



(Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco)

SUMARIO

1. La Red de Control de la Contaminación Atmosférica de Valladolid

- 1.1 Estructura de la Red**
- 1.2 Composición instrumental**
- 1.3 Participación en ejercicios de Intercomparación**

2. Evaluación de la calidad del aire

- 2.1 Medida en continuo**
- 2.2 Captura mínima de datos**
- 2.3 Clasificación de zonas de calidad del aire**

3. Análisis de datos por contaminante

- 3.1 Dióxido de Azufre SO₂**
- 3.2 Material particulado Pm₁₀**
- 3.3 Material particulado Pm_{2.5}**
- 3.4 Óxidos de Nitrógeno NO / NO₂**
- 3.5 Ozono O₃**
- 3.6 Monóxido de Carbono CO**
- 3.7 Benceno C₆H₆**
- 3.8 Benzo(a)pireno**
- 3.9 Ruido ambiente**

4. Objetivos de calidad de los datos

- 4.1 Porcentaje de captura de datos por contaminante y estación**

5. Conclusiones

(Esta página ha sido dejada intencionadamente en blanco)

1. La Red de Control de la Contaminación Atmosférica de Valladolid

1.1 Descripción de la Red

La Red de Valladolid cumple las condiciones de implantación que describen tanto las Directivas Europeas de gestión como el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la calidad del aire, que traspone todas estas normas al Derecho positivo Español.

En sesión ordinaria de fecha 12 de febrero de 2010, la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Valladolid aprobó el Plan de Optimización de la RCCAVA y adecuación de las infraestructuras a las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE sobre calidad del aire.

Dentro de este plan de adecuación, durante el año 2014 se ha procedido a la renovación de dos tipos de equipos: dos analizadores de ozono, para las estaciones de Vega Sicilia y Puente Regueral y un calibrador multipunto para la estación de medida de Arco Ladrillo. Además, se ha incorporado también, un nuevo analizador de BTX para la estación de Arco Ladrillo.

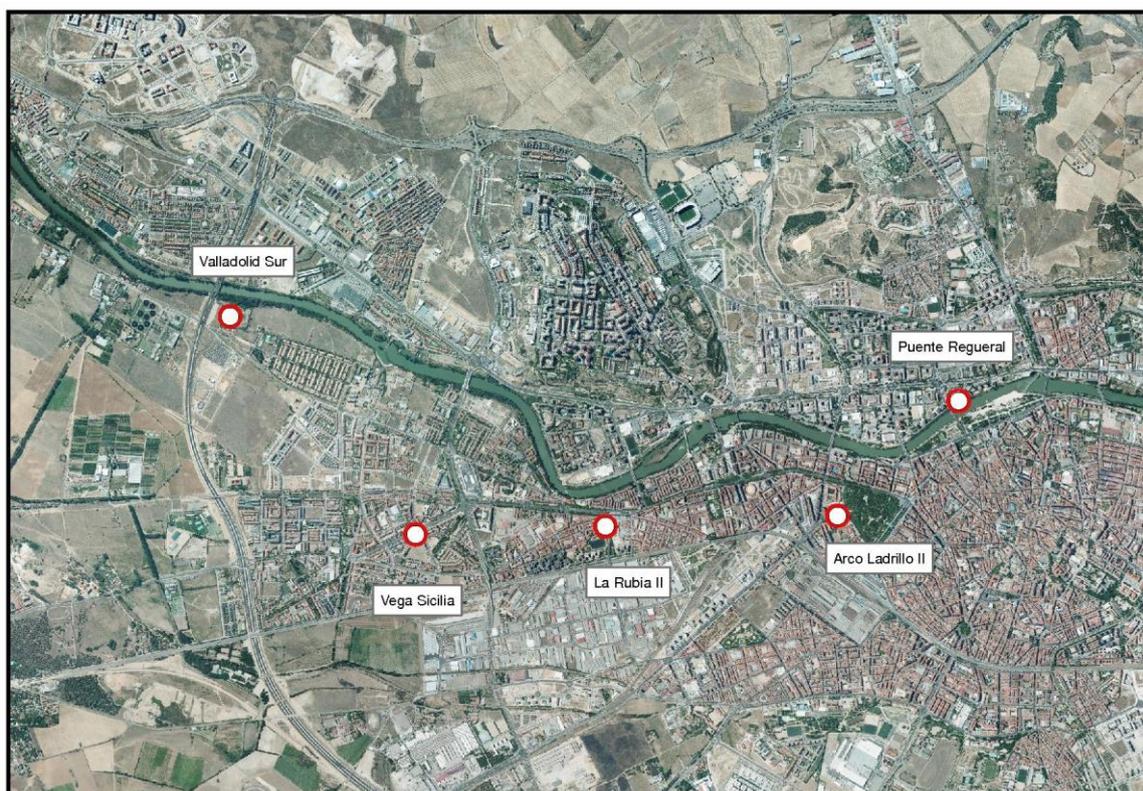
Los equipos de ozono y el calibrador multipunto se encuentran operativos desde el mes de diciembre de 2014 y el BTX se espera que comience su operatividad a partir de éste mes de enero de 2015.

El plan de adecuación de la RCCAVA, se ha ejecutado casi por completo, restando tan solo la incorporación de un captador de referencia PM10/2,5 que permita llevar adelante los cálculos actualizados de coeficientes de correlación entre el método de referencia y el método automático.

En el proceso de adecuación, se desplazó la estación La Rubia a su nueva localización, donde ha demostrado que mide valores más elevados que en la ubicación primitiva, demostrando la idoneidad de su traslado.

Del mismo modo y ante la ausencia de registros, se han reducido las posiciones de monitorización de los óxidos de azufre y monóxido de carbono a un único monitor para cada uno de ellos, cumpliendo la exigencia legal de vigilancia, y también la exigencia del número mínimo de monitores que en nuestro caso es de uno para cada contaminante reseñado.

El despliegue de la RCCAVA en 2014 se muestra en la fotografía siguiente:



Como tal la RCCAVA está formada por seis estaciones que pertenecen al Ayuntamiento de Valladolid.

