



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

# **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2013**



**Área de Calidad del Aire  
Subdirección General de Calidad del Aire  
y Medio Ambiente Industrial**

**MINISTERIO AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y  
MEDIO AMBIENTE**



Para obtener más información acerca del informe de [Evaluación de la calidad del aire en España 2013](#) puede dirigirse a:

[Bzn-sgca-calidadaire@magrama.es](mailto:Bzn-sgca-calidadaire@magrama.es)

Septiembre 2014



## ÍNDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO .....	1
2	INTRODUCCIÓN .....	3
3	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2013 .....	4
4	DIÓXIDO DE AZUFRE (SO <sub>2</sub> ).....	7
4.1	Valor límite horario .....	7
4.2	Valor límite diario.....	9
4.3	Protección de la vegetación .....	11
5	DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO <sub>2</sub> ) Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO <sub>x</sub> ) .....	12
5.1	Valor límite horario .....	12
5.2	Valor límite anual .....	16
5.3	Protección de la vegetación .....	20
6	PARTÍCULAS (PM10) .....	21
6.1	Valor límite diario.....	21
6.2	Valor límite anual .....	26
7	PARTÍCULAS (PM2,5) .....	29
7.1	Valor objetivo.....	29
7.2	Indicador medio de exposición .....	31
8	PLOMO (Pb) .....	35
9	BENCENO (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	37
10	MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	39
11	OZONO (O <sub>3</sub> ) .....	41
11.1	Valor objetivo para la protección de la salud .....	41
11.2	Valor objetivo para la protección de la vegetación .....	43
12	ARSÉNICO (As) .....	45
13	CADMIO (Cd).....	48
14	NÍQUEL (Ni).....	51
15	BENZO(A)PIRENO (B(a)P).....	54
16	CONCLUSIONES .....	58



## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2013

### 1 RESUMEN EJECUTIVO

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 (4ª Directiva Hija), relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

El objetivo de este informe es dar una visión global de la calidad del aire en España, describiendo cómo se realiza la evaluación y la gestión de la calidad del aire. El informe presenta los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2013 que han sido notificados a la Comisión Europea, detallando la situación de las zonas con respecto a los valores legislados.

La evaluación de 2013 se realizó para los siguientes contaminantes: Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), plomo (Pb), benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), monóxido de carbono (CO), ozono (O<sub>3</sub>), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)pireno (B(a)P). Además, se realizaron mediciones indicativas de las concentraciones de otros hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos al B(a)P y de mercurio en aire ambiente, mercurio particulado y de los depósitos totales de arsénico, cadmio, mercurio, níquel, benzo(a)pireno y los demás hidrocarburos aromáticos policíclicos.

A modo de resumen, la evaluación de la calidad del aire del año 2013 en España, realizada a partir de los datos generados por las redes autonómicas, locales y nacionales de calidad del aire, complementados con técnicas de modelización y estimación objetiva, pone de relieve que:

- La situación respecto al SO<sub>2</sub> mantiene los buenos resultados experimentados en 2012 (situación que ya suponía una mejoría respecto al año anterior), ya que en 2013 no se ha superado ninguno de los dos valores límite legislados.
- En lo que respecta al NO<sub>2</sub>, se siguen registrando superaciones en algunas de las principales aglomeraciones metropolitanas. En 2013 se ha producido el incumplimiento del valor límite horario (VLH) en una zona, y del valor límite anual (VLA), en seis zonas, si bien para una de estas últimas existe una prórroga y se cumple el VLA más el margen de tolerancia.
- En 2013 se mantuvo la tendencia positiva en los niveles de concentración de material particulado (PM<sub>10</sub>), con una sensible disminución en cuanto al número de zonas que superan el valor límite diario (VLD) respecto al año 2012. Tras descontar el aporte de material particulado debido a fuentes naturales, el balance final indica que se ha incumplido el valor límite diario en seis zonas, y el valor límite anual (VLA) en una zona.
- El ozono troposférico sigue mostrando niveles elevados en zonas suburbanas o rurales, debido a la alta insolación y a que se mantienen los niveles de emisión de sus precursores (NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles). La situación en 2013 es similar a la de años anteriores, con una cierta mejoría en el número de zonas en las que se supera el valor objetivo (VO) para protección de la salud. Esta mejora también se refleja en lo que se refiere al valor objetivo para la vegetación.



- No se presentan superaciones del valor límite (VL) establecido para el plomo, el benceno, el monóxido de carbono o las partículas PM2.5 (este valor límite entra en vigor en el año 2015), ni tampoco del valor objetivo fijado para el As, Cd y Ni. Sin embargo, sí aparece una superación puntual del valor objetivo para el benzo(a)pireno.
- El Indicador Medio de Exposición (IME), que evalúa el grado medio al que la población está expuesta a las partículas PM2.5, es inferior al de los años anteriores. El objetivo a alcanzar en 2020 es la reducción del 15% respecto al año 2011, y en 2013 ya se ha logrado una disminución del 7,8%.



## 2 INTRODUCCIÓN

La contaminación es consecuencia directa de las emisiones al aire de los gases y material particulado derivados de la actividad antropogénica (social y económica). 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 ( $\text{SO}_2$ ), los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), el monóxido de carbono (CO), el ozono ( $\text{O}_3$ ), el material particulado (incluyendo metales, compuestos inorgánicos secundarios y una gran cantidad de compuestos orgánicos) y un elevado número de compuestos orgánicos volátiles (COV).

Este informe presenta la situación de la calidad del aire en España en el año 2013 y es una continuación de los informes anuales que se viene haciendo desde el año 2001, año en que se realizó por primera vez la evaluación de la calidad del aire según las nuevas Directivas Comunitarias. Estas directivas fueron refundidas en la Directiva 2008/50/CE que, junto con la denominada 4ª Directiva hija, fueron transpuestas a la legislación española en una única norma, el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire.



### 3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA 2013

Las comunidades autónomas, a efectos de evaluación de la calidad del aire, dividen todo su territorio en zonas y aglomeraciones basándose en criterios de homogeneidad en cuanto a emisión y concentración de contaminantes. La zonificación del territorio español depende del contaminante; por lo tanto, cada contaminante tiene su propio mapa de zonificación.

La única modificación de la zonificación en 2013 respecto a la de 2012 ha sido la producida en la Comunidad Autónoma de Aragón para el contaminante benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>):

Zonificación 2012		Zonificación 2013	
ES0205	ZARAGOZA	ES0205	ZARAGOZA
ES0201	PIRINEOS	ES0206	ARAGÓN (SIN AGLOMERACIONES)
ES0202	VALLE DEL EBRO		
ES0203	BAJO ARAGÓN		
ES0204	CORDILLERA IBÉRICA		

Por otra parte, hay que tener en cuenta que, a pesar de que en el año 2010 dejó de haber márgenes de tolerancia para los valores límite de NO<sub>2</sub>, en 2012 la Comisión Europea concedió a España<sup>1</sup> una prórroga del plazo fijado para alcanzar los valores del límite anual de NO<sub>2</sub> en tres zonas:

Zonas con prórroga		Fin de la prórroga
ES0118	Granada	1 de enero de 2015
ES1308	Corredor del Henares	31 de diciembre de 2013
ES1309	Urbana Sur	31 de diciembre de 2013

El número de zonas evaluado en 2013 queda resumido en las tablas siguientes, donde también se muestra, para cada uno de los contaminantes evaluados, en cuántas se superaron los valores límite (VL) o los valores objetivo (VO), incluidos los objetivos a largo plazo (OLP) para el ozono.

Contaminante		Total zonas	Zonas >VL
SO <sub>2</sub>	Horario	132	0
	Diario	132	0
NO <sub>2</sub>	Horario	134	1
	Anual	134	5 (**)
PM10	Diario	135	6 (***)
	Anual	135	1
PM2,5 (*)		135	0
Pb		81	0
Benceno		119	0
CO		128	0

(\*): Valor límite para la protección de la salud (fecha de cumplimiento: 01/01/2015)

(\*\*): Además de las 5 zonas que superan el VLA NO<sub>2</sub> hay 1 zona > VLA pero ≤ VLA + MdT (por prórroga)

(\*\*\*): Además de las 6 zonas que superan el VLD PM10 hay 1 zona que deja de superar tras descuento de intrusiones

<sup>1</sup> Decisión de la Comisión de 14.12.12, relativa a la notificación por el Reino de España de la prórroga del plazo fijado para alcanzar los valores límite de NO<sub>2</sub> en tres zonas donde debe evaluarse la calidad del aire.



Contaminante	Total zonas	Zonas > VO
PM2,5 (*)	135	0
As	82	0
Cd	82	0
Ni	82	0
B(a)P	82	1

(\*): Valor objetivo para la protección de la salud (fecha de cumplimiento: 01/01/2010)

Contaminante	Total zonas	Zonas > VO	VO < Zonas > OLP
O <sub>3</sub>	Salud	47	78
	Vegetación	54	63

La figura adjunta resume de forma gráfica los resultados mostrados en las tablas anteriores:

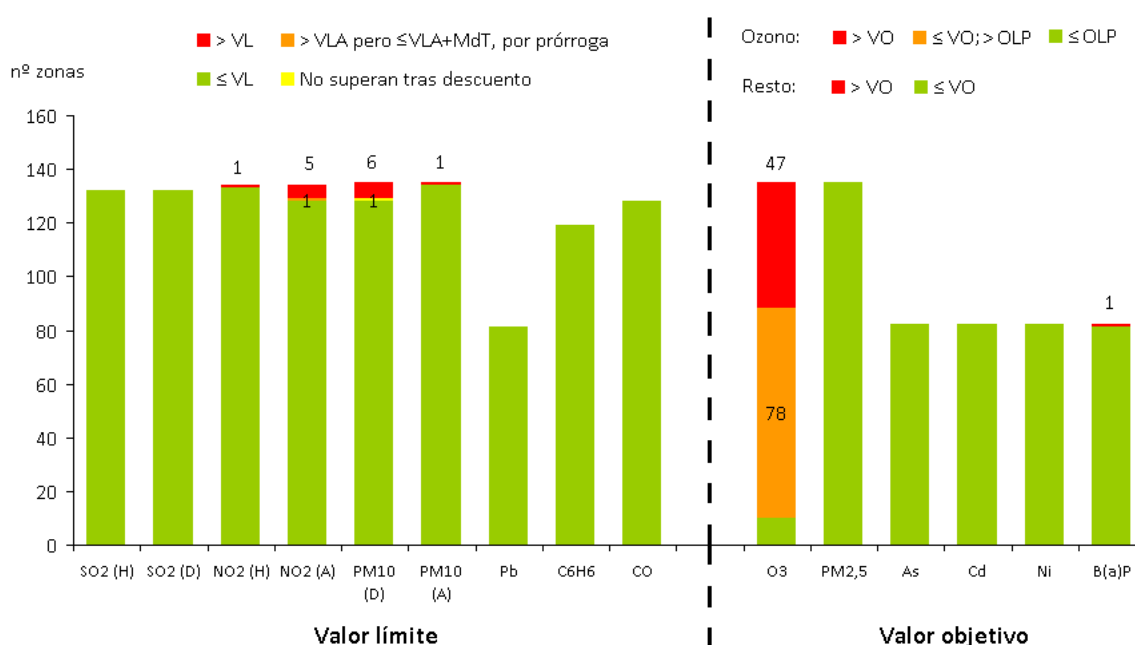


Figura 1. Resumen de las superaciones en 2013 por contaminante.

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

La evaluación de las zonas respecto a los valores legislados se realiza de acuerdo a la siguiente norma general: **“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 incumple, 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 Europea<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> “Guideline to Questionnaire laying down a questionnaire to be used for annual reporting on ambient air quality assessment under Council Directives 96/62/EC, 1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC, 2004/107/EC, and 2008/50/EC” (June 2009), European Commission.





A continuación, en los siguientes apartados de este informe se aporta para cada contaminante el resumen de los valores legislados en su caso, así como los mapas de evaluación de las diferentes zonas definidas en cada caso, basados en las mediciones registradas en estaciones y en los resultados de las modelizaciones / estimaciones objetivas efectuadas.

