 18 | 7 | 9 | 8,1 | 8,1 | 28 | 43 | 155 | 111 |
| | ES0914 | TERRES DE PONENT | 0 | 0 | 17 | 17 | 67 | 22 | 22 | 8 | 12 | 14 | 14 | 64 | 10 | 83 | 98 |
| | ES0915 | TERRES DE L'EBRE | 0 | 0 | 10 | 10 | 6 | 22 | 22 | 3 | 4 | 5,9 | 5,9 | 6 | 3 | 49 | 94 |
| | ES0916 | CATALUNYA CENTRAL | 0 | 0 | 20 | 20 | 84 | 25 | 25 | 5 | 9 | 12 | 12 | 37 | 2 | 38 | 87 |
| | ES0917 | PIRINEU ORIENTAL | | | 7,7 | 7,7 | 7 | 17 | 17 | 3 | 4 | 8,8 | 8,8 | 21 | 3 | 39 | 89 |
| C. VALENCIANA | ES1001 | CERVOL-ELS PORTS. AREA COSTERA | 0 | 0 | 5,3 | 5,3 | 1 | 12 | 12 | 1 | 1 | 8,4 | 8,4 | 4 | 3 | 46 | 92 |
| | ES1002 | CERVOL-ELS PORTS. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 4,5 | 4,5 | 0 | 13 | 13 | 6 | 8 | 6,4 | 6,4 | 18 | 14 | 65 | 97 |
| | ES1003 | MIJARES-PEÑAGOLOSA. AREA COSTERA | 0 | 0 | 23 | 23 | 134 | 23 | 23 | 4 | 12 | 16 | 16 | 32 | 7 | 67 | 96 |
| | ES1004 | MIJARES-PEÑAGOLOSA. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 5,1 | 5,1 | 0 | 14 | 14 | 4 | 6 | 8,6 | 8,6 | 3 | 13 | 66 | 94 |
| | ES1005 | PALANCIA-JAVALAMBRE. AREA COSTERA | 0 | 0 | 14 | 14 | 25 | 17 | 17 | 11 | 16 | 12 | 12 | 76 | 8 | 80 | 98 |
| | ES1006 | PALANCIA-JAVALAMBRE. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 6,5 | 6,5 | 0 | 10 | 10 | 1 | 2 | 6,6 | 6,6 | 23 | 12 | 73 | 96 |
| | ES1007 | TURIA. AREA COSTERA | 0 | 0 | 12 | 12 | 8 | 17 | 17 | 3 | 4 | 10 | 10 | 9 | 9 | 54 | 93 |
| | ES1008 | TURIA. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 4,7 | 4,7 | 0 | 12 | 12 | 7 | 8 | 6 | 6 | 22 | 11 | 58 | 96 |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|---------------------|---------------------------|--|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| C. VALENCIANA (fin) | ES1009 | JUCAR-CABRIEL. AREA COSTERA | 0 | 0 | 8,6 | 8,6 | 0 | 16 | 16 | 0 | 0 | 12 | 12 | 10 | 8 | 31 | 87 |
| | ES1010 | JUCAR-CABRIEL. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 11 | 11 | 1 | 13 | 13 | 6 | 7 | 9,2 | 9,2 | 24 | 18 | 106 | 103 |
| | ES1011 | BETICA-SERPIS. AREA COSTERA | 0 | 0 | 6,7 | 6,7 | 0 | 21 | 21 | 4 | 5 | 12 | 12 | 21 | 3 | 18 | 82 |
| | ES1012 | BETICA-SERPIS. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 7,5 | 7,5 | 0 | 14 | 14 | 2 | 4 | 8,1 | 8,1 | 1 | 2 | 31 | 86 |
| | ES1013 | SEGURA-VINALOPO. AREA COSTERA | 0 | 0 | 10 | 10 | 9 | 20 | 20 | 11 | 12 | 14 | 14 | 31 | 12 | 101 | 103 |
