



Calidad del Aire

Madrid 2012



Dirección General de Sostenibilidad

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. LA RED DE VIGILANCIA	3
2.1 Mapa de la red.....	4
3. DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE	7
3.1 Análisis de los datos.....	7
3.2 Legislación	8
3.3 Dióxido de azufre.....	9
3.4 Partículas en suspensión PM10.....	12
3.5 Partículas en suspensión PM2.5.....	17
3.6 Dióxido de Nitrógeno.....	20
3.7 Monóxido de carbono.....	32
3.8 Benceno.....	35
3.9 Ozono	38
3.10 Metales pesados.....	45
3.11 Benzo(a)pireno	48
4. La red I.M.E.....	49
5. RED PALINOCAM.....	51
6. CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL.....	52
7. EPISODIO PARTICULAS PM10 (Intrusión aire africano)	53
8. MEJORAS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	56
8.1 Portal web.	56
8.2 Android y Blackberry	57
9. BALANCE METEOROLOGICO 2012	58

1. RESUMEN

En el año 2012 la calidad del aire de la ciudad de Madrid ha mejorado con respecto al año anterior; este hecho se pone de manifiesto en todos los contaminantes medidos en la red de vigilancia de calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid.

El dióxido de nitrógeno continúa presentando los niveles más elevados pero ha experimentado una reducción significativa: de nueve estaciones que superaron el valor límite horario en 2011, se ha pasado a tres en el 2012. En cuanto al número de estaciones con superación del valor medio anual, de quince estaciones en 2011 ha disminuido a diez en el 2012.

En cuanto al ozono troposférico, el año 2012 ha tenido unos niveles inferiores a años anteriores y en el período estival no se ha registrado ninguna superación del umbral de información a la población. No obstante, se ha podido evaluar por primera vez el cumplimiento del valor objetivo de protección de la salud del ozono que está fijado para el período de 2010 a 2012, dando como resultado que dos estaciones de la red (de tipo suburbano) han excedido ese valor ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como la media octohoraria máxima en un día que no podrá excederse en más de 25 veces por año de promedio en los tres años).

Los niveles del resto de contaminantes (partículas en suspensión -PM10 y PM2,5-, dióxido de azufre, monóxido de carbono y

benceno) han sido inferiores a los valores límite marcados por la legislación.

Los niveles de metales y benzo(a)pireno también se encuentran muy por debajo de los valores límite u objetivo fijados para ellos.

Cabe destacar que en el año 2012 se han obtenido las certificaciones **ISO-9001**, **ISO-14001** e inscripción en el **Registro EMAS** del servicio de vigilancia mediante la red automática de medición y del servicio de información de la calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid.

En cuanto a la meteorología el año 2012 ha sido en términos generales favorable para la dispersión de contaminantes. Durante la primera mitad del año ha habido sobre la ciudad de Madrid un menor número de situaciones de estabilidad atmosférica (y de una intensidad sensiblemente inferior) que durante el mismo periodo de 2011. Del mismo modo, los meses de septiembre a noviembre de 2012 se han caracterizado por una inestabilidad atmosférica mayor que durante el mismo periodo de 2011 que en esta ocasión ha incluido también un aumento de precipitaciones, lo que ha favorecido una mejor ventilación de la atmósfera. Estas condiciones meteorológicas junto a la reducción del tráfico de vehículos como principal fuente emisora en nuestra ciudad, han contribuido a la mejora de la calidad del aire.

2. LA RED DE VIGILANCIA

Durante el año 2012 el Ayuntamiento de Madrid ha contado con una Red de Vigilancia de la Calidad del Aire formada por 24 estaciones automáticas, dos puntos de muestreo adicionales para partículas en suspensión PM 2,5, dos puntos de muestreo para metales pesados y uno para benzo(a)pireno, todos ellos integrados en el Sistema Integral de Vigilancia, Predicción e

Información.

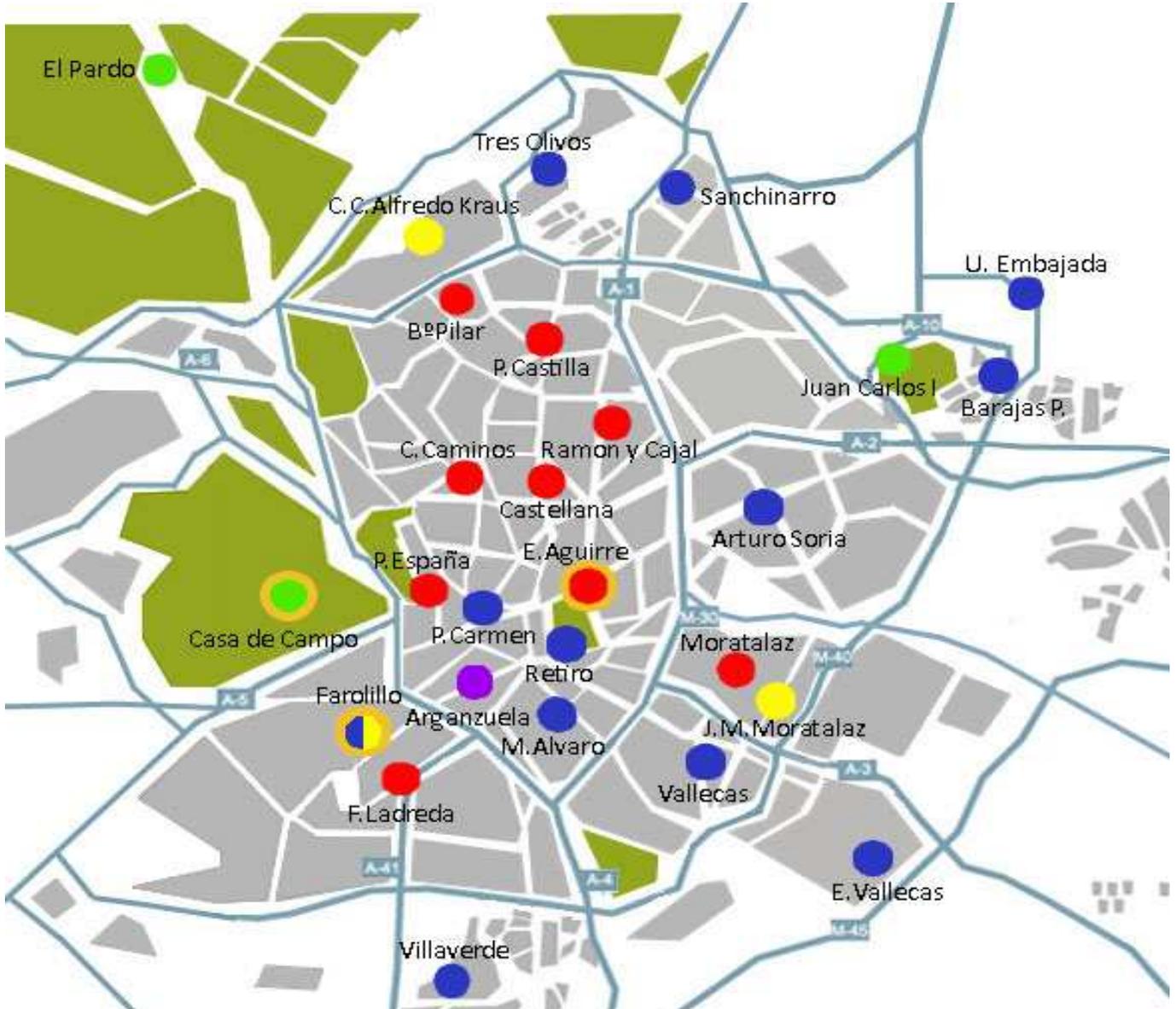
<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calair/SistIntegral/portadilla.html>

Esta Red cuenta con los medios necesarios para aportar una alta fiabilidad a los valores registrados. En la tabla siguiente se muestra una relación del conjunto de las 24 estaciones y puntos de muestreo de la red.

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES REMOTAS Y PUNTOS DE MUESTREO

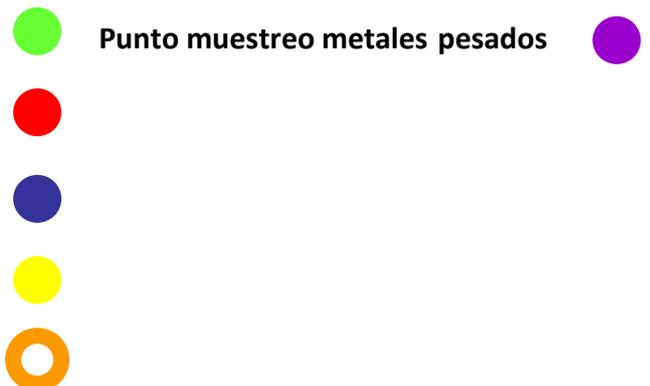
NOMBRE	DIRECCIÓN	DISTRITO MUNICIPAL
PZA. DEL CARMEN	Pza. del Carmen - Tres Cruces	CENTRO
PZA. DE ESPAÑA	Pza. España	MONCLOA
BARRIO DEL PILAR	Avda. Betanzos – Monforte de Lemos	FUENCARRAL
ESCUELAS AGUIRRE	C/Alcalá – O'Donnell	SALAMANCA
CUATRO CAMINOS	Avda. Pablo Iglesias – Marqués de Lema	CHAMBERÍ
AV. RAMÓN Y CAJAL	Avda. Ramón y Cajal – Ppe. De Vergara	CHAMARTÍN
VALLECAS	C/ Arroyo del Olivar – Río Grande	PUENTE VALLECAS
ARTURO SORIA	C/ Arturo Soria – Vizconde de los Asilos	CIUDAD LINEAL
VILLAVERDE	C/ Juan Peñalver	VILLAVERDE
FAROLILLO	C/ Farolillo - Ervigio	CARABANCHEL
AV. DE MORATALAZ	Avda. Moratalaz – Camino Vinateros	MORATALAZ
CASA DE CAMPO	Casa de Campo (Terminal del Teleférico)	MONCLOA
BARAJAS PUEBLO	C/ Júpiter, 21	BARAJAS
MÉNDEZ ÁLVARO	Pza. Amanecer M.Álvaro	ARGANZUELA
CASTELLANA	C/ José Gutiérrez Abascal	CHAMARTÍN
PARQUE RETIRO	PºVenezuela – Casa de Vacas	RETIRO
PZA. CASTILLA	Pza. Castilla (Canal)	CHAMARTÍN
ENSANCHE VALLECAS	Avda.La Gavia –Avda.Las Suertes	VILLA DE VALLECAS
U. EMBAJADA	C/ Riaño, s/n	BARAJAS
PZA. FDEZ. LADREDA	P.Fdez.Ladreda – Avda. Oporto	CARABANCHEL
SANCHINARRO	C/Princesa Éboli - C/ María Tudor	HORTALEZA
EL PARDO	Avda. La Guardia	FUENCARRAL-ELPARDO
JUAN CARLOS I	Parque Juan Carlos I	BARAJAS
TRES OLIVOS	Pza. Tres Olivos	FUENCARRAL-ELPARDO
C.C.MORATALAZ	C/Fuente Carrantona, 8	MORATALAZ
C.C.ALFREDO KRAUS	Gta. Pradera de Vaquerizas, 9	FUENCARRAL-ELPARDO
C.I.ARGANZUELA	C/ Canarias, 17	ARGANZUELA

2.1 *Mapa de la red*



Tipos de estación:

- Suburbana
- Tráfico
- Urbana de fondo
- Red IME (Indicador medio de exposición PM2,5)
- Estaciones completas (super-sites)



LA RED DE VIGILANCIA

DISTRIBUCIÓN DE ANALIZADORES Y MUESTREADORES INSTALADOS EN LA RED

ESTACION- PUNTO DE MUESTREO										
	NO ₂	SO ₂	CO	PM10	PM2,5	O ₃	BTX	HC	Metales	B(a)P
Pza. del Carmen	X	X	X			X				
Pza. España	X	X	X							
Bº Pilar	X		X			X				
Esc. Aguirre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cuatro Caminos	X	X		X	X		X			
Ramón y Cajal	X						X			
Vallecas	X	X		X						
Arturo Soria	X		X			X				
Villaverde	X	X				X				
Farolillo (Red IME)	X	X	X	X	X	X	X			
Moratalaz	X	X	X	X						
Casa de Campo	X	X	X	X	X	X	X	X		
Barajas Pueblo	X					X		X		
Méndez Álvaro	X			X	X					
Castellana	X			X	X					
Retiro	X					X				
Pza. Castilla	X			X	X					
Ensanche de Vallecas	X					X				
Urb. Embajada	X			X			X	X		
Pza. Fdez. Ladreda	X		X			X				
Sanchinarro	X	X	X	X						
El Pardo	X					X		X		
Juan Carlos I	X					X				
Tres Olivos	X			X		X				
C.C. Moratalaz (Red IME)					X					
C.C. Alfredo Kraus (Red IME)					X					
C.I.Arganzuela									X	

* A lo largo del presente año se han retirado los equipos de hidrocarburos de las estaciones de E. Aguirre y El Pardo

2.2. Control y garantía de calidad

Con el fin de asegurar la exactitud de las medidas y el cumplimiento de los objetivos de calidad de los datos que establece la legislación, además de las operaciones de mantenimiento, verificación y calibración

habituales, durante el año 2012 se han realizado diversas actividades de garantía de calidad en el Instituto de Salud Carlos III (Laboratorio Nacional de Referencia).

- Calibrado del fotómetro para generación de ozono con el patrón nacional.
- Participación en ejercicio de intercomparación in "situ" para Ozono: Julio 2012.

A continuación se detalla el porcentaje de datos válidos por estación y analizador:

	Porcentaje de datos validos año 2012						
	SO ₂	CO	NO ₂	PM2.5	PM10	O ₃	BTX
Pza. España	99	98	99				
Esc. Aguirre	99	99	99	99	99	99	98
Ramón y Cajal			99				98
Arturo Soria		98	99			99	
Villaverde	99		99			99	
Farolillo	99	99	99		99	99	98
Casa Campo	98	97	97	98	98	98	92
Barajas Pueblo			99			99	
Pza. del Carmen	99	99	99			99	
Moratalaz	99	99	99		99		
Cuatro Caminos	99		99	99	98		98
Bº. Pilar		98	99			99	
Vallecas	99		99		99		
Méndez Álvaro			99	99	99		
Castellana			99	99	89		
Retiro			99			99	
Pza. Castilla			99	98	99		
E. Vallecas			99			99	
Urb. Embajada			99		99		98
Fdez. Ladreda		98	99			99	
Sanchinarro	99	98	99		99		
El Pardo			99			99	
Juan Carlos I			99			99	
Tres Olivos			99		99	99	

3. DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.1 *Análisis de los datos*

Los analizadores de los contaminantes integrados en las estaciones de vigilancia automáticas funcionan en continuo y registran un valor medio cada 5 segundos.

Estos datos son procesados e integrados desde el Centro de Control del Servicio de Protección de la Atmósfera. Según el tipo de integración, se generan las diferentes clases de datos.

En función del período de análisis de estudio, o de la forma en que están establecidos los valores límites utilizaremos uno u otro.

Diezminutales: Valor medio de los registrados en un periodo de diez minutos (120 datos cada 10 minutos). En cada hora se registran por lo tanto 6 datos diezminutales.

Horarios: Valor medio de al menos cuatro datos diezminutales válidos y correspondientes a la misma hora. Cada día se pueden registrar por lo tanto 24 datos horarios válidos.

Octohorarios: Valor medio correspondiente a los 8 datos horarios precedentes. Se tiene dato octohorario si existen al menos 6 horarios válidos. Cada día se pueden registrar 24 datos octohorarios válidos.

Diarios: Calculados como promedio de, al menos, las tres cuartas partes de los datos horarios válidos incluidos en el día.

Anuales: Calculados como promedio de al menos las tres cuartas partes de los datos horarios válidos incluidos en el año.

Todos estos datos son registrados con la hora local:

Hora local = (Hora Centroeuropea, CET)

CET = UTC + (1 en invierno)

CET = UTC + (2 en verano)

UTC: Tiempo Universal Coordinado

A continuación se presenta un análisis detallado por contaminante, recogiendo la legislación aplicable, los valores obtenidos en el año 2012 y su comparación con los legislados.

Se incluyen los **indicadores de evolución**, estos valores que no tienen carácter normativo, pero se presentan con el objetivo de orientar sobre la evolución de las concentraciones de los diferentes contaminantes a lo largo de un periodo de tiempo. Para calcularlos se ha utilizado el valor medio de la red.

La evolución temporal se ha calculado utilizando únicamente las estaciones que han permanecido en la red, durante el periodo analizado, para asegurar la consistencia y homogeneidad de la serie histórica.

Los datos de los equipos manuales de metales, PM_{2,5} (red IME) y benzo(a)pireno son datos diarios.

Se han incluido salidas del programa "R" y concretamente del paquete open-air. Este paquete es de código abierto y esta especialmente indicado para analizar datos de calidad del aire. Ha sido desarrollado por the King's College of London.

3.2 *Legislación*

El análisis que se realiza en este capítulo sobre los datos registrados en la red de vigilancia de la calidad del aire durante el año 2012, tiene en cuenta la legislación aplicable que se detalla a continuación:

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



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.3 Dióxido de azufre

<p>VALOR LÍMITE HORARIO para la protección de la salud humana 350 µg/m³ que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año</p>	<p>VALOR LÍMITE DIARIO para la protección de la salud humana 125 µg/m³ que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año</p>	<p>UMBRAL DE ALERTA 500 µg/m³ durante tres horas consecutivas en un área > 100 km²</p>
--	--	--

El dióxido de azufre (SO₂) es un gas incoloro, no inflamable. Posee un olor fuerte e irritante en altas concentraciones. Se origina por la combustión de carburantes con cierto contenido en azufre (carbón, fuel) y la fundición de minerales ricos en sulfatos. Se genera principalmente por la industria (incluyendo las termoeléctricas), seguido de los vehículos a motor.

Los valores de la tabla muestran que los niveles medios de SO₂ en todas las estaciones de medida son muy bajos, con respecto a los límites legales establecidos.

Tampoco existen picos de SO₂ relevantes, pues los niveles máximos que se han registrado a lo largo del año 2012 se sitúan lejos, entorno a un 10%, del valor límite horario.

ESTACION	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³
PZA. ESPAÑA	4	14
ESCUELAS AGUIRRE	6	23
VILLVERDE	4	10
FAROLILLO	3	11
CASA DE CAMPO	2	6
PZA. DEL CARMEN	5	26
MORATALAZ	7	32
CUATRO CAMINOS	4	19
VALLECAS	3	12
SANCHINARRO	5	15

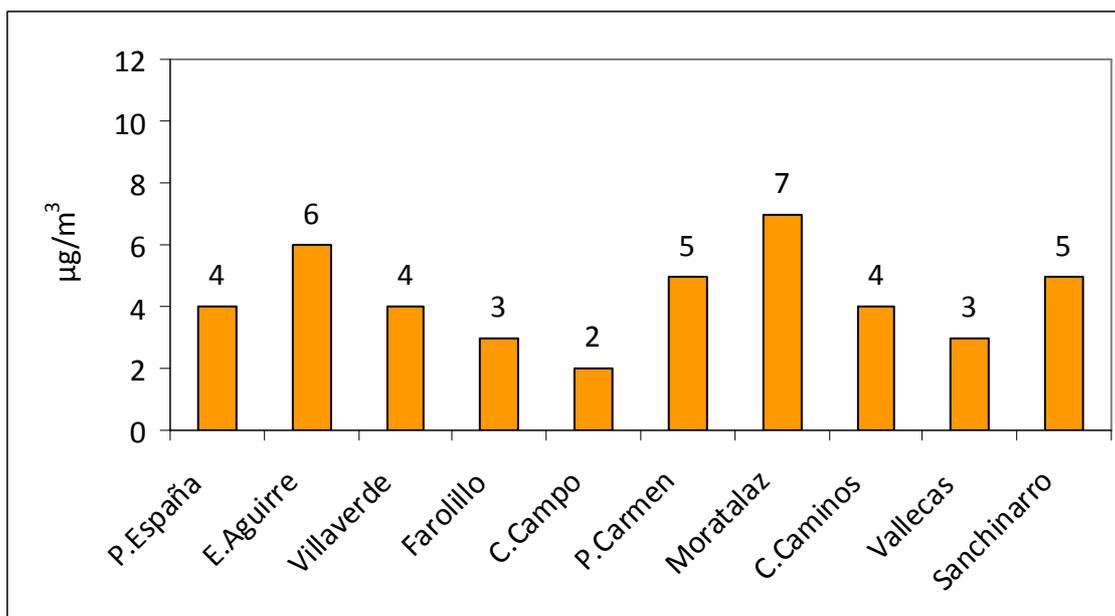
Valores medios anuales y máximos diarios expresados en µg/m³

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Valores medios de SO₂ por estaciones

Los valores de SO₂ se sitúan por debajo del nivel crítico para la protección de la vegetación que, a pesar de que no son de aplicación para un área urbana como la

ciudad de Madrid, indican la buena calidad del aire de Madrid en cuanto a este contaminante.