La localización exacta dentro del entramado urbano de cada una de las estaciones se muestra en la siguiente tabla:

Estación	Calle
Arco de Ladrillo	Arco de Ladrillo 3
La Rubia	Daniel del Olmo s/n
Vega Sicilia	Paseo de Zorrilla 191
Puente de Regueral	Juana de Castilla 6
Valladolid sur	Olimpiadas, 40
Estación meteorológica Valladolid sur	Olimpiadas, 40

1.2 Composición instrumental

Dentro de este conjunto de estaciones se integran los diferentes instrumentos que monitorizan los contaminantes atmosféricos más relevantes en la atmósfera de Valladolid. En la siguiente tabla se muestra el conjunto instrumental para cada una de las estaciones anteriores durante el ciclo 2014, en la última fila se señalan los monitores mínimos que debe tener la red de Valladolid, en aplicación del RD 102/2011.

Estación	SO ₂	Pm ₁₀	Pm _{2,5}	NO/NO ₂	O ₃	CO	Ruido	BTX	B(a)P
Arco de Ladrillo		√	√	√		√	√		√
La Rubia	√	√	√	√			√		
Vega Sicilia		√	√	√	√		√	√	
Puente de Regueral		√	√	√	√		√	√	
Valladolid Sur				√	√				
Equipos mínimos	1	2	2	2	3	1	0	1	1

Donde √ significa equipo activo durante el ciclo.

En la estación de medida de Arco Ladrillo se encuentra instalado un captador secuencial para la medida de PM10. Este captador mide un filtro diario que posteriormente se analiza por gravimetría en el laboratorio que dispone la RCCAVA, incorporándose los valores diarios obtenidos a la base de datos de la RED, a partir de la muestra obtenida y mediante el correspondiente tratamiento en laboratorio, se obtiene el dato de concentración de B(a)P. Este instrumento gravimétrico es el único analizador de la RCCAVA que no es de medida automática.

Los instrumentos de medida localizados en todas las estaciones, son totalmente automáticos y realizan la medida de forma continuada en el tiempo. Todos los instrumentos se encuentran unidos a un sistema de adquisición de datos (SAD) que de forma instantánea captura la información del instrumento y la incorpora secuencialmente a su propia base de datos.

Cada 15 minutos el SAD obtiene el valor medio de todas las medidas captadas en el periodo anterior y lo almacena en su base de datos a la vez que lo transmite como histórico al centro de proceso de datos que recibe a su vez la información generada en la totalidad de las estaciones.

La comunicación entre las estaciones y el centro de proceso de datos se verifica a través de una red propietaria de fibra óptica que garantiza la máxima disponibilidad de datos e inmunidad frente a posibles ataques externos, un conocimiento en tiempo real de la evolución de un episodio y una inmunidad a fallos muy superior que la dependencia de una red pública de telecomunicaciones, también un coste de operación casi nulo comparado con otras opciones comerciales dedicadas punto a punto.

Cada instrumento de los instalados en cada una de las estaciones verifica el análisis de la muestra de aire ambiente siguiendo una técnica oficial establecida por las diferentes normas reguladoras. Las técnicas aplicadas son las siguientes:

Instrumento	Técnica analítica y Norma EN	Método Interno RCCAVA
SO ₂	Fluorescencia pulsante en el Ultravioleta UNE EN 14212:2013	PNT 504.1
Pm ₁₀ / Pm _{2,5}	Atenuación de la absorción β	
Pm ₁₀	Determinación de la fracción PM10 de la materia particulada en suspensión. Método de referencia y procedimiento de ensayo de campo para demostrar la equivalencia de los métodos de medida al de referencia. UNE EN 12341-1999	PNT 504.6 Determinación de la masa de material particulado fracción PM10
NO / NO ₂	Quimioluminiscencia UNE EN 14211:2013	PNT 504.2
CO	Espectrometría infrarroja no dispersiva UNE EN 14626:2013	PNT 504.8
O ₃	Fotometría UV UNE EN 14625:2013	PNT 504.9
BTX	Cromatografía de gases - PID UNE EN 14662-3:2006	
Ruido	Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental UNE-ISO 1996-1:2005	
B(a)P	Método normalizado para la medición de la concentración de benzo(a)pireno en el aire ambiente. UNE-EN 15549:2008.	PNT 504.7

1.3 Participación en ejercicios de Intercomparación

Uno de los apartados más importantes dentro del mantenimiento de la acreditación ENAC por parte del laboratorio, es la participación en ejercicios de Intercomparación que organizan entidades de reconocida independencia en su tarea.

Para los contaminantes clásicos, la red participa regularmente en todos los ejercicios que organiza el Laboratorio Nacional de Referencia y a lo largo del año 2014 se recibieron los informes correspondientes a las participaciones en los ejercicios de PM 10 y Monóxido de Carbono obteniendo en los mismos unas calificaciones excelentes de desempeño.

Para el Benzo(a)pireno el laboratorio participa desde este año 2014 en el ejercicio que organiza el LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg para toda la Unión Europea. En este caso estamos a la espera del informe de resultados.

2. Evaluación de la calidad del aire

De acuerdo con la definición establecida en la legislación, para evaluar la calidad del aire puede utilizarse cualquier método que permita medir, estimar, calcular o predecir las concentraciones de los diferentes contaminantes presentes en el aire ambiente.

Para realizar la evaluación de la calidad del aire a lo largo del año 2014 se han utilizado las bases de datos que contienen la totalidad de las medidas entregadas por el instrumental desplegado en la RCCAVA.

2.1 Medida en continuo

Un instrumento entrega medidas en continuo, cuando es capaz de generar una secuencia de datos continuada a lo largo del tiempo que se considera. Esto significa que las posibles pérdidas de datos a lo largo del periodo de evaluación se han de repartir de manera uniforme a lo largo del período y en particular debe evitarse que se pierdan datos de un período estacional completo.

2.2 Captura mínima de datos

Un instrumento de medida ha de satisfacer unos objetivos de calidad de los datos obtenidos, en particular debe tener una captura mínima de datos. Esta captura mínima de datos no incluye los datos perdidos durante la ejecución de procedimientos de calibración o de mantenimiento del instrumento.

Para el instrumental automático el Real Decreto 102/2011 establece explícitamente que debe alcanzarse un mínimo de un 90% en la captura de datos. De acuerdo con los procedimientos establecidos en el manual de calidad y teniendo en cuenta los tiempos de mantenimiento y de calibración normal, se precisan un total de 300 horas de parada distribuidas de manera uniforme a lo largo del período anual de acuerdo con la programación de operaciones establecida por el sistema de aseguramiento de la calidad.