Se puede encontrar más información en los siguientes vínculos:

- Información completa relativa a calidad del aire:  
<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/>
- Información geográfica sobre la evaluación de calidad del aire y las estaciones empleadas en la evaluación por contaminante:  
<http://sig.magrama.es/geoportal/>
- Análisis de la Calidad del Aire en España: Evolución 2001-2012:  
[http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/estudios/Libro\\_Aire.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/estudios/Libro_Aire.aspx)



#### 4 DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)

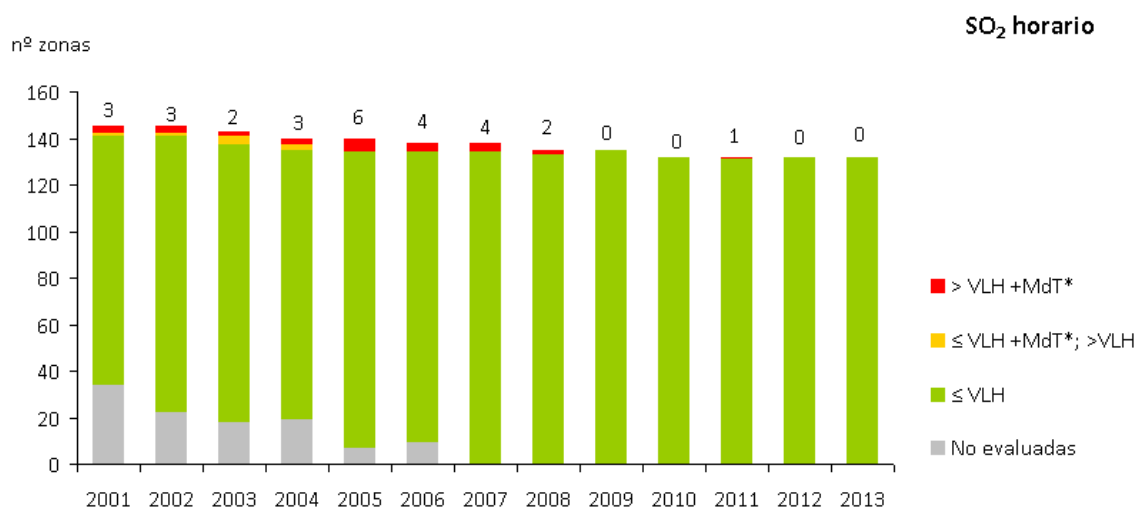
Valor legislado	Valor límite	Periodo
Valor límite horario (VLH) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 24 ocasiones por año civil
Valor límite diario (VLD) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 3 ocasiones por año civil
Nivel crítico para la protección de la vegetación (anteriormente, <i>valor límite para la protección de los ecosistemas</i> )	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Año civil y período invernal (1 de octubre del año anterior a 31 de marzo del año en curso)

##### 4.1 Valor límite horario

Ninguna de las zonas evaluadas superó en 2013 el valor límite horario, lo que mantiene la situación registrada en 2012, a diferencia de lo ocurrido en 2011, cuando se superó dicho valor en una zona; antes de eso, hay que remontarse hasta 2008 para encontrar superaciones de este valor legislado.

VL Horario: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 24 ocasiones al año				
Año	Nº zonas	> VLH	$\leq$ VLH	No evaluadas
2006	138	4	125	9
2007	138	4	134	0
2008	135	2	133	0
2009	135	0	135	0
2010	132	0	132	0
2011	132	1	131	0
2012	132	0	132	0
2013	132	0	132	0

La evolución de las zonas de evaluación de SO<sub>2</sub> y su situación respecto al VLH desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(\*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 2. Evolución de las zonas respecto al VLH de SO<sub>2</sub> (2001-2013).



Figura 3. Evaluación 2013: valor límite horario de SO<sub>2</sub> para la protección de la salud (mediciones)

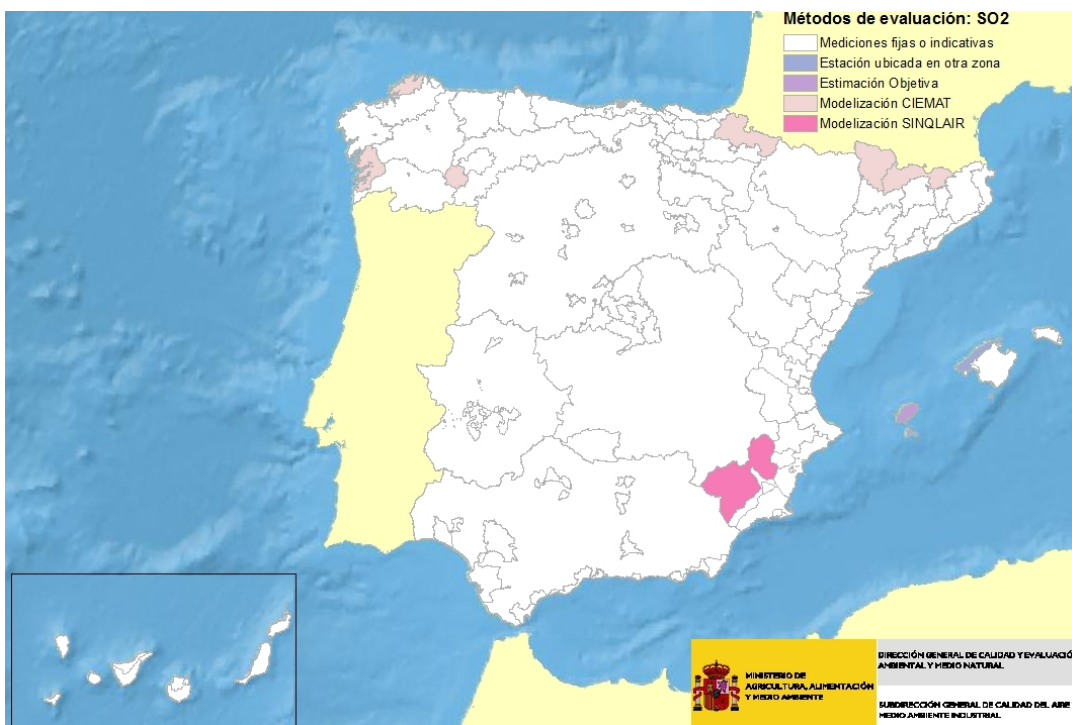


Figura 4. Evaluación 2013: valor límite horario de SO<sub>2</sub> para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).



Figura 5. Evaluación 2013: valor límite horario de SO<sub>2</sub> para la protección de la salud (zonas).

#### 4.2 Valor límite diario

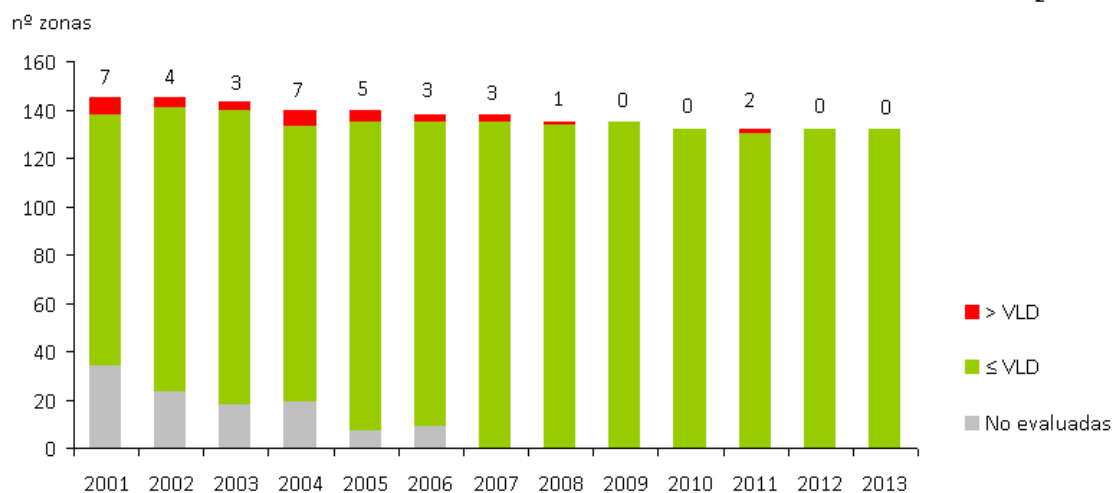
Tampoco se produjeron superaciones en 2013 del valor límite diario, de nuevo en consonancia con la situación de 2012:

VL Diario: 125 µg/m <sup>3</sup> que no podrán superarse en más de 3 ocasiones al año				
Año	Nº zonas	> VLD	≤ VLD	No evaluadas
2006	138	3	126	9
2007	138	3	135	0
2008	135	1	134	0
2009	135	0	135	0
2010	132	0	132	0
2011	132	2	130	0
2012	132	0	132	0
2013	132	0	132	0

La evolución de las zonas de evaluación de SO<sub>2</sub> y su situación respecto al VLD desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



### SO<sub>2</sub> diario



(\*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 6. Evolución de las zonas respecto al VLD de SO<sub>2</sub> (2001-2013).



Figura 7. Evaluación 2013: valor límite diario de SO<sub>2</sub> para la protección de la salud (mediciones)

Los métodos utilizados en las distintas zonas para la evaluación del SO<sub>2</sub> en lo que respecta al valor límite diario establecido para la protección de la salud son los mismos ya reflejados en la Figura 4 para el valor límite horario.



Figura 8. Evaluación 2013: valor límite diario de SO<sub>2</sub> para la protección de la salud (zonas)

### 4.3 Protección de la vegetación

Finalmente, en ninguna de las zonas en las que se evaluó la protección de la vegetación se produjo tampoco superación del nivel crítico de SO<sub>2</sub> (antiguo valor límite de SO<sub>2</sub> para la protección de los ecosistemas).



## 5 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>) Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO<sub>x</sub>)

Valor legislado	Valor límite	Periodo
Valor límite horario (VLH) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010)	200 µg/m <sup>3</sup>	Valor medio en 1 h. No debe superarse en más de 18 ocasiones por año civil
Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010)	40 µg/m <sup>3</sup>	Año civil
Nivel crítico para la protección de la vegetación (anteriormente, <i>valor límite</i> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

### 5.1 Valor límite horario

Con respecto a la protección de la salud humana, en el año 2013 una única zona se situó por encima el valor límite horario de NO<sub>2</sub>: la zona ES1301 "Madrid. Ello supone una mejora respecto al año anterior, en el que fueron dos las superaciones.

VL Horario: 200 µg/m <sup>3</sup> que no podrán superarse en más de 18 ocasiones al año					
Año	Nº zonas	> VLH + MdT	≤ VLH + MdT; >VLH	≤ VLH	No evaluadas
2006	138	3	2	123	10
2007	138	4	5	129	0
2008	137	3	1	133	0
2009	137	3	0	134	0
2010(*)	134	1	--	133	0
2011	134	3	--	131	0
2012	134	2	--	132	0
2013	134	1	--	133	0

(\*): En el año 2010 dejaron de existir los márgenes de tolerancia del NO<sub>2</sub>, tanto del VLH como del VLA.

La evolución de las zonas de evaluación de NO<sub>2</sub> y su situación respecto al VLH desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(\*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2010

Figura 9. Evolución de las zonas respecto al VLH de NO<sub>2</sub> (2001-2013).



Figura 10. Evaluación 2013: valor límite horario de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud (mediciones)



Figura 11. Evaluación 2013: valor límite horario de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).





Figura 12. Evaluación 2013: valor límite horario de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud (zonas).



Figura 13. Cumplimiento a nivel de estación en zonas por encima del VLH de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud.

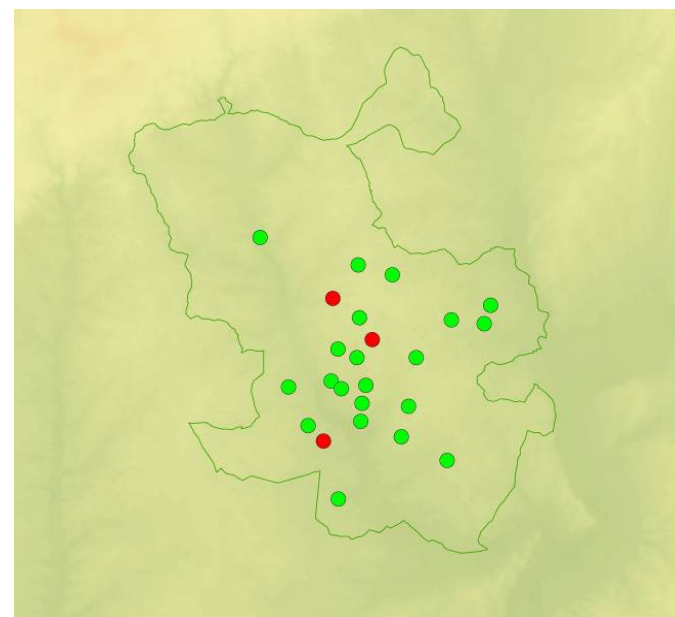


Figura 14. Zona "Madrid" (ES1301).