| | ES1014 | SEGURA-VINALOPO. AREA INTERIOR | 0 | 0 | 7,5 | 7,5 | 0 | 14 | 14 | 8 | 8 | 8,9 | 8,9 | 41 | 4 | 64 | 95 |
| | ES1015 | CASTELLO | 0 | 0 | 14 | 14 | 40 | 21 | 21 | 9 | 15 | 15 | 15 | 140 | 2 | 36 | 90 |
| | ES1016 | L'HORTA | 0 | 0 | 25 | 25 | 156 | 23 | 23 | 6 | 12 | 15 | 15 | 143 | 7 | 46 | 91 |
| | ES1017 | ALACANT | 0 | 0 | 16 | 16 | 58 | 19 | 19 | 9 | 11 | 13 | 13 | 75 | 9 | 78 | 97 |
| ES1018 | ELX | 0 | 0 | 13 | 13 | 12 | 20 | 20 | 12 | 13 | 11 | 11 | 9 | 2 | 24 | 88 | |
| EXTREMADURA | ES1101 | CACERES | 0 | 0 | 5,9 | 5,9 | 0 | 12 | 12 | 2 | 2 | | | | 13 | 75 | 97 |
| | ES1102 | BADAJOS | 0 | 0 | 8,2 | 8,2 | 2 | 12 | 12 | 0 | 0 | 6,7 | 6,7 | 5 | 3 | 32 | 88 |
| | ES1103 | NUCLEOS DE POBLACION DE MAS DE 20.000 HABITANTES | 0 | 1 | 9 | 9 | 0 | 15 | 15 | 4 | 7 | | | | 12 | 72 | 96 |
| | ES1104 | EXTREMADURA RURAL | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 14 | 14 | 8 | 10 | 9,7 | 9,7 | 68 | 17 | 111 | 102 |
| GALICIA | ES1204 | LUGO | 0 | 0 | 10 | 10 | 7 | 17 | 17 | 6 | 10 | 11 | 11 | 65 | 0 | 0 | 64 |
| | ES1205 | OURENSE | 0 | 0 | 18 | 18 | 58 | 25 | 25 | 16 | 21 | 9,9 | 9,9 | 47 | 0 | 5 | 70 |
| | ES1206 | PONTEVEDRA | 0 | 0 | 17 | 17 | 53 | 19 | 19 | 4 | 5 | 9,4 | 9,4 | 49 | 0 | 0 | 64 |
| | ES1215 | A MARIÑA | 0 | 4 | | | | 14 | 14 | 2 | 2 | 9,2 | 9,2 | 5 | | | |
| | ES1217 | ARTEIXO | 0 | 3 | | | | 26 | 26 | 16 | 32 | 8,1 | 8,1 | 21 | | | |
| | ES1219 | A CORUÑA + AREA METROPOLITANA | 0 | 0 | 28 | 28 | 170 | 29 | 29 | 32 | 41 | 13 | 13 | 81 | 0 | 8 | 75 |
| | ES1220 | SANTIAGO+ AREA METROPOLITANA | 0 | 0 | 13 | 13 | 36 | 18 | 18 | 5 | 6 | 9,9 | 9,9 | 35 | 0 | 9 | 77 |
| ES1221 | VIGO + AREA METROPOLITANA | 0 | 0 | 21 | 21 | 115 | 19 | 19 | 5 | 7 | 15 | 15 | 124 | 1 | 10 | 73 | |
| GALICIA (fin) | ES1222 | ZONA NORTE GALICIA | | | | | | | | | | | | | 2 | 27 | 86 |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|--------------|----------------|---------------------------------|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| | ES1223 | ZONA SUR | | | | | | | | | | | | | 0 | 10 | 79 |
| | ES1224 | FERROL + AREA METROPOLITANA | 0 | 0 | 11 | 11 | 28 | 19 | 19 | 4 | 5 | 9 | 9 | 25 | 0 | 13 | 82 |
| | ES1225 | OURAL | 0 | 35 | | | | 23 | 23 | 8 | 9 | 9 | 9 | 23 | | | |
| | ES1226 | GALICIA RURAL SO2 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| | ES1227 | GALICIA RURAL CO, NOX, NO2 | | | 12 | 12 | 21 | | | | | | | | | | |