La actual Guía de armonización de criterios interpretaba lo anterior diciendo que por término medio una red dedica un 5% del tiempo a dichas labores de calibración y mantenimiento de los aparatos y el criterio propuesto es de tener al menos un 86% de datos; es decir al menos 7534 datos horarios válidos.

2.3 Clasificación de zonas de calidad del aire

Para los contaminantes SO₂, NO₂, Pm₁₀, y Pm_{2.5}, el Real Decreto 102/2011 establece la precisión de determinar aquellas zonas que superen los diferentes objetivos fijados en cuanto a calidad del aire por los anexos del Real Decreto.

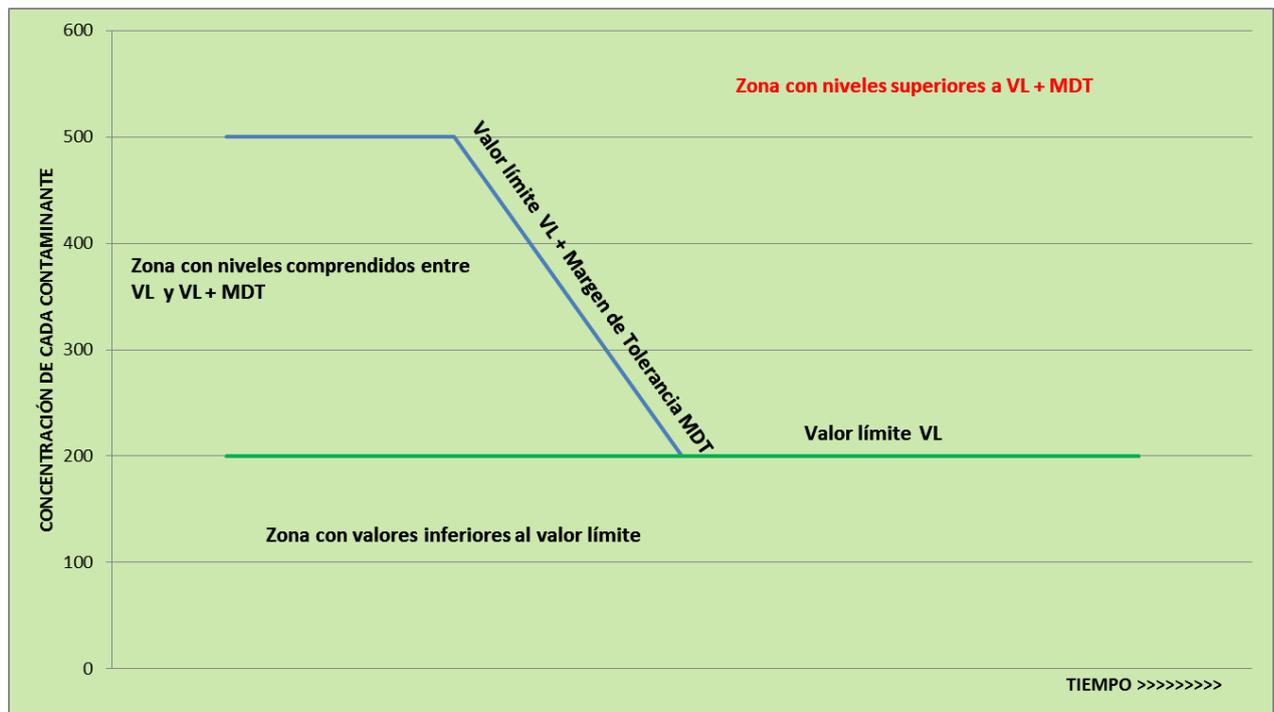
Esta clasificación debe ser realizada para cada contaminante y cada valor límite (VL). En el caso de que el valor límite tenga definido un margen de tolerancia (Mdt) la clasificación debe realizarse asignando la zona a uno de los tres niveles de clasificación señalados:

1. Superior a VL + Mdt
2. Entre VL y VL + Mdt
3. Inferior a VL

En el caso de que no se encuentre definido el margen de tolerancia la clasificación se reduce a dos categorías:

1. Superior a VL
2. Inferior a VL

La siguiente imagen nos da una idea de la clasificación de las zonas con respecto a los objetivos de la calidad del aire.



3.1 Dióxido de azufre SO₂

3.1.1 Valores límite legales y recomendaciones OMS

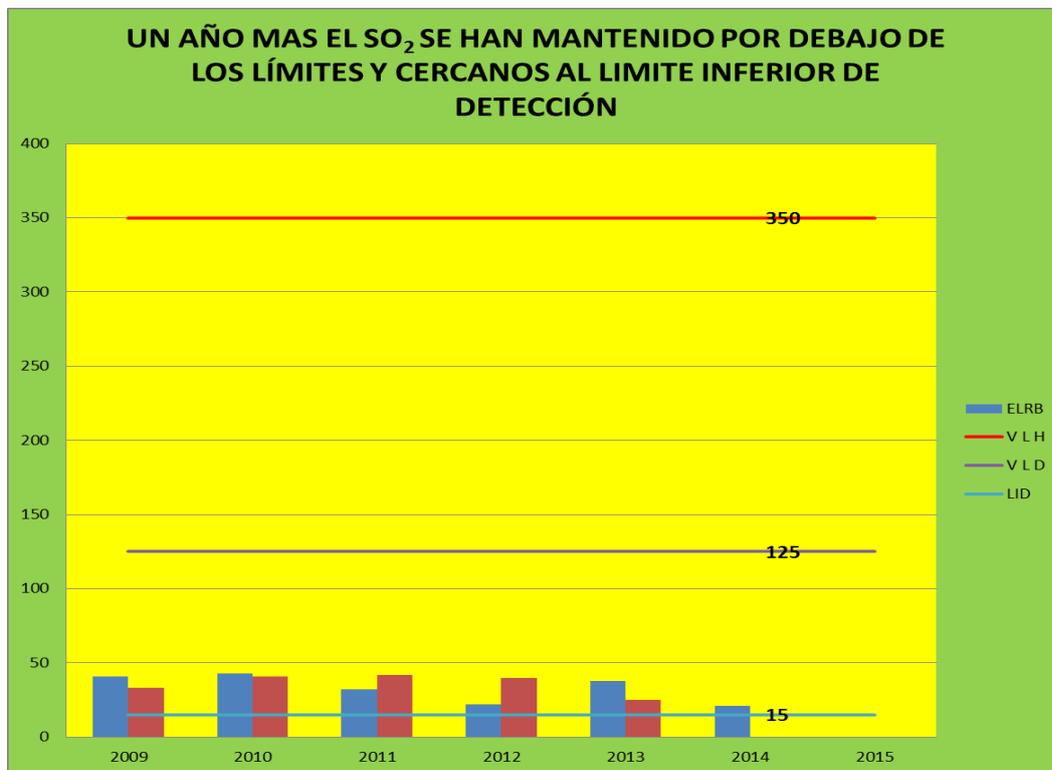
Los valores límite para la protección de la salud se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen ha de ser referido a una temperatura de 293 K y 101,3 kPa.