## 5.2 Valor límite anual

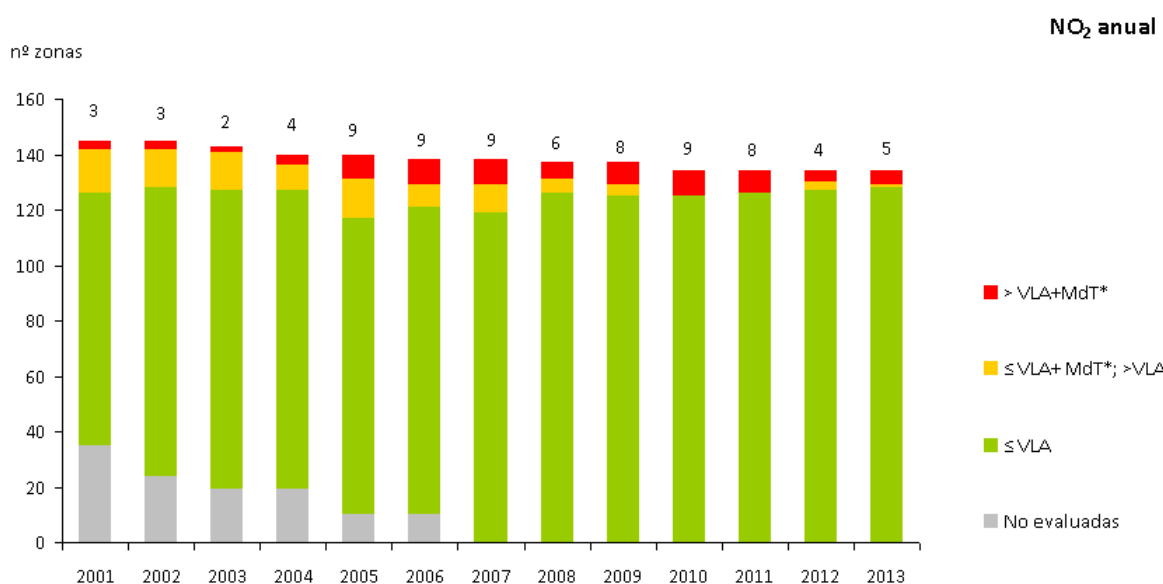
En cuanto al valor límite anual de NO<sub>2</sub>, en 2013 se registraron superaciones en seis zonas, si bien (como se ha apuntado anteriormente en el capítulo 3) para una de ellas, en concreto para la zona ES0118 “Granada”, la Comisión Europea mantiene una prórroga de cumplimiento, vigente hasta el 1 de enero de 2015. En las otras dos zonas citadas por la Decisión de prórroga (ES1308 “Corredor del Henares” y ES3109 “Urbana Sur”) no se han vuelto a producir superaciones en 2013 del VLA.

VL Anual: 40 µg/m <sup>3</sup>					
Año	Nº zonas	> VLA + MdT	≤ VLA + MdT; >VLA	≤ VLA	No evaluadas
2006	138	9	8	111	10
2007	138	9	10	119	0
2008	137	6	5	126	0
2009	137	8	4	125	0
2010(*)	134	9	-	125	0
2011	134	8	-	126	0
2012	134	4	3	127	0
2013	134	5	1 (**)	128	0

(\*): En el año 2010 dejaron de existir los márgenes de tolerancia del NO<sub>2</sub>, tanto del VLH como del VLA.

(\*\*): Zona con prórroga de cumplimiento en 2013.

La evolución de las zonas de evaluación de NO<sub>2</sub> y su situación respecto al VLA desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(\*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2010

Figura 15. Evolución de las zonas respecto al VLA de NO<sub>2</sub> (2001-2013).



Figura 16. Evaluación 2013: valor límite anual de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud (mediciones)

Los métodos utilizados en las distintas zonas para la evaluación del NO<sub>2</sub> en lo que respecta al valor límite anual establecido para la protección de la salud son los mismos ya reflejados en la Figura 11 para el valor límite horario.

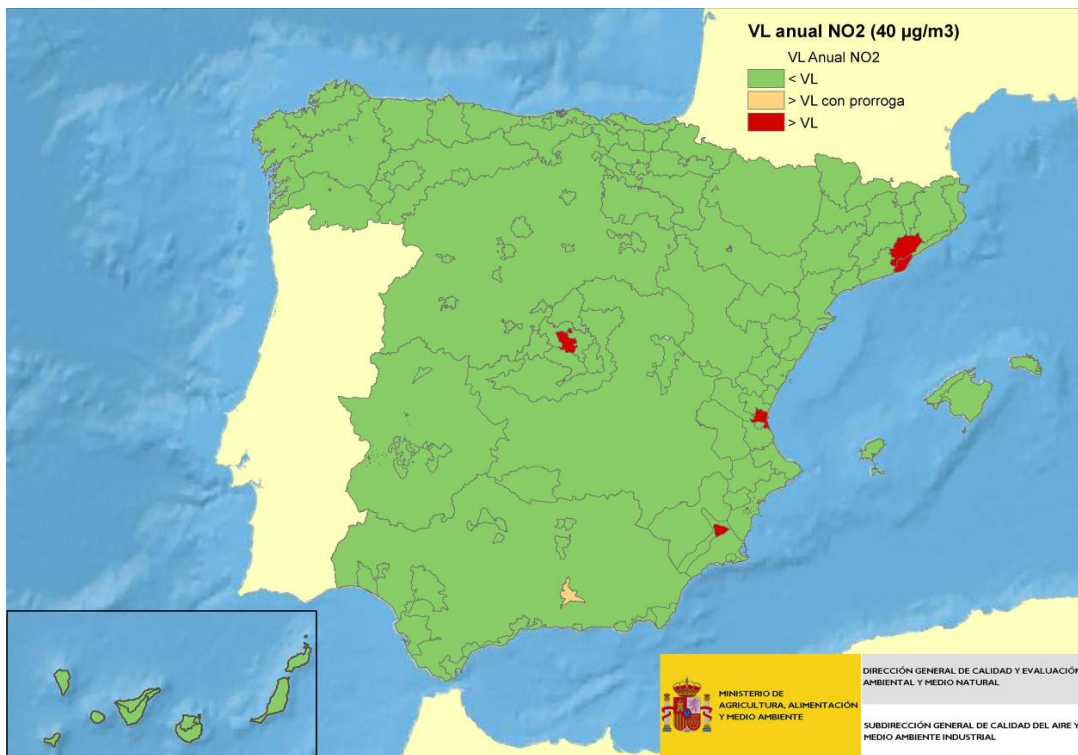


Figura 17. Evaluación 2013: valor límite anual de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud (zonas).



Las cinco zonas mencionadas son las siguientes:

- Área de Barcelona (ES0901)
- Vallés-Baix Llobregat (ES0902)
- L'Horta (ES1016)
- Madrid (ES1301)
- Ciudad de Murcia (ES1407)



Figura 18. Cumplimiento a nivel de estación en zonas por encima del VLA de NO<sub>2</sub> para la protección de la salud.

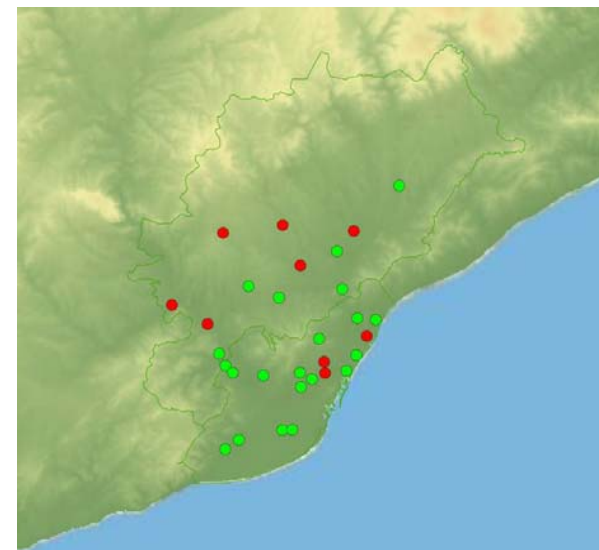


Figura 19. Zonas “Barcelona” (ES0901) y “Vallés-Baix Llobregat” (ES0902).



Figura 20. Zona “L’Horta” (ES1016).

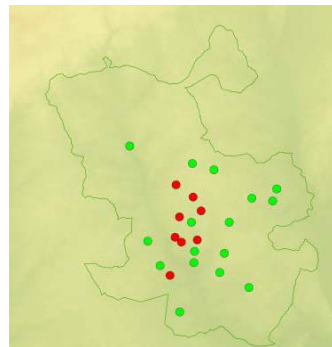


Figura 21. Zona “Madrid” (ES1301).

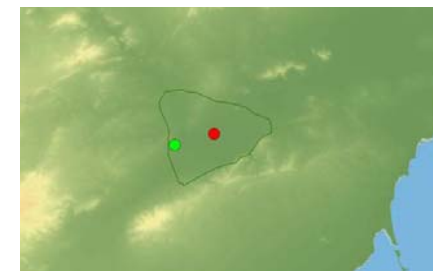


Figura 22. Zona “Ciudad de Murcia” (ES1407).



### 5.3 Protección de la vegetación

Finalmente, en ninguna de las zonas en las que se evaluó la protección de la vegetación se produjo superación del nivel crítico de NOx (antiguo valor límite de NOx para la protección de los ecosistemas).



## 6 PARTÍCULAS (PM10)

Valor legislado	Valor límite	Periodo
Valor límite diario (VLD) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 24 h. No debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil
Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Año civil

### 6.1 Valor límite diario

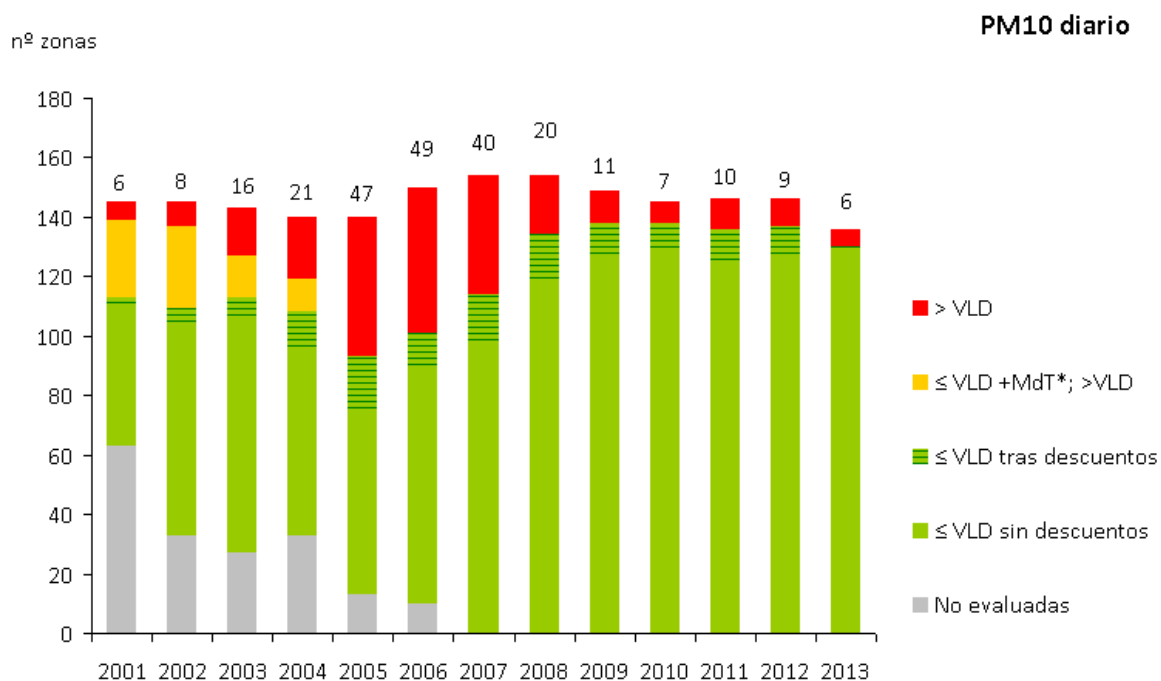
España siempre ha presentado niveles altos de partículas, cuya concentración se incrementa de forma natural por las intrusiones de polvo africano. Por ello, se ha establecido un procedimiento (<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/gestion/Naturales.aspx>) a fin de saber en qué medida se ven afectados estos niveles por las fuente naturales, y poder así establecer cuál es el nivel de partículas ocasionado por las actividades humanas para, como recoge el Real Decreto 102/2011 en su artículo 22.2 y la Directiva 2008/50/CE en su artículo 20, no contabilizar a efectos de cumplimiento de valores límite las superaciones ocasionadas por dichas fuentes naturales.

Así, tras el descuento de los episodios de intrusiones saharianas, en el año 2013 se produjeron superaciones del valor límite diario en seis zonas. Otra más, ES0513 “Sur de Tenerife”, que superaba dicho valor inicialmente, quedó sin superar tras el descuento.

VL Diario: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones al año				
Año	Nº zonas	> VLD	$\leq$ VLD	No evaluadas
2006	138	49	79 (12 de ellas tras descuentos)	10
2007	138	40	98 (16 de ellas tras descuentos)	0
2008	138	20	118 (16 de ellas tras descuentos)	0
2009	138	11	127 (11 de ellas tras descuentos)	0
2010	135	7	128 (10 de ellas tras descuentos)	0
2011	135	10	125 (11 de ellas tras descuentos)	0
2012	135	9	126 (11 de ellas tras descuentos)	0
2013	135	6	129 (1 de ellas tras descuentos)	0

La evolución de las zonas de evaluación de PM10 y su situación respecto al VLD desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:





(\*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 23. Evolución de las zonas respecto al VLD de PM10 (2001-2013).



