

# Informe anual de evolución de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo

2012\_2017



## **Informe anual de evolución de la calidad del aire de Villanueva del Arzobispo 2012-2017**

1. Objetivo.....		2
2. Antecedentes.....		2
3. Situación actual.....		2
4. Métodos de muestreo.....		3
4.1 Mediciones fijas.....		3
4.2 Mediciones indicativas.....		5
5. Concentraciones Observadas.....		7
5.1 Mediciones fijas.....		7
5.2 Mediciones indicativas.....		15
6. Conclusiones.....		17
6.1 Análisis de los niveles de inmisión atmosférica.....		17
ANEXO I.....		19



## 1 Objetivo

En este informe se realiza un análisis de la Calidad del Aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo en el periodo 2012 a 2017, con el fin de efectuar un seguimiento a los niveles de inmisión de la zona.

## 2 Antecedentes

A partir del año 2012 se observa un repunte en la concentración de partículas registrada en el municipio de Villanueva del Arzobispo llegando a superar en los años 2012 y 2013 el valor límite diario.

Estos aumentos fueron estudiados por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, existiendo evidencias de que en estos años en las inmediaciones de la ubicación de la estación habían aparecido nuevas fuentes de emisión (principalmente procedentes de las calefacciones domésticas que usan como combustible biomasa) que provocaban la entrada directa de emisiones sin mezclar con el aire ambiente en la toma de muestreo. De este modo se incumplían los criterios de microimplantación que deben cumplir los puntos de muestreo, establecidos en el anexo III, apartado III, del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Esto hace que las medidas (principalmente las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ) realizadas en la ubicación donde se encuentra la estación no sean representativas de la calidad del aire del entorno.

Para evitar esta situación y al objeto de cumplir los criterios de microimplantación de puntos de muestreo establecidos en la normativa, en marzo de 2014 se procede a microreubicar la estación, en el Colegio Público Nuestra Señora de la Fuensanta. La nueva estación se encuentra en la misma dirección que la anterior ubicación en relación con las principales industrias de la zona.

## 3 Situación actual

A raíz de la superación de los años 2012 y 2013 de los valores límite de  $PM_{10}$  en la localidad jiennense de Villanueva del Arzobispo, situada hasta este momento en Zonas Rurales, se considera de interés la creación de una zona específica para este municipio, contemplándose a partir del 2015, una nueva zonificación para la Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía creando la Zona de Villanueva del Arzobispo (ES0128) para la medición de partículas ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ) y CO.

Esto permitirá que el resto de las zonas rurales, que ocupa la mayor extensión de la Comunidad Autónoma, no quede caracterizado con la evaluación de la calidad del aire atribuida a este municipio.



## 4 Métodos de muestreo

Para la realización de este estudio se han empleado principalmente las mediciones fijas, a través de los datos registrados en la estación de Villanueva del Arzobispo, aunque también se ha complementado con mediciones indicativas mediante muestreos con captadores difusivos de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) y diversas campañas de medidas realizadas por la Unidad Móvil de Calidad del Aire (UMI).

### 4.1 Mediciones fijas

Como mediciones fijas, se entienden todas aquellas medidas realizadas en emplazamientos fijos, bien de forma continuada, bien mediante un muestreo aleatorio, con el propósito de determinar los niveles de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.

La Comunidad Autónoma andaluza cuenta con una red de estaciones fijas que permite realizar un seguimiento de los niveles de los más importantes contaminantes atmosféricos en las principales áreas urbanas e industriales, extendiéndose dicho control a la totalidad del territorio andaluz.

La Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece que la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire estará coordinada por la Consejería competente en materia de medio ambiente. A su vez, ésta estará integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía de acuerdo con los criterios que se establezcan reglamentariamente.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía (RVCCAA) nace con la entrada en vigor de la Ley 7/1994 de Protección ambiental, y su desarrollo mediante el Decreto 74/1996, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire, aunque con anterioridad ya existían estaciones de medida en algunos puntos del territorio andaluz.

En la Tabla 1. se muestran las coordenadas de la estación antes y después de la microreubicación llevada a cabo, y en la Tabla 2 se puede ver la topología de la RVCCAA para la estación de Villanueva del Arzobispo en el periodo de evaluación considerado y para la zona que abarca el ámbito de aplicación del Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en el municipio de Villanueva del Arzobispo (Jaén).

Tabla 1. Coordenadas de la estación de la RVCCAA de Villanueva del Arzobispo

	<b>UTMX</b>	<b>UTMY</b>
Coordenadas Ubicación antigua(*)	499105	4224614
Coordenadas Ubicación nueva (*)	499549	4225235

(\*) Sistema DATUM ETRS89 UTM Huso 30



Tabla 2. Topología de la estación de la RVCAA de Villanueva del Arzobispo

Tipo Fuente	Tipo Zona	Parámetros	Fecha de alta
Urbana	Industrial	PM10_beta	20/01/2004
		PM10_gravimétrico	03/04/2011
		PM2,5_gravimétrico**	20/03/2014
		CO (Monóxido de carbono)	20/01/2004
		O <sub>3</sub> (Ozono)	30/07/2010
		NO <sub>2</sub> (Dióxido de nitrógeno)**	21/03/2014
		NO (Monóxido de nitrógeno)**	21/03/2014
		NO <sub>x</sub> (Óxidos de nitrógeno totales)**	21/03/2014
		BTEX_captador difusivo	01/01/2006
		VV (Velocidad del viento)	02/02/2011
		DD (Dirección del viento)	02/02/2011
		LL (Precipitaciones)	02/02/2011
		TMP (Temperatura media)**	31/03/2014
		HR (Humedad relativa)**	31/03/2014

(\*\*)Sensores dados de alta cuando la estación se reubica.



En la siguiente figura se muestra tanto la ubicación antigua (círculo azul) como la nueva (círculo rojo) de la estación Villanueva del Arzobispo.