| | ES1229 | A LIMIA | | | | | | 17 | 17 | 8 | 10 | 6,5 | 6,5 | 18 | | | |
| | ES1231 | NOVA GALICIA RURAL PM10 e PM2,5 | | | | | | 17 | 17 | 12 | 12 | 11 | 11 | 31 | | | |
| AYTO. | ES1301 | MADRID | 0 | 0 | 41 | 41 | 288 | 24 | 24 | 24 | 26 | 11 | 11 | 52 | 36 | 83 | 100 |
| C. MADRID | ES1308 | CORREDOR DEL HENARES | | | 29 | 29 | 192 | 22 | 22 | 20 | 25 | 13 | 13 | 87 | 46 | 107 | 106 |
| | ES1309 | URBANA SUR | | | 32 | 32 | 201 | 24 | 24 | 23 | 34 | 13 | 13 | 87 | 17 | 73 | 95 |
| | ES1310 | URBANA NOROESTE | | | 23 | 23 | 122 | 17 | 17 | 15 | 16 | 11 | 11 | 69 | 6 | 55 | 91 |
| | ES1311 | SIERRA NORTE | | | 8,9 | 8,9 | 10 | 15 | 15 | 15 | 16 | 6,8 | 6,8 | 14 | 55 | 143 | 110 |
| | ES1312 | CUENCA DEL ALBERCHE | | | 6,3 | 6,3 | 8 | 18 | 18 | 18 | 20 | 10 | 10 | 41 | 42 | 125 | 106 |
| | ES1313 | CUENCA DEL TAJU?A | | | 13 | 13 | 22 | 15 | 15 | 15 | 15 | 12 | 12 | 69 | 27 | 113 | 104 |
| | ES1314 | COMUNIDAD DE MADRID | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| R. DE MURCIA | ES1401 | COMUNIDAD DE MURCIA NORTE | | | 7,2 | 7,2 | 0 | 15 | 15 | 11 | 12 | | | | 1 | 44 | 89 |
| | ES1402 | COMUNIDAD DE MURCIA CENTRO | 0 | 0 | 8,4 | 8,4 | 0 | 23 | 23 | 13 | 15 | 11 | 11 | 26 | 0 | 0 | 77 |
| | ES1404 | VALLE DE ESCOMBRERAS | 0 | 3 | 16 | 16 | 37 | 19 | 19 | 10 | 12 | | | | 14 | 111 | 101 |
| | ES1406 | CARTAGENA | 0 | 0 | 11 | 11 | 18 | 26 | 26 | 11 | 14 | 7,4 | 7,4 | 23 | 0 | 1 | 75 |
| | ES1407 | CIUDAD DE MURCIA | 0 | 0 | 19 | 19 | 62 | 31 | 31 | 32 | 47 | 13 | 13 | 87 | 21 | 73 | 96 |
| | ES1408 | LITORAL-MAR MENOR | 0 | 0 | 8,9 | 8,9 | 0 | 25 | 25 | 11 | 14 | 11 | 11 | 24 | 8 | 46 | 86 |
| | ES1409 | REGION DE MURCIA | | | | | | | | | | | | | | | |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS | |
|-----------------|----------------|---------------------------------------|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|----|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS | |
| C.F. DE NAVARRA | ES1501 | MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA | 0 | 0 | 5,9 | 5,9 | 1 | 13 | 13 | 4 | 5 | | | | | | | |
| | ES1502 | ZONA MEDIA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA | 0 | 0 | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 4 | 4 | | | | | | | |
| | ES1503 | RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA | 0 | 0 | 13 | 13 | 11 | 21 | 21 | 10 | 16 | 7,3 | 7,3 | 23 | | | | |