Figura 24. Evaluación 2013: valor límite diario de PM10 para la protección de la salud (mediciones)

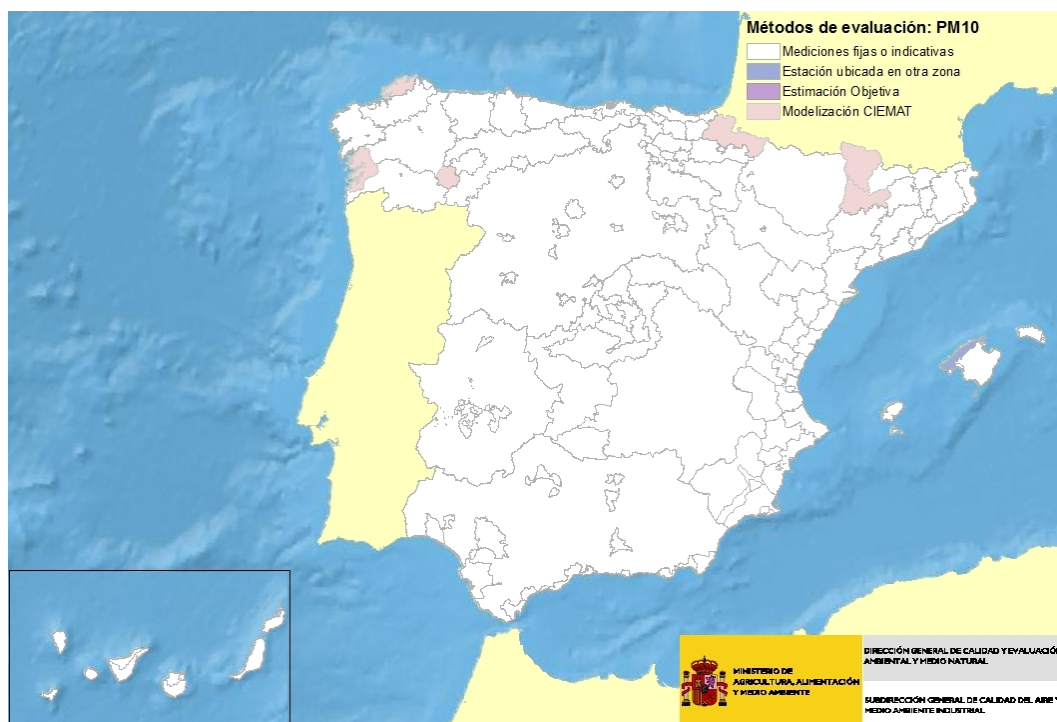


Figura 25. Evaluación 2013: valor límite diario de PM10 para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).



Figura 26. Evaluación 2013: valor límite diario de PM10 para la protección de la salud (zonas).

Las zonas donde se han producido superaciones en 2013 han sido las siguientes

- Nueva Zonas Rurales (ES0123)
- Asturias Central (ES0302)
- Gijón (ES0304)



- Área de Barcelona (ES0901)
- Vallés-Baix Llobregat (ES0902)
- Plana de Vic (ES0906)

Como en casos anteriores, el incumplimiento del valor límite diario de PM10 en cualquiera de las zonas no quiere decir que en todo el territorio de la misma se superen los valores legislados. Con la aplicación del criterio por el cual *“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”*, basta que en una estación se supere el VLD para que la zona entera incumpla el valor límite, como ocurre en la zona “Nueva Zonas Rurales” (ES0123). En otras zonas se produce una situación similar, aunque con menor relevancia espacial debido a su inferior tamaño.

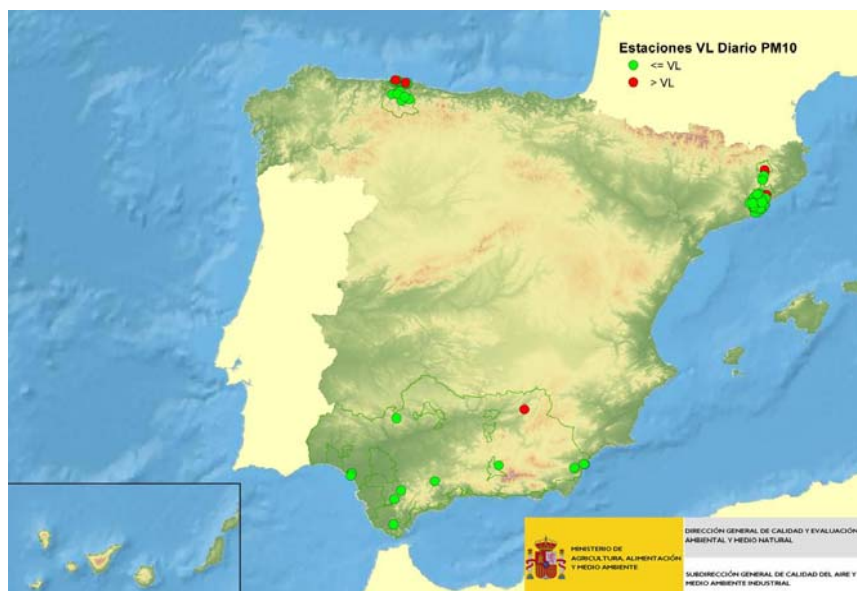


Figura 27. Cumplimiento a nivel de estación en zonas por encima del VLD de PM10 para la protección de la salud.

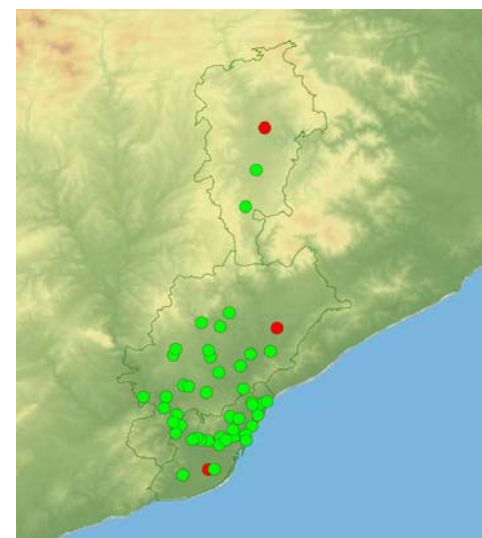


Figura 28. Zonas “Barcelona” (ES0901), “Vallés-Baix Llobregat” (ES0902) y “Plana de Vic” (ES0906).

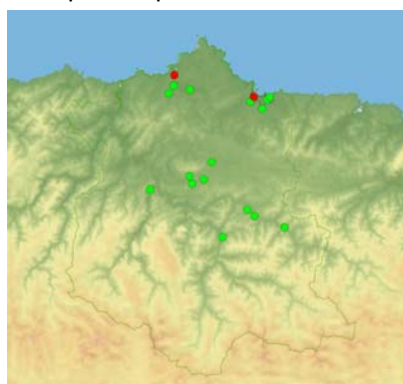


Figura 29. Zonas “Asturias Central” (ES0302) y “Gijón” (ES0304).

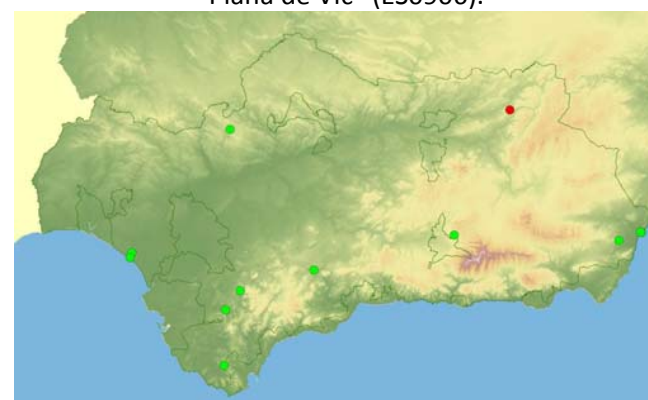


Figura 30. Zona “Nueva Zonas Rurales” (ES0123).

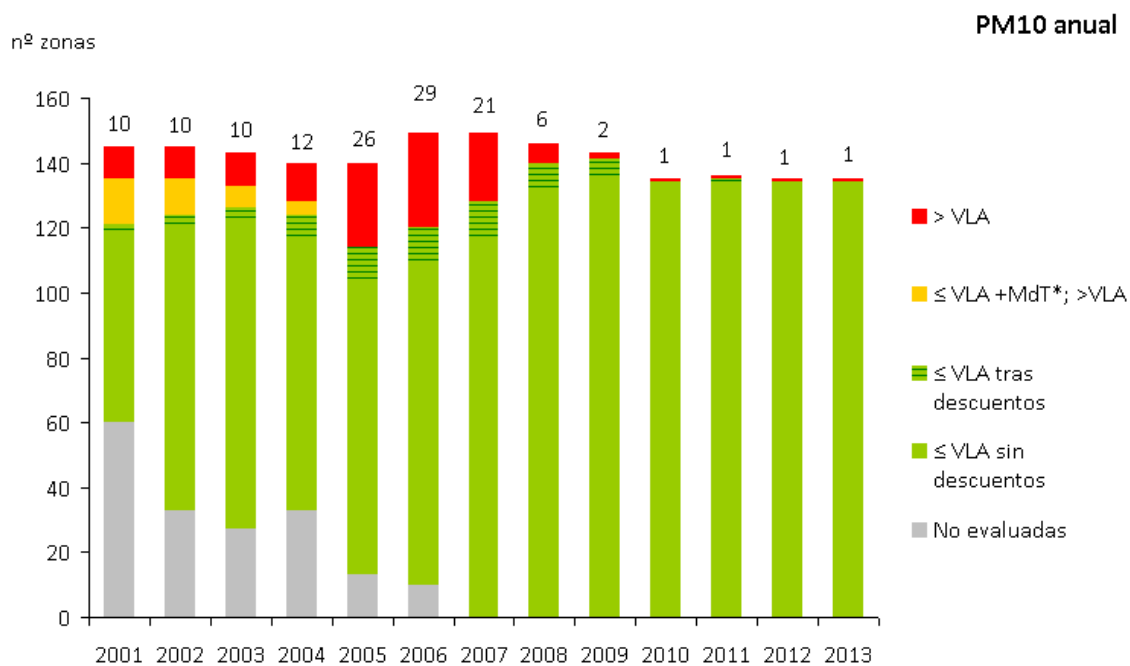


## 6.2 Valor límite anual

Con respecto al valor límite anual, en el año 2013 tan sólo se produjo una superación (ninguna dejó de superar el VLA tras el descuento de intrusiones), de manera similar a como viene ocurriendo desde 2010. La zona donde se superó el VLA en 2013 fue "Asturias Central" (ES0302).

VL Anual: 40 µg/m <sup>3</sup>				
Año	Nº zonas	> VLA	≤ VLA	No evaluadas
2006	138	29	99 (11 de ellas tras descuentos)	10
2007	138	21	117 (11 de ellas tras descuentos)	0
2008	138	6	132 (8 de ellas tras descuentos)	0
2009	138	2	136 (5 de ellas tras descuentos)	0
2010	135	1	134	0
2011	135	1	134 (1 de ellas tras descuentos)	0
2012	135	1	134	0
2013	135	1	134	0

La evolución de las zonas de evaluación de PM<sub>10</sub> y su situación respecto al VLA desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2001) muestra la siguiente situación:



(\*) El MdT dejó de aplicarse el 01/01/2005

Figura 31. Evolución de las zonas respecto al VLA de PM<sub>10</sub> (2001-2013).



Figura 32. Evaluación 2013: valor límite anual de PM10 para la protección de la salud (mediciones)  
Los métodos utilizados en las distintas zonas para la evaluación de las partículas PM10 en lo que respecta al valor límite anual establecido para la protección de la salud son los mismos ya reflejados en la Figura 25 para el valor límite diario.



Figura 33. Evaluación 2013: valor límite anual de PM10 para la protección de la salud.



Figura 34. Cumplimiento a nivel de estación en zonas por encima del VLA de PM10 para la protección de la salud.

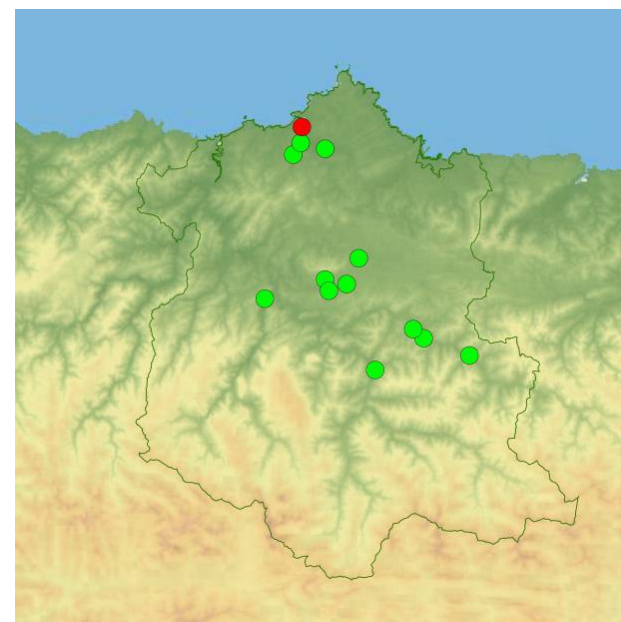


Figura 35. Zona "Asturias Central" (ES0302).