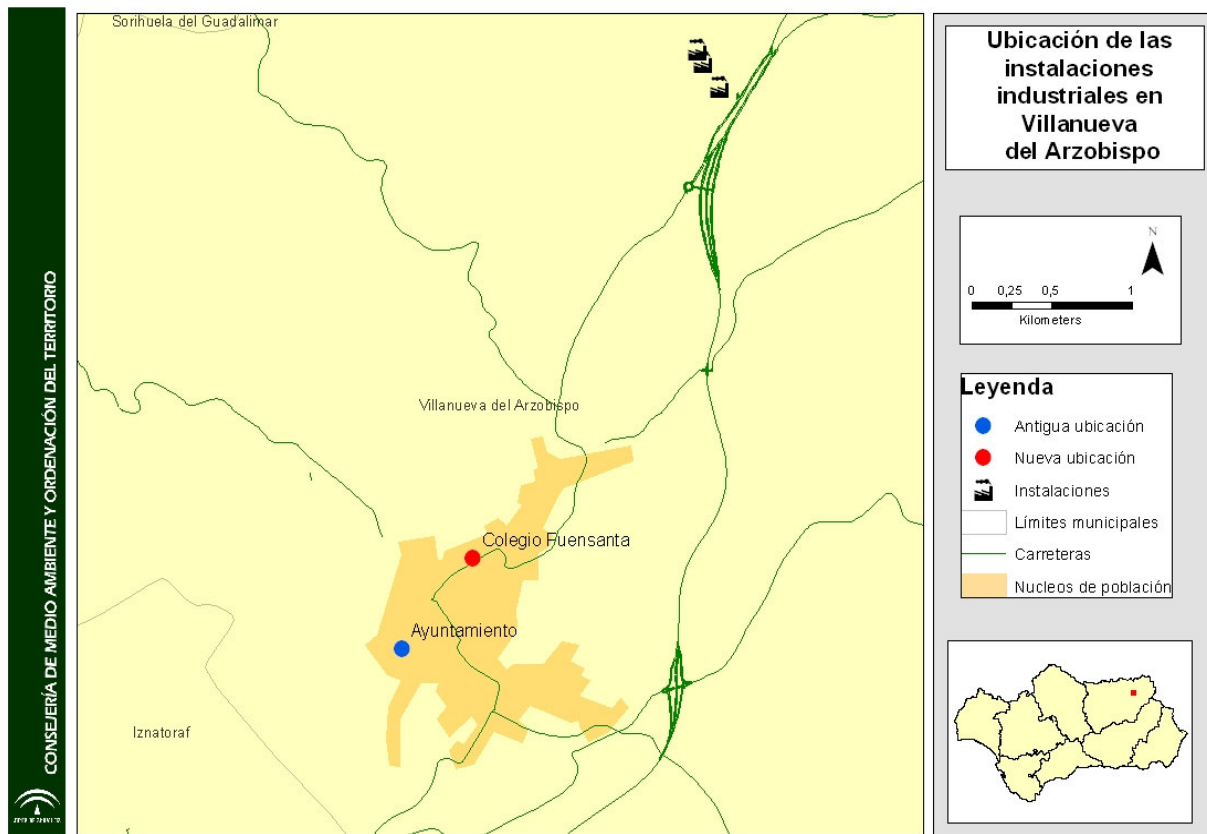


Figura 1. Ubicaciones de la estación de Villanueva del Arzobispo

## 4.2 Mediciones indicativas

Son aquellas mediciones que cumplen objetivos de calidad de los datos menos estrictos que los exigidos para las mediciones fijas, en cuanto a la incertidumbre de la medida, la recogida mínima de datos y la cobertura mínima temporal.

Dentro de las mediciones indicativas que sirven de apoyo a los datos de la estación de Villanueva del Arzobispo de la RVCCAA, se encuentran:

- Campañas de Unidades móviles de Calidad del Aire (UMI)
- Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

### 4.2.1 Unidad Móvil de Calidad del Aire

La Unidad Móvil de Calidad del Aire (UMI) presta apoyo a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire (RVCCAA), ya que permite controlar zonas donde no hay unidad de medición fijas o que están alejadas de núcleos urbanos, así como responder a denuncias formuladas por los ciudadanos.

Las campañas realizadas por la UMI cuyo fin es evaluar la calidad del aire, se distribuyen por lo general, en dos campañas de cuatro semanas cada una, repartidas a lo largo del año de manera que sea representativa de las diversas condiciones climáticas y de tráfico. Con ello, se cumplen los criterios establecidos en el RD 102/2011 Anexo V, sobre los objetivos de calidad de datos para medición indicativa para distintos contaminantes (90% de captura mínima de datos y 14% de periodicidad mínima).

En la Tabla 3. se muestran las campañas realizadas en Villanueva del Arzobispo, junto con los contaminantes muestreados en cada una de ellas, en el periodo de estudio.

Tabla 3. Campañas realizadas por la UMI en Villanueva del Arzobispo en el periodo: 2012 - 2017

Nº CAMPAÑA	UBICACIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN	CONTAMINANTES MUESTREADOS
I-011-12	Captador gravimétrico ubicado en la azotea del Ayuntamiento	06/11/2012	03/01/2012	PM2.5 (**)
I-012-13	Captador gravimétrico ubicado en la azotea del Ayuntamiento	22/08/2013	19/09/2013	PM2.5 (**)
I-011-13	Captador gravimétrico ubicado en la azotea del Ayuntamiento	16/11/2013	16/12/2013	PM2.5 (**)
I-001-14 (***)	Captador gravimétrico ubicado en el Colegio Público Nuestra Señora de la Fuensanta	21/01/2014	19/03/2014	O <sub>3</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , SH <sub>2</sub> , Metales (Pb, As, Cd, Ni), benzo(a)pireno
I-002-17	UMI ubicada en la Ermita de San Blas	15/02/2017	21/03/2017	O <sub>3</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , SH <sub>2</sub> , Metales (Pb, As, Cd, Ni), benzo(a)pireno
I-012-17	UMI ubicada en las instalaciones del Auditorio Municipal	18/09/2017	23/10/2017	O <sub>3</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM10, PM2.5, SH <sub>2</sub> , Metales (Pb, As, Cd, Ni), benzo(a)pireno.

(\*\*) Los resultados de las medidas de estas campañas se han invalidado al ser anómalos y no representativos de la calidad del aire en el entorno (ver justificación en el apartado 5 “Conclusiones”).

(\*\*\*) Los resultados de los muestreos de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> de esta campaña se analizan en el apartado 4.1.1 y 4.1.2 ya que la Unidad Móvil se emplazó en la ubicación donde la estación ha sido reubicada, con el fin de que al final de año se cumpliera el porcentaje de muestreos establecidos en legislación para poder evaluar las PM<sub>10</sub> y las PM<sub>2.5</sub> mediante gravimetría en la nueva ubicación.

#### 4.2.2 Red de BTEX con captadores difusivos

El objetivo de esta red es completar la información suministrada por los equipos automáticos de la RVCCAA con respecto a los datos de concentración ambiente de benceno, tolueno, xilenos y etilbenceno. Se aprovecha la infraestructura existente con las estaciones de medida para realizar muestreos mensuales mediante captadores difusivos, permitiendo realizar así una evaluación de contaminantes precursores de ozono troposférico y comprobación de los niveles de benceno medidos con dos técnicas de medida diferentes.

En el apartado 5.2.2 se indican los valores registrados en los captadores difusivos de BTEX ubicados en la estación de Villanueva del Arzobispo de la RVCCAA.