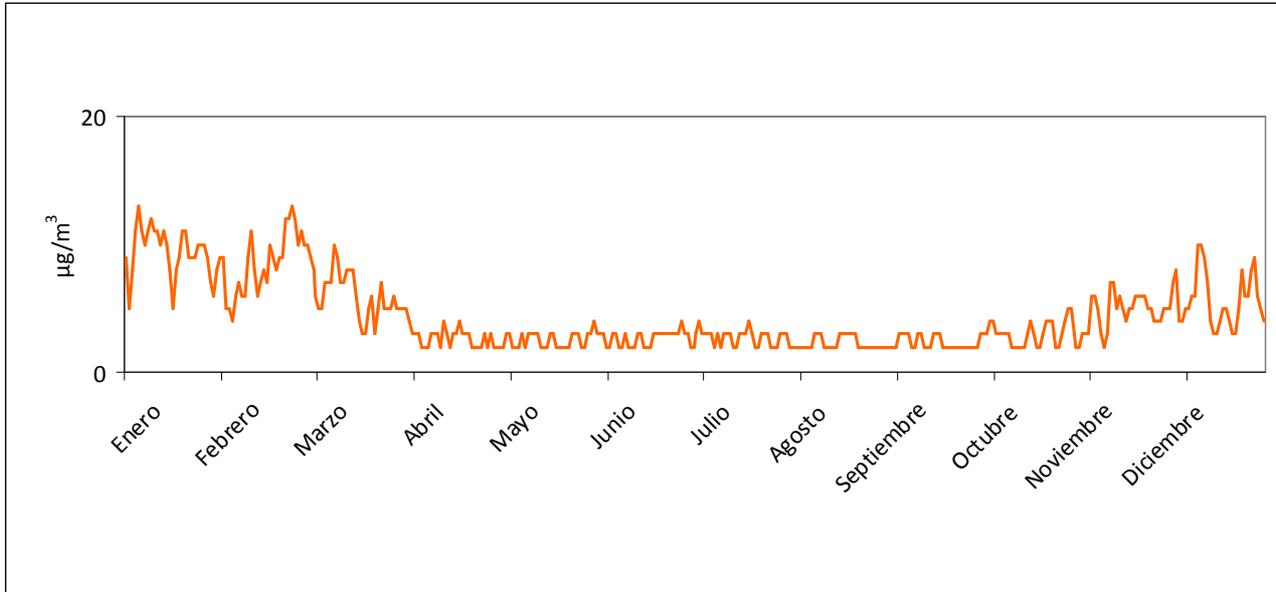
Se incluye a continuación un cuadro con los valores medios y máximos de los últimos tres

años, se puede apreciar que todos ellos han ido disminuyendo a lo largo de este tiempo.

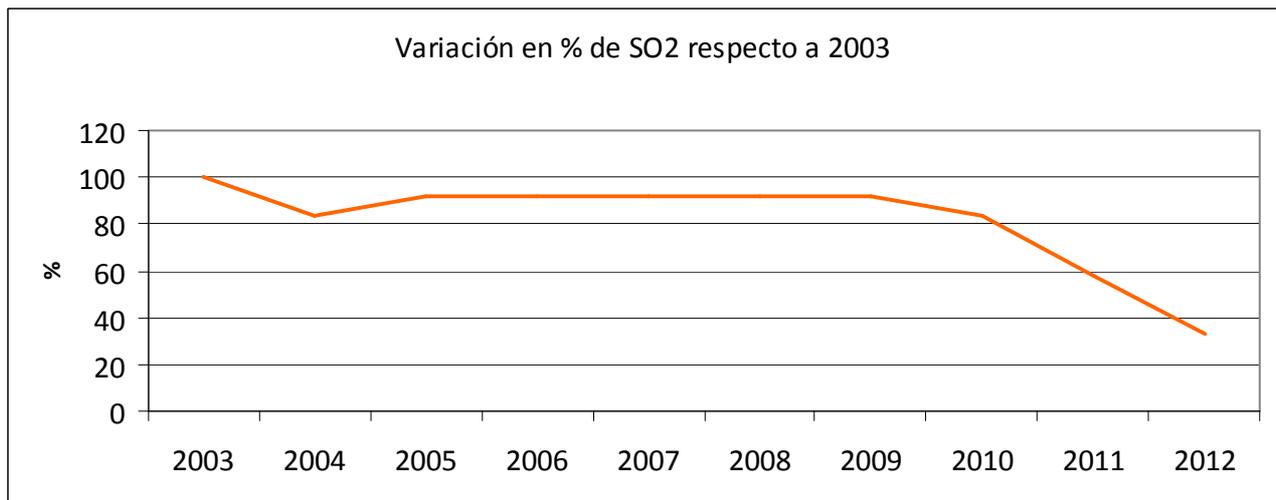
ESTACION	2010		2011		2012	
	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³
PZA. ESPAÑA	11	24	7	18	4	14
ESCUELAS AGUIRRE	10	26	7	22	6	23
VILLAVERDE	8	16	7	17	4	10
FAROLILLO	8	19	6	14	3	11
CASA DE CAMPO	9	14	5	15	2	6
PZA. DEL CARMEN	11	24	9	29	5	26
MORATALAZ	11	40	9	33	7	32
CUATRO CAMINOS	11	23	6	21	4	19
VALLECAS	9	15	6	17	3	12
SANCHINARRO	9	18	8	17	5	15

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Indicadores de evolución
Evolución diaria del SO₂. Año 2012



Evolución anual del SO₂ de los últimos diez años
(estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.4 *Partículas en suspensión PM10*

<p>VALOR LÍMITE DIARIO para la protección de la salud humana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Que no podrán superarse en más de 35 ocasiones al año)</p>	<p>VALOR LÍMITE ANUAL para la protección de la salud humana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>
--	---

El material particulado es una mezcla compleja de componentes con características químicas y físicas diversas. Sus posibles efectos sobre la salud varían en función del tamaño y la composición. Pueden ser primarias o secundarias, es decir, formadas a partir de otros contaminantes primarios.

La fuente más importante de material particulado se debe a las emisiones generadas por el tráfico rodado, con una especial importancia en los motores de ciclo diesel con tecnologías de motor anteriores al año 2000. La contribución del tráfico engloba tanto las emisiones directas de partículas primarias desde el tubo de escape de los

vehículos motorizados, como la resuspensión de materiales que se acumulan en el firme de rodadura (productos de abrasión mecánica de vehículos, frenos, ruedas, emisiones derivadas de obras de construcción o demolición, etc.) Además en el caso de España, por su situación geográfica, se pueden encontrar aportes de origen natural como pueden ser las procedentes del desierto del Sáhara.

A lo largo del año 2012 se han producido dos episodios de intrusiones bastante significativos que se detallan en el punto 7 de la presente memoria.

ESTACIÓN	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESCUELAS AGUIRRE	26	153
FAROLILLO	25	166
CASA DE CAMPO	20	156
MORATALAZ	24	165
CUATRO CAMINOS	25	155
VALLECAS	23	160
MÉNDEZ ÁLVARO	24	163
CASTELLANA	27	165
PZA. CASTILLA	24	155
URB. EMBAJADA	22	159
SANCHINARRO	25	162
TRES OLIVOS	19	140

Valores medios anuales y máximos diarios expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

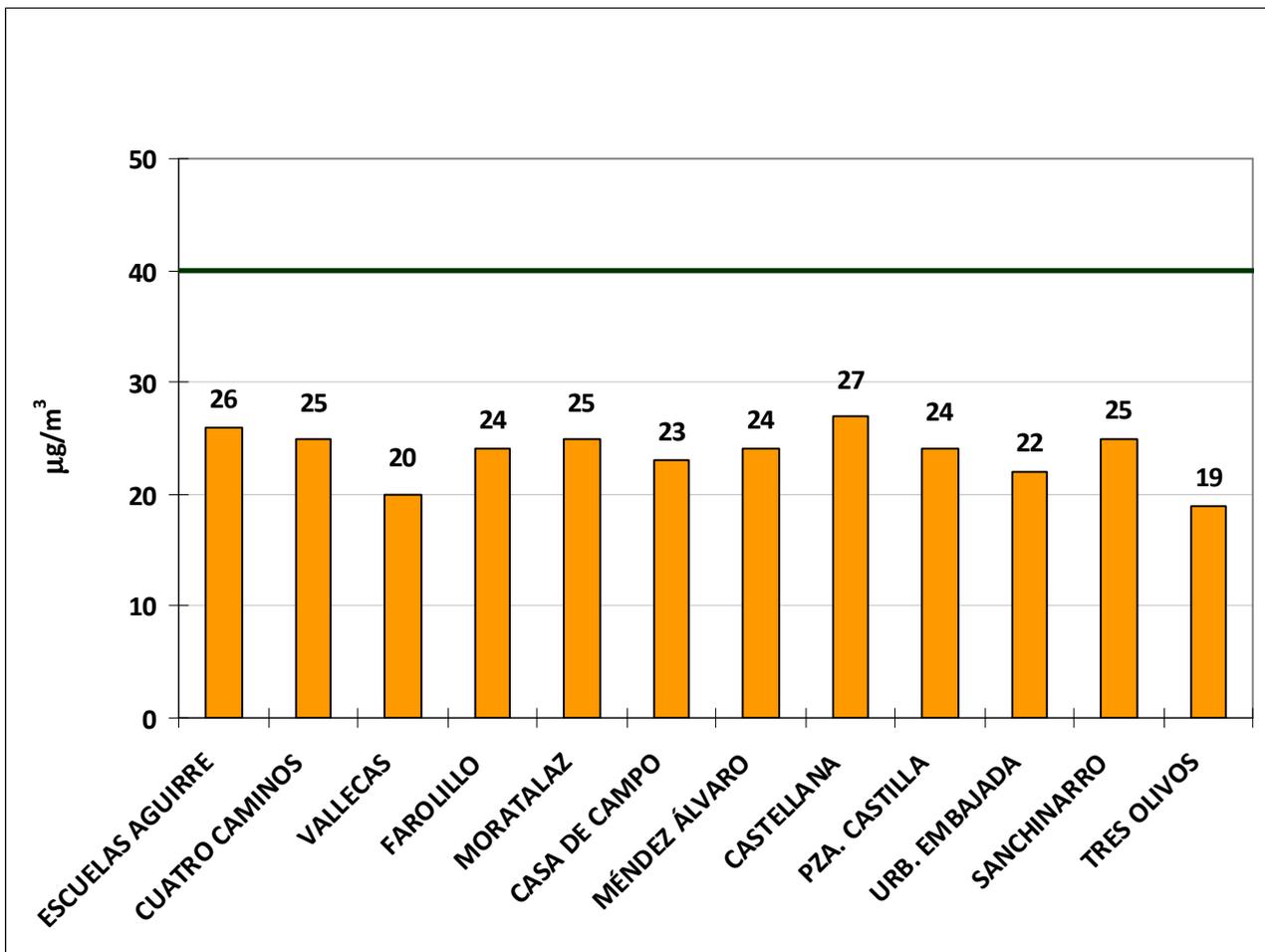
Atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 102/2011, durante el año 2012 se han realizado con el Instituto de Salud Carlos III nuevas campañas para la intercomparación de los equipos automáticos de PM10 de la red con respecto al método de referencia, obteniéndose un factor de

corrección de 0,85 para el invierno, 1,29 para el verano. Estos factores han sido aplicados a los datos validados de la red para el año 2012 para obtener resultados equivalentes a los que se hubieran obtenido con el método de referencia.

En el diagrama de barras se puede observar que los valores medios de las estaciones para

este año están por debajo del límite establecido por la legislación.

Valores medios anuales en el año 2012 por estación



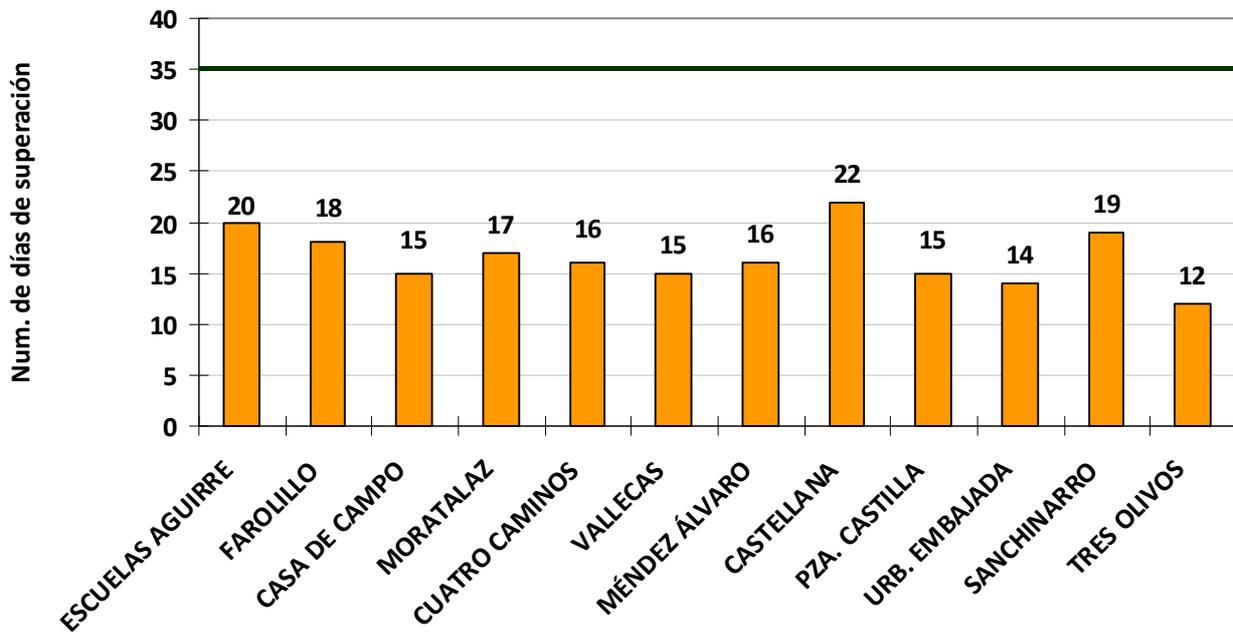
Los valores registrados en la red de vigilancia para 2012, se han mantenido muy similares a los del año anterior.

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Se presenta a continuación el número de días en los que el valor medio diario fue superior a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El número máximo permitido es

de 35 días en el año, y como se puede comprobar en el gráfico ninguna estación ha superado este límite.

Superaciones del valor límite diario en 2012



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Se incluyen a continuación los valores medios y máximos diarios de los últimos tres años, se observa que los máximos del 2012 superan a los del año anterior debido a la intensidad de

las intrusiones comentadas anteriormente, los valores medios se mantienen en valores similares tendiendo en general a la baja.

ESTACIÓN	2010		2011		2012	
	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESCUELAS AGUIRRE	27	136	30	80	26	153
FAROLILLO	21	103	24	60	25	166
CASA DE CAMPO	17	99	20	61	20	156
MORATALAZ	22	122	23	71	24	165
CUATRO CAMINOS	26	140	28	80	25	155
VALLECAS	21	108	23	79	23	160
MÉNDEZ ÁLVARO	23	127	25	63	24	163
CASTELLANA	24	108	23	75	27	165
PZA. CASTILLA	23	73	23	70	24	155
URB. EMBAJADA	20	98	21	57	22	159
SANCHINARRO	19	106	19	62	25	162
TRES OLIVOS	19	97	20	64	19	140

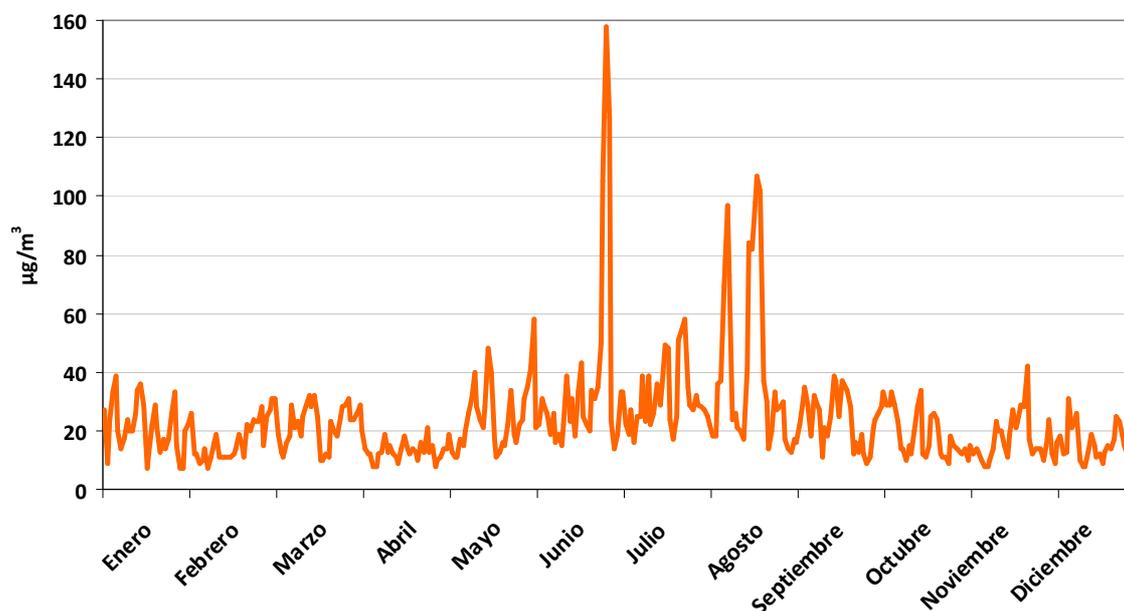
DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Indicadores de evolución