## 7 PARTÍCULAS (PM2,5)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor objetivo anual (VOA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010)	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Año natural
Valor legislado	VL + MdT (2013)	
	VL	MdT
Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2015)	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		Año natural

### 7.1 Valor objetivo

En 2013, de las 135 zonas definidas para evaluar partículas PM2,5 en ninguna se superó el valor objetivo ni, por tanto, el valor límite más el margen de tolerancia. Ello supone que se mantiene la buena situación respecto a este contaminante que se viene registrando desde el año 2009.

VO Anual: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Año (*)	Nº zonas	> VOA	$\leq$ VOA	No evaluadas
2009	138	0	131	7
2010	135	0	135	0
2011	135	0	135	0
2012	135	0	135	0
2013	135	0	135	0

(\*): La evaluación de PM2,5 es obligatoria desde el año 2010 (en 2009 se realizó de forma voluntaria). Por ello no se muestran resultados de años anteriores a 2009.

VL Anual + MdT (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2013)					
Año	Nº zonas	> VLA + MdT	$\leq$ VLA+MdT; >VLA	$\leq$ VLA	No evaluadas
2009	138	0	0	131	7
2010	135	0	0	135	0
2011	135	0	0	135	0
2012	135	0	0	135	0
2013	135	0	0	135	0

En esta ocasión no se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de PM2,5 y su situación respecto al VO/VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2009) no se ha registrado ninguna superación del mismo.





Figura 36. Evaluación 2013: valor objetivo anual de PM<sub>2,5</sub> para la protección de la salud (mediciones)

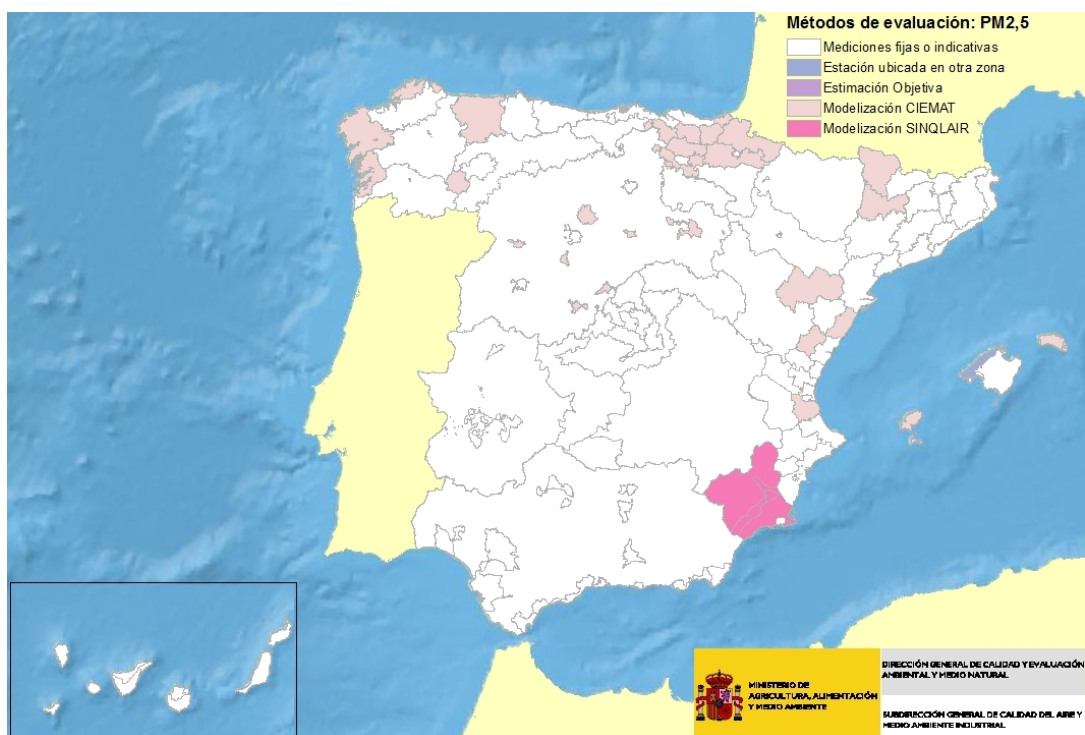


Figura 37. Evaluación 2013: valor objetivo anual de PM<sub>2,5</sub> para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).



Figura 38. Evaluación 2013: valor objetivo anual de PM2,5 para la protección de la salud (zonas).

## 7.2 Indicador medio de exposición

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, que transpone la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, define el Indicador Medio de Exposición (en adelante, IME) 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”.

Según el Real Decreto 102/2011, el IME se calcula como la concentración media móvil trienal, ponderada con la población en todos los puntos de muestreo establecidos a tal fin. Así, el IME para el año 2013 será la media de los indicadores de los años 2011, 2012 y 2013.

El IME se emplea para evaluar el cumplimiento del objetivo nacional de reducción de la exposición a las partículas más finas. En el caso de España, este objetivo es reducir hasta el año 2020 la exposición de la población nacional un **15%** respecto al obtenido en 2011, con el fin de reducir los efectos nocivos para la salud humana.

El IME trienal 2009-2011, que sirvió como referencia para determinar el objetivo nacional de reducción para el año 2020, fue de  $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Aplicando el objetivo de reducción del 15%, en 2020 el IME deberá ser inferior a  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En 2013, el **IME trienal 2011-2013** ha sido de  $13,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Por lo tanto, en 2013 ya se ha logrado una disminución del **7,8%**.

Además, en 2015 el valor del IME debe cumplir el valor de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , objetivo que ya se ha cumplido.



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 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

La figura adjunta resume todo lo anterior:

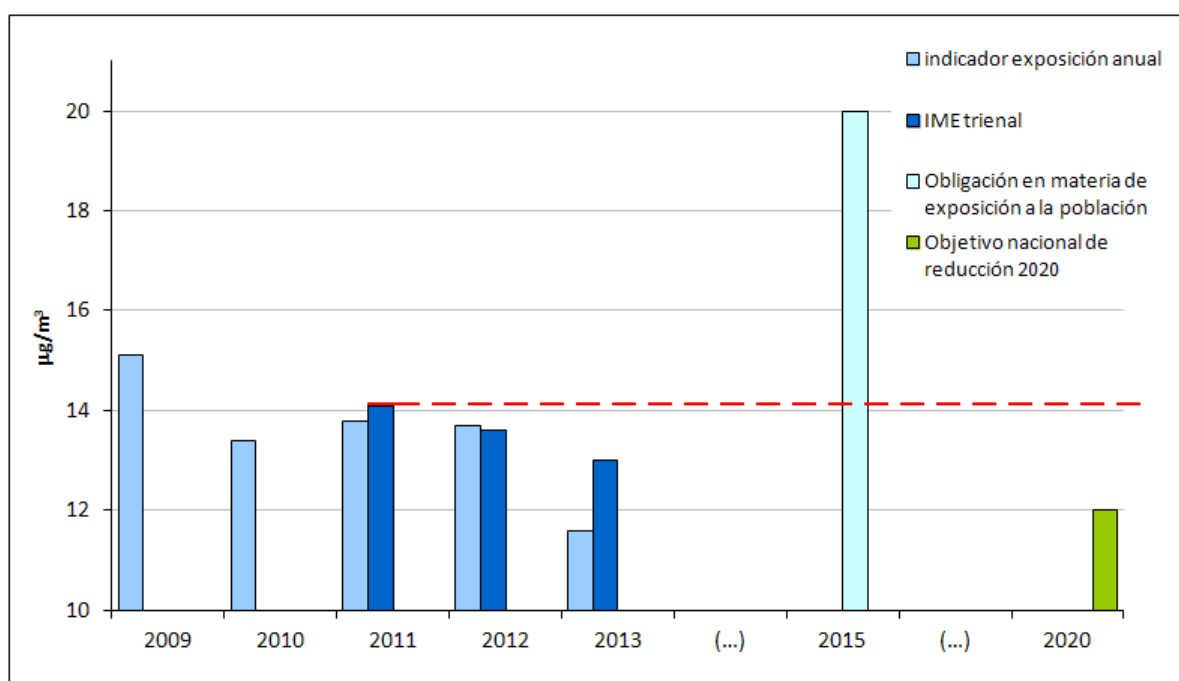


Figura 39. Indicadores anuales de exposición 2009-2013, IME 2011, 2012 y 2013 y objetivo nacional de reducción 2020.

En la siguiente tabla se muestran las estaciones y los datos utilizados para el cálculo del IME 2011, 2012 y 2013.



Estaciones			Medias anuales PM2,5 (µg/m <sup>3</sup> )					Población representada por la estación				
Código	Código	Nombre	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Europeo	Nacional											
ES1425A	41091016	PRINCIPES	19	16	18	18	15	703.206	704.198	703.021	702.355	700.169
ES1750A	29067006	CARRANQUE	20	16	13	10	11	568.305	568.507	568.030	567.433	568.479
ES1799A	14021007	LEPANTO	15	15	14	14	13	328.428	328.547	328.659	328.841	328.704
ES1924A	18087010	PALACIO CONGRESOS	--	15	16	15	13	--	239.154	240.099	239.017	237.818
ES1641A	50297036	RENOVALES	15	13	12	12	10	674.317	675.121	674.725	679.624	682.004
ES1572A	33044032	PURIFICACIÓN TOMÁS	13	12	12	13	12	224.005	225.155	225.391	225.973	225.089
ES1994A	7040005	LA MISERICORDIA	--	15	14	13	12	--	404.681	405.318	407.648	398.162
ES1934A	38038017	AEMET	9,7	13	13	--	--	222.417	222.643	222.271	--	--
ES1529A	39075005	TETUÁN	12	12	12	12	10	182.700	181.589	179.921	178.465	177.123
ES1443A	9059006	BURGOS 4	13	9,2	8,8	10	8,8	178.966	178.574	179.251	179.906	179.097
ES1535A	2003001	ALBACETE	15	14	11	12	14	169.716	170.475	171.390	172.472	172.693
ES1506A	43148026	DARP	14	10	11	15	13	140.323	140.184	134.085	133.954	133.545
ES1684A	8184006	BF-RUBÍ (CA N'ORIOI)	17	15	15	18	15	72.987	73.591	73.979	74.484	74.468
ES1841A	8121014	MATARO-LABORATORI D'AIGES	13	12	14	15	12	121.722	122.905	123.868	124.084	124.099
ES1852A	8019053	IES GOYA	16	15	17	18	14	810.769	809.669	807.724	810.472	805.911
ES1856A	8019054	IN-BARCELONA(VALL D'HEBRON)	20	15	14	15	12	810.769	809.669	807.724	810.472	805.911
ES1619A	46250043	VALÈNCIA-VIVERS	16	15	16	16	13	814.208	809.267	798.033	797.028	792.303
ES1915A	3014008	ALACANT-FLORIDA-BABEL	14	11	11	14	14	334.757	334.418	334.329	334.678	335.052
ES1916A	12040016	CASTELLÓ - ITC	14	11	13	13	12	180.005	180.690	180.114	180.204	180.185
ES1601A	6015001	BADAJOS	12	7,9	11	8,7	9	148.334	150.376	151.565	152.270	150.621
ES1957A	15030027	TORRE DE HÉRCULES	--	--	22	20	16	--	--	246.028	246.146	245.923
ES0126A	28079018	FAROLILLO	14	14	14	13	10	1.085.315	1.091.016	1.088.346	1.077.842	1.069.082
ES1752A	28148004	TORREJON DE ARDOZ II	--	13	15	11	12	--	118.441	118.441	125.331	123.761
ES1890A	28007004	ALCORCÓN 2	--	13	13	13	12	--	168.299	168.299	169.308	169.773
ES1893A	28079044	CENTRO CULTURAL ALFREDO KRAUSS	13	12	13	12	9,8	1.085.315	1.091.016	1.088.346	1.077.842	1.069.082
ES1894A	28079045	JUNTA MUNICIPAL DE MORATALAZ	13	12	12	11	8,3	1.085.315	1.091.016	1.088.346	1.077.842	1.069.082



Estaciones			Medias anuales PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					Población representada por la estación				
Código	Código	Nombre	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Europeo	Nacional											
ES1921A	30016020	MOMPEAN	16	12	11	14	9,6	211.996	214.165	214.918	216.655	217.641
ES1472A	31201012	ITURRAMA	16	13	14	11	8,4	198.491	197.488	197.932	197.604	196.955
ES1697A	20069005	AVENIDA TOLOSA	--	10	11	--	--	--	185.506	186.185	--	--
ES1713A	48020003	PARQUE EUROPA	12	12		12	12	354.860	353.187	--	351.629	349.356
ES1602A	26089001	LA CIGÜEÑA	13		11	11	9	152.107	--	152.641	153.402	153.066
TOTAL (media aritmética)			14,6	12,9	13,4	13,4	11,7					
Indicador anual de exposición (Media ponderada por población)			15,1	13,4	13,8	13,7	11,5	10.859.331	11.839.547	11.858.979	11.792.981	11.735.155
Indicador Medio de la exposición IME (Media trienal)			--	--	14,1	13,6	13,0					



## 8 PLOMO (Pb)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

En 2013 no se produjo ninguna superación del valor límite legislado para el plomo, en ninguna de las zonas en las que éste se evaluó.