## 5 Concentraciones Observadas

En este apartado se realiza una valoración para el periodo evaluado (2012-2017) de los datos registrados por las diferentes técnicas de medidas (mediciones fijas e indicativas). Se comentan asimismo, los datos desde el punto de vista de cumplimiento de los valores límites, objetivos y umbrales con respecto a la legislación vigente y de futura aplicación.

### 5.1 Mediciones fijas

#### 5.1.1 Partículas menores de 10 micras (PM<sub>10</sub>)

##### 5.1.1.1 Consideraciones generales

Los valores límite de la legislación vigente se refieren a mediciones realizadas por el método de referencia (método gravimétrico). En los casos que se utilice otro método, como el método automático de atenuación de la radiación beta, los resultados deberán corregirse por un factor para producir resultados equivalentes a los que se habrían obtenido con el método gravimétrico.

Por otro lado, a los valores de PM<sub>10</sub> medidos por ambos métodos (gravimétrico y automático) es necesario descontarles los aportes procedentes de fuentes naturales ya que según el artículo 22 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, las superaciones atribuibles a este tipo de fuentes no se considerarán superaciones a los efectos de lo dispuesto en el citado Real Decreto. Según el artículo 2 del citado Real Decreto se considera fuente natural *“las erupciones volcánicas, las actividades sísmicas o geotérmicas, los incendios forestales no intencionados, los fuertes vientos, los aerosoles marinos, la resuspensión atmosférica y el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”*.

En la elaboración del presente informe, los datos de PM<sub>10</sub> obtenidos por el método de radiación beta que se muestran en el apartado 4.1.1.2 han sido corregidos por el factor correspondiente, y en todos los casos han sido descontados los aportes procedentes de las intrusiones saharianas, siguiendo las pautas que se describen en el documento “Procedimiento para identificación de episodios naturales africanos de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM<sub>10</sub>” para asignar el origen africano a las superaciones del valor límite diario de PM<sub>10</sub> que se registran en las redes de vigilancia de la calidad del aire en Andalucía.





5.1.1.2 Comparativa de los valores de  $PM_{10}$  registrados en los años 2012-2017 en la estación de Villanueva del Arzobispo

5.1.1.2.1 Comparativa de valores medios anuales

En las siguientes tablas se muestran los valores medios anuales registrados en la estación de Villanueva del Arzobispo para el periodo 2012-2017, teniendo en cuenta la corrección del factor beta-gravimétrico para el año 2016, ya que para ese año los datos de  $PM_{10}$  se han obtenido mediante el método de radiación beta. Para todos los años se aplica el descuento de los días debidos a episodios por intrusión sahariana.

Tabla 4. Valor medio anual de  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en la estación de Villanueva del Arzobispo.

<b>PM10 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Método de medida	grav	grav	grav	grav	beta	grav
Valor medio anual	30	31	27	37	29	33

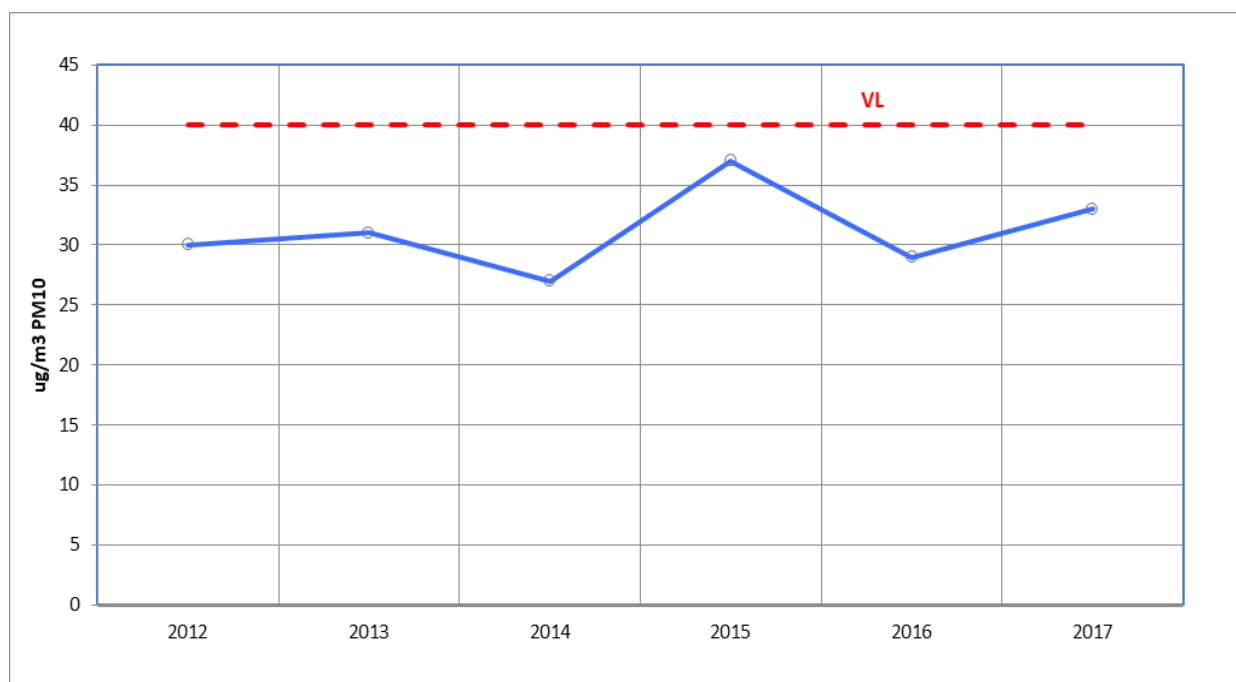


Figura 2. Evolución media anual de  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Periodo 2012-2017.

Tras el estudio de los datos anuales de  $PM_{10}$ , se observa que en el periodo evaluado no ha habido superación del valor límite anual de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

5.1.1.2.2 Comparativa de los valores diarios registrados

Desde el año 2012 hasta el 2017, a excepción de 2016, la evaluación de la calidad del aire para PM<sub>10</sub> en Villanueva del Arzobispo se realizó mediante gravimetría (que es el método de referencia) como medición aleatoria, ya que el porcentaje de datos no supera el 85%. En estos casos, para evaluar el cumplimiento del valor límite diario, se calcula el percentil 90.4 de la serie de datos muestreados. Si dicho valor es superior a 50 µg/m<sup>3</sup>, se tiene la certeza de que han ocurrido más de 35 superaciones del valor límite.

En 2016 el método utilizado para la evaluación de PM<sub>10</sub> es la medición fija, con una captura mínima de datos superior o igual al 85% (eliminando los periodos de mantenimientos y calibraciones). Aquí se permite contar directamente el número de días al año en los que la media diaria supera el valor de 50 µg/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 102/2011. Este número de días en los que se rebasan los 50 µg/m<sup>3</sup> no puede ser superior a 35 en el año.