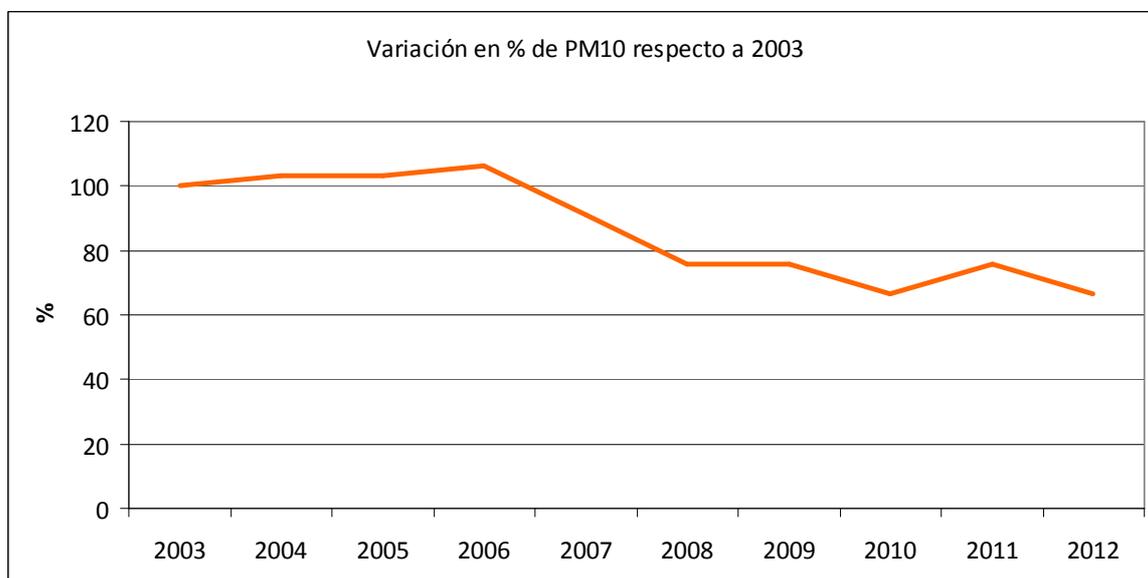
Evolución diaria de partículas PM10 en el año 2012

Cabe destacar que durante el verano se registraron tres intrusiones significativas con intensidades que no se habían dado durante 2011. Se puede apreciar en el gráfico los picos alcanzados la última semana de junio y

dos de menos importancia del mes de agosto. Sin embargo, los niveles generales al cabo del año varían poco respecto del anterior aunque en esta ocasión **ninguna estación ha superado el valor límite.**



Evolución anual de PM10 de los últimos diez años
(estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)



3.5 Partículas en suspensión PM_{2.5}

**VALOR OBJETIVO ANUAL 2010 Y VALOR
LÍMITE ANUAL 2015:**

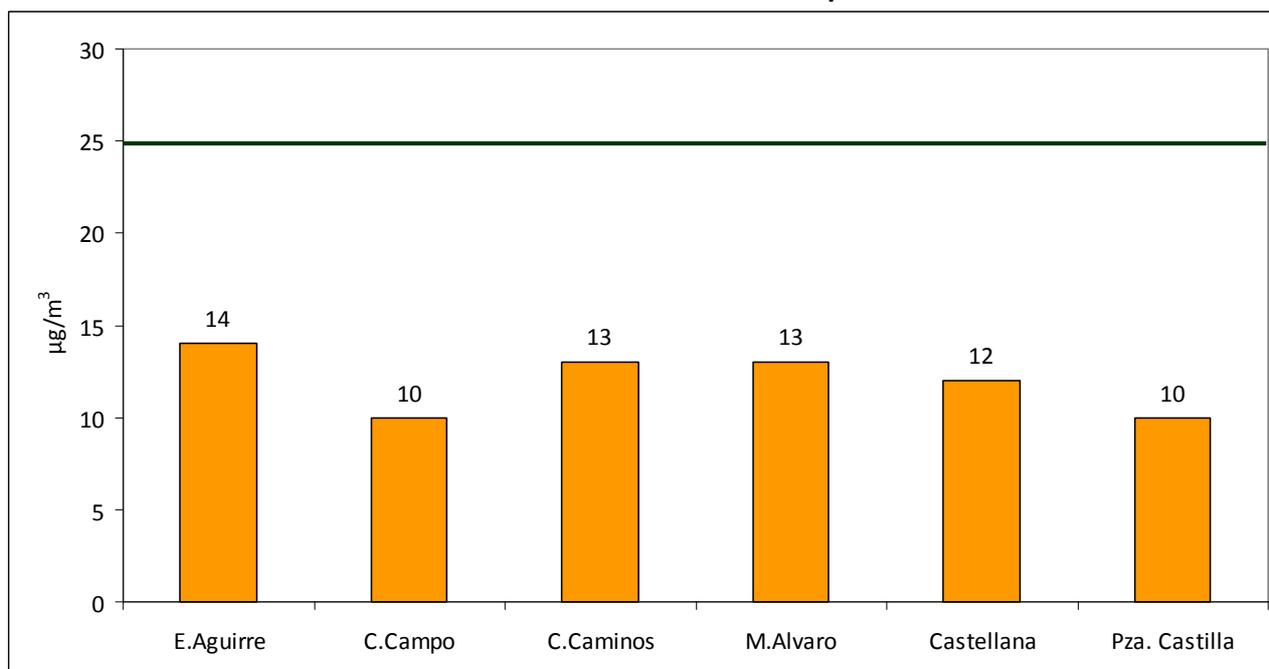
25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

El término PM_{2.5} se refiere a partículas con un diámetro aerodinámico de hasta 2.5 micras

ESTACION	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESCUELAS AGUIRRE	14	61
CASA DE CAMPO	10	43
CUATRO CAMINOS	13	46
MÉNDEZ ÁLVARO	13	51
CASTELLANA	12	47
PZA. CASTILLA	10	58

Valores medios anuales y máximos diarios expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valores medios anuales en el año 2012 por estación



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Durante el año 2012 no se ha superado el valor objetivo, que será valor límite en el año

Se incluyen a continuación los valores medios y máximos diarios de los últimos tres años, se observa al igual que en las partículas PM10 que los máximos del 2012 superan a los del año anterior debido a la intensidad de las

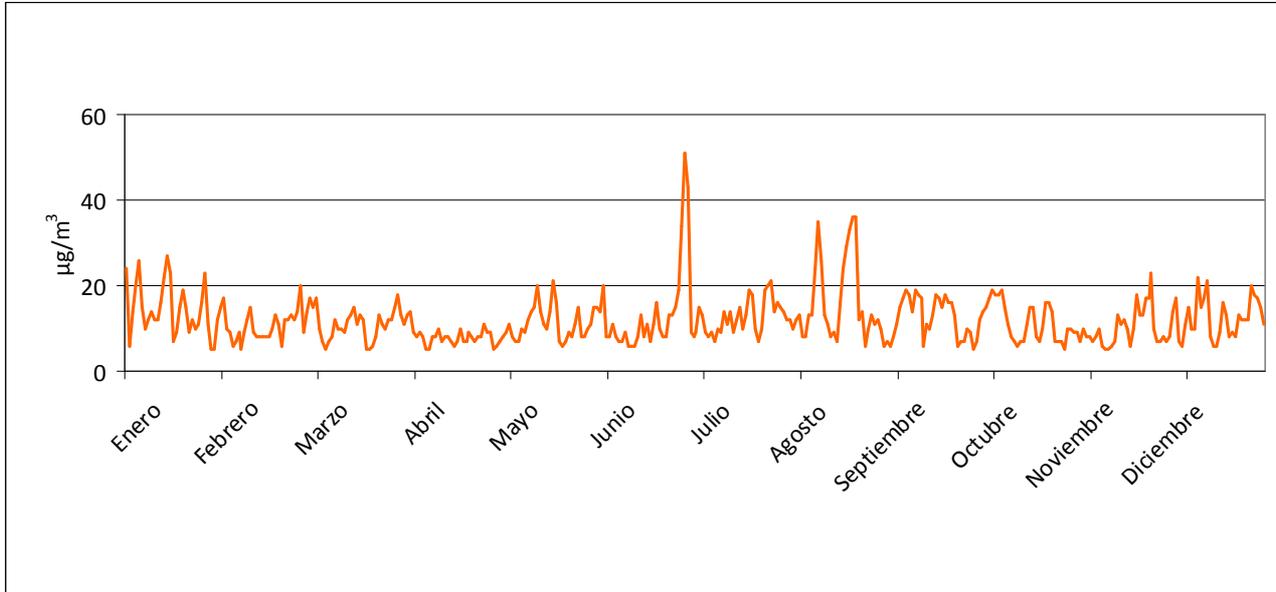
2015, según establece la legislación vigente.

intrusiones de masas de aire procedentes del norte de África comentadas anteriormente, los valores medios se mantienen en valores similares a años anteriores.

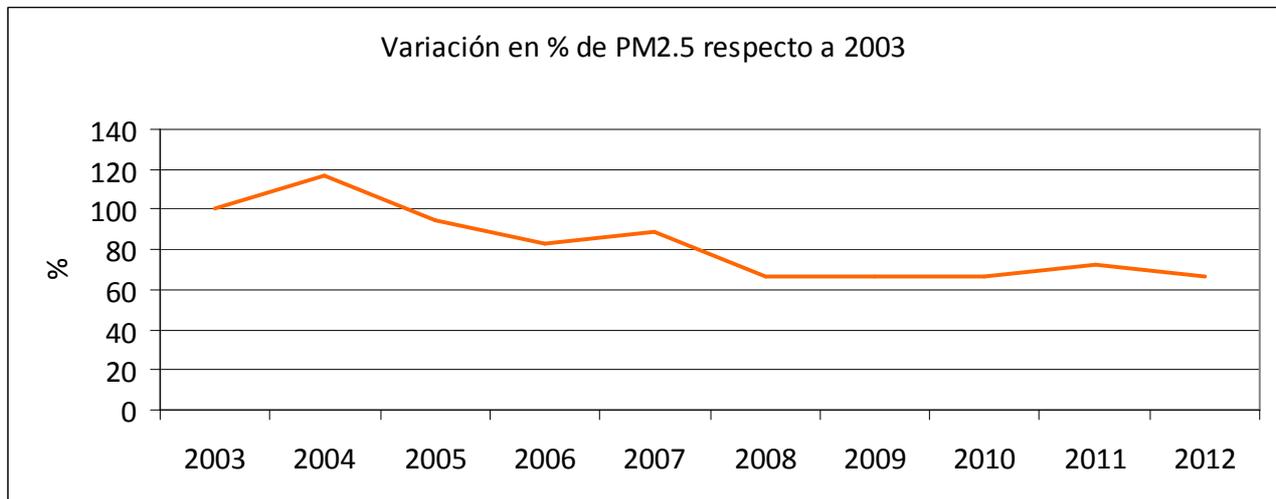
ESTACIÓN	2010		2011		2012	
	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³
ESCUELAS AGUIRRE	13	60	15	37	14	61
CASA DE CAMPO	9	40	10	33	10	43
CUATRO CAMINOS	14	72	15	39	13	46
MÉNDEZ ÁLVARO	12	52	13	35	13	51
CASTELLANA	9	43	10	35	12	47
PZA. CASTILLA	13	41	11	35	10	58

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Indicadores de evolución
Evolución diaria de partículas PM2.5 en el año 2012



Evolución anual de PM2.5 de los últimos diez años
(estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)



3.6 Dióxido de Nitrógeno

VALOR LÍMITE HORARIO

para la protección de la salud humana

200 µg/m³

que no podrán superarse
en más de 18 ocasiones al año

VALOR LÍMITE ANUAL

para la protección de la salud humana

40 µg/m³

UMBRAL DE ALERTA

400 µg/m³

3 horas consecutivas
en un área > 100 km²

ESTACION	Media µg/m ³	Máximo µg/m ³
PZA. DE ESPAÑA	46	246
ESCUELAS AGUIRRE	51	282
RAMÓN Y CAJAL	46	307
ARTURO SORIA	39	220
VILLAVERDE	40	211
FAROLILLO	35	178
CASA DE CAMPO	23	131
BARAJAS PUEBLO	35	183
PZA. DEL CARMEN	44	195
MORATALAZ	41	248
CUATRO CAMINOS	44	189
BARRIO DEL PILAR	45	299
VALLECAS	38	178
MÉNDEZ ÁLVARO	39	221
CASTELLANA	39	210
RETIRO	32	149
PZA. CASTILLA	47	199
ENSANCHE DE VALLECAS	31	226
URB. EMBAJADA	42	235
PZA. FDEZ. LADREDA	57	353
SANCHINARRO	37	249
EL PARDO	19	129
JUAN CARLOS I	22	151

Valores medios anuales y máximos horarios expresados en µg/m³

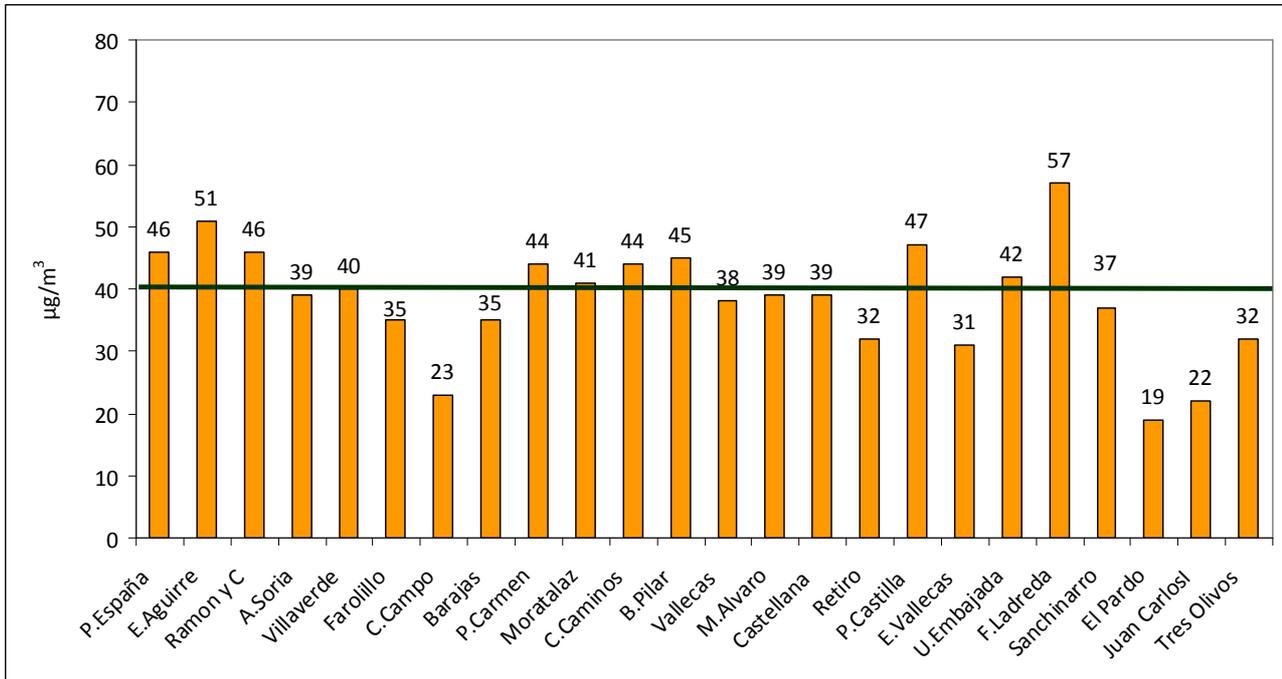
El dióxido de nitrógeno (NO₂) es un contaminante indicador de actividades de transporte, especialmente el tráfico rodado. Lo emiten directamente los vehículos, especialmente los diesel (emisiones directas

o "primarias"), pero se produce también en la atmósfera por un proceso químico como es la oxidación del monóxido de nitrógeno (NO) también emitido fundamentalmente por los vehículos; en este caso se trata de dióxido de nitrógeno secundario.

A continuación se muestran los valores medios de cada estación y su situación

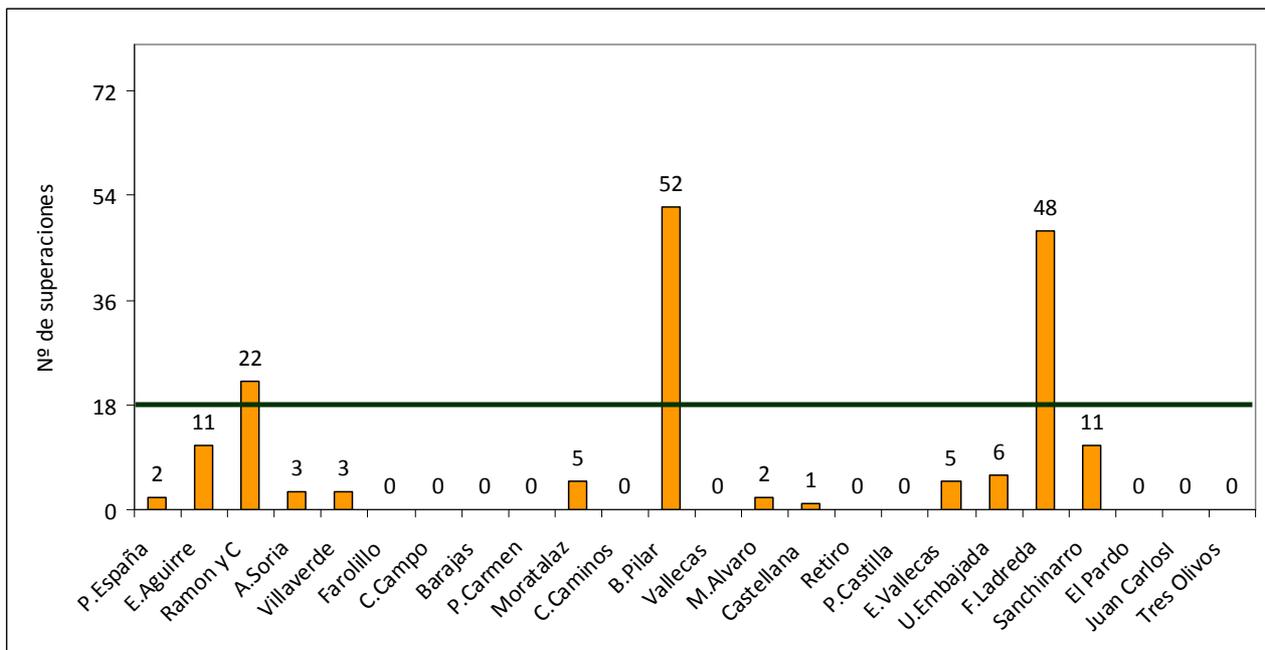
respecto al valor límite anual establecido de **40 µg/m³**.

Valores medios anuales en el año 2012 por estación



En la siguiente gráfica se muestra el número de superaciones del valor límite horario de cada una de las estaciones de la red.