	Periodo de Promedio	Valor	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario	1 hora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	En vigor desde el 1 de enero de 2005
Valor límite diario	24 horas	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	En vigor desde el 1 de enero de 2005
Nivel crítico	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En vigor desde el 11 de junio de 2008
Valor guía OMS	24 horas	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Valor guía OMS	10 minutos	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

3.1.2 Resultados finales para el año 2014

Estación	V. máximo horario	Mediana diaria	% Datos válidos
La Rubia	21	3	95.1

Los valores de valor máximo horario y mediana diaria están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



ELRB.- Estación La Rubia
 VLH.- Valor Límite Horario
 VLD.- Valor Límite Diario
 LID.- Límite Inferior de Detección

3.1.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire

valor límite horario para la protección de la salud

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el primero de los objetivos viene definido por el valor límite horario para la protección de la salud. Este valor tiene definido un margen de tolerancia consistente en que no puede superarse el valor de $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2014 más de 24 veces.

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA, ha superado este valor límite por lo que se encuentran en la zona de calidad por debajo del valor límite horario.

valor límite diario

El segundo de los objetivos de calidad del aire se define por el valor límite diario. Este valor límite carece de margen de tolerancia y se encuentra fijado en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (media diaria). No pudiendo superarse en más de 3 veces al año.

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA, ha superado este valor límite por lo que se encuentran en la zona de calidad por debajo del valor límite.

recomendaciones OMS

Conforme a la guía de calidad del aire de la OMS (Organización Mundial de la Salud) ninguna de las estaciones ha superado los valores fijados.

3.2 Material particulado fracción Pm₁₀

3.2.1 Condicionantes legales

	Periodo de Promedio	Valor	Recomendación OMS
Valor límite diario.	24 horas	50 µg/m³ , que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	50 µg/m³
Valor límite anual.	1 año civil	40 µg/m³	20 µg/m³

3.2.2 Resultados finales para el año 2014

Analizadores Automáticos Los valores de dicho contaminante están expresados en µg/m³.

Estación	Media anual sin descuentos	Media anual con descuentos ¹	Percentil 98 horario Sin descuentos	% Datos válidos sin descuentos
Arco de Ladrillo 2	14		41	98.4
La Rubia 2	15		45	100
Vega Sicilia	18		48	97.3
Puente de Regueral	15		45	100

Tabla del número de veces que se ha superado el Valor Límite Diario para la Protección de la Salud Humana por el contaminante Partículas en Suspensión fracción Pm₁₀, a lo largo de 2014².

V. límite µg/m ³	Año 2014	
	50	
Número de superaciones	Total	Deducidos episodios africanos
Arco Ladrillo	0	
Arco Ladrillo (gravimétrico)	6	
La Rubia	2	
Vega Sicilia	4	
Puente de Regueral	2	

¹ La presente tabla tiene carácter provisional hasta tanto no se certifiquen por parte del Instituto de Salud Carlos III, los resultados válidos de intrusiones saharianas correspondientes al año 2014

² La presente tabla tiene carácter provisional hasta tanto no se certifiquen por parte del Instituto de Salud Carlos III, los resultados válidos de intrusiones saharianas correspondientes al año 2014.

- **Captador Secuencial de Alto Volumen**

Los datos del Captador de Alto volumen corresponden a un periodo de integración de 24 horas y se procesan una vez por semana. Los valores de dicho contaminante están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Estación	Media anual sin descuentos	Media anual con descuentos ³	% Datos válidos sin descuentos
Arco de Ladrillo	19		92

3.2.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el primero de los objetivos viene definido por el valor límite diario y el número de superaciones anuales de este valor. El valor límite ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 2014) no puede superarse en más de 35 veces en el año.

El segundo de los objetivos de calidad del aire se define por el valor límite para la media anual para la protección de la salud, en 2014 no puede superarse el valor de $40,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ninguna de las estaciones de la Red de Valladolid, ha superado los objetivos de calidad del aire para este contaminante.