El motivo por el que en 2016 se evalúa la calidad del aire con los datos obtenidos mediante analizador automático es debido a que se encuentra discrepancia entre los resultados obtenidos mediante los dos métodos de medición empleados para este parámetro en la estación de Villanueva del Arzobispo. El valor límite diario se supera al utilizar los datos del analizador automático, sin embargo si se toman los datos del captador gravimétrico no se rebasa este valor límite. Por tanto, para la evaluación se decide utilizar los datos que proporcionan los peores resultados de calidad del aire para este municipio.

Todos los datos mostrados en la tabla siguiente tienen aplicados el descuento debido a episodios por intrusión sahariana.

Tabla 5. Número de superaciones del valor diario de PM<sub>10</sub> en la estación de Villanueva del Arzobispo

	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Nº superaciones del VLD	<b>62(*)</b>	<b>73(*)</b>	40(*)	<b>89(*)</b>	<b>44</b>	<b>68 (*)</b>
Valor límite (máximo nº días permitidos)					35	
Percentil 90.4 (36º valor máx en µg/m <sup>3</sup> )	50	50	50	50	—	50

(\*) El valor indicado en este caso no representa el número de superaciones reales del VLD, por lo que no puede compararse con el resto de valores de esta fila de la tabla. Este valor es el percentil 90,4 de la serie de datos correspondiente a cada año

En la tabla se observa como el valor límite diario se supera en todos los años de la serie a excepción del 2014 donde los niveles de partículas registrados en la estación fueron excepcionalmente bajos.

Con objeto de mantener una evolución histórica, se representa el percentil (P90.4) a toda la serie 2012-2017, permitiendo así analizar el comportamiento de los niveles de PM<sub>10</sub> en todo el periodo.



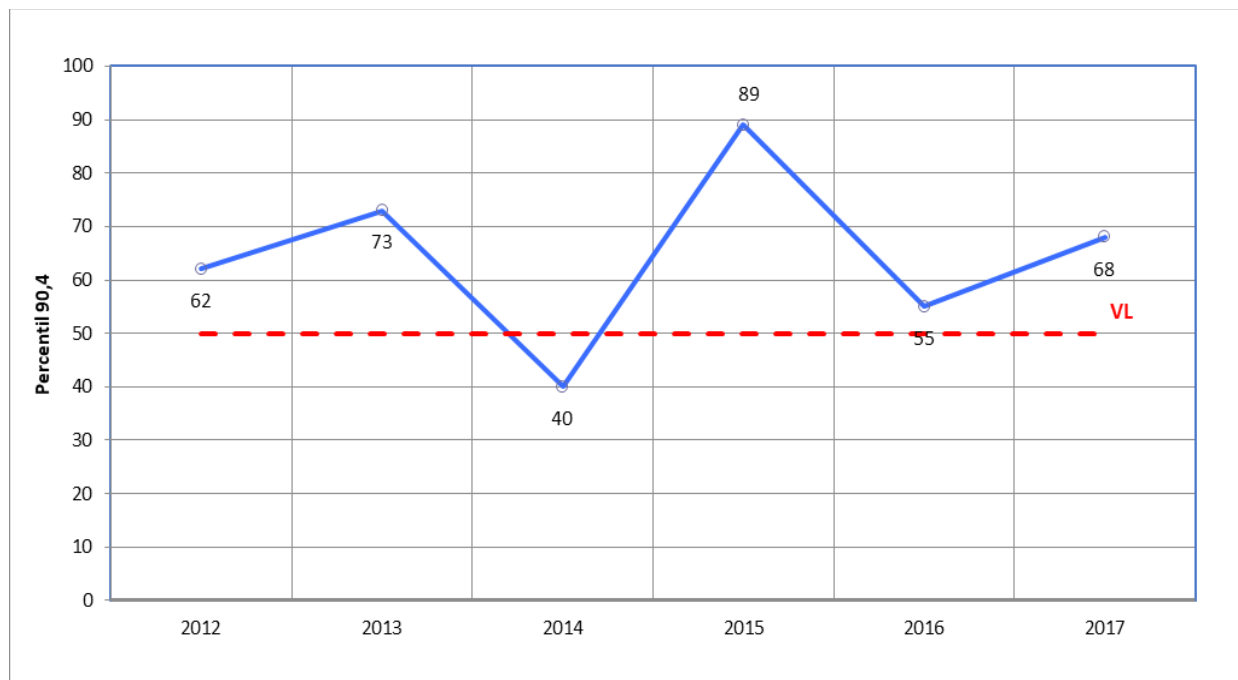


Figura 3. Percentil 90.4 de los valores diarios PM<sub>10</sub> (2012-2017)

Tras los niveles de partículas registrados en los años 2012 y 2013, se aprecia un importante descenso de las concentraciones en 2014. Sin embargo desde el 2015 se vienen registrando superaciones del valor límite diario, siendo en el 2015 cuando se registran los valores más elevados de toda la serie.

### 5.1.2 Partículas menores de 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

Desde 2014 se realizan muestreos fijos de PM<sub>2,5</sub> en el municipio de Villanueva del Arzobispo.

En 2014 los muestreos responden por un lado, a un estudio de contribución de fuentes en ubicaciones de fondo influenciadas por combustión de biomasa, realizado en el marco de una colaboración entre el Ministerio, CIEMAT, CSIC-UHU y Junta de Andalucía.

A partir del año 2015 los muestreos se llevan a cabo mediante un captador gravimétrico propiedad de la Consejería con objeto de dar continuidad a la serie de medidas de PM<sub>2,5</sub> y así poder evaluar la calidad del aire en el municipio debida a este contaminante y dar cumplimiento a la medida recogida en el plan.

El año 2015 es el primero en el que siguiendo las directrices del Ministerio se han descontado los aportes procedentes de intrusiones saharianas a los datos de PM<sub>2,5</sub> (se sigue el mismo procedimiento que el utilizado para el descuento en PM<sub>10</sub>). Los datos mostrados para 2015, 2016 y 2017 tienen por tanto aplicado este descuento.

A continuación se exponen los resultados obtenidos.

Tabla 6. Valores de PM<sub>2,5</sub> de los valores registrados en la estación de Villanueva del Arzobispo (2014-2017).

Año	Referencia Legal	Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Nº días muestreo	%D.V	Media (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )
2014	Valor Objetivo	25	52	14	21	111
2015	Valor Límite	25	60	16	<b>26</b>	113
2016	Valor Límite	25	58	16	22	123
2017	Valor Límite	25	58	16	22	91

En 2015 se observa el valor más alto de la serie, llegándose a superar el valor límite para este contaminante establecido en 25 µg/m<sup>3</sup>. En 2016 las concentraciones de este parámetro vuelven a disminuir, manteniéndose muy similares a las del 2017.