SUPERACIONES DEL VALOR LÍMITE HORARIO

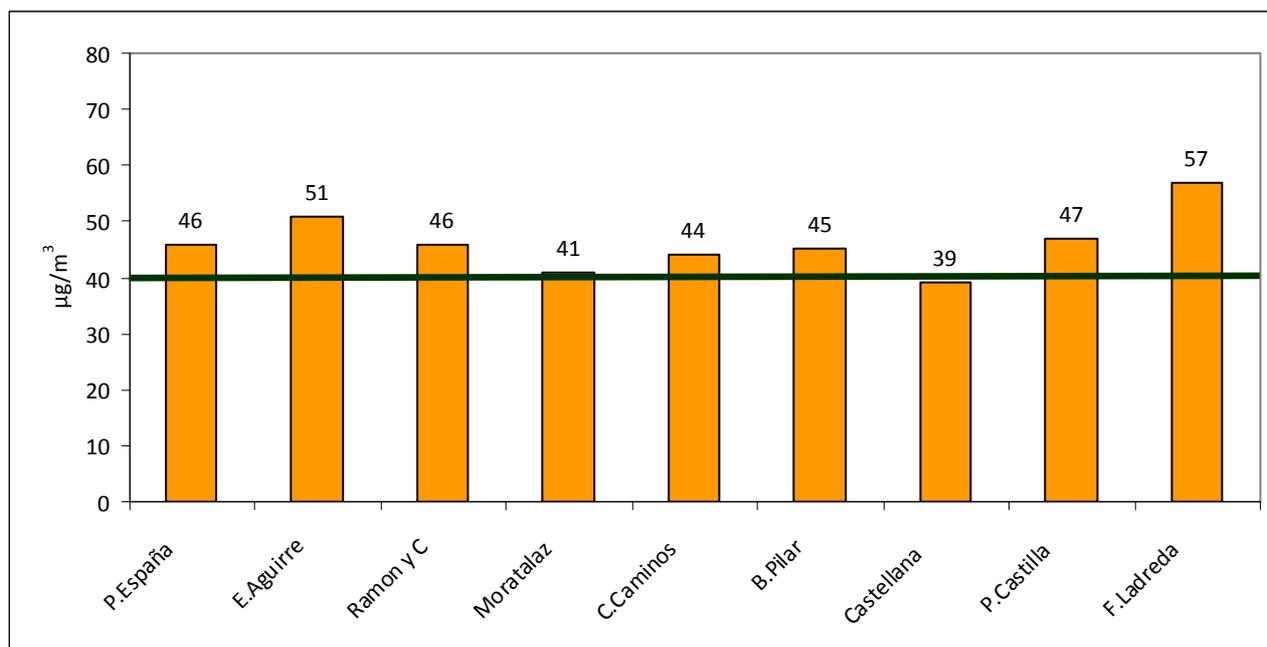


DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

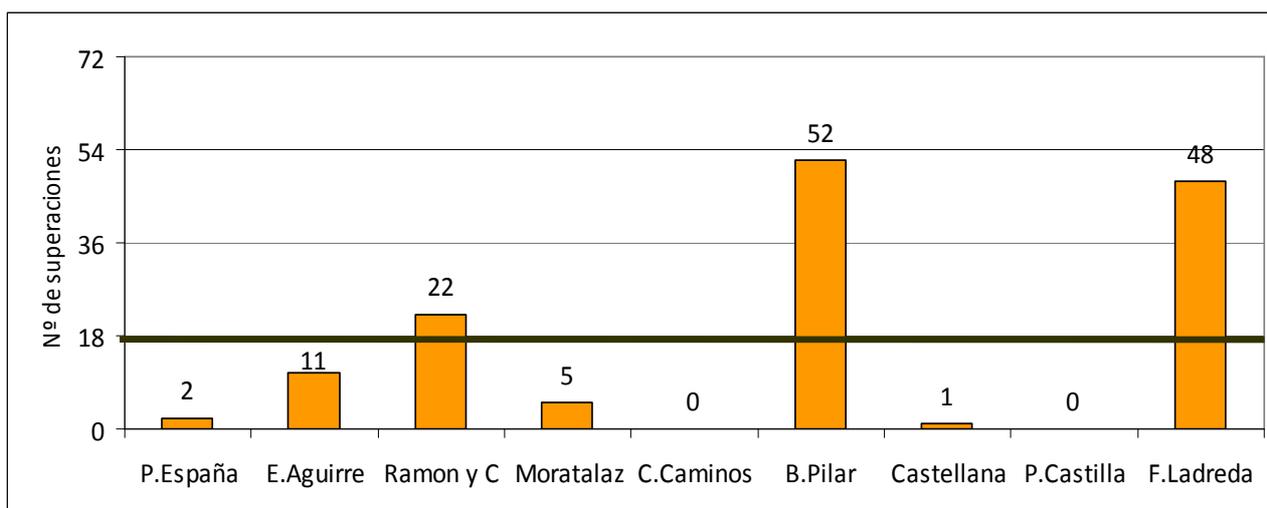
A continuación se presenta un análisis más completo sobre la distribución de las superaciones en función del tipo de estación

(tráfico, fondo o suburbana) y en función de su distribución temporal a lo largo del día, de la semana y del mes.

Media anual de las estaciones de tráfico



Número de superaciones del valor límite horario de las estaciones de tráfico



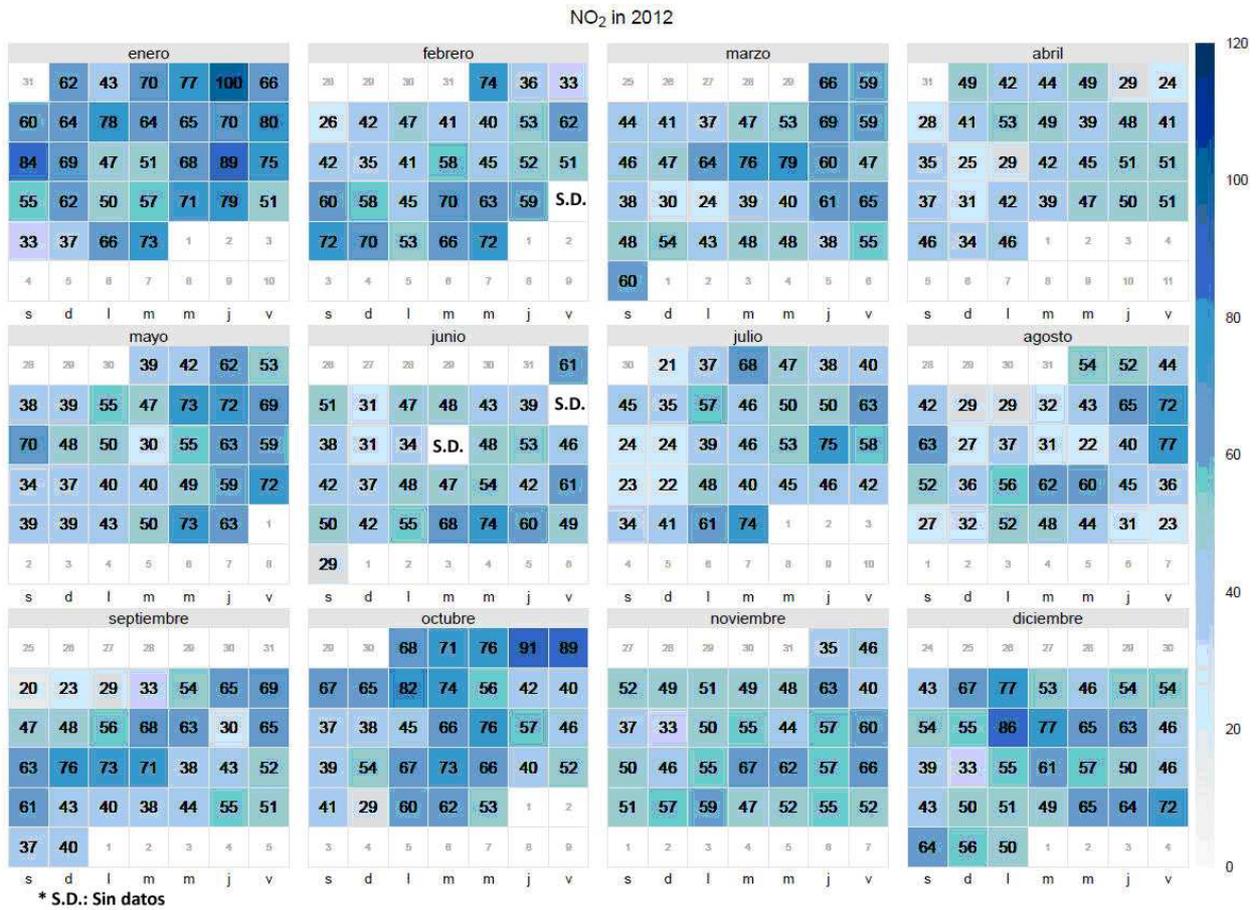
Se observa que todas las estaciones excepto una de este tipo superan la media anual de 40 µg/m³ que es el valor marcado como valor límite anual. Así mismo, 3 de las 9 estaciones

superan el límite de 18 horas de superación del valor límite horario establecido en 200 µg/m³.

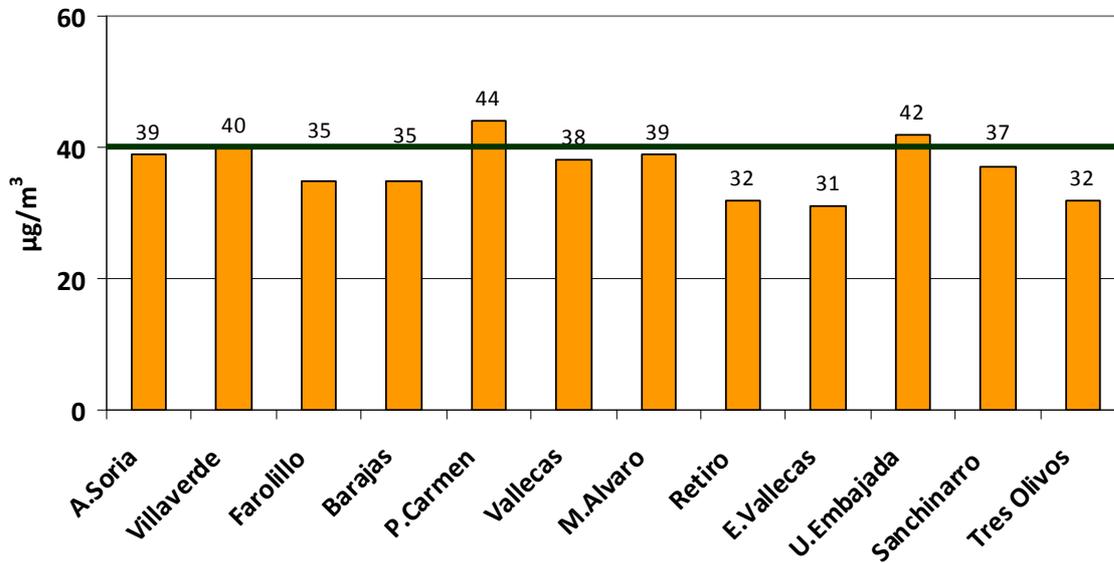
DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Se adjunta a continuación y a modo de ejemplo el calendario de los valores medios diarios de NO₂ en la estación de tráfico de

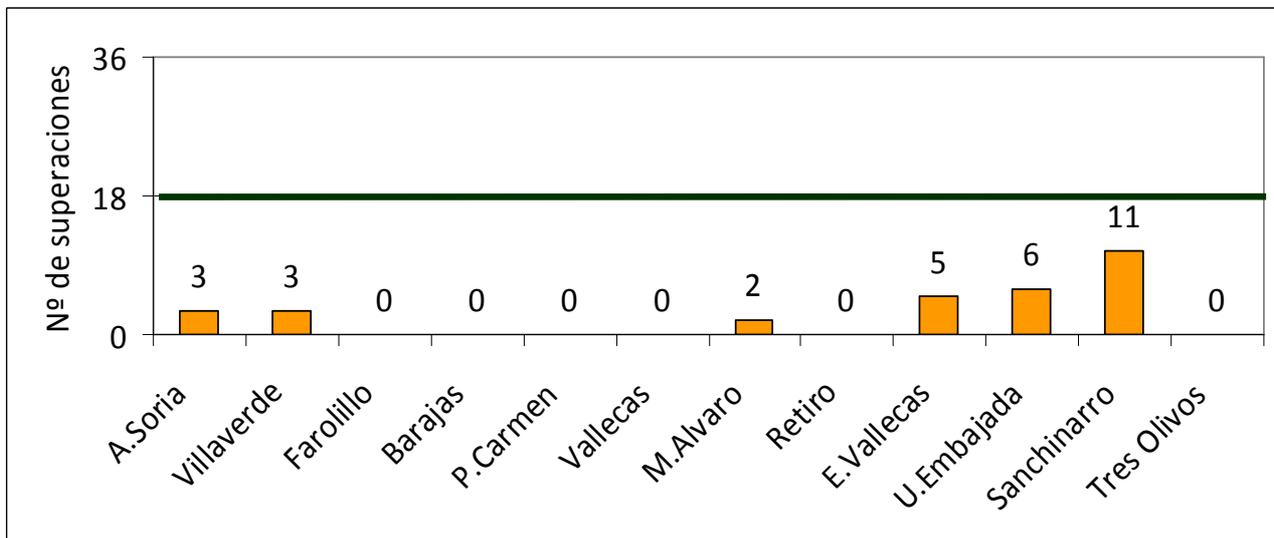
Escuelas Aguirre, generado con el programa "R" (open-air):



Media anual de las estaciones de fondo



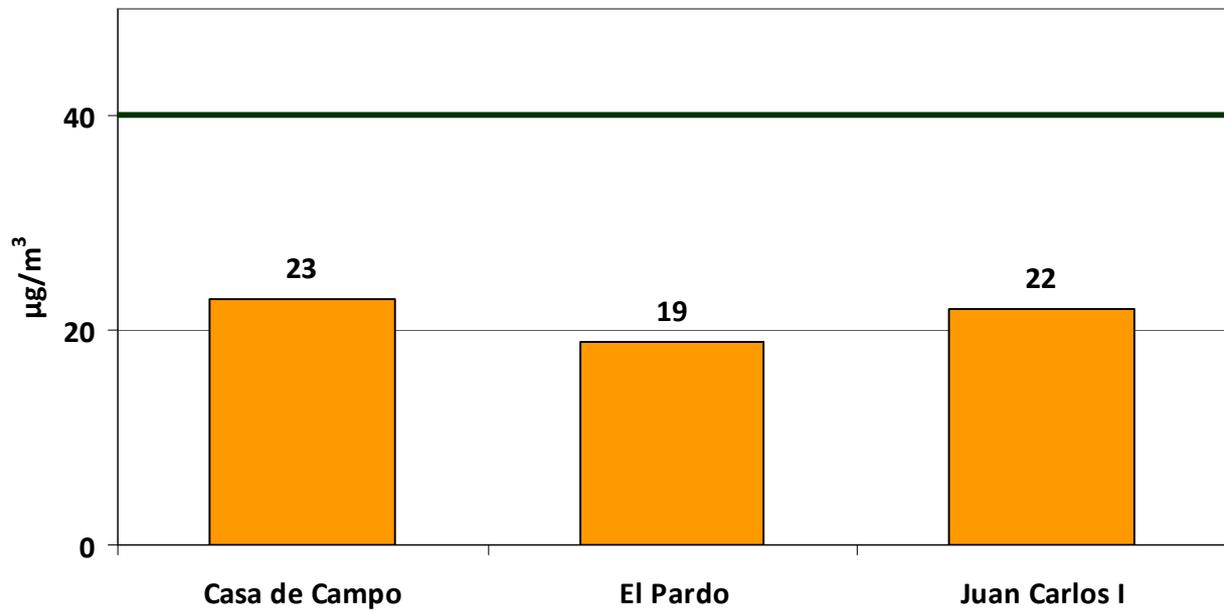
Número de superaciones del valor límite horario de las estaciones de fondo



Respecto a las estaciones urbanas de fondo hay dos estaciones que han superado el valor

límite anual y ninguna ha superado el valor límite horario a lo largo del año 2012.

Media anual de las estaciones suburbanas



En cuanto a las estaciones suburbanas, las tres se han mantenido en niveles de concentración inferiores al valor límite anual,

no produciéndose ninguna superación del valor límite horario.

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

En la siguiente tabla se comparan los valores para los años 2010, 2011 y 2012 en las estaciones de la red de vigilancia, se marcan

en amarillo las superaciones de los valores anuales y los casos en que se supera el límite horario permitido de 18 horas anuales.

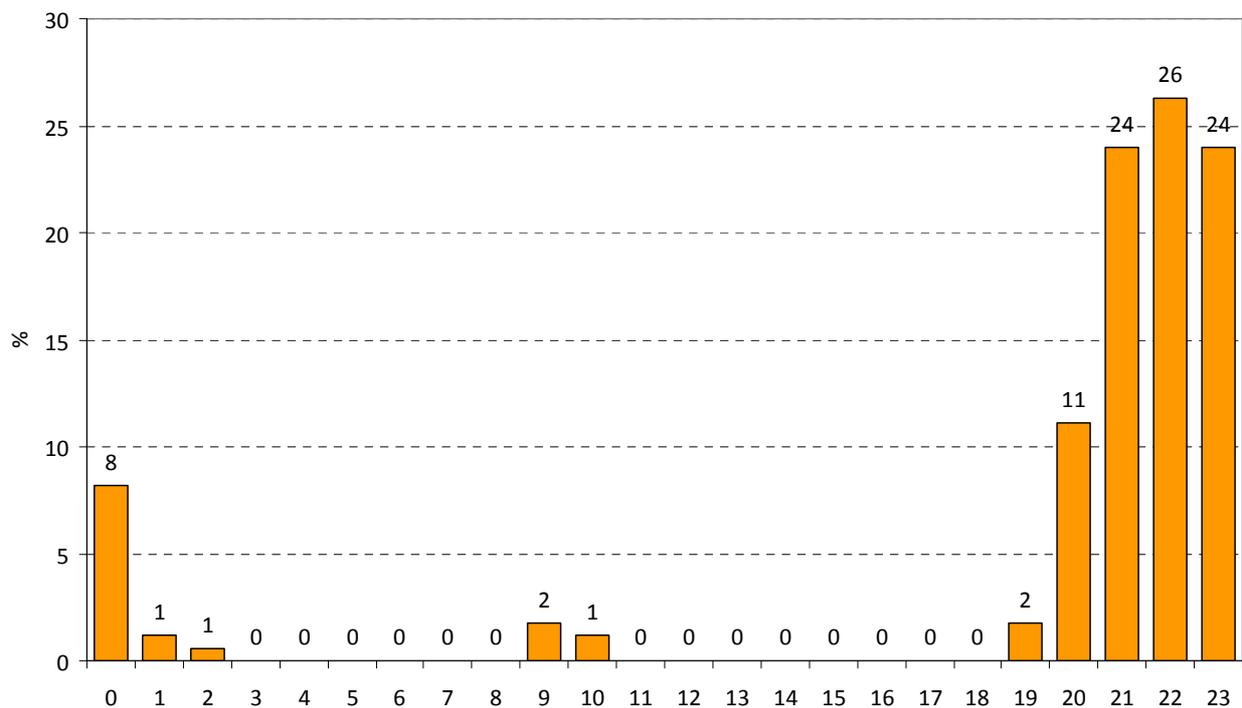
ESTACIÓN	2010		2011		2012	
	Valor anual (µg/m ³)	Número de valores horarios > de 200 µg/m ³	Valor anual (µg/m ³)	Número de valores horarios > de 200 µg/m ³	Valor anual (µg/m ³)	Número de valores horarios > de 200 µg/m ³
	Límite: 40 µg/m ³	Límite: 18	Límite: 40 µg/m ³	Límite: 18	Límite: 40 µg/m ³	Límite: 18
Pza. España	49	4	51	5	46	2
Escuelas Aguirre	54	33	60	34	51	11
Ramón y Cajal	55	68	54	86	46	22
Arturo Soria	44	17	44	20	39	3
Villaverde	37	4	46	17	40	3
Farolillo	42	0	40	1	35	0
Casa de Campo	30	0	29	0	23	0
Barajas Pueblo	47	5	40	1	35	0
Pza. del Carmen	52	0	51	1	44	0
Moratalaz	49	0	48	0	41	5
Cuatro Caminos	54	22	55	22	44	0
Barrio del Pilar	43	32	49	98	45	52
Vallecas	42	3	45	3	38	0
Méndez Álvaro	47	12	48	20	39	2
Castellana	49	10	48	9	39	1
Retiro	35	0	37	0	32	0
Pza.Castilla	53	6	52	15	47	0
Ensanche de Vallecas	41	25	40	29	31	5
Urb. Embajada	44	2	49	8	42	6
Pza. Fdez. Ladreda	68	76	63	103	57	48
Sanchinarro	38	17	40	40	37	11
El Pardo	22	0	23	0	19	0
Juan Carlos I	27	0	28	1	22	0
Tres Olivos	41	0	39	0	32	0

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

A continuación se muestra el gráfico de la distribución temporal de las horas en las que se han superado el valor límite horario a lo largo del día. En él se observa cómo la mayor concentración de horas de superación se obtiene a partir de las últimas horas de la tarde y primeras de la noche. Esto es debido

a que es precisamente al final de la tarde cuando, en condiciones de estabilidad atmosférica, baja de altitud la capa límite de la atmósfera coincidiendo con la segunda hora punta de circulación del tráfico del día, concentrando los contaminantes a nivel del suelo e impidiendo su dispersión.