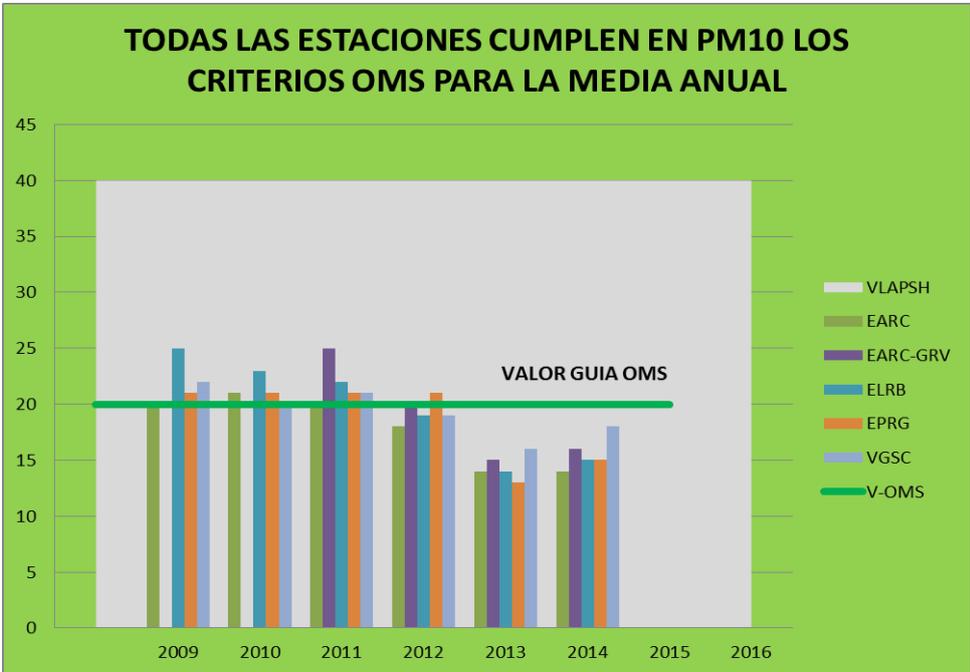
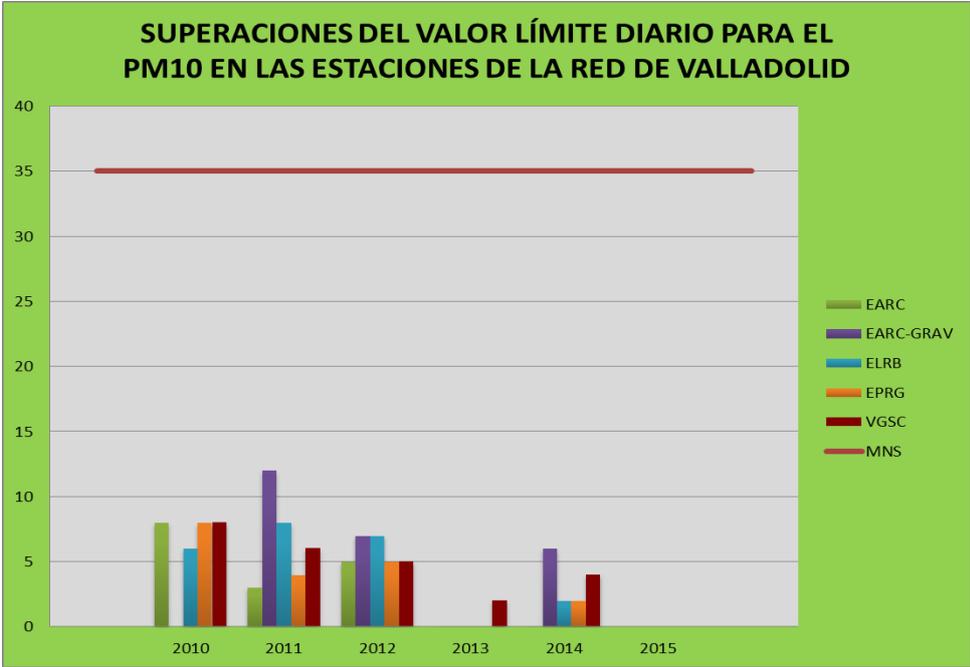
3.2.4 Recomendaciones OMS

Conforme a la guía de calidad del aire de la OMS (Organización Mundial de la Salud), las estaciones

- La Rubia, ha permanecido 363 días con valores inferiores a los recomendados. 99,45%
- Vega Sicilia, ha permanecido 361 días con valores inferiores a los recomendados. 98,90%
- Puente de Regueral, ha permanecido 363 días con valores inferiores a los recomendados. 99,45%
- Arco de Ladrillo (Gravimétrico), ha permanecido 359 días con valores inferiores a los recomendados. 98,35%

Todas las superaciones han tenido lugar durante los días anticiclónicos del mes de diciembre a los que se sumaron nieblas de especial intensidad.

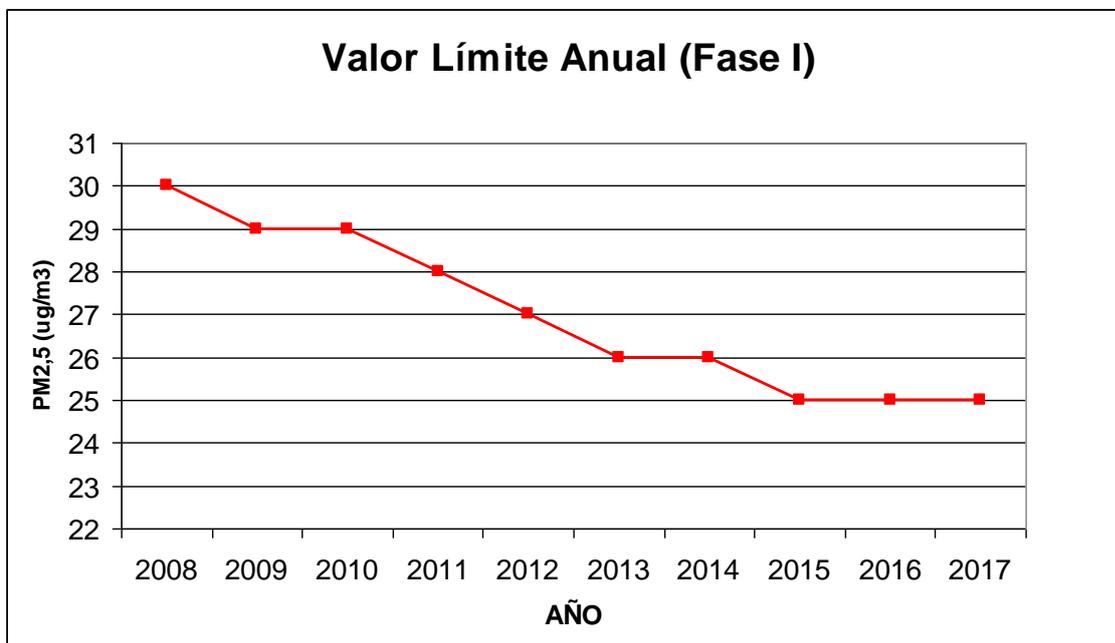
³ La presente tabla tiene carácter provisional hasta tanto no se certifiquen por parte del Instituto de Salud Carlos III, los resultados válidos de intrusiones saharianas correspondientes al año 2014



3.3 Material particulado fracción Pm_{2.5}

3.3.1 Condicionantes legales

	Periodo de Promedio	Valor	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor objetivo anual	1 año civil	25 µg/m ³		En vigor desde el 1 de enero de 2010
Valor límite anual (fase I)	1 año civil	25 µg/m ³	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 ³ en 2008; 4 µg/m ³ en 2009 y 2010; 3 µg/m ³ en 2011; 2 µg/m ³ en 2012; 1 µg/m ³ en 2013 y 2014;	1 de enero de 2015
Valor límite anual (fase II)	1 año civil	20 µg/m ³		1 de enero de 2020



3.3.2 Resultados finales para el año 2014 Pm_{2.5}

Estación	Media anual	% Datos válidos
Arco de Ladrillo	9	98.6
La Rubia	12	92.3
Vega Sicilia	11	96.7
Puente de Regueral	8	100.0

El valor medio anual está expresado en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.3.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el objetivo de calidad del aire se define por el valor límite anual para la media anual, no puede superarse el valor de $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2014.