VL Anual: 0,5 µg/m <sup>3</sup>				
Año	Nº zonas	> VLA	≤ VLA	No evaluadas
2006	138	0	115	23
2007	138	0	138	0
2008	87	0	87	0
2009	81	0	81	0
2010	81	0	81	0
2011	81	0	81	0
2012	81	0	81	0
2013	81	0	81	0

En esta ocasión tampoco se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de Pb y su situación respecto al VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2006) no se ha registrado ninguna superación del mismo.



Figura 40. Evaluación 2013: valor límite anual de Pb para la protección de la salud (mediciones)

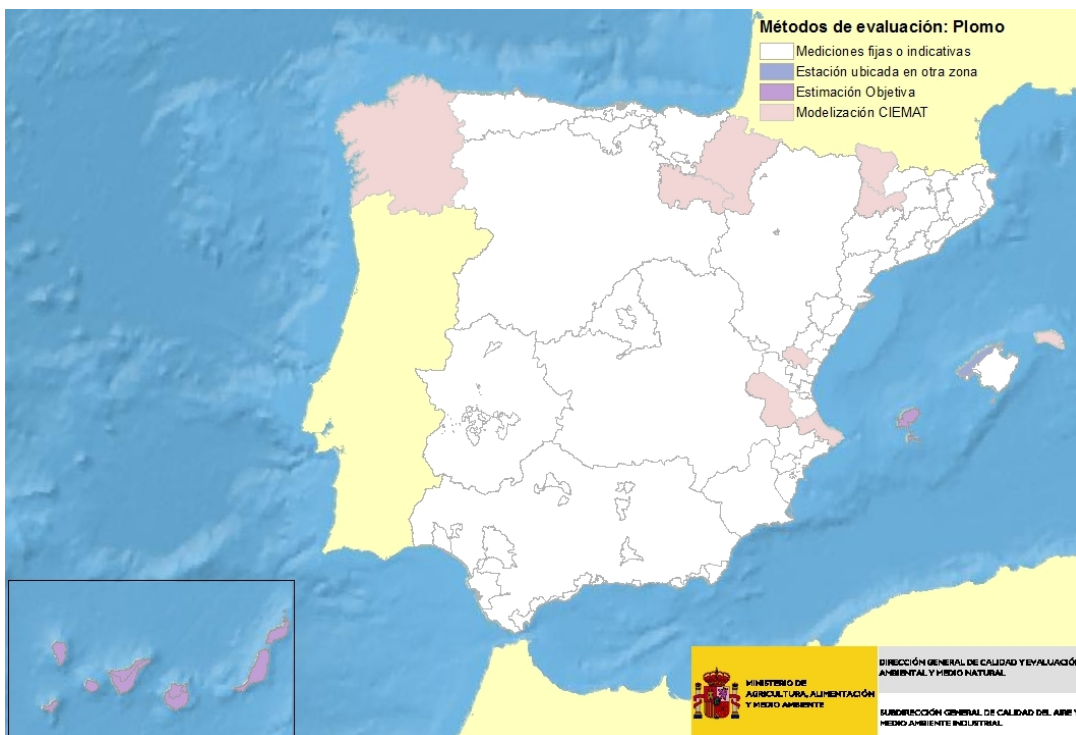


Figura 41. Evaluación 2013: valor límite anual de Pb para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).



Figura 42. Evaluación 2013: valor límite anual de Pb para la protección de la salud (zonas).



## 9 BENCENO (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor límite anual (VLA) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010)	5 µg/m <sup>3</sup>	Año civil

En 2013 no se ha producido ninguna superación del valor límite de benceno en las zonas donde se evaluó.

VL Anual: 5 µg/m <sup>3</sup>					
Año	Nº zonas	> VLA + MdT(*)	≤ VLA+MdT(*); >VLA	≤ VLA	No evaluadas
2006	138	0	0	76	62
2007	138	0	0	137	1
2008	125	0	0	122	3
2009	125	0	0	125	0
2010	122	0	--	122	0
2011	122	0	--	122	0
2012	122	0	--	122	0
2013	119	0	--	119	0

(\*): En el año 2010 dejó de existir el margen de tolerancia (MdT) y entró en vigor el VLA.

En esta ocasión tampoco se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> y su situación respecto al VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2006) no se ha registrado ninguna superación del mismo.



Figura 43. Evaluación 2013: valor límite anual de C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> para la protección de la salud (mediciones)



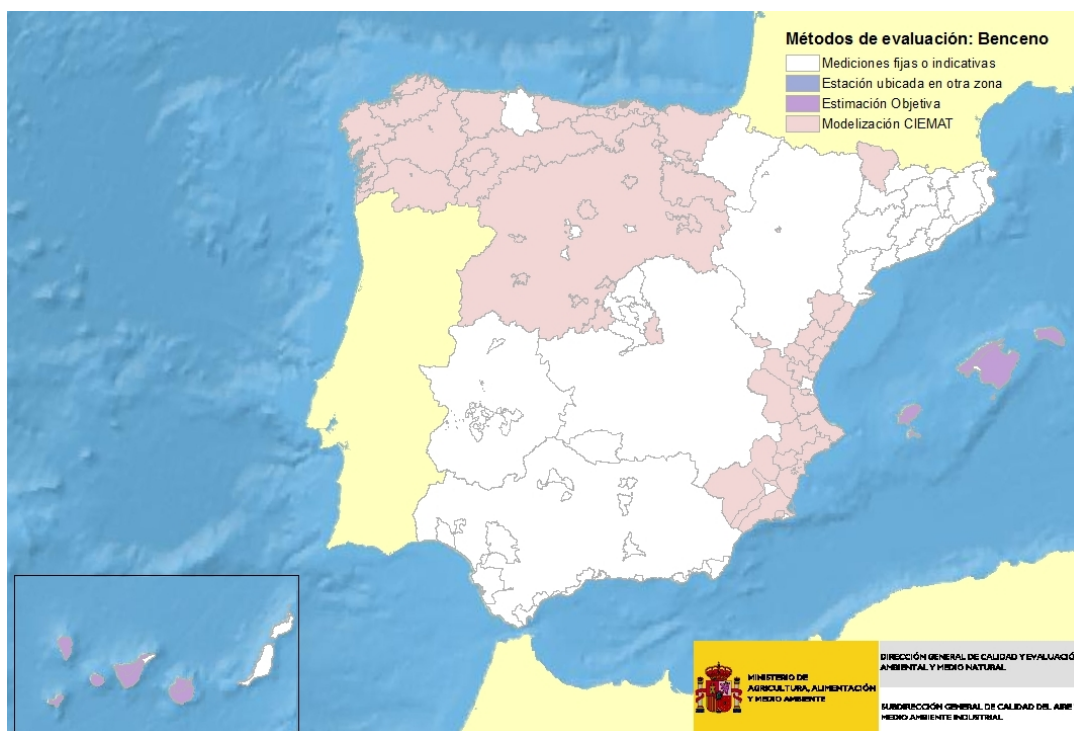


Figura 44. Evaluación 2013: valor límite anual de  $C_6H_6$  para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).



Figura 45. Evaluación 2013: valor límite anual de  $C_6H_6$  para la protección de la salud (zonas).

## 10 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor límite (VL) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	10 mg/m <sup>3</sup>	Máximo diario de las medias móviles octohorarias

En 2013 no se ha producido ninguna superación del valor límite de CO en las zonas donde éste se evaluó.

VL: 10 mg/m <sup>3</sup>				
Año	Nº zonas	> VL	≤ VL	No evaluadas
2006	138	0	125	13
2007	138	0	138	0
2008	134	0	134	0
2009	134	0	134	0
2010	131	0	131	0
2011	131	0	131	0
2012	128	0	128	0
2013	128	0	128	0

En esta ocasión tampoco se recoge de forma gráfica la evolución de las zonas de evaluación de CO y su situación respecto al VL porque desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (en año 2006) no se ha registrado ninguna superación del mismo.



Figura 46. Evaluación 2013: valor límite de CO para la protección de la salud (mediciones)

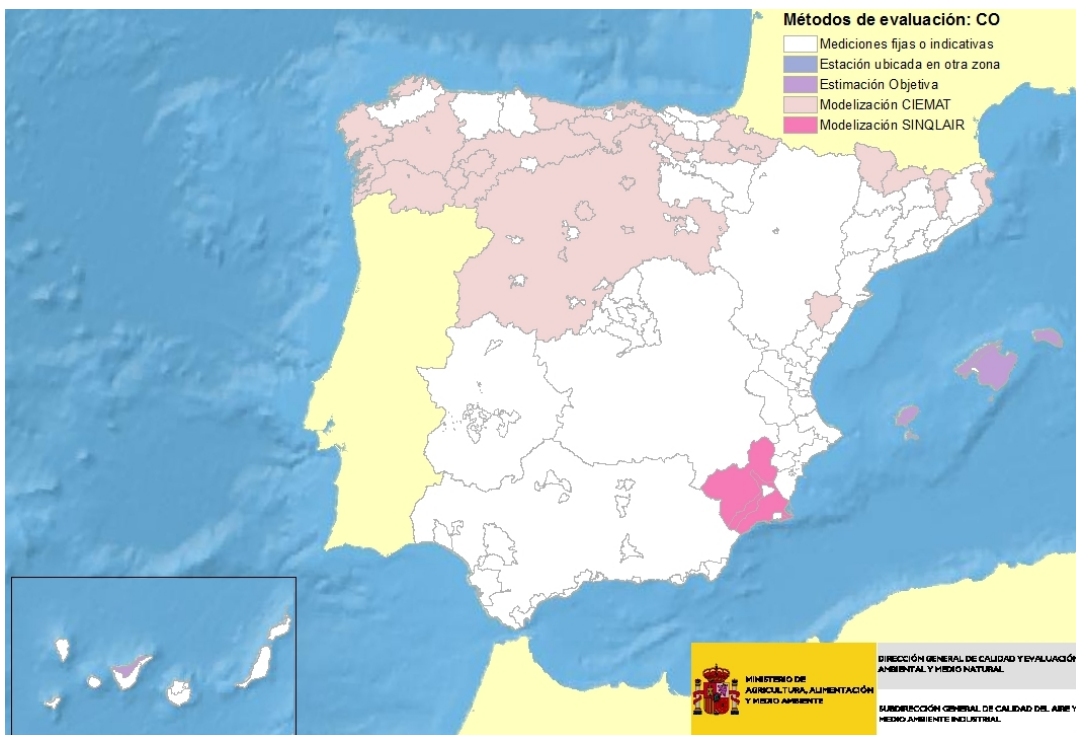


Figura 47. Evaluación 2013: valor límite de CO para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).



Figura 48. Evaluación 2013: valor límite de CO para la protección de la salud.



## 11 OZONO (O<sub>3</sub>)

Valor legislado <sup>3</sup>	Valor objetivo <sup>4</sup>	Periodo <sup>5</sup>
Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010; periodo 2010-2012)	120 µg/m <sup>3</sup>	Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias. No debe superarse en más de 25 ocasiones de promedio en un periodo de 3 años
Valor objetivo para la protección de la vegetación (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2010; periodo 2010-2014)	AOT40 = 18.000 (µg/m <sup>3</sup> · h)	Valor acumulado de mayo a julio de promedio en un periodo de 5 años
Valor legislado	Valor objetivo a largo plazo	Periodo
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: no definida)	120 µg/m <sup>3</sup>	Máxima diaria de las medidas móviles octohorarias dentro de un año civil
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación (fecha de cumplimiento: no definida)	AOT40 = 6.000 (µg/m <sup>3</sup> · h)	Valor acumulado de mayo a julio

### 11.1 Valor objetivo para la protección de la salud

En lo referente a la protección de la salud, de las 135 zonas donde se evaluó el ozono en 2013, en 47 de ellas se registraron valores por encima del valor objetivo, en 78, valores ente el valor objetivo y el objetivo a largo plazo, y en las otras 10 restantes, por debajo del objetivo a largo plazo.