Distribución porcentual a lo largo del día de las superaciones del límite horario

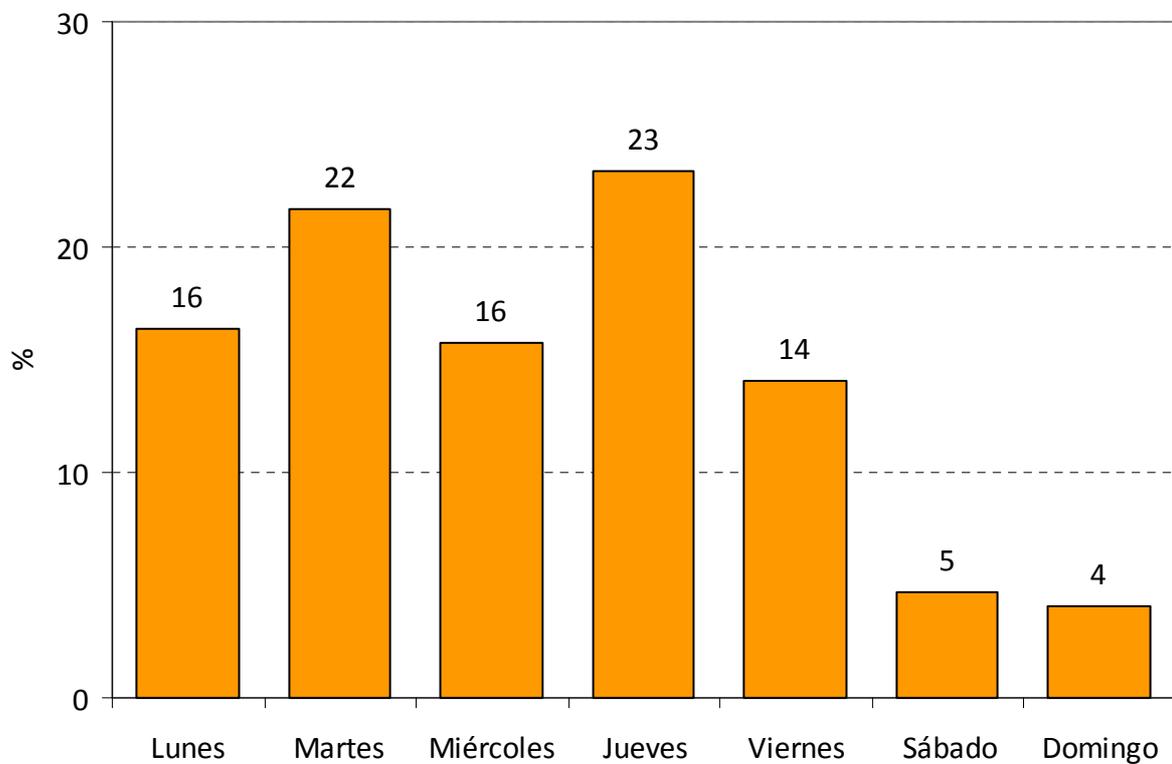


DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

En el gráfico siguiente se presenta la distribución de las horas de superación del valor límite horario a lo largo de la semana. Se aprecia que en los días centrales de la semana se concentra el mayor número de horas de superación. Además de la posible coincidencia de situaciones de estabilidad atmosférica en esos días, hay que señalar

que los días laborables registran los mayores valores de intensidad de tráfico.

También se debe tener en cuenta que en ocasiones, las noches de los sábados y los domingos de verano se registran picos puntuales de intensidad de tráfico que pueden aumentar las concentraciones de NO₂.

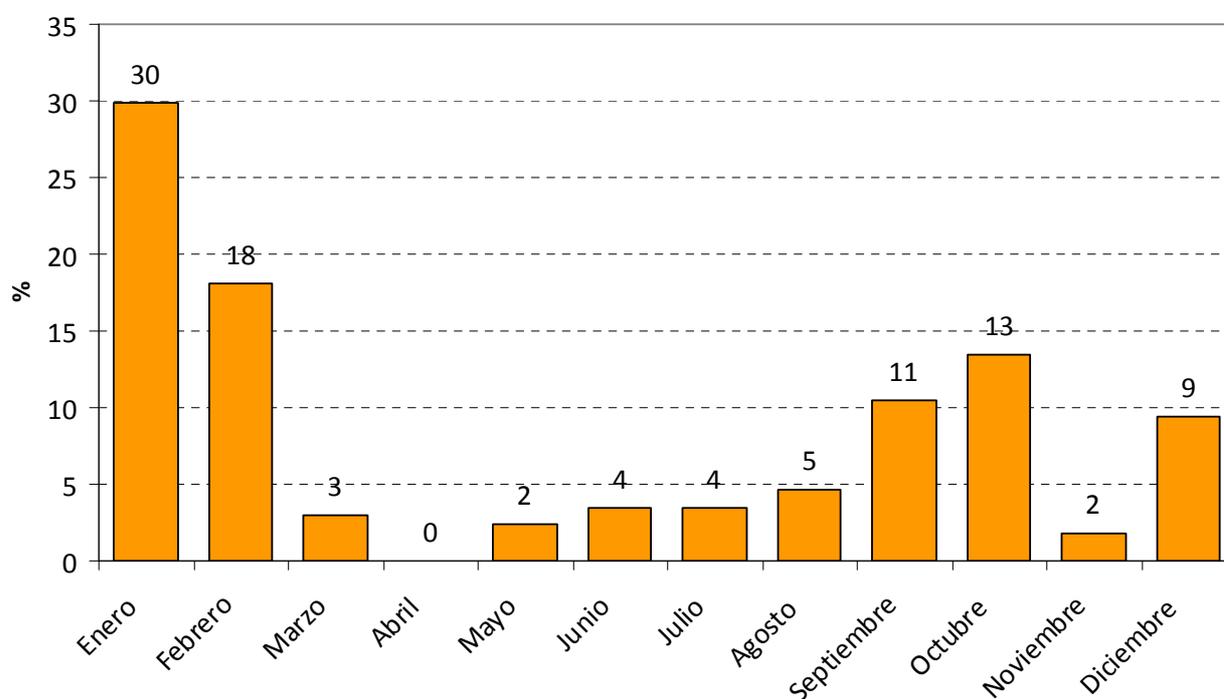
Distribución porcentual a lo largo de los días de la semana de las superaciones del límite horario

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Finalmente, a lo largo del año, se puede observar cómo la mayor concentración de horas de superación del valor límite horario durante el año 2012 se obtuvo durante los meses de invierno, enero y febrero. Durante este periodo, debido a la disminución de la insolación, los periodos de estabilidad son más acentuados que durante la primavera y

el verano debido a que no gozan, como estos últimos, de los movimientos convectivos propiciados por la insolación. Los meses de noviembre y diciembre han estado marcados por la inestabilidad atmosférica motivo por el que los valores han sido significativamente más bajos que en años anteriores en esos meses.

Distribución porcentual a lo largo del año de las superaciones del límite horario

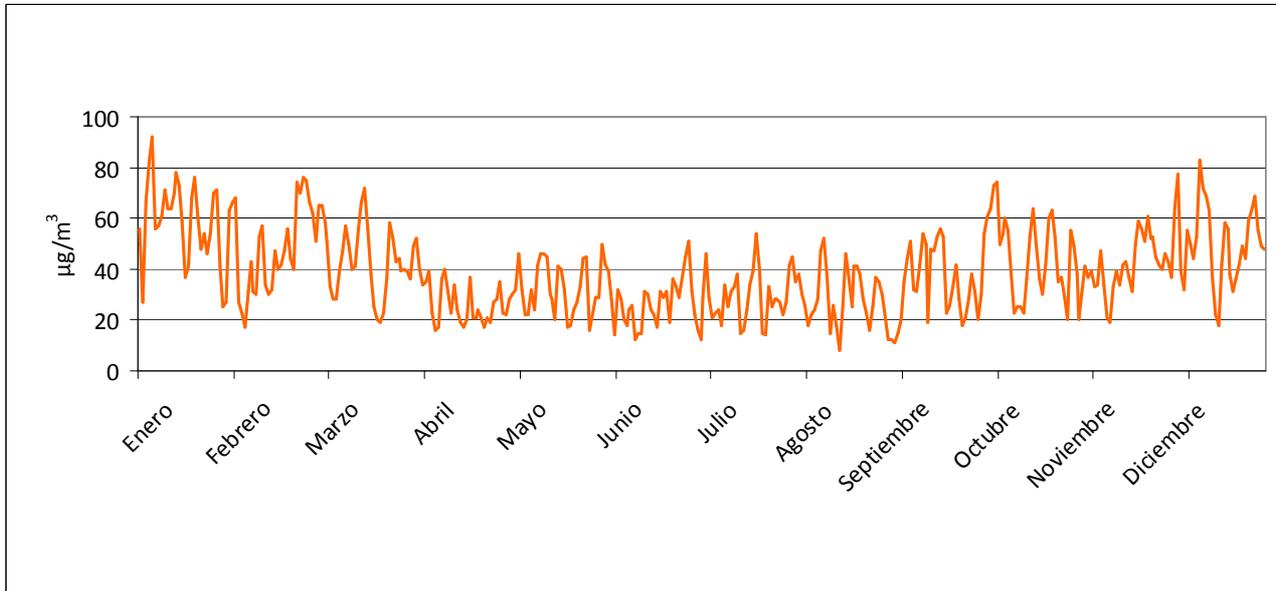


Indicadores de evolución

En las gráficas siguientes se representan la evolución del valor medio, a lo largo del año

2012, así como la evolución en la última década por tipo de estaciones.

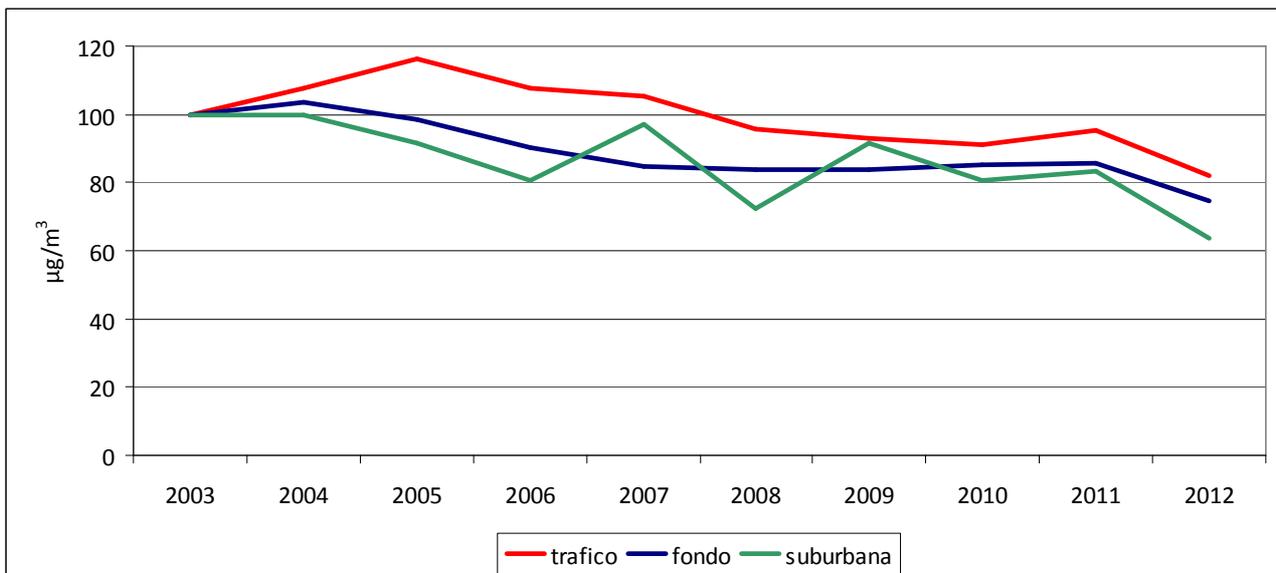
Evolución diaria del NO₂ en el año 2012



Los niveles de enero se mantuvieron en valores elevados debido a las condiciones meteorológicas en la ciudad de Madrid, que no favorecieron la dispersión de contaminantes. Durante los meses de mayo a

diciembre, los valores que se registraron se sitúan globalmente por debajo de la media coincidiendo con la mayor inestabilidad atmosférica.

Evolución anual del NO₂ de los últimos 10 años por tipo de estación (estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)

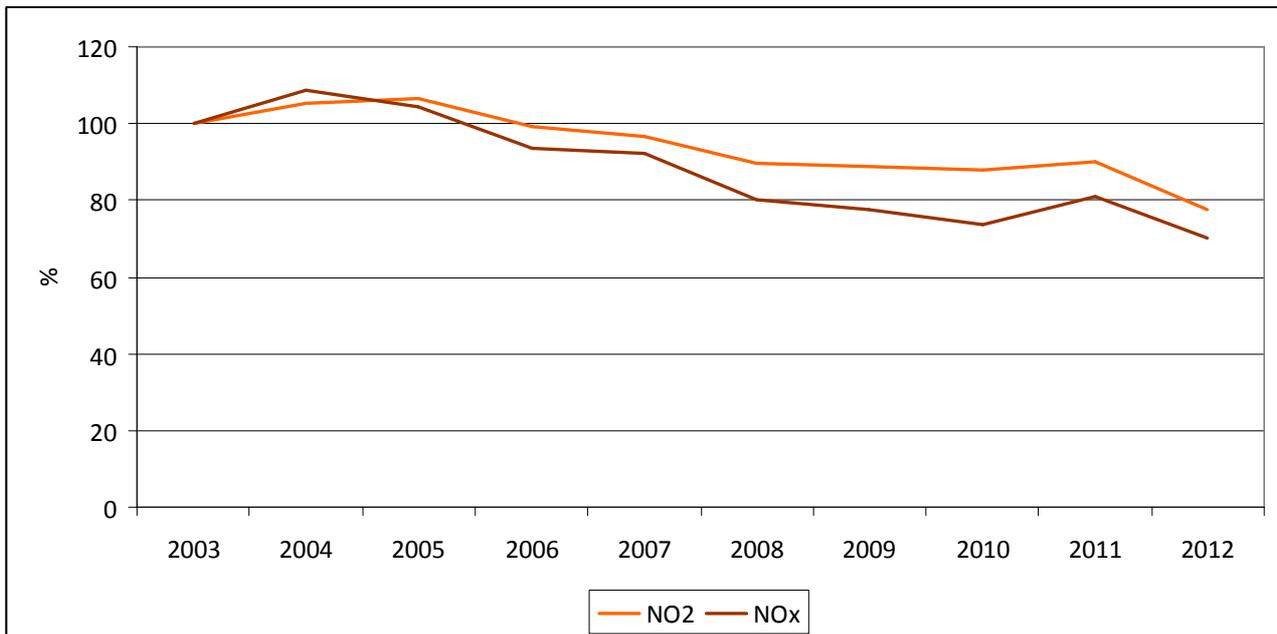


DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

En el gráfico siguiente se puede observar el descenso en los niveles de NO₂ y NOx en porcentaje desde el año 2003, la bajada del

NO₂ se puede cuantificar en algo más de un 20% y el NOx en un 30%.

Variación en porcentaje de NO₂ y NOx respecto a 2003 de los últimos 10 años en las estaciones que permanecen en la red de vigilancia



3.7 Monóxido de carbono

VALOR LÍMITE OCTOHORARIO
para la protección de la salud humana:
10 mg/m³
media octohoraria máxima en un día

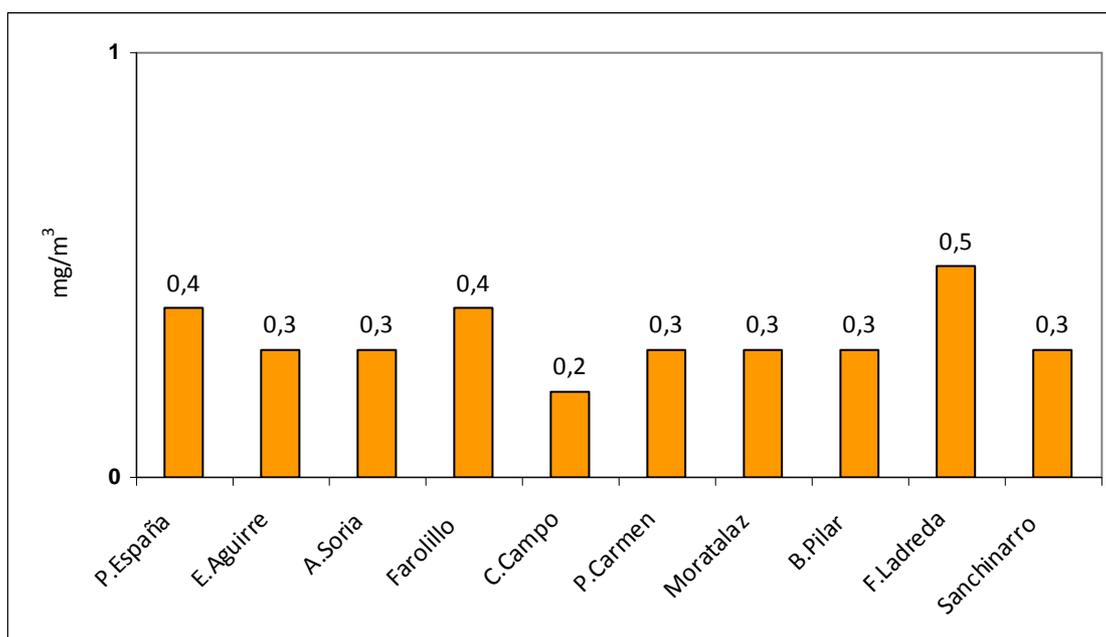
ESTACION	Media mg/m ³	Máximo mg/m ³
P. España	0,4	2,2
E. Aguirre	0,3	1,4
A. Soria	0,3	1,7
Farolillo	0,4	1,5
C. Campo	0,2	0,9
P. Carmen	0,3	1,5
Moratalaz	0,3	1,7
B. Pilar	0,3	2,2
F. Ladreda	0,5	2
Sanchinarro	0,3	1,8

Valores medios anuales y máximos octohorarios expresados en mg/m³.

El monóxido de carbono es un contaminante primario indicador del tráfico rodado. Es un gas incoloro, inodoro e insípido. Su presencia se ha reducido de manera continua en los últimos años, debido fundamentalmente a los cambios tecnológicos en los vehículos de motor que son los principales emisores de este contaminante. Actualmente solo se encuentra legislado el valor medio octohorario. Se trata del valor medio móvil

de 8 horas consecutivas. A cada hora de las 24 le corresponde, por tanto, un valor octohorario que es calculado como la media de las 8 horas precedentes.

En la siguiente gráfica están representados los valores octohorarios de las distintas estaciones de la red. Como se puede observar los valores son muy inferiores al valor límite fijado por la legislación para la protección de la salud.