Ninguna de las estaciones de la Red ha superado este Valor.

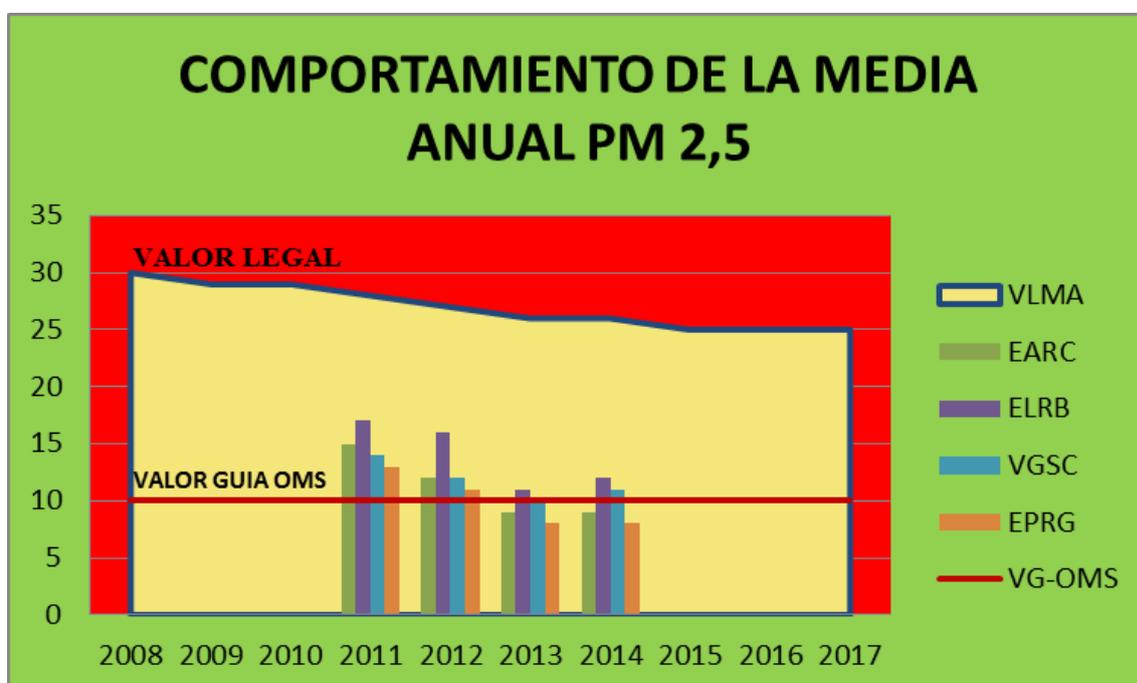
3.3.4 Recomendaciones OMS

Con respecto a este contaminante, la OMS estableció en su guía, la existencia de objetivos intermedios, que permitieran valorar, el grado de esfuerzo, dentro del difícil trabajo de reducir la exposición del público general a este tipo de partículas. En este sentido podemos afirmar que Valladolid, ha superado ya el cumplimiento del denominado objetivo intermedio 1, y se encuentra en plena fase de integración del denominado objetivo intermedio 2, a la vista de la siguiente tabla donde se muestra el número de días en que la atmósfera urbana mantuvo una concentración inferior a la recomendación de la OMS.

- Arco Ladrillo 2, 354 días, 96,72%
- Rubia 2, 346 días, 94,53%
- Vega Sicilia, 350 días, 95,62%
- Puente de Regueral, 357 días, 97,54%

Se ha superado el valor de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recomendado por la OMS (aunque no es legal), como media de anual en las estaciones de la Rubia en 2 microgramos y Vega Sicilia en un microgramo.

3.3.5 Evolución en el tiempo del grado de cumplimiento de la media anual



3.4 Óxidos de Nitrógeno NO // NO₂

3.4.1 Condicionantes legales del NO₂

Los valores límite para la protección de la salud se expresaran en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen ha de ser referido a una temperatura de 293 K y 101,3 kPa.

	Periodo de Promedio	Valor límite	Recomendación OMS
Valor límite horario	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor límite anual	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO ₂	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Nivel crítico	1 año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO _x (expresado como NO ₂)	

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

3.4.2 Resultados finales para el año 2014

Estación	V. máximo horario	Mediana horaria	% Datos válidos
Arco de Ladrillo	197	24	96.18
La Rubia	123	21	96.94
Vega Sicilia	145	15	95.95
Puente de Regueral	117	15	96.20
Valladolid Sur	104	11	96.58

Los valores de dicho contaminante están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla del número de superaciones de los valores límite y Valor medio anual

Estación	N S LDPS ⁴	V. medio anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Arco de Ladrillo	0	29
La Rubia	0	25
Vega Sicilia	0	20
Puente de Regueral	0	20
Valladolid Sur	0	16