| | ES1504 | COMARCA DE PAMPLONA | 0 | 0 | 30 | 30 | 232 | 17 | 17 | 6 | 7 | 12 | 12 | 18 | 0 | 8 | 75 | |
| | ES1505 | COMUNIDAD DE NAVARRA | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | ES1506 | RIBERA DE LA COMUNIDAD DE NAVARRA O3 | | | | | | | | | | | | | | 9 | 60 | 95 |
| | ES1507 | NAVARRA ATLANTICA Y MEDIA | | | | | | | | | | | | | | 1 | 28 | 84 |
| PAÍS VASCO | ES1601 | ENCARTACIONES - ALTO NERVION | 0 | 0 | 14 | 14 | 16 | 17 | 17 | 5 | 8 | 9,7 | 9,7 | 39 | | | | |
| | ES1602 | BAJO NERVION | 0 | 1 | 29 | 29 | 212 | 23 | 23 | 8 | 14 | 12 | 12 | 80 | 0 | 40 | 88 | |
| | ES1603 | KOSTALDEA | 0 | 0 | 3,5 | 3,5 | 0 | 12 | 12 | 3 | 3 | 5,8 | 5,8 | 9 | | | | |
| | ES1604 | DONOSTIALDEA | 0 | 0 | 26 | 26 | 166 | 21 | 21 | 10 | 12 | 12 | 12 | 74 | | | | |
| | ES1605 | ALTO IBAIZABAL - ALTO DEBA | 0 | 0 | 19 | 19 | 57 | 19 | 19 | 5 | 7 | 11 | 11 | 46 | | | | |
| | ES1606 | GOIHERRI | 0 | 0 | 18 | 18 | 72 | 17 | 17 | 4 | 5 | 10 | 10 | 53 | | | | |
| | ES1607 | LLANADA ALAVESA | 0 | 0 | 19 | 19 | 75 | 15 | 15 | 6 | 7 | 11 | 11 | 71 | | | | |
| | ES1608 | PAIS VASCO RIBERA | 0 | 0 | 4,5 | 4,5 | 0 | 12 | 12 | 4 | 5 | 4,8 | 4,8 | 8 | | | | |
| | ES1610 | LITORAL | | | | | | | | | | | | | | 4 | 37 | 86 |
| | ES1611 | BILBAO-BARAKALDO | | | | | | | | | | | | | | 0 | 17 | 81 |
| | ES1612 | VALLES CANTABRICOS | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | 35 | 87 |
| | ES1613 | CUENCAS INTERIORES | | | | | | | | | | | | | | 5 | 50 | 91 |
| | ES1614 | VALLE DEL EBRO | | | | | | | | | | | | | | 2 | 37 | 89 |
| | LA RIOJA | ES1704 | LOGROÑO | 0 | 0 | 12 | 12 | 25 | 19 | 19 | 5 | 9 | 5,8 | 5,8 | 3 | 0 | 5 | 74 |
| ES1705 | | LA RIOJA RURAL | 0 | 0 | 7,4 | 7,4 | 0 | 18 | 18 | 11 | 20 | 8,8 | 8,8 | 22 | 9 | 69 | 95 | |



| RED | CODIGO DE ZONA | NOMBRE DE LA ZONA | SO ₂ VLD | | NO ₂ VLA | | NO ₂ VLD | PM10 VLA | | PM10 VLD | | PM2,5 VLA | | PM2,5 VLD | O ₃ OLP | | O ₃ PS |
|------------|----------------|-------------------|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----|-----------|--------------------|-----|-------------------|
| | | | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | UE | OMS | UE | OMS | OMS | UE | OMS | OMS |
| C.A. CEUTA | ES1801 | CEUTA | 0 | 0 | 20 | 20 | 98 | 15 | 15 | 0 | 1 | 7,7 | 7,7 | 14 | 8 | 111 | 98 |