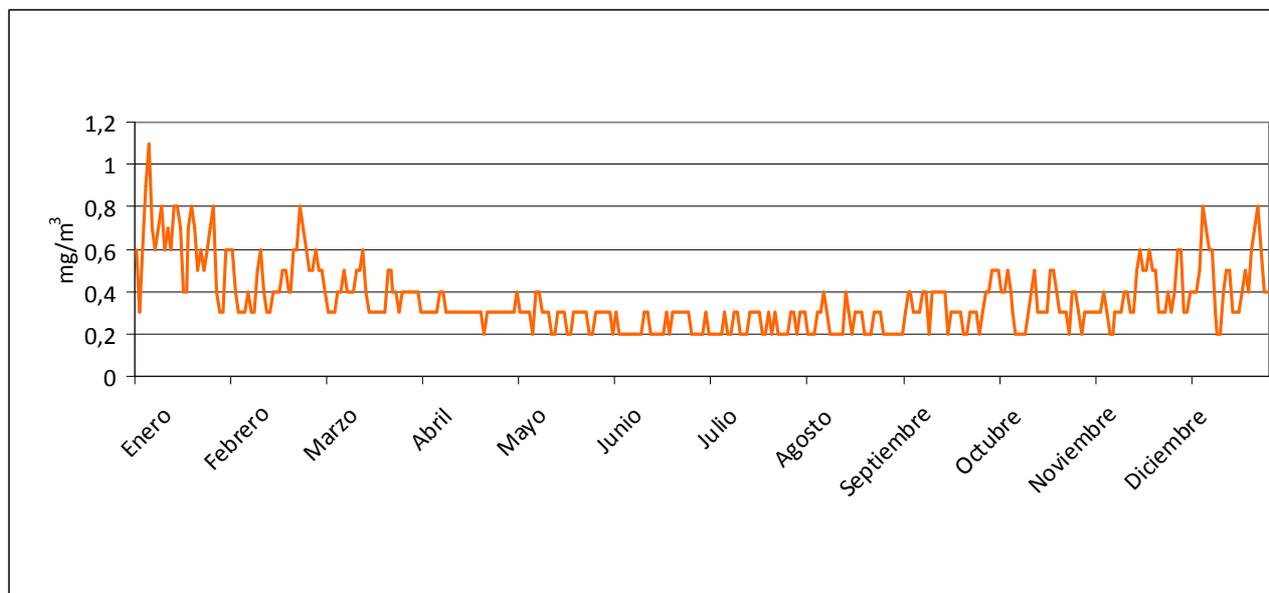
DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

ESTACION	2010		2011		2012	
	Media mg/m ³	Máximo mg/m ³	Media mg/m ³	Máximo mg/m ³	Media mg/m ³	Máximo mg/m ³
P. España	0,4	1,6	0,4	1,6	0,4	2,2
E. Aguirre	0,4	1,8	0,4	1,8	0,3	1,4
A. Soria	0,3	1,8	0,3	1,8	0,3	1,7
Farolillo	0,3	1,3	0,3	1,3	0,4	1,5
C. Campo	0,2	1	0,2	0,9	0,2	0,9
P. Carmen	0,4	1,6	0,4	1,5	0,3	1,5
Moratalaz	0,4	1,5	0,4	1,5	0,3	1,7
B. Pilar	0,4	2,3	0,4	2,3	0,3	2,2
F. Ladreda	0,4	1,7	0,4	1,7	0,5	2
Sanchinarro	0,3	1,1	0,3	1,1	0,3	1,8

En la siguiente gráfica se puede comprobar como los valores más bajos de CO se

registran en verano, cuando disminuye la intensidad del tráfico.

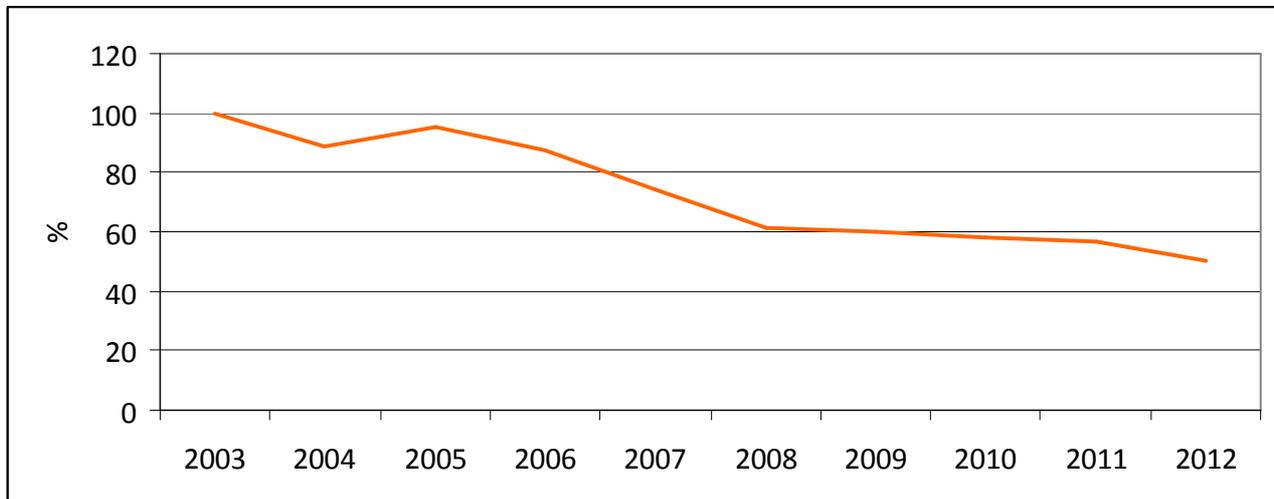
Indicadores de evolución Evolución diaria del CO en el año 2012



La evolución de este contaminante en la última década presenta una reducción de los niveles de concentración, debido fundamentalmente a los cambios en las tecnologías de los motores de los vehículos, manteniéndose en unos niveles muy por

debajo los valores límite establecidos en la normativa.

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Evolución anual del CO de los últimos diez años
(estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.8 Benceno

VALOR LÍMITE ANUAL 2010
para la protección de la salud humana:
5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ESTACIÓN	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Escuelas Aguirre	1,1	8,1
Ramón y Cajal	1,8	9,4
Farolillo	0,4	13,4
Casa de Campo	0,6	4
Cuatro Caminos	0,5	8,3
Urb. Embajada	0,5	7,8

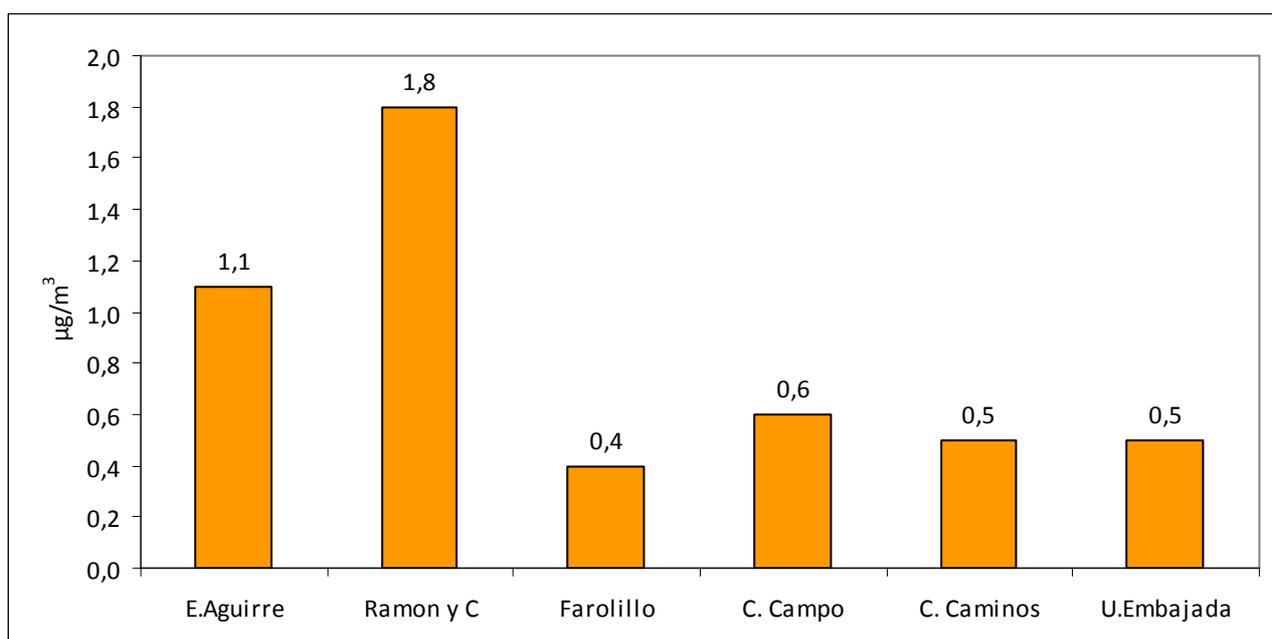
Valores medios anuales y máximos horarios expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

El benceno es un hidrocarburo aromático que está constituido por una estructura de seis átomos de carbono. Es un contaminante que proviene principalmente de las emisiones provocadas por el tráfico de vehículos en las

ciudades. Es perjudicial para la salud debido a su carácter carcinógeno.

En la siguiente gráfica se muestran los valores medios anuales de las distintas estaciones de la red. Se puede comprobar que los valores están muy por debajo de límite anual para la protección de la salud humana.

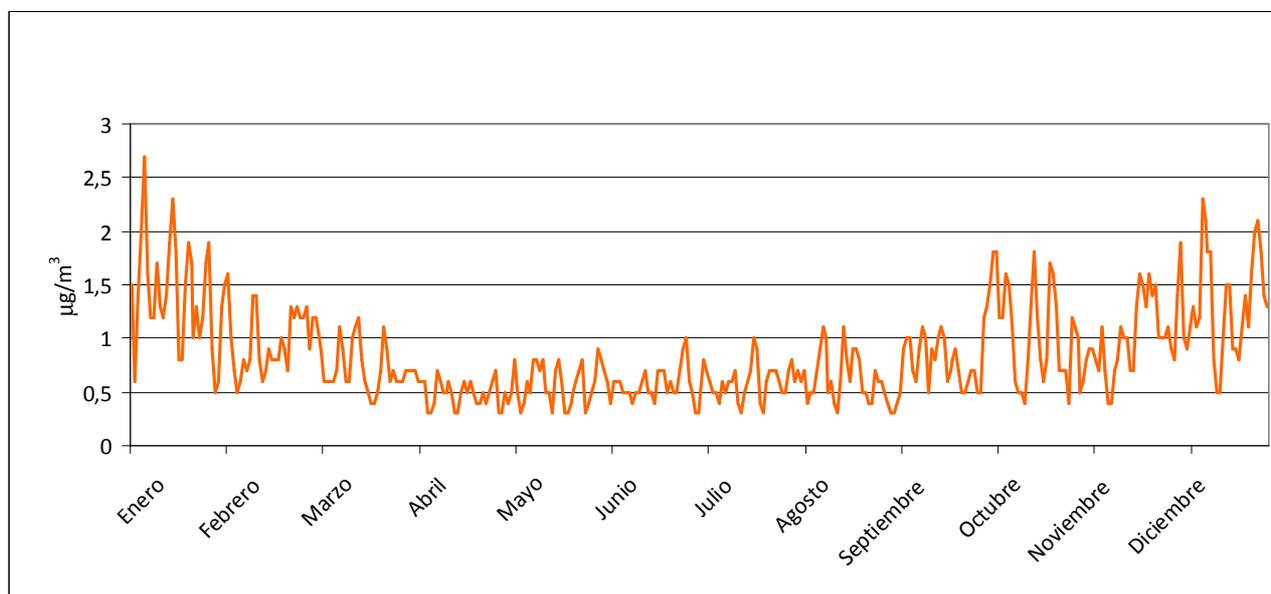
Valores medios anuales en el año 2012 por estación



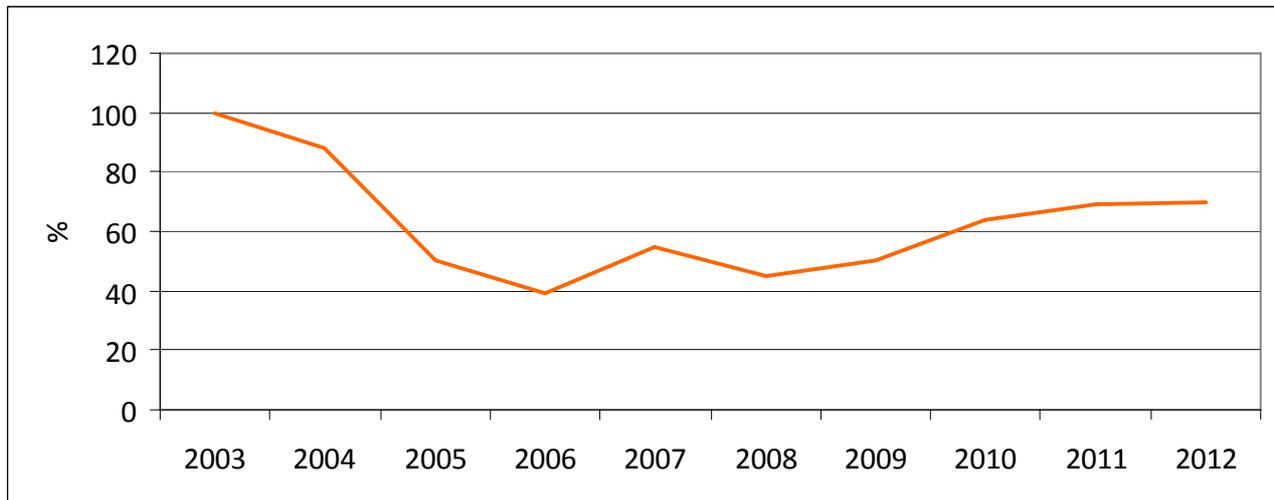
DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

ESTACION	2010		2011		2012	
	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Escuelas Aguirre	0,9	3,8	1,1	3,4	1,1	8,1
Ramón y Cajal	1,3	5,1	1,7	4,5	1,8	9,4
Farolillo	0,7	4,7	0,3	1,9	0,4	13,4
Casa de Campo	0,6	1,6	0,7	2,5	0,6	4
Cuatro Caminos	0,8	2,7	0,5	5	0,5	8,3
Urb. Embajada	0,3	1,1	0,4	2,5	0,5	7,8

Indicadores de evolución
Evolución diaria del benceno del año 2012



Evolución anual del BENCENO de los últimos diez años
(estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.9 Ozono

UMBRAL DE INFORMACIÓN 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Como valor medio de 1 hora)	UMBRAL DE ALERTA 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Como valor medio de 1 hora)	VALOR OBJETIVO AÑO 2010-2012 para la protección de la salud humana: 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media octohoraria máxima en un día) Que no podrá superarse más de 25 días por año de promedio en un periodo de 3 años (2010-2012)
--	---	--

El ozono es un contaminante secundario que se forma a partir de una serie de contaminantes primarios llamados precursores, tales como los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles. Para que se forme el ozono deben presentarse condiciones de alta insolación y temperatura, por lo que los niveles más altos se dan en los meses de verano.

El ozono –una vez producido-, reacciona de nuevo con otros compuestos primarios –caso

de existir en la atmósfera- y es consumido a gran velocidad. Sin embargo, el tiempo que estas reacciones requieren para la formación de cantidades apreciables de ozono retrasa la aparición de los niveles máximos hasta las horas de la tarde.

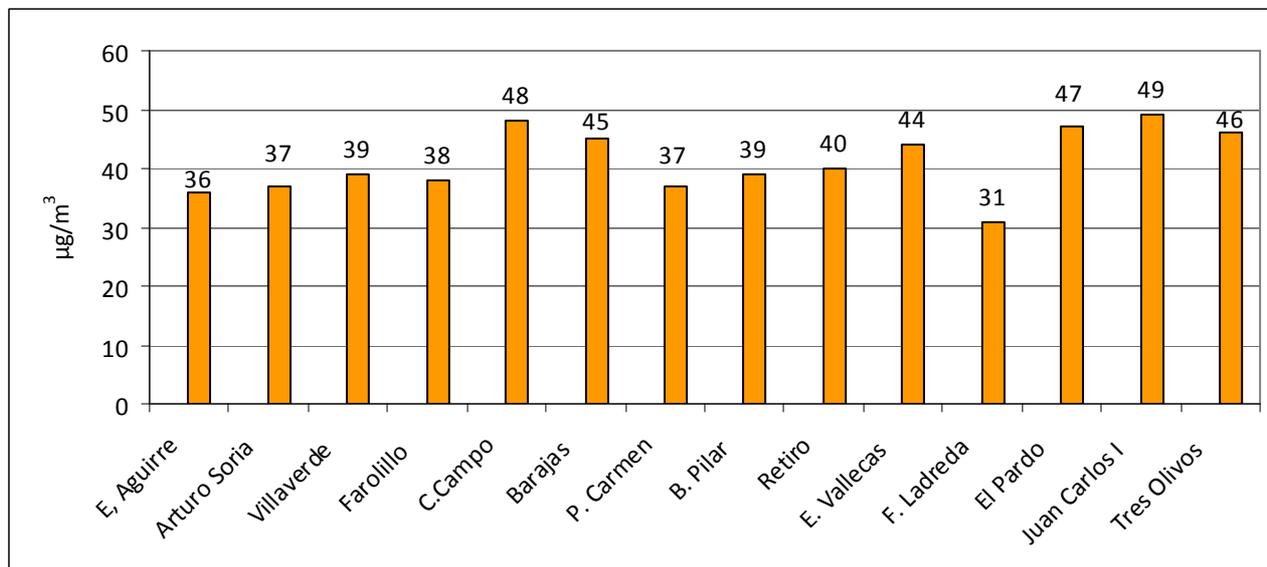
El valor medio anual de ozono, no es un valor legislado, se muestra a título informativo.

Valores medios anuales y máximos horarios de O_3 expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ESTACIÓN	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Máximo $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Escuelas Aguirre	36	145
Arturo Soria	37	126
Villaverde	39	152
Farolillo	38	146
Casa de Campo	48	157
Barajas Pueblo	45	162
Plaza del Carmen	37	142
Barrio del Pilar	39	145
Retiro	40	153
Ensanche de Vallecas	44	144
Pza. de Fdez. Ladreda	31	128
El Pardo	47	157
Juan Carlos I	49	155
Tres Olivos	46	156

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Valores medios anuales por estación del año 2012



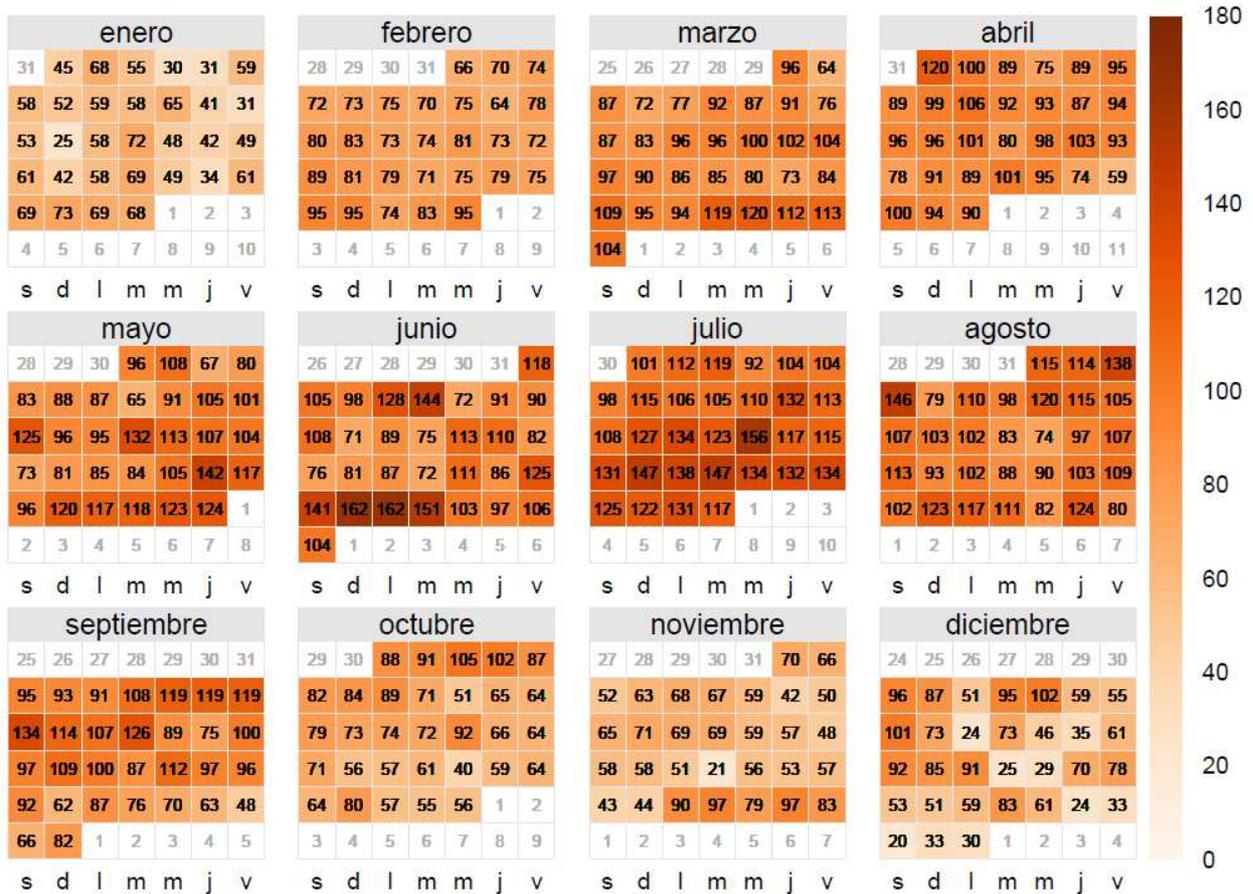
ESTACIÓN	2010		2011		2012	
	Media µg/m³	Máximo µg/m³	Media µg/m³	Máximo µg/m³	Media µg/m³	Máximo µg/m³
Escuelas Aguirre	39	170	36	154	36	145
Arturo Soria	44	193	44	177	37	126
Villaverde	32	103	32	127	39	152
Farolillo	49	171	43	164	38	146
Casa de Campo	57	186	47	152	48	157
Barajas Pueblo	47	173	50	181	45	162
Plaza del Carmen	43	146	43	164	37	142
Barrio del Pilar	46	158	44	167	39	145
Retiro	49	155	43	166	40	153
Ensanche de Vallecas	52	160	52	179	44	144
Pza. de Fdez. Ladreda	41	150	37	158	31	128
El Pardo	56	176	50	173	47	157
Juan Carlos I	58	176	57	194	49	155
Tres Olivos	51	180	53	184	46	156

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Se adjunta a continuación un calendario donde se indican los valores máximos alcanzados por las estaciones de la red a lo largo de todo el año 2012, se puede apreciar que los meses de verano es cuando se

registran los valores más altos para este contaminante, generado con el programa "R" (open-air). Cabe destacar que a lo largo del año 2012 no se han registrado superaciones de los umbrales de información ni de alerta en ninguna de las estaciones de la red.