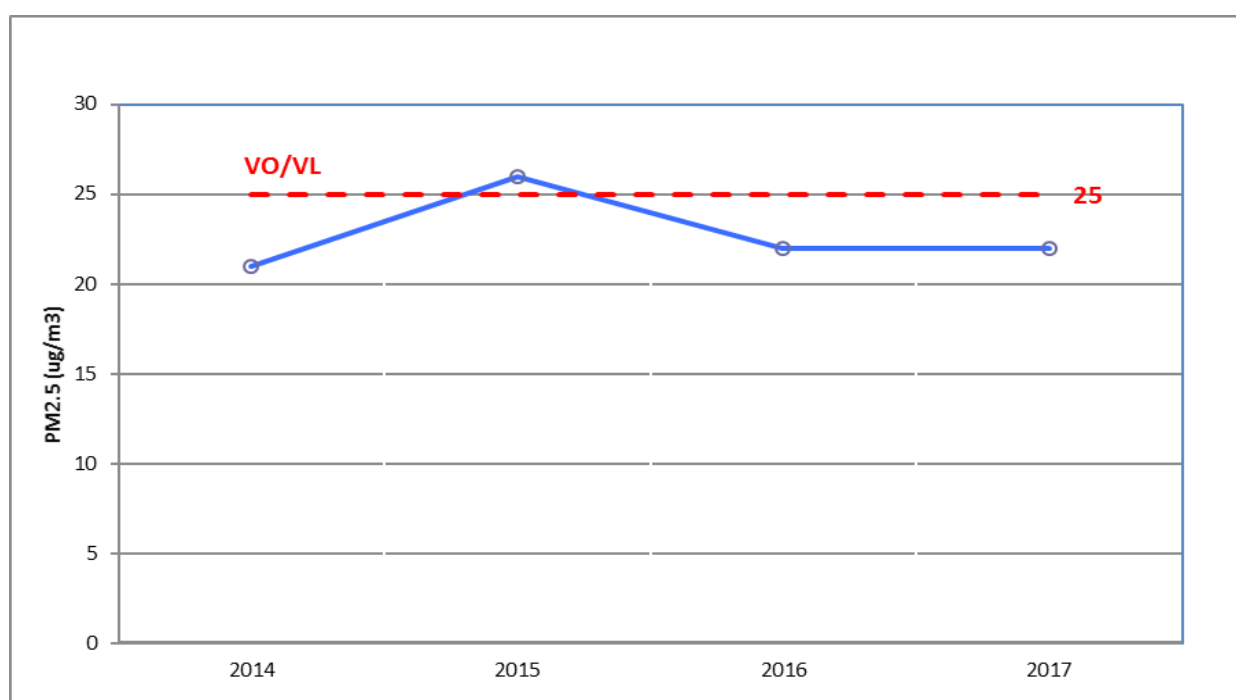


Figura 4. Valor medio anual de PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>). Periodo 2014-2017.

### 5.1.3 DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>)

Aprovechando el cambio de ubicación de la estación de Villanueva del Arzobispo se instala a fecha de 21/03/2014 un analizador de NO<sub>2</sub> para controlar los niveles de este parámetro en el municipio.

A continuación se muestran los valores registrados en el periodo 2014 -2017.

Tabla 7. Valor medio anual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) en la estación de Villanueva del Arzobispo.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2014	2015	2016	2017
Valor medio registrado	14	13	10	16

Valor límite Anual	40	40	40	40
--------------------	----	----	----	----

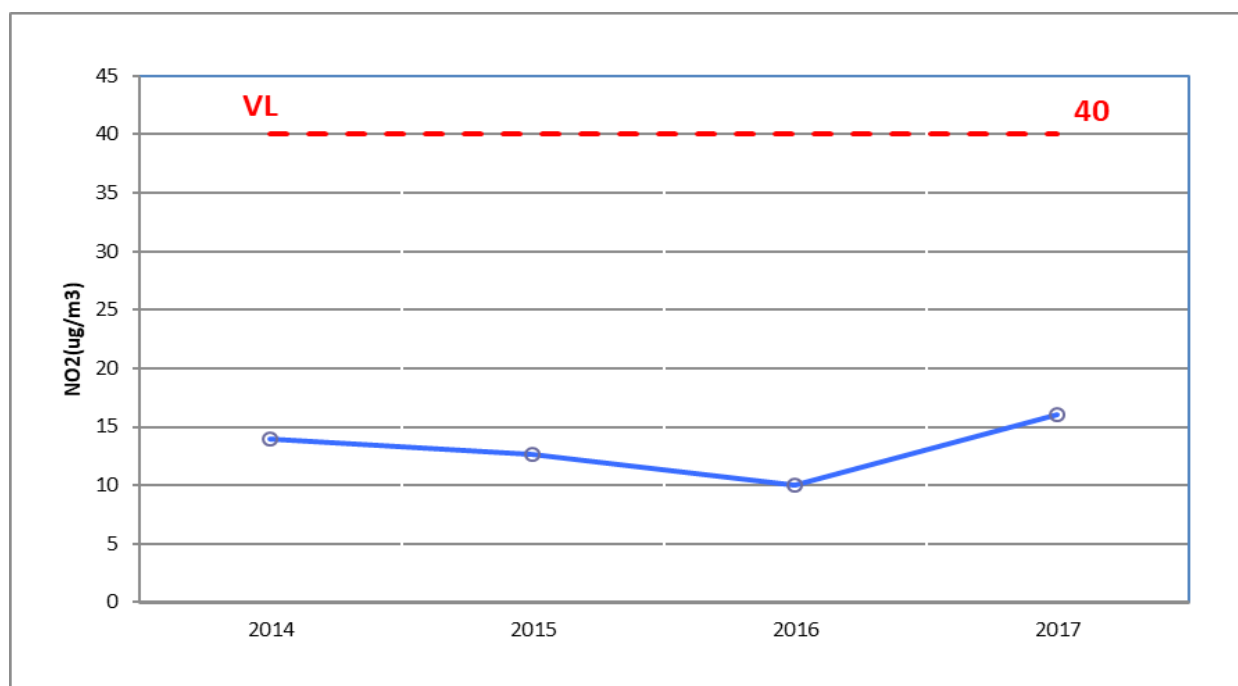


Figura 5. Valor medio anual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>). Periodo 2014-2017.

Tabla 8. Número de superaciones del valor horario de NO<sub>2</sub> en la estación de Villanueva del Arzobispo

	2014	2015	2016	2017
<b>Nº superaciones del VLH</b>	0	0	0	0
Valor límite (nº máximo horas con concentración superior a 200 µg/m <sup>3</sup> permitidas)	18	18	18	18

Como puede apreciarse, los niveles de NO<sub>2</sub> registrados en la estación de Villanueva del Arzobispo se encuentran muy alejados de los valores límites establecidos en legislación.