⁴ N S LDPS = Número de superaciones del límite horario de protección de la salud

3.4.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire

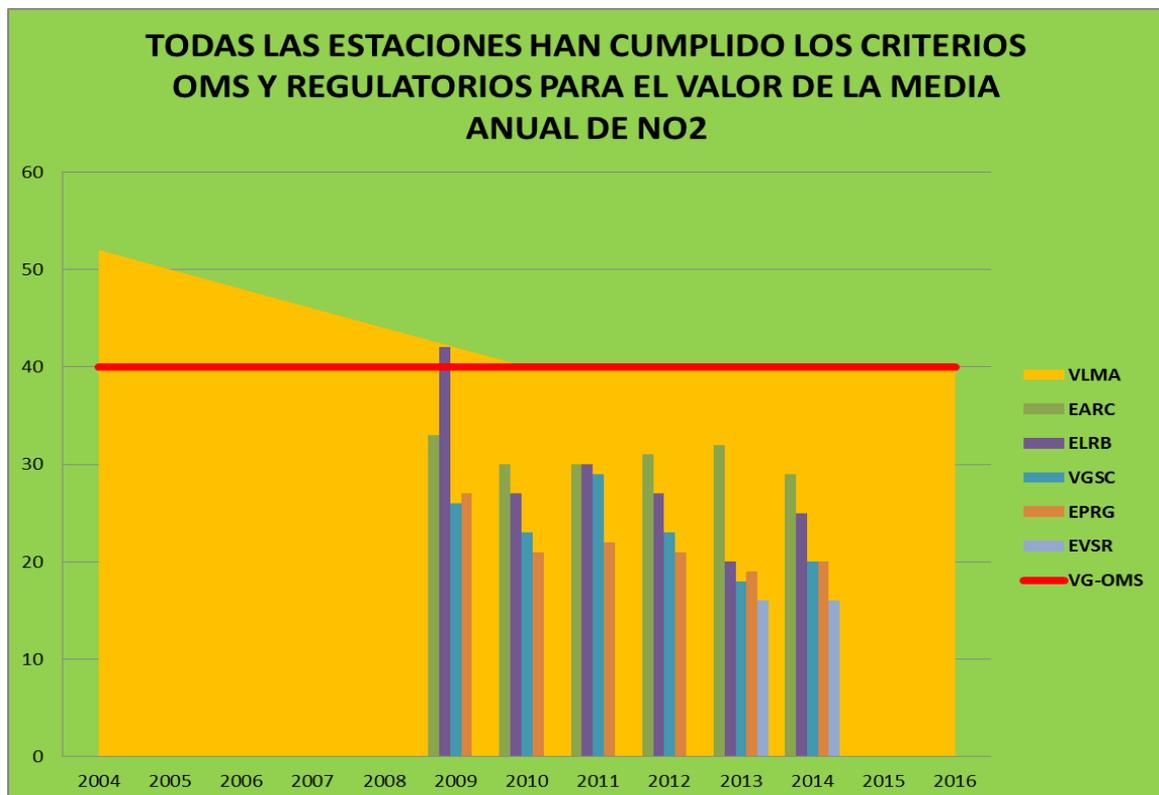
Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el primero de los objetivos viene definido por el número de superaciones anuales del valor límite horario para la protección de la salud. Este valor tiene definido un valor de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (media horaria), en el año 2014 y no puede ser superado en más de 18 veces al año.

Ninguna de las estaciones ha superado el valor límite.

El segundo de los objetivos de calidad del aire se define por el valor límite para la media anual para la protección de la salud, este valor límite tiene definido un valor de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año 2014.

Ninguna de las estaciones ha superado el valor límite.

Conforme a la guía de calidad del aire de la OMS (Organización Mundial de la Salud), ninguna de las estaciones ha superado el valor fijado de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, como media de una hora.



3.5 Ozono O₃

3.5.1 Condicionantes legales

Los valores se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen debe ser referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa. La hora será la Hora de Europa Central (HEC).

El valor AOT40, acrónimo de «Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion», se expresa en $[\mu\text{g}/\text{m}^3] \times \text{h}$ y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, HEC, cada día, o la correspondiente para las regiones ultraperiféricas.

Objetivo	Parámetro	Valor
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ de promedio en un periodo de 5 años
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio.	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$

El valor correspondiente al umbral de información se sitúa en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio horario.

El valor correspondiente al umbral de alerta del ozono se sitúa en $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio horario. La superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.

3.5.2 Resultados finales para el año 2014

Estación	Valor Máximo horario	Valor Máximo octohorario	Percentil 98 horario	Percentil 98 octohorarios
Vega Sicilia	135	131	108	103
Puente de Regueral	136	128	111	104
Valladolid Sur	142	138	116	111

Los valores de valor máximo horario, valor máximo octohorario, percentil 98 horario y percentil 98 octohorario están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, relativo al número de veces que se superó el valor objetivo de protección de la salud de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, como máximo de las medidas octohorarias del día, el objetivo para 2014 establece que este valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no podrá superarse por el máximo de las medias octohorarias del día, en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años.

Estación	Valor objetivo para la protección de la salud humana	Umbral de información a la población	Umbral de alerta a la población	% de datos horarios válidos
Vega Sicilia	10 / 25	0	0	88.42
Puente de Regueral	7 / 25	0	0	81.31
Valladolid Sur	7 / 25	0	0	97.45

3.5.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA ha superado el límite del valor objetivo para la protección de la salud humana en el año 2014.

Ninguna de las estaciones de la RCCAVA ha superado el umbral de información a la población en el año 2014.



3.5.3 Recomendaciones OMS

Conforme a la guía de calidad del aire de la OMS (Organización Mundial de la Salud), se ha superado el valor de **100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** recomendado por la OMS como medida de ocho horas en las estaciones:

- Vega Sicilia 37 ocasiones
- Puente de Regueral 47 ocasiones.
- Valladolid Sur 59 ocasiones

La OMS nos señala en su documento de recomendaciones, que las concentraciones de ozono pueden tener variaciones significativas en el tiempo y en el espacio, y que estas variaciones proceden no solo de las emisiones antropogénicas sino también, de las emisiones de precursores biogénicos e incluso de intrusiones descendentes del ozono troposférico. Reconoce que el valor guía propuesto, se puede superar en ocasiones debido a causas naturales, y a episodios de clima muy caluroso.

El Ayuntamiento de Valladolid, mantiene desde hace más de diez años un programa de vigilancia preventiva del ozono troposférico, en el que mediante la aplicación de modelos matemáticos, analiza el comportamiento de las concentraciones de este contaminante, publicando en la página web, la predicción para el día siguiente y si fuera preciso la información a la población que fuera relevante.

El ozono que monitorizamos, es un contaminante de carácter secundario e incluso terciario, no procede de emisiones directas sino que aparece como subproducto de la reacción en la atmósfera de otros contaminantes, no solo los óxidos de nitrógeno, sino también hidrocarburos complejos procedentes tanto de combustiones como de emisiones biogénicas de las masas forestales y de la masa vegetal en descomposición sobre el suelo, también influye la mayor o menor presencia de óxidos de azufre en la atmósfera y el nivel de humedad relativa.

El agua presente en la atmósfera, en momentos de elevada temperatura y alta radiación ultravioleta, se descompone en radicales muy activos, que en función de la composición de la atmósfera en un determinado momento, provocan el inicio de múltiples reacciones encadenadas, que en algún momento generan un residuo llamado ozono.