O₃ in 2012



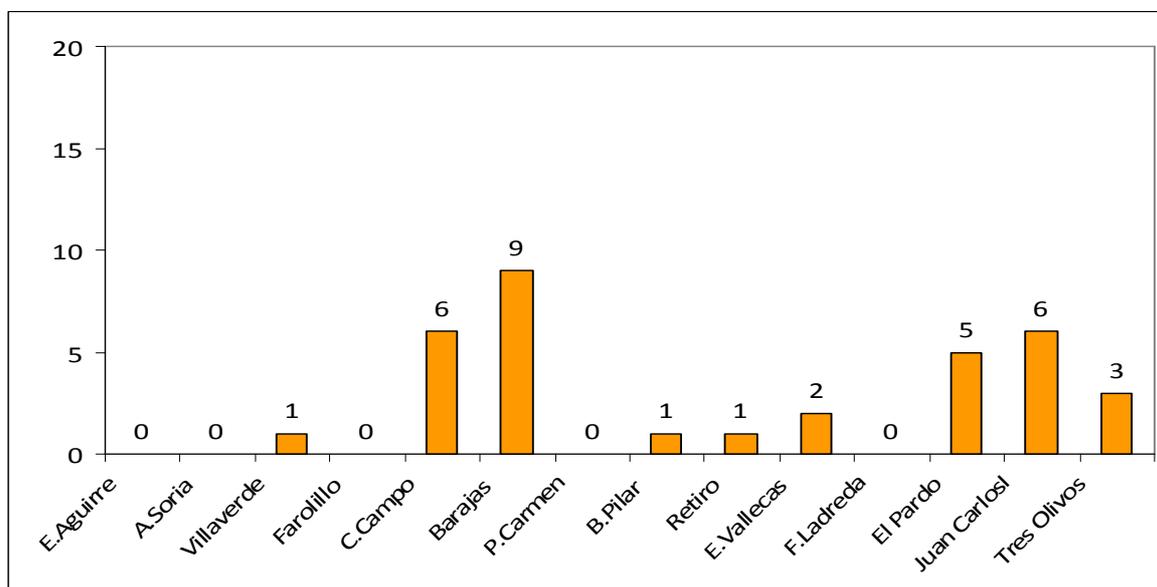
DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

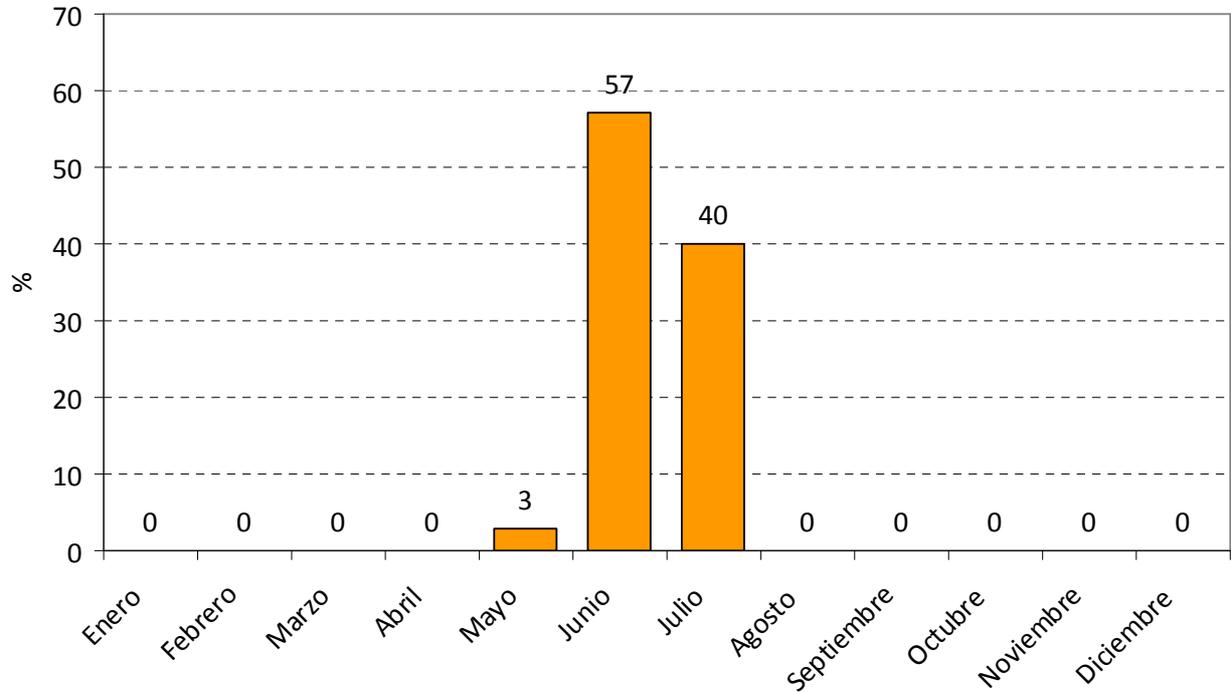
La legislación establece el valor objetivo para la protección de la salud humana como el máximo de las medias octohorarias en $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse en más de 25 ocasiones en un promedio de 3 años. Este valor entra en vigor este año 2012 y para su

cálculo se tomarán las medias de 2010, 2011 y 2012. Se ofrece a continuación, las superaciones del valor objetivo del periodo 2010 - 2012 de las estaciones de la red así como el número de superaciones a lo largo de 2012.

Estación	Media interanual años 2010-2012 Nº de días
Escuelas Aguirre	3
Arturo Soria	8
Villaverde	0
Farolillo	8
Casa de Campo	19
Barajas Pueblo	21
Plaza del Carmen	4
Barrio del Pilar	4
Retiro	4
Ensanche de Vallecas	16
Pza. de Fdez. Ladreda	1
El Pardo	26
Juan Carlos I	34
Tres Olivos	16

Número de días durante el año 2012 con al menos un valor octohorario mayor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ por estación

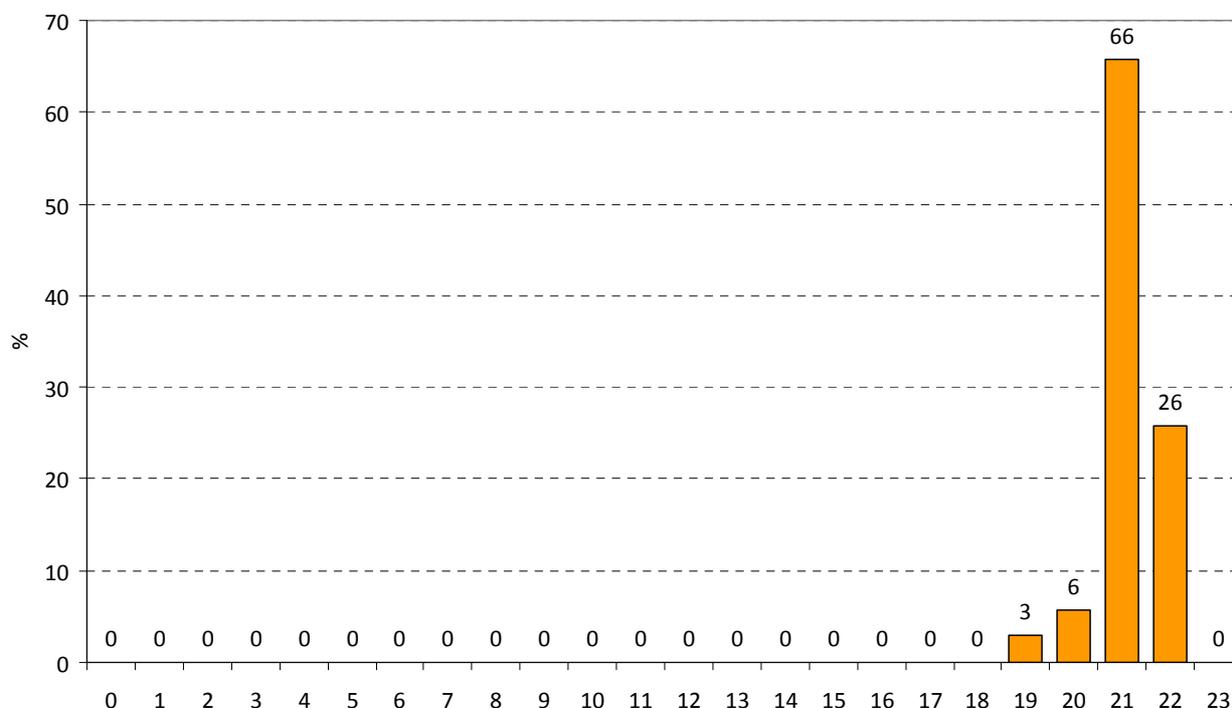


Distribución porcentual a lo largo de los meses de las medias octohorarias superiores a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2011

Se puede observar como el 57% de las medias octohorarias por encima de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se produjeron a lo largo del mes de

junio, el 40 % en julio y curiosamente no se produjo ninguna durante el mes de agosto.

DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Distribución porcentual a lo largo del día de las medias octohorarias superiores a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2012

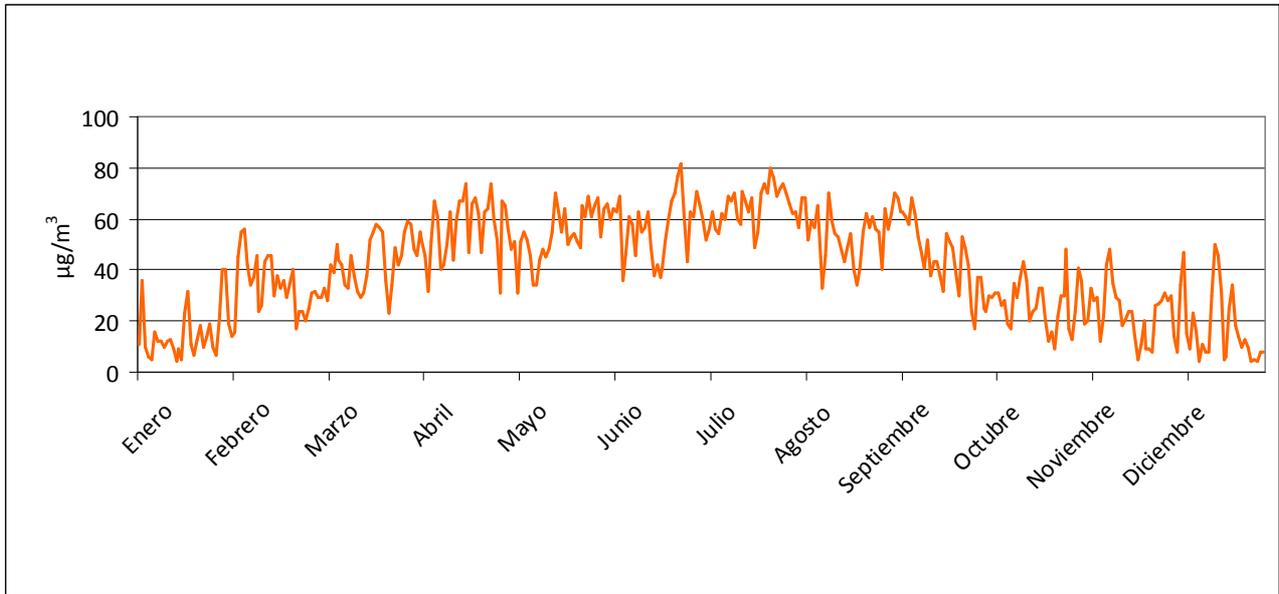
Las medias octohorarias más altas se han registrado a última hora de la tarde, debido a que los valores que se utilizan para realizar estas medias tienen en cuenta los 8 datos horarios anteriores, y a las 21 horas se

No se ha producido ningún episodio de superación del umbral de información a la población a lo largo del año 2012.

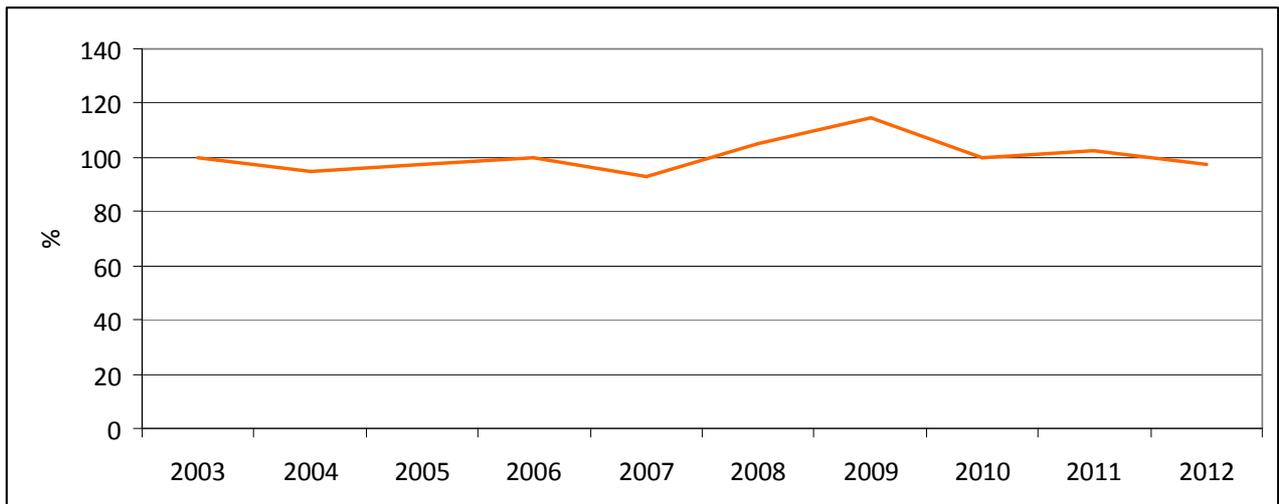
consideran las horas con los niveles más altos del día. Se puede observar también en esta gráfica como cuando anochece los niveles de ozono bajan.

Nunca se ha producido una superación del umbral de alerta a la población en la ciudad de Madrid.

Indicadores de evolución
Evolución diaria del ozono del año 2012



Evolución anual del OZONO de los últimos diez años
 (estaciones que permanecen en la red de vigilancia a lo largo de todo el período)



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

3.10 Metales pesados

VALOR LÍMITE ANUAL PLOMO (Pb) para la protección de la salud humana 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$⁽¹⁾	VALOR OBJETIVO ANUAL NÍQUEL (Ni) para la protección de la salud humana 20 ng/m^3⁽¹⁾
VALOR OBJETIVO ANUAL ARSÉNICO (As) para la protección de la salud humana 6 ng/m^3⁽¹⁾	VALOR OBJETIVO ANUAL CADMIO (Cd) para la protección de la salud humana 5 ng/m^3⁽¹⁾

(1)Referido al contenido total en la fracción PM10 como promedio durante un año natural.

Se ha continuado la línea de colaboración en materia de calidad del aire, para el análisis de muestras y determinación de metales

pesados en aire ambiente, con el laboratorio municipal de Madrid Salud, habiéndose realizado todos los análisis correspondientes a 2012 en dicho laboratorio.