#### 5.1.4 Ozono (O<sub>3</sub>)

Tal como es bien conocido, el ozono es un contaminante secundario que se forma a partir de una serie de contaminantes precursores cuando se da un nivel de insolación suficiente. Por otro parte, su destrucción depende de la presencia en el aire de otras sustancias. Todo ello hace que los niveles de este contaminante en el aire dependan de muchos factores que le dan cierta peculiaridad.

En el periodo estudiado no se ha registrado superación del umbral de información ni del umbral de alerta a la población para el ozono en la estación de Villanueva del Arzobispo.

5.1.4.1 Valor Objetivo para la protección de la Salud Humana

Este valor objetivo se define como las máximas diarias de las medias móviles octohorarias superiores a 120 µg/m<sup>3</sup>, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años.

En la tabla 9 se muestra el valor objetivo para la protección de salud humana para el promedio de los años 2012-2013-2014, 2013-2014-2015, 2014-2015-2016 y 2015-2016-2017.

Tabla 9. Valor objetivo para la protección de la salud humana en Villanueva del Arzobispo

ESTACIÓN	PROMEDIO DE SUPERACIONES ANUALES DEL VALOR DE 120 µg/m <sup>3</sup> (como máxima diaria de las medias móviles octohorarias)	AÑOS
Villanueva del Arzobispo	40	2012,2013,2014
Villanueva del Arzobispo	43	2013, 2014, 2015
Villanueva del Arzobispo	44	2014, 2015, 2016
Villanueva del Arzobispo	41	2015, 2016, 2017

Como se observa en la tabla anterior para todos los trienios estudiados hay superación del valor objetivo para la protección de la salud humana al registrarse más superaciones de las 25 permitidas.

5.1.4.2 Valor Objetivo a largo plazo para la protección de la Salud Humana

Este valor es mucho más restrictivo que el anterior (120 µg/m<sup>3</sup> como máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil) y aún no tiene fecha de cumplimiento definida.

Tabla 10. Número de días en el que se ha superado el valor objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana en Villanueva del Arzobispo

ESTACIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Villanueva del Arzobispo	43	21	59	48	25	49

El valor objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana se ha superado durante todos los años de la serie estudiada.

5.1.5 Monóxido de Carbono (CO)

5.1.5.1 Comparativa de los valores medios anuales de CO en el periodo (2012-2017)

En la siguiente tabla se muestra el valor máximo diario de las medias móviles octohorarias (para cada año de estudio), así como la media anual y el número de superaciones del valor límite establecido en la legislación (10000 µg/m³ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias).

Tabla 11. Tabla resumen de los datos de CO (µg/m³) en Villanueva del Arzobispo (2012-2017)

	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Valor medio anual	740	508	539	559	920	1100
Máx. Media 8 horas diarias	2300	3585	4720	5135	6200	5566
Nº superaciones (max.Media8hdiarias) (10.000 µg/m³)	0	0	0	0	0	0

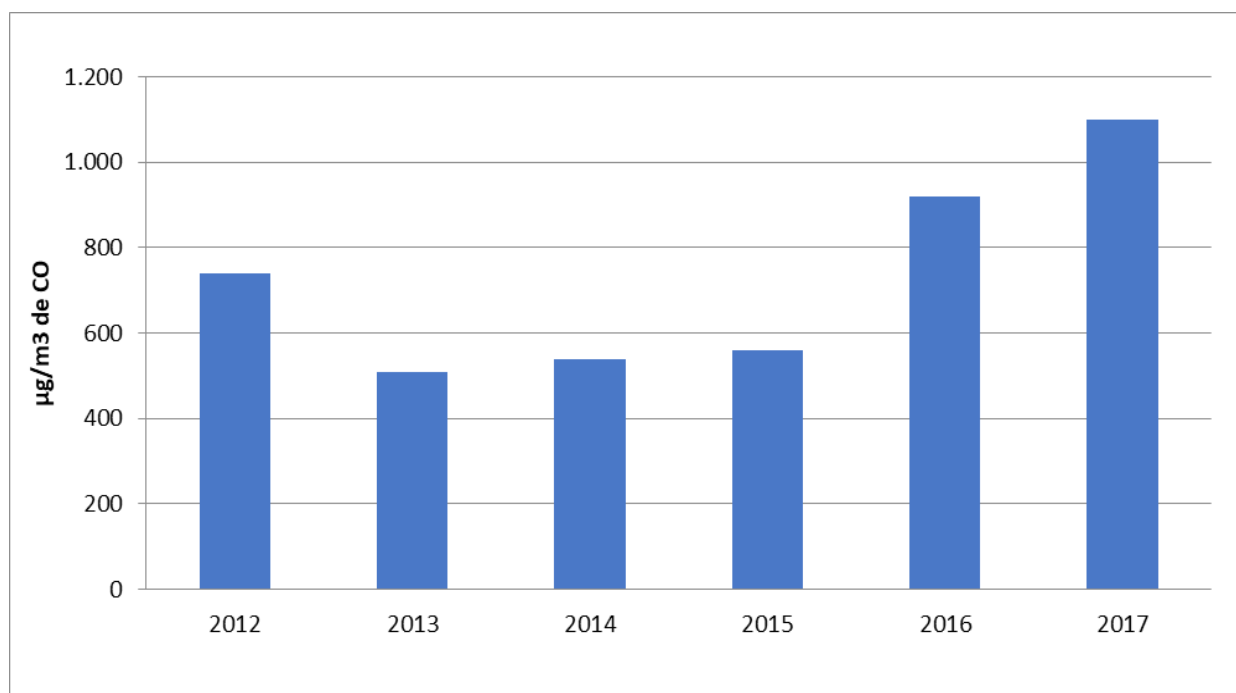


Figura 6. Valor medio anual de CO (µg/m³). Periodo 2012-2017.

Los niveles de monóxido de carbono evaluados desde 2012, son muy inferiores al límite para la protección de la salud humana (10.000 µg/m³), siendo del orden de diez veces inferiores a dicho límite. En 2017 se registran los valores más elevados de la serie.

### 5.1.6 Benzo(a)pireno

Durante el año 2017 la Consejería competente en materia de Medio Ambiente en colaboración con el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) realiza un trabajo para la determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos (h(a)p) en la estación de Villanueva del Arzobispo.

A continuación se exponen los resultados obtenidos para el benzo(a)pireno por ser éste el único que tiene valor legislado.

Tabla 12. Valores medios registrados en la estación de Villanueva del Arzobispo en 2017.