VO salud: 120 µg/m <sup>3</sup> , que no deben superarse más de 25 días OLP Salud: 120 µg/m <sup>3</sup>					
Año	Nº zonas	> VO	≤ VO; >OLP	≤ OLP	No evaluadas
2006	138	53	52	18	15
2007	138	52	62	24	0
2008	136	44	68	24	0
2009	136	43	82	11	0
2010	135	43	89	3	0
2011	135	51	82	2	0
2012	135	51	80	4	0
2013	135	47	78	10	0

La evolución de las zonas de evaluación de O<sub>3</sub> y su situación respecto al VO-salud desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2004) muestra la siguiente situación:

<sup>3</sup> El cumplimiento de los valores objetivo se evalúa a partir de esta fecha. Es decir, 2011 es el primer año cuyos datos se utilizarán para calcular los valores de ozono durante los tres o cinco años siguientes, según corresponda.

<sup>4</sup> El AOT40, expresado en (µg/m<sup>3</sup>) · h, es la suma de las diferencias entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m<sup>3</sup> (=40 partes por mil millones) y 80 µg/m<sup>3</sup> a lo largo de un periodo dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 h y las 20:00 h, Hora de Europa Central (HEC), cada día.

<sup>5</sup> La concentración máxima diaria de las medias móviles octohorarias se determina examinando las medias octohorarias móviles, calculadas a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada media octohoraria así calculada se asigna al día en que se termina el periodo, es decir, el primer periodo de cálculo para un día cualquiera será el comprendido entre las 17:00 h del día anterior y la 1:00 h de dicho día; el último periodo de cálculo para un día cualquiera será el comprendido entre las 16:00 h y las 24:00 de dicho día.



### O<sub>3</sub> salud

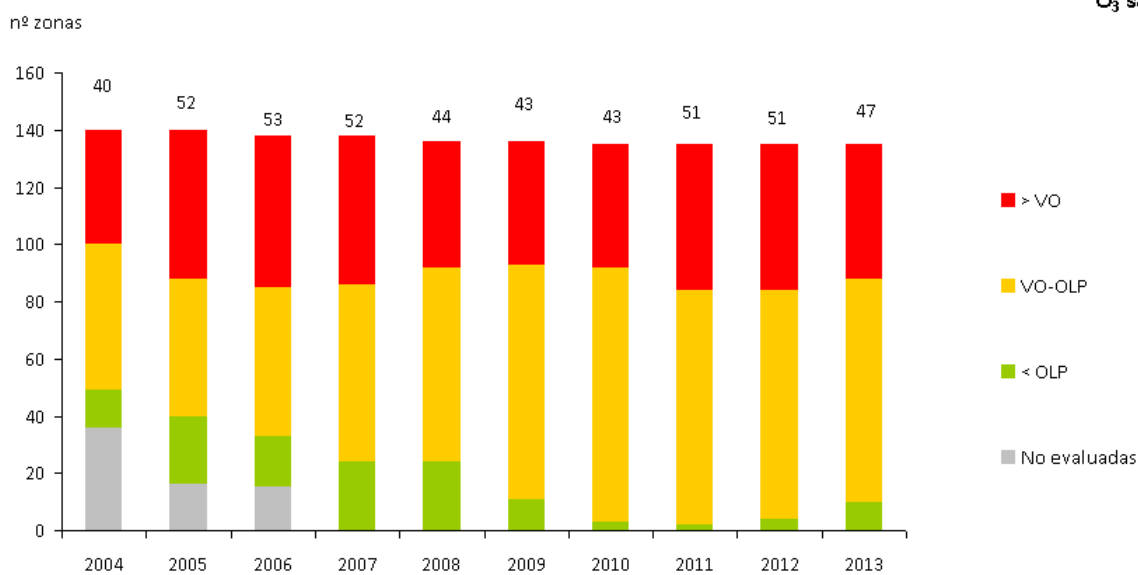


Figura 49. Evolución de las zonas respecto al VO-salud de O<sub>3</sub> (2004-2013).

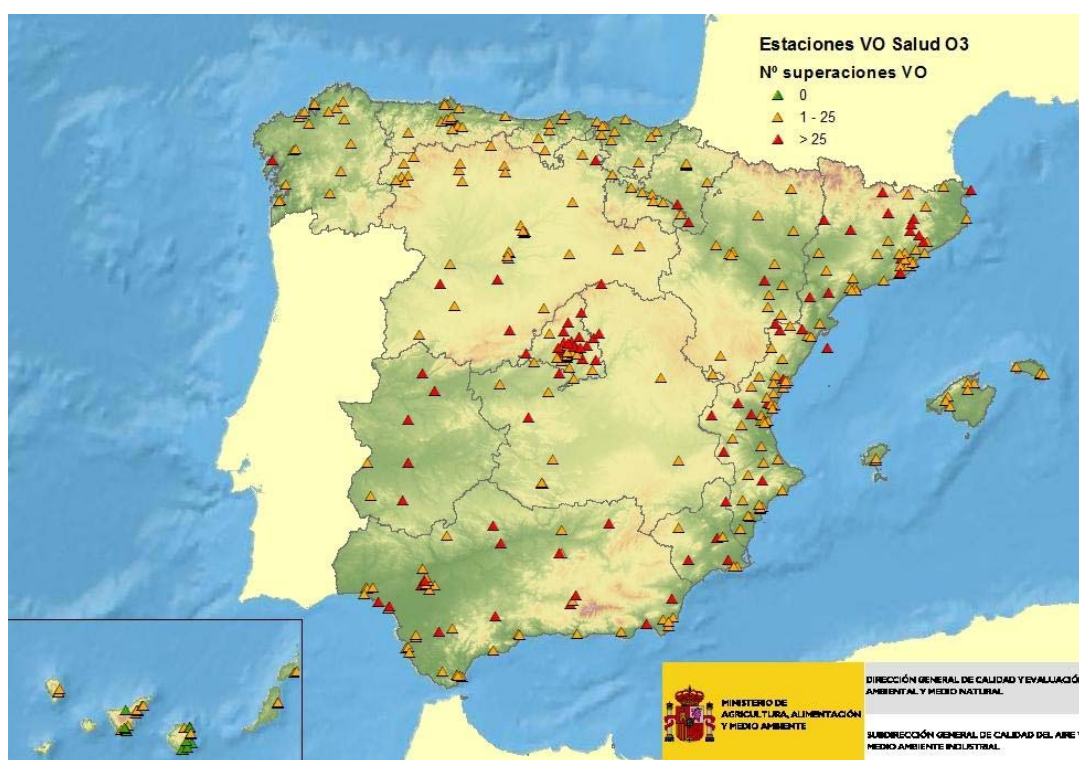


Figura 50. Evaluación 2013: valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la salud (mediciones)



Figura 51. Evaluación 2013: valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la salud (modelización/estimación objetiva).

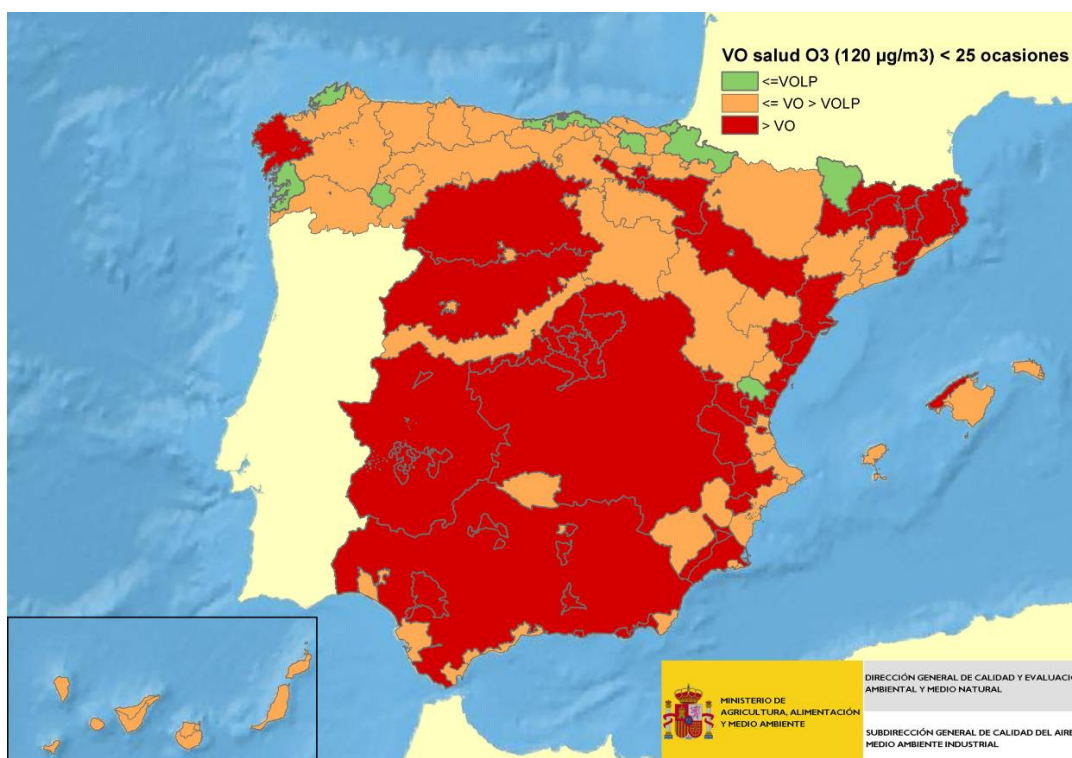


Figura 52. Evaluación 2013: valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la salud (zonas).

### 11.2 Valor objetivo para la protección de la vegetación

Con respecto a la protección de la vegetación, en el año 2013, de las 135 zonas definidas, 54 tuvieron un valor por encima el valor objetivo, 63 entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo, y otras 18 zonas estuvieron por debajo del objetivo a largo plazo.



VO vegetación: 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ OLP vegetación: 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$					
Año	Nº zonas	> VO	$\leq \text{VO}; > \text{OLP}$	$\leq \text{OLP}$	No evaluadas
2006	138	53	45	23	17
2007	138	54	47	35	2
2008	136	59	48	29	0
2009	136	52	55	29	0
2010	135	51	56	28	0
2011	135	53	51	31	0
2012	135	56	48	31	0
2013	135	54	63	18	0

La evolución de las zonas de evaluación de  $\text{O}_3$  y su situación respecto al VO-vegetación desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2004) muestra la siguiente situación:

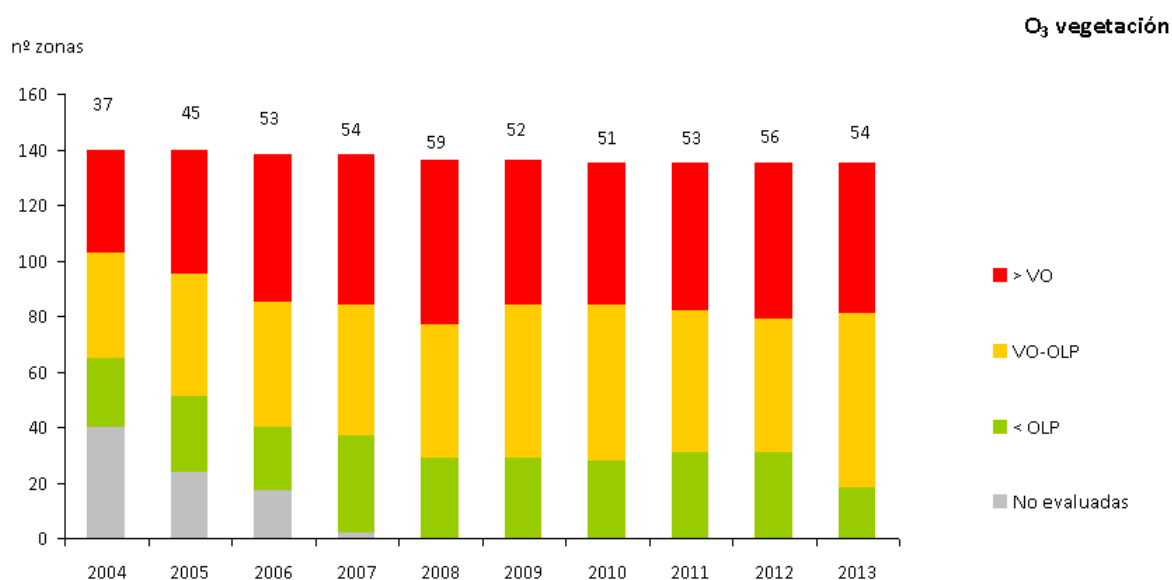


Figura 53. Evolución de las zonas respecto al VO-vegetación de  $\text{O}_3$  (2004-2013).



## 12 ARSÉNICO (As)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013)	6 ng/m <sup>3</sup>	Año natural

En el año 2013 no se ha producido ninguna superación del valor objetivo, en ninguna de las zonas definidas para este contaminante.

VO Anual: 6 ng/m <sup>3</sup>				
Año (*)	Nº zonas	> VO	≤ VO	No evaluadas
2008	76	1	75	0
2009	76	1	75	0
2010	76	0	76	0
2011	76	0	76	0
2012	82	0	82	0
2013	82	0	82	0

(\*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el As, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de As y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:



Figura 54. Evolución de las zonas respecto al VO de As (2008-2013).