Los modelos que se emplean para intentar predecir el comportamiento del ozono en las atmósferas urbanas son cada vez más complejos, al integrar de una manera cada vez más eficaz el cálculo de todas estas reacciones para finalmente darnos unas curvas horquilla que nos dirán de una forma aproximada las concentraciones futuras de ozono de manera que en caso de riesgo puedan adoptarse algunas medidas que permitan no llegar a cruzar los límites.

No obstante, viendo un análisis rápido de los valores del mes de agosto nos encontramos con que los valores máximos octo horarios durante los días 15 al 17, superan el valor recomendado por la OMS, siendo que dichos valores se correlacionan con intensidades de tráfico que son inferiores en cerca del 90% de la intensidad habitual, dando la clásica imagen de ciudad vacía.

3.6 Monóxido de Carbono CO

3.6.1 Condicionantes legales

El valor límite para la protección de la salud se expresaran en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen ha de ser referido a una temperatura de 293 K y 101,3 kPa.

	Periodo de Promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m^3	En vigor desde el 1 de enero de 2005

3.6.2 Resultados finales para el año 2014

Estación	Valor Máximo horario	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	% de datos válidos
Arco de Ladrillo	3.0	2.0	97.64

Los valores de valor máximo horario y del valor máximo diario de las medias móviles octohorarias están expresados en mg/m^3 .

3.6.3 Cumplimiento de objetivos de calidad del aire

Tal y como se explica en el Real Decreto 102/2011, el objetivo viene definido por el límite de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias. Este valor para 2014, no puede ser superado en ningún caso.

La estación Arco de Ladrillo no ha superado este valor en el año 2014.

3.7 Benceno C₆H₆

3.7.1 Condicionantes Legales

El valor límite se expresara en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen ha de ser referido a una temperatura de 293 K y 101,3 kPa.

	Periodo de Promedio	Valor límite
Valor límite	Año civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.7.2 Resultados finales para el año 2014

Estación	Valor medio anual	% de datos válidos
Vega Sicilia	0.1	98.4
Puente de Regueral	0.1	99.5

Los valores del valor medio anual están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ninguna estación ha superado el valor máximo anual en el año 2014.

3.8 Benzo(a)pireno

3.8.1 Condicionantes Legales

El valor objetivo se expresa en condiciones ambientales. Muestra los niveles en aire ambiente en la fracción PM10 como promedio durante un año natural.

Contaminante	Periodo de Promedio	Valor objetivo
Benzo(a)pireno (B(a)P)	Año natural	1 ng/m ³

3.8.2 Resultados finales para el año 2014

Los datos correspondientes a Benzo(a)pireno

Estación	Valor medio anual
Arco de Ladrillo 2	0.18

El valor medio anual está expresado en ng/m³.

La estación de Arco Ladrillo no ha superado el valor objetivo anual en el año 2014.

3.9 Ruido ambiente

La Directiva 2002/49/CE, traspuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley del ruido 37/2003, de 17 de noviembre, estableciendo la obligatoriedad de realizar cálculos de largo rango temporal bajo la base de cuatro parámetros L_d , L_e y L_n así como un indicador conjunto denominado L_{den} . Los resultados para el año 2014 han sido idénticos a los de 2013 y se indican en la siguiente tabla:

Estación	L_d	L_e	L_n	L_{den}
Arco de Ladrillo 2	57.0	59.4	55.1	62.1
La Rubia 2	58.5	59.7	53.0	61.2
Vega Sicilia	58.3	59.4	53.5	61.4
Puente Regueral	52.3	53.6	50.5	57.3
V Límite legal	70	70	65	73

4. Objetivos de calidad de los datos

4.1 Porcentaje de captura de datos válidos por contaminante y estación año 2014

Estación	SO ₂	Pm ₁₀	Pm _{2.5}	NO ₂	O ₃	CO	C ₆ H ₆
Arco de Ladrillo 2		98.4	98.6	96.2		97.6	
La Rubia 2	95.1	100	92.3	96.9			
Vega Sicilia		97.3	93.7	95.9	88.4		98.4
Puente de Regueral		100	100	96.2	81.3		99.5
Valladolid Sur				96.6	97.5		

5. Resumen

1. La matriz de datos obtenida en la RCCAVA para el año 2014, cumple el grado de homogeneidad y exactitud necesario para su validación final conforme a las especificaciones de calidad que se señalan en las Directivas Europeas de Gestión de la Calidad del Aire Ambiente, las particulares del Real Decreto 102/2011 y las propias del sistema de calidad implantado al amparo de la norma UNE EN ISO-IEC 17.025:2005 evaluado y acreditado por ENAC. El formato de presentación de datos es conforme con las especificaciones que se señalan en el RD 102/2011.
2. El Ayuntamiento de Valladolid, dentro de diferentes programas de trabajo, mantiene la ejecución continuada de medidas que tienen como objetivo último la reducción de la exposición a los contaminantes por parte de los vecinos de la ciudad y en este sentido debemos destacar por su grado de eficacia los siguientes:
 - 2.1 Nuevo Plan de Movilidad Urbana, en el que se sigue priorizando la movilidad peatonal, el transporte público, el uso del vehículo eléctrico y el uso de la bicicleta como medio de movilidad alternativo a los tradicionales que hacen un uso intensivo del vehículo privado.
 - 2.2 Despliegue del Transporte metropolitano, hecho histórico por el que se ha logrado que desde la Junta de Castilla y León se realicen consignaciones económicas destinadas a la creación del consorcio metropolitano de transporte.
 - 2.3 Unificación del servicio de taxis dentro del área metropolitana conformada por los municipios que se integran en la Comunidad Urbana de Valladolid
 - 2.4 Programa de préstamo de bici pública, con 2.500 usuarios estables, más de 291.000 usos en 2014, picos diarios de cerca de 1200 usos y un promedio de 500 usos diarios, con estas cifras desde su puesta en marcha se han recorrido ya más de un millón de kilómetros y se ha evitado la emisión de 174 Tm de CO₂.
 - 2.5 Plan de conexión de zonas verdes, para peatones y bicicletas que pretende cerrar el anillo verde de Valladolid
 - 2.6 Plan de Flota verde en las empresas de logística, última milla y transporte sanitario, que incorporaran en un breve espacio de tiempo vehículos eléctricos a toda su flota o de combustible GLP en el caso de las ambulancias.