Año	Referencia Legal	Valor (ng/m <sup>3</sup> )	Nº días muestreo	%D.V	Media (ng/m <sup>3</sup> )	Máximo (ng/m <sup>3</sup> )
2017	Valor Objetivo	1	106	29	0,21	1,4

Como se observa el valor obtenido para el benzo(a)pireno está muy alejado del valor objetivo establecido para este contaminante.

## 5.2 Mediciones indicativas

### 5.2.1 Campañas de unidades móviles (UMI)

Los datos de las campañas desarrolladas por la UMI en Villanueva del Arzobispo, indicaron que los muestreos realizados de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, monóxido de carbono, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, benceno y dióxido de nitrógeno para el periodo evaluado, no muestran rebasamiento alguno de los valores límites legislados para estos contaminantes. Con respecto al ozono, tampoco se registraron superaciones de ninguno de los umbrales legislados.

En referencia a las PM<sub>10</sub> comentar que los datos, mostrados en la Tabla 13, son sin descuento debido al aporte de intrusión sahariana.

Tabla 13. Valores medidos y percentil 90.4 de PM<sub>10</sub> registrados por la unidad móvil en la estación de Villanueva del Arzobispo durante el periodo de estudio.

Año	Nº campaña	Fecha inicio muestreo	Nº días de muestreo	Valores medios µg/m <sup>3</sup>	Percentil 90,4
2017	(I-002-17/I-012-17)	17/02/2017	59	30	46
		18/09/2017			

En 2017 se realiza otra campaña de medida de este parámetro siendo el promedio registrado para ella de 17 µg/m<sup>3</sup>.





Tabla 14. Estadísticos de PM<sub>2,5</sub> de los valores registrados por la unidad móvil en la estación de Villanueva del Arzobispo durante el periodo de estudio.

Año	Nº campaña	Fecha inicio muestreo	Nº días muestreo	Valor medio campaña µg/m <sup>3</sup>
2017	(I-002-17/I-012-17)	17/02/2017	56	17
		18/09/2017		

En los años 2012 y 2013, tal y como se ha indicado en la tabla 3 del apartado 4.2.1, se realizaron tres campañas de medida de PM<sub>2,5</sub>, pero los resultados de las medidas se invalidaron por ser anómalos y no representativos de la calidad del aire en el entorno. Los datos de la campaña realizada en 2014 han sido analizados en los apartados 5.1.1 y 5.1.2.

Para concluir, en las Tablas 16 y 17 se indica a modo orientativo, ya que no se dispone de la cobertura temporal necesaria para declarar conformidad respecto al Real Decreto 102/2011, los valores medios de arsénico, cadmio, níquel, plomo y benzo(a)pireno, muestreados por la UMI en Villanueva del Arzobispo.

Tabla 15. Valores de Referencia de metales y benzo(a)pireno (ng/m<sup>3</sup>).

Valores de Referencia	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	Benzo(a)pireno (ng/m <sup>3</sup> )
	6	5	20	500	1

Tabla 16. Valores medios de metales (ng/m<sup>3</sup>) medidos por la UMI en la estación de Villanueva del Arzobispo durante el periodo de estudio.

Campañas Unidad Móvil	Nº días muestreados	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
I-001-14	27	0,46	0,31	<LC	4
I-002-17	28	0,44	0,05	1,15	2,5
I-012-17					

LC: El Límite de cuantificación para el Cadmio y para el Níquel en el procedimiento de ensayo está establecido en 2 ng/m<sup>3</sup>.

Tabla 17. Valores medios de benzo(a)pireno (ng/m<sup>3</sup>) medidos por la UMI en Villanueva del Arzobispo durante el periodo de estudio.

Campañas Unidad Móvil	Nº días muestreados	Benzo(a)pireno (ng/m <sup>3</sup> )
I-001-14	25	2,53
I-002-17	32	0,31
I-012-17		

Se observa que los valores registrados son muy inferiores a los valores objetivos para el arsénico, cadmio y níquel y valor límite para el plomo.

Para el benzo(a)pireno se registran valores muy inferiores al valor objetivo establecido en legislación en las campañas realizadas por la Unidad Móvil en Villanueva del Arzobispo, exceptuando en la campaña I-001-14 donde los valores obtenidos para este contaminante son muy elevados, con una concentración media superior a 2 ng/m<sup>3</sup>. Este dato se indica a título orientativo ya que, por el número de muestreos y por la distribución de los mismos, no permite su comparativa con el valor de referencia.

### 5.2.2 Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

Desde el 2006, se están realizando muestreos con captadores difusivos ubicados en una serie de estaciones repartidas por toda la Comunidad Autónoma. Dichos muestreos tienen una periodicidad mensual.

A continuación se muestran los datos medios anuales registrados de benceno (por ser éste el único que tiene valor límite legislado) en la estación de Villanueva del Arzobispo desde 2012 hasta 2017. Se observa como en general los valores son muy similares y muy inferiores a la media anual permitida (5 µg/m<sup>3</sup>).

Tabla 18. Valores medios anuales de benceno (µg/m<sup>3</sup>) medidos mediante captadores difusivos para el periodo 2012-2017 en Villanueva del Arzobispo.

	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Benceno (µg/m <sup>3</sup> )	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	2,6

## 6 Conclusiones

En relación a los niveles de PM<sub>10</sub> en 2012 y 2013 se produce un aumento en las concentración registradas respecto a las que se venían registrando en años anteriores. En 2014 tras la reubicación de la cabina se aprecia como las concentraciones de partículas empiezan a ser más bajas por primera vez tras el repunte de concentraciones sufrido desde 2012. Sin embargo en 2015 se vuelven a obtener valores muy elevados de PM<sub>10</sub> llegando a registrar el número de superaciones diarias más elevadas de todo el periodo. Un factor que pudo influir en este aumento de las concentraciones es el meteorológico, ya que el año 2015 fue especialmente seco. En los años 2016 y 2017 aunque los valores registrados siguen siendo altos se observa un descenso en las concentraciones respecto al 2015.

Con respecto al cumplimiento de los valores legislados para las PM<sub>10</sub>, el valor límite anual no ha llegado a superarse en ningún año de la serie estudiada. No ocurre lo mismo para el valor límite diario, que se ha superado en todos los años excepto en 2014, siendo el año 2015 el que registra el valor de percentil 90.4 más elevado de todo el periodo (89).

Desde principios de 2014, se están realizando medidas en continuo de PM<sub>2.5</sub> en la estación de Villanueva del Arzobispo. Al igual que ha ocurrido con las PM<sub>10</sub>, los niveles de PM<sub>2.5</sub> sufrieron un incremento en el año 2015 llegando a superar el valor límite (25 µg/m<sup>3</sup>) al registrarse en la estación un promedio de 26 µg/m<sup>3</sup>. En 2016 y 2017 las concentraciones de este parámetro han descendido siendo muy similares a las encontradas en 2014 en la estación.