Figura 55. Evaluación 2013: valor objetivo de As para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones)



Figura 56. Evaluación 2013: valor objetivo de As para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (modelización/estimación objetiva).



Figura 57. Evaluación 2013: valor objetivo de As para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).



### 13 CADMIO (Cd)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013)	5 ng/m <sup>3</sup>	Año natural

En ninguna de las 82 zonas definidas en 2013 para la evaluación de este contaminante se han producido superaciones del valor objetivo establecido por la legislación.

VO Anual: 5 ng/m <sup>3</sup>				
Año (*)	Nº zonas	> VO	≤ VO	No evaluadas
2008	76	0	76	0
2009	76	0	76	0
2010	76	1	75	0
2011	76	0	76	0
2012	82	0	82	0
2013	82	0	82	0

(\*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el Cd, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de Cd y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:



Figura 58. Evolución de las zonas respecto al VO de Cd (2008-2013).



Figura 59. Evaluación 2013: valor objetivo de Cd para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones)



Figura 60. Evaluación 2013: valor objetivo de Cd para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (modelización/estimación objetiva).



Figura 61. Evaluación 2013: valor objetivo de Cd para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).



## 14 NÍQUEL (Ni)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013)	20 ng/m <sup>3</sup>	Año natural

En ninguna de las 82 zonas definidas en 2013 para la evaluación de este contaminante se han producido superaciones del valor objetivo establecido por la legislación.

VO Anual: 20 ng/m <sup>3</sup>				
Año (*)	Nº zonas	> VO	≤ VO	No evaluadas
2008	76	0	76	0
2009	76	1	75	0
2010	76	1	75	0
2011	76	0	76	0
2012	82	1	81	0
2013	82	0	82	0

(\*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el Ni, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de Ni y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:



Figura 62. Evolución de las zonas respecto al VO de Ni (2008-2013).



Figura 63. Evaluación 2013: valor objetivo de Ni para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones)

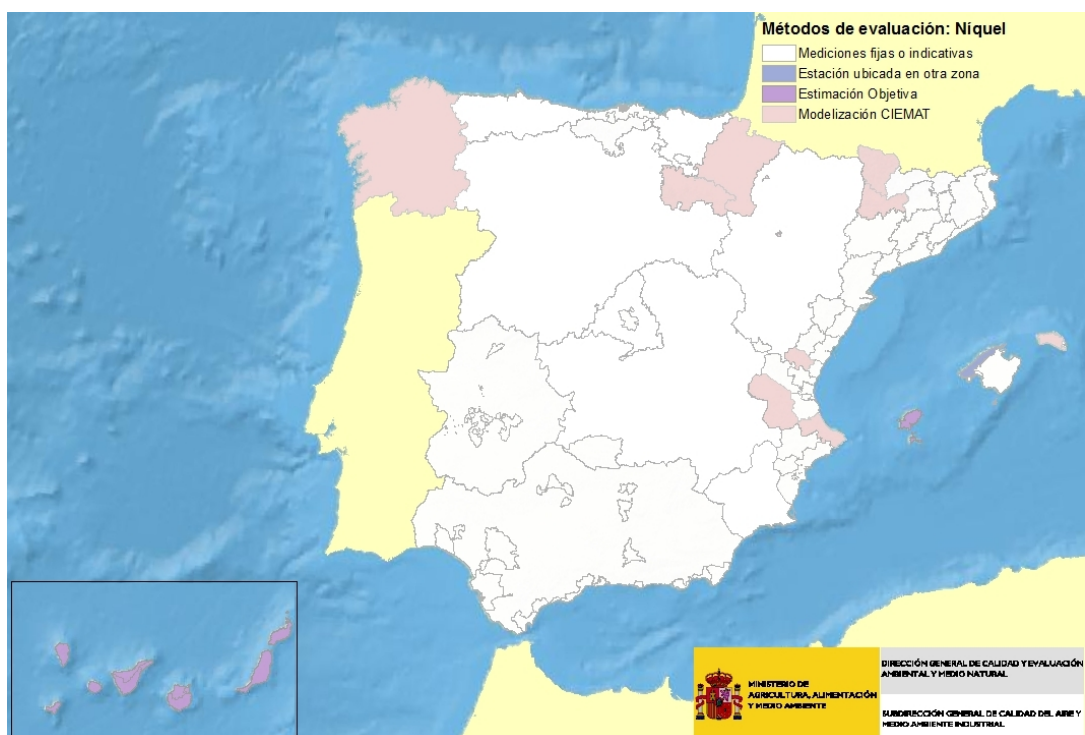


Figura 64. Evaluación 2013: valor objetivo de Ni para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (modelización/estimación objetiva).



Figura 65. Evaluación 2013: valor objetivo de Ni para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).





## 15 BENZO(A)PIRENO (B(a)P)

Valor legislado	Valor objetivo	Periodo
Valor objetivo (VO) para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (fecha de cumplimiento: año 2013)	1 ng/m <sup>3</sup>	Año natural

En el año 2013 se ha evaluado la totalidad del territorio español para este contaminante, y tan sólo en 1 de las 82 zonas definidas para este contaminante se ha producido una superación.

VO Anual: 1 ng/m <sup>3</sup>				
Año (*)	Nº zonas	> VO	≤ VO	No evaluadas
2008	76	0	73	3
2009	76	0	75	1
2010	76	0	76	0
2011	76	0	76	0
2012	82	0	82	0
2013	82	1	81	0

(\*): La evaluación de los contaminantes de la 4ª Directiva Hija (Directiva 2004/107/CE) y del Real Decreto 812/2007 (sustituido luego por el Real Decreto 102/2011), entre los que se encuentra el B(a)P, se efectuó por primera vez en el año 2008. Por este motivo no se muestran los resultados de años anteriores al mismo.

La evolución de las zonas de evaluación de B(a)P y su situación respecto al VO desde que comenzó la evaluación oficial de este contaminante (año 2008) muestra la siguiente situación:

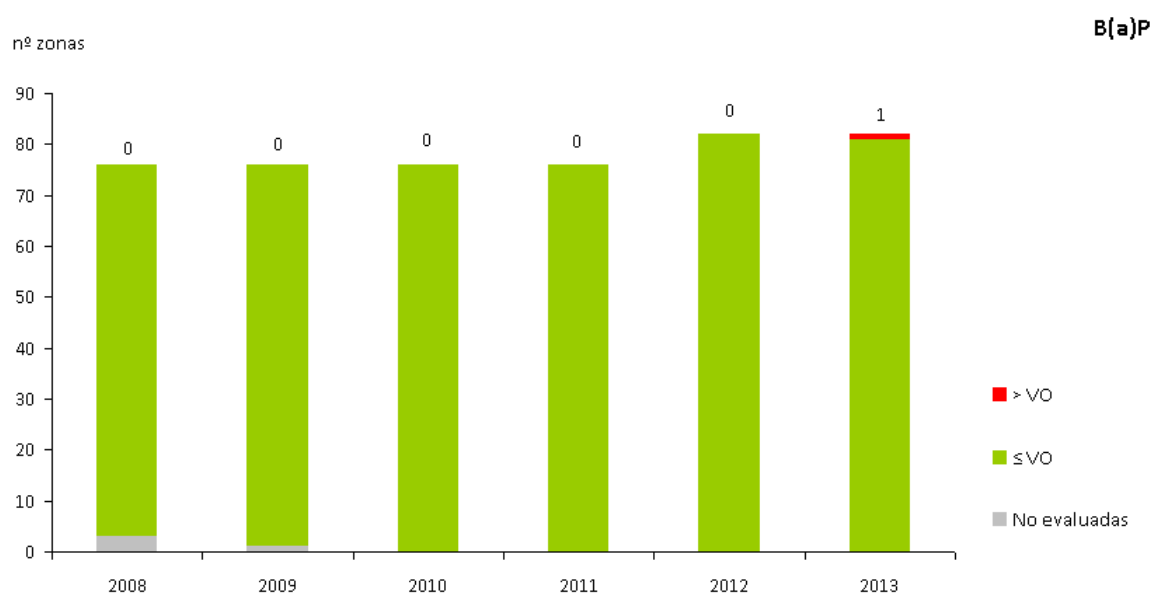


Figura 66. Evolución de las zonas respecto al VO de B(a)P (2008-2013).



Figura 67. Evaluación 2013: valor objetivo de B(a)P para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (mediciones)



Figura 68. Evaluación 2013: valor objetivo de B(a)P para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (modelización/estimación objetiva).



Figura 69. Evaluación 2013: valor objetivo de B(a)P para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto (zonas).

La superación ha tenido lugar concretamente en la zona ES0906 “Plana de Vic”.



Figura 70. Cumplimiento a nivel de estación en zonas por encima del VO de B(a)P para la protección de la salud humana y el medio ambiente.

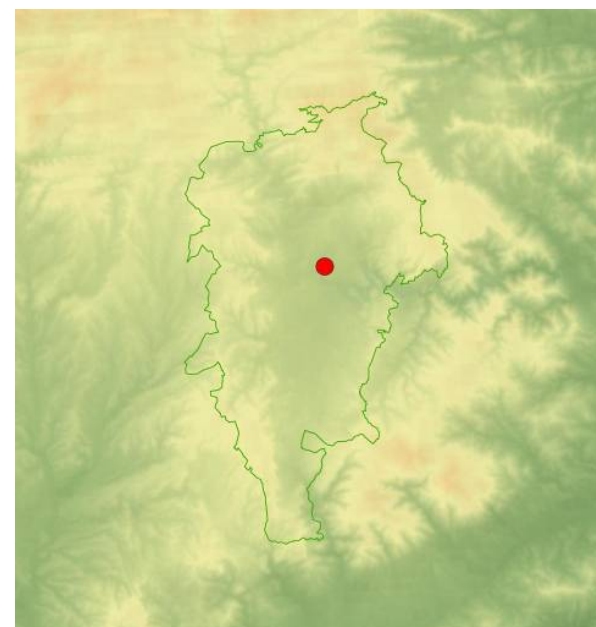


Figura 71. Zona "Plana de Vic" (ES0906).



## 16 CONCLUSIONES

A modo de resumen, la evaluación de la calidad del aire en el año 2013 en España, realizada a partir de los datos generados por las redes autonómicas, locales y nacionales, pone de relieve que:

- No se ha producido ninguna superación de los valores legislados de **dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**, lo que constituye el mantenimiento de la mejora ya experimentada en 2012 respecto al año anterior, y está en la línea de lo ocurrido en 2009 y 2010, años en los que tampoco hubo superaciones.
- La situación de la calidad del aire en lo que se refiere al **dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)** es similar a la observada en los últimos años. Las superaciones del valor límite horario se reducen a una única zona y, en cuanto al valor límite anual, se registraron superaciones en seis zonas, si bien para una de ellas existe una prórroga y se cumple el valor límite anual más el margen de tolerancia.
- En 2013 se volvió a producir un descenso en los niveles de concentración de **material particulado PM<sub>10</sub>**, más acusado que el que tuvo lugar en 2012. El número de zonas con superaciones del valor límite diario tiende a la baja, al pasar de 10 en 2011 a 9 en 2012 y 6 en 2013. La situación respecto al valor límite anual se mantiene invariada desde 2010, con una única superación también en 2013.
- Respecto al **material particulado PM<sub>2,5</sub>**, se mantienen los bajos niveles registrados desde el inicio de su medición. Se ha cumplido el valor objetivo en todas las zonas donde se ha evaluado dicho contaminante. El Indicador Medio de Exposición (IME) de 2013, calculado como media trienal de los indicadores anuales de 2011, 2012 y 2013, presenta un valor de 13,0 µg/m<sup>3</sup>. Ello supone una reducción del 7,8% respecto al IME 2011 de referencia (el año en el que se calculó por vez primera), cuyo valor fue de 14,1 µg/m<sup>3</sup>. El objetivo nacional de reducción a cumplir en el año 2020 es del 15% (respecto al IME de 2011).
- El **ozono troposférico (O<sub>3</sub>)** sigue mostrando en 2013 niveles elevados en zonas suburbanas o rurales, debido a la alta insolación y a que se mantienen los niveles de emisión de sus precursores (NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles). La situación es similar a la de años anteriores, con una cierta mejoría en el número de zonas que superan el valor objetivo para protección de la salud, que pasan de 51 en 2012 a 47 en 2013. Esta mejora también se refleja (de 56 a 55) en las zonas con superaciones del valor objetivo para la vegetación.
- Para el **plomo (Pb)**, **benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)** y **monóxido de carbono (CO)**, se mantienen los niveles óptimos de calidad del aire registrados en años precedentes, desde que comenzó su evaluación oficial.
- Se mantiene igualmente la buena situación general de los metales **arsénico (As)** y **cadmio (Cd)**, y mejora la del **níquel (Ni)**, ya que deja de producirse la única superación registrada en 2012. Sin embargo, en 2013 se ha producido la primera superación de **benzo(a)pireno (B(a)P)** desde que comenzó oficialmente la evaluación de este contaminante, si bien con una única superación en todo el territorio nacional.