Para el caso del ozono, en la estación de Villanueva del Arzobispo no se han registrado superaciones del umbral de información, ni del umbral de alerta a la población en todo el periodo de estudio, aunque si se



ha superado el valor objetivo para la protección de la salud humana en todos los trienios estudiados, al registrarse en todos ellos más de 25 días de promedio en los que la máxima diaria de las medias móviles octohorarias han superado los  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , también se ha superado el valor objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana todos los años de la serie.

Los niveles de  $\text{NO}_2$  observados en la estación son muy bajos y se encuentran muy alejados de las referencias legales establecidas para este contaminante. Situación similar ocurre con los valores de monóxido de carbono.

El valor medio anual de benzo(a)pireno obtenido como resultado de los muestreos realizados durante el año 2017 en la estación de Villanueva del Arzobispo es también muy inferior al valor objetivo.

En relación a los datos de benceno obtenidos de la red de BTEX con captadores difusivos, los valores medios anuales muestran valores similares y muy inferiores a la media anual permitida ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Los datos obtenidos de las campañas realizadas por la UMI en la zona muestran que no se superan valores límites, umbrales, ni objetivos legislados para los contaminantes:  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{SH}_2$ , y metales (Pb, As, Cd, Ni).

Las campañas de medida de  $\text{PM}_{2,5}$  realizadas por la UMI en los años 2012 y 2013, mostraron resultados anómalos ya que el captador gravimétrico se ubicó junto a la antigua ubicación de la estación, en la azotea del Ayuntamiento. Esto provocó que los resultados finalmente se invalidaran.

Para el caso del benzo(a)pireno se registran valores muy inferiores al valor objetivo establecido en legislación en las campañas realizadas por la Unidad Móvil en Villanueva del Arzobispo, exceptuando en la campaña I-001-14 donde los valores obtenidos para este contaminante fueron muy elevados, con una concentración media superior a  $2 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Este dato se indica a título orientativo ya que, por el número de muestreos y por la distribución de los mismos, no permite su comparativa con el valor de referencia.



## ANEXO I

### (LEGISLACIÓN CALIDAD DEL AIRE)



## Normativa legislativa vigente de calidad del aire

Las distintas directivas publicadas por la Unión Europea relativas a calidad del aire han sido traspuestas al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, que a su vez pretende desarrollar reglamentariamente la Ley 34/2007 y simplificar la normativa nacional en dicha materia.

A continuación se enuncian para cada contaminante, los valores límites, objetivos y/o umbrales de alerta establecidos en la normativa legal de aplicación (RD 102/2011) a la información analizada, indicándose en cada caso el apartado evaluado.

1. Valores límite de las partículas PM<sub>10</sub> en condiciones ambientales para la protección de la salud (apartados 5.1.1)

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite diario para la protección de la salud humana</b>	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>10</sub> que no podrán superarse en más de treinta y cinco ocasiones por año	1 de Enero de 2005
<b>Valor límite anual para la protección de la salud humana</b>	Un año civil	40 µg/m <sup>3</sup> de PM <sub>10</sub>	

2. Valores objetivo, objetivos a largo plazo y umbrales de información y alerta relativos al ozono <sup>(1)</sup> troposférico para la protección de la salud humana (apartados 5.1.2)

Objetivo	Parámetro	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
<b>Valor objetivo para la protección de la salud humana</b>	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias (2)	120 µg/m <sup>3</sup> que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de tres años (3)	1 de Enero de 2010 (4)
<b>Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana</b>	Máximo diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m <sup>3</sup>	No definida

(1) Los valores límite se expresan en µg/m<sup>3</sup> a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

(2) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de 8 horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día

(3) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento del valor objetivo relativo a la protección de la salud humana, serán los datos válidos correspondientes a un año

(4) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres años siguientes.

	Parámetro	Umbral
<b>Umbral de información a la población</b>	Promedio horario	180 µg/m <sup>3</sup>
<b>Umbral de alerta</b>	Promedio horario <sup>(2)</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>

(1) Los valores límite se expresan en µg/m<sup>3</sup> a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

(2) A efectos de la aplicación del artículo 25 del RD 102/2011, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas

3. Valor límite del monóxido de carbono<sup>(1)</sup> para la protección de la salud (apartado 5.1.5)

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite para la protección de la salud humana</b>	Media diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m <sup>3</sup>	1 de enero de 2005

(1) El valor límite se expresará en mg/m<sup>3</sup> referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa

4. Valor límite del benceno<sup>(1)</sup> para la protección de la salud (apartado 4.1.5)

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite para la protección de la salud humana</b>	Año civil	5 µg/m <sup>3</sup>	1 de enero de 2010

(1) El valor límite se expresará en mg/m<sup>3</sup> referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa

5. Valores objetivo y límite de las partículas PM<sub>2,5</sub><sup>(1)</sup> en condiciones ambientales para la protección de la salud (apartado 4.1.4)

	Periodo medio	Valor	Margen de Tolerancia	Fecha en que debe alcanzarse el valor objetivo
<b>Valor objetivo anual</b>	Año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	–	1 de enero de 2010
<b>Valor límite anual (fase I)</b>	Año civil	25 µg/m <sup>3</sup>	20% el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2015, estableciéndose los siguientes valores: 5 µg/m <sup>3</sup> en 2008, 4 µg/m <sup>3</sup> en 2009,y 2010; 3 µg/m <sup>3</sup> en 2011; 2 en 2012; 1 µg/m <sup>3</sup> en 2013 y 2014	1 de enero de 2015

(1) Los valores límite se expresan en µg/m<sup>3</sup> a la temperatura 293 K y a la presión de 101,3 kPa

6. Valor límite del plomo<sup>(1)</sup> en condiciones ambientales para la protección de la salud (apartado 4.1.4)

Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
---------------------	--------------	--



<b>Valor límite anual para la protección de la salud humana</b>	Año civil	0,5 µg/m <sup>3</sup>	En vigor desde el 1 de enero de 2005, en general. En las inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados a lo largo de decenios de actividad industrial, el 1 de enero de 2010.
---	-----------	-----------------------	--

(1) El valor límite se expresará en condiciones ambientales

7. Valores objetivo para el arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en condiciones ambientales (apartado (apartado 4.1.4)

Contaminante	Valor objetivo (1)	Fecha de cumplimiento
<b>Arsénico</b>	6 ng/m <sup>3</sup>	1 de enero de 2013
<b>Cadmio</b>	5 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Níquel</b>	20 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Benzo(a)pireno</b>	1 ng/m <sup>3</sup>	

(1) Niveles en aire ambiente en la fracción PM<sub>10</sub> como promedio durante un año natural





UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



JUNTA DE ANDALUCÍA