ESCUELAS AGUIRRE

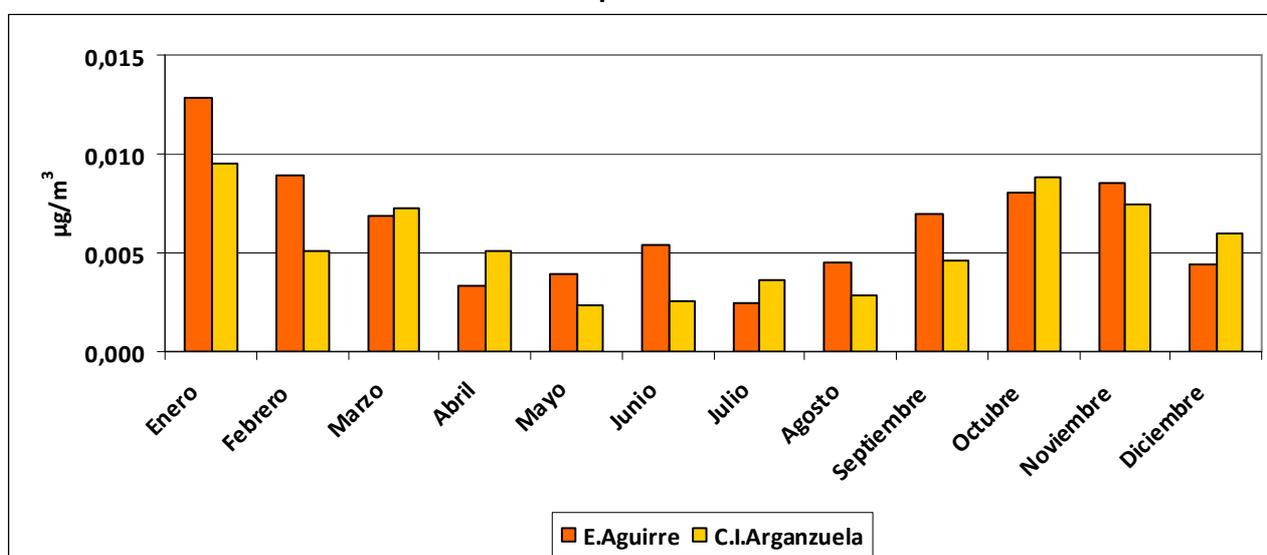
Metal	Media Anual 2011	Media Anual 2012
Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,008	0,006
Níquel (ng/m^3)	4,1	3,2
Arsénico (ng/m^3)	1,4	1
Cadmio (ng/m^3)	0,4	0,2

CENTRO INTEGRADO ARGANZUELA

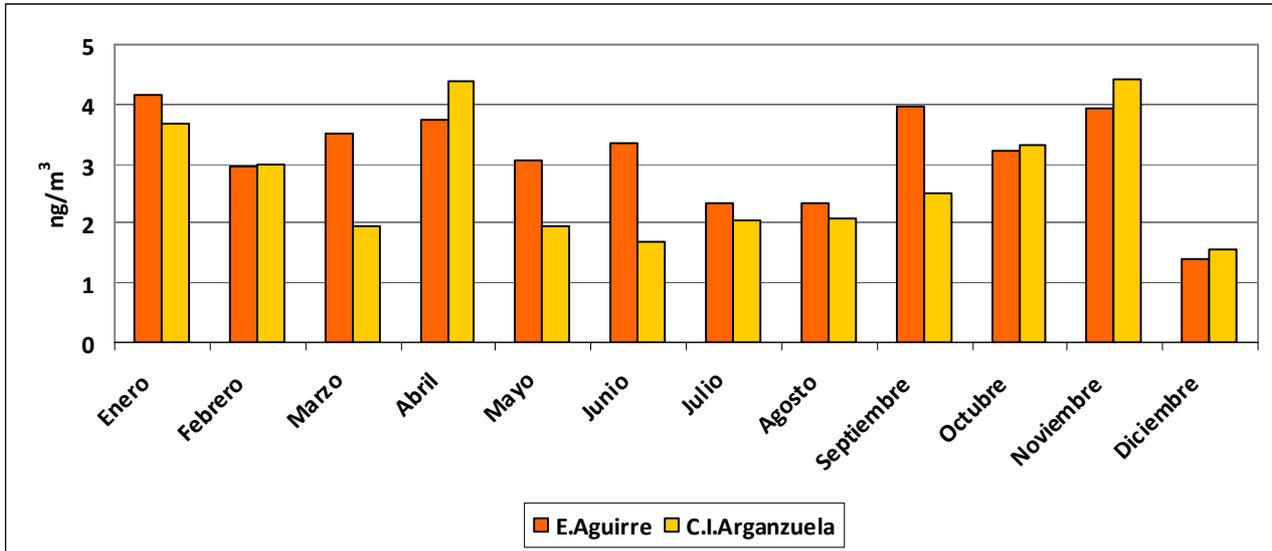
Metal	Media Anual 2011	Media Anual 2012
Plomo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,008	0,005
Níquel (ng/m^3)	3,9	2,8
Arsénico (ng/m^3)	1,3	0,9
Cadmio (ng/m^3)	0,4	0,3

Todos los valores medios anuales son inferiores a los valores límite u objetivo fijados por la normativa para estos metales.

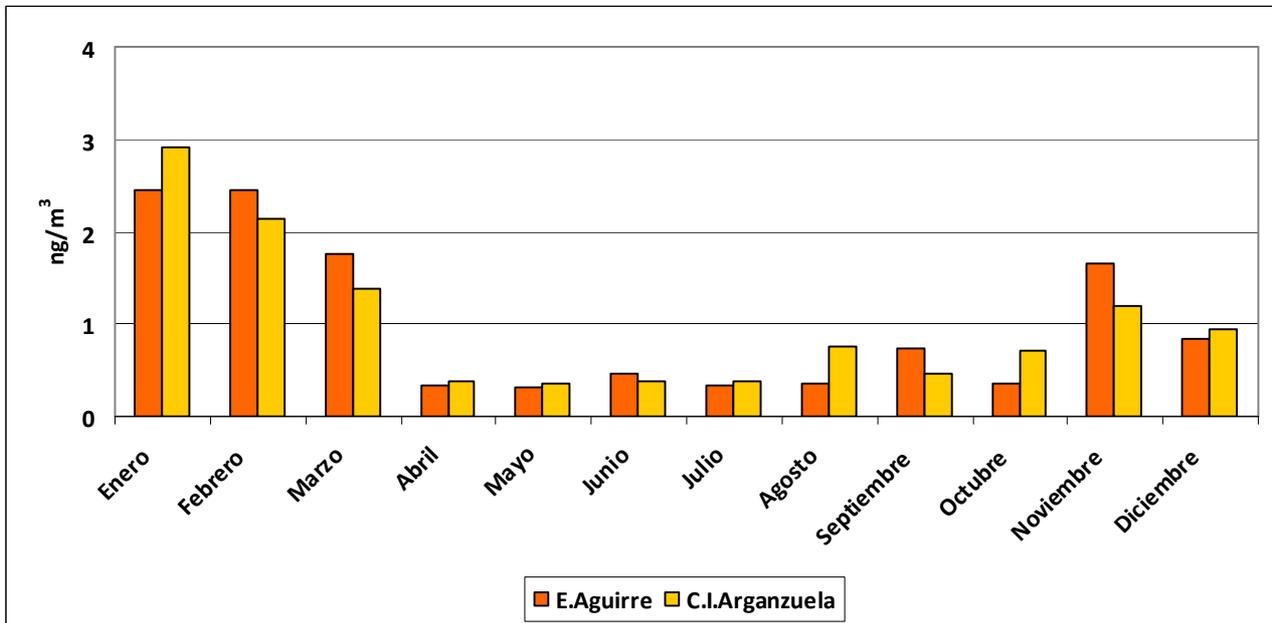
Evolución anual del plomo durante el año 2012



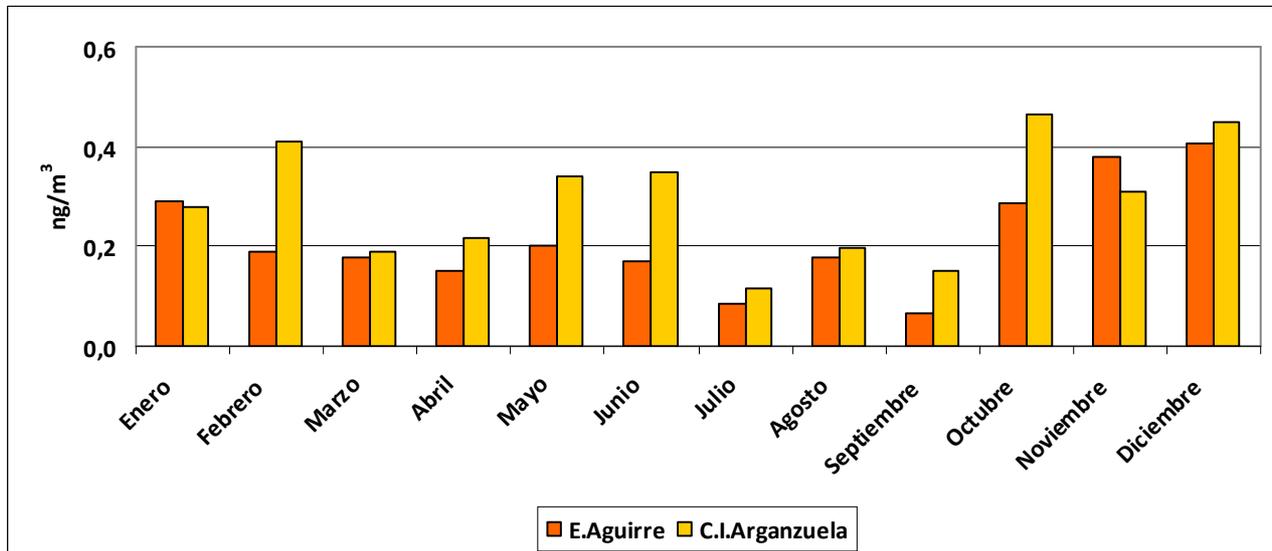
Evolución anual del níquel durante el año 2012



Evolución anual del arsénico durante el año 2012



Evolución anual del cadmio durante el año 2012



3.11 Benzo(a)pireno

VALOR OBJETIVO ANUAL Benzo(a)Pireno
para la protección de la salud humana
1 ng/m³⁽¹⁾

(1)Referido al contenido total en la fracción PM10 como promedio durante un año natural.

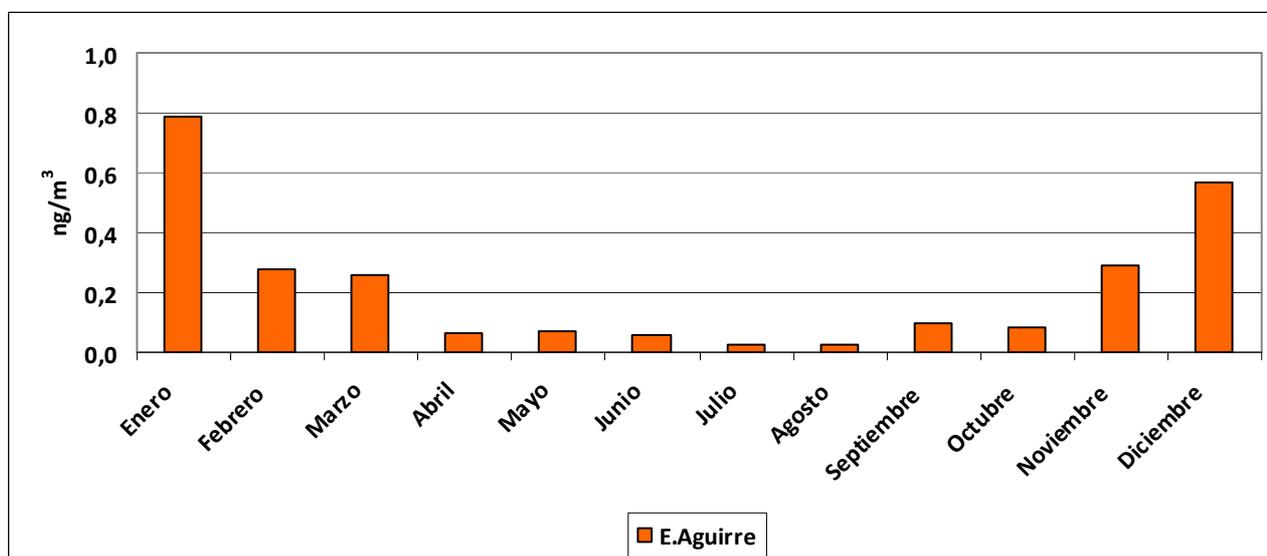


Se ha iniciado la línea de colaboración para el análisis de muestras y determinación de Benzo(a)Pireno en aire ambiente, con el laboratorio municipal de Madrid Salud, habiéndose realizado todos los análisis correspondientes a 2012 en dicho laboratorio.

Estación	Media Anual B(a)P 2012 ng/m ³
Escuelas Aguirre	0,19

Equipo de Benzo(a)Pireno

EVOLUCIÓN ANUAL DEL BENZO(A)PIRENO DURANTE EL AÑO 2012



4. La red I.M.E.

El IME (Indicador Medio de Exposición) se define como nivel medio de las mediciones efectuadas de partículas PM2.5 en ubicaciones de fondo urbano de distintas zonas y aglomeraciones de todo el territorio del estado, que refleja la exposición de la población a la contaminación de PM2.5 y a partir del cual, se fijan las reducciones de los niveles para alcanzar la mayor protección de la salud.

En función de la población a Madrid le han correspondido 3 ubicaciones de fondo urbano para la determinación de este indicador. Estas estaciones son las de Farolillo (Calle Farolillo esquina Calle Ervigio), Alfredo Krauss (Glorieta Pradera de Vaquerizas, 9) y Centro Cultural de Moratalaz (Fuente Carrantona, 8)

El análisis de las muestras se realiza en el Instituto de Salud Carlos III (Laboratorio Nacional de Referencia)

PM2.5	2010	2011	2012
	Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Farolillo	14	15	13
Alfredo Krauss	12	15	13
C.C. Moratalaz	12	12	11

PM2.5	2009	2010	2011	IME 2009-2011	IME Objetivo 2018 - 2020 (reducción 15%)
	Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
MEDIA NACIONAL*	15	13	14	14	12

* Datos facilitados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente



Equipo de captación de PM2.5



Detalle del mismo equipo

5. RED PALINOCAM

La Red Palinológica de la Comunidad de Madrid proporciona información sobre las concentraciones de los tipos polínicos más alergénicos presentes en la atmósfera de la Comunidad de Madrid.

El Servicio de Protección de la Atmósfera del Ayuntamiento de Madrid colabora con la Red de Polen de la Comunidad de Madrid con un

captador que tiene instalado en el Centro integrado de Arganzuela.

Los datos se pueden consultar desde un enlace disponible en la web municipal <http://www.mambiente.munimadrid.es/> o directamente en la web de la red palinocam.



Detalle captador de polen



6. CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL

Con el objetivo de mejorar la calidad de los servicios prestados al ciudadano, en el año 2012, el Sistema de Vigilancia e Información de la Calidad del Aire del Servicio de Protección de la Atmósfera del Ayuntamiento de Madrid, obtuvo la certificación de su sistema de gestión de la calidad conforme a la Norma UNE-EN ISO 9001:2008 y la de su sistema de gestión medioambiental conforme a la Norma UNE-EN ISO 14001:2004, por la entidad acreditación AENOR, para las actividades de prestación de servicios de:

- Vigilancia de la calidad del aire del municipio de Madrid mediante la automática de medición.
- Información de la calidad del aire del municipio de Madrid.

Además, el Servicio de Protección de la Atmósfera ha sido inscrito en el Registro EMAS para estas mismas actividades, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento (CE) Nº 1221/2009, del Parlamento Europeo y el Consejo, de 25 de noviembre de 2009, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

Estas actuaciones se unen a las ya implantadas en 2009 con la aprobación de la Carta de Servicios de Calidad del Aire con el objetivo de conseguir una mejora continua de los servicios prestados y el fortalecimiento de los compromisos adquiridos con los ciudadanos durante todos estos años de:

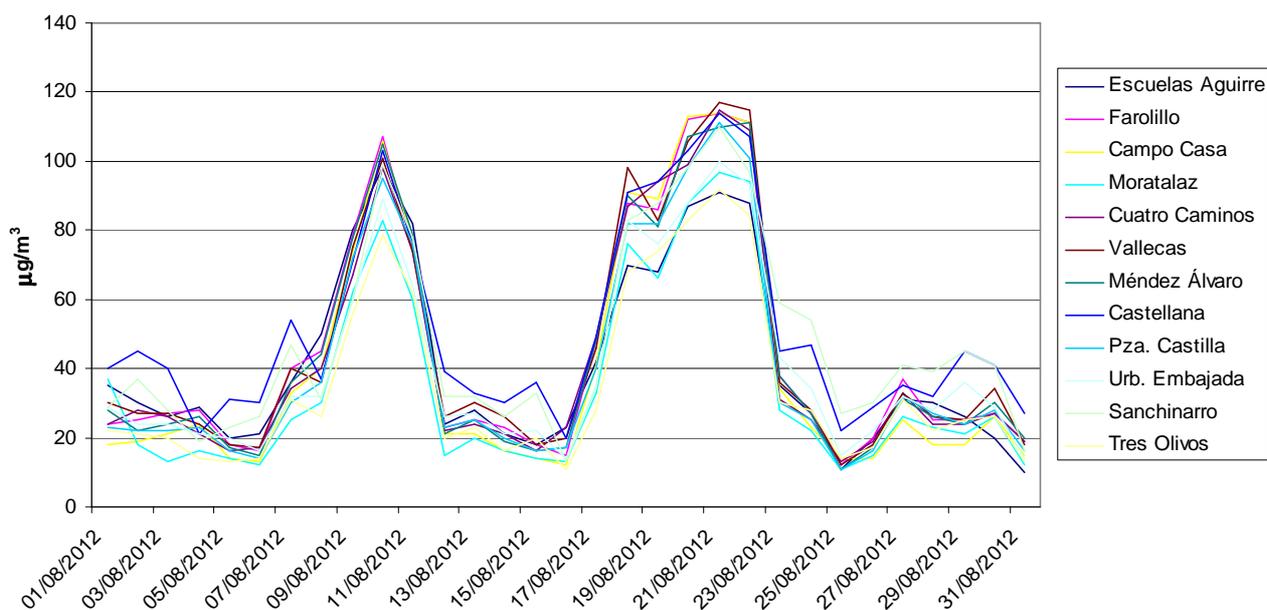
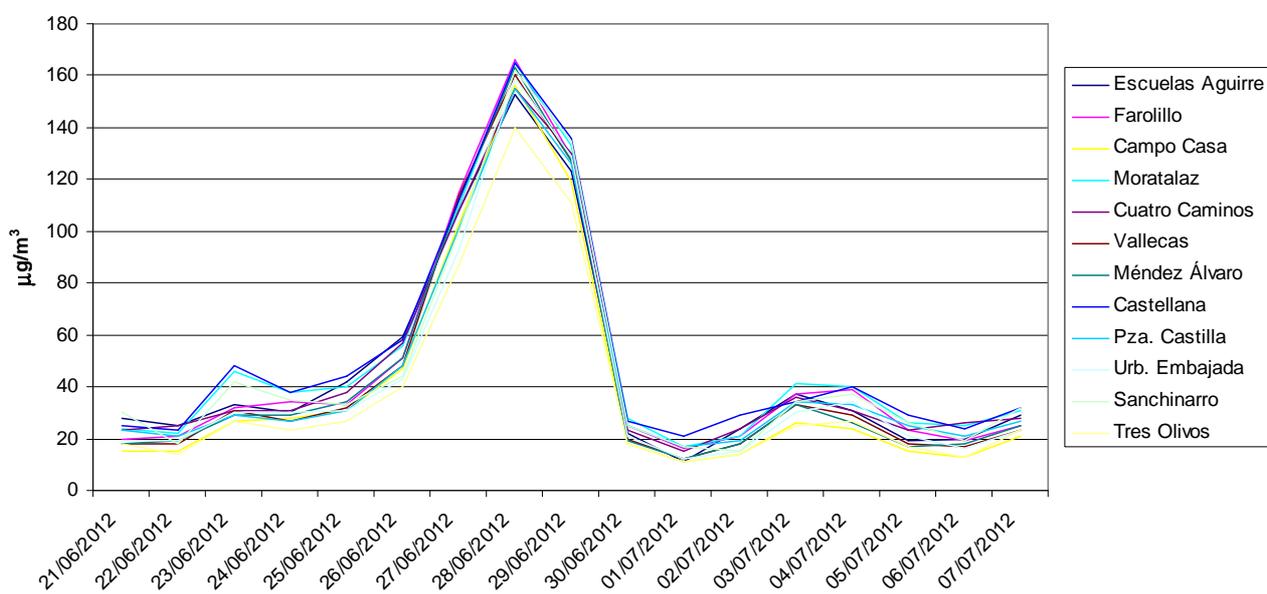
- Evaluar la calidad del aire de la Ciudad de Madrid mediante una red de estaciones de medición representativas, ubicadas de acuerdo con la normativa europea vigente.
- Garantizar la calidad de los datos registrados de los contaminantes legislados, así como su posterior difusión, ofreciendo transparencia en la gestión y prestación del servicio.
- Informar a la población en todos los casos de superación de umbrales de información o de alerta de los distintos contaminantes.
- Establecer la mejora continua medioambiental así como de los procesos, actuaciones y actividades desarrolladas a la Red de Vigilancia de Calidad del Aire.
- Garantizar el cumplimiento de todos los requisitos legales aplicables, así como otros requisitos suscritos.
- Atender las consultas, sugerencias y reclamaciones formuladas por los ciudadanos, en materia de calidad del aire, con el objetivo de aumentar el grado de satisfacción de los ciudadanos con los servicios recibidos.

Más información al respecto se puede obtener la página Web de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid, en concreto en la sección de "Calidad y gestión ambiental".

7. EPISODIO PARTICULAS PM10 (Intrusión aire africano)

Durante los meses de junio, y agosto la ciudad de Madrid experimentó dos episodios de intrusión sahariana que elevaron las concentraciones de partículas PM10 considerablemente durante esos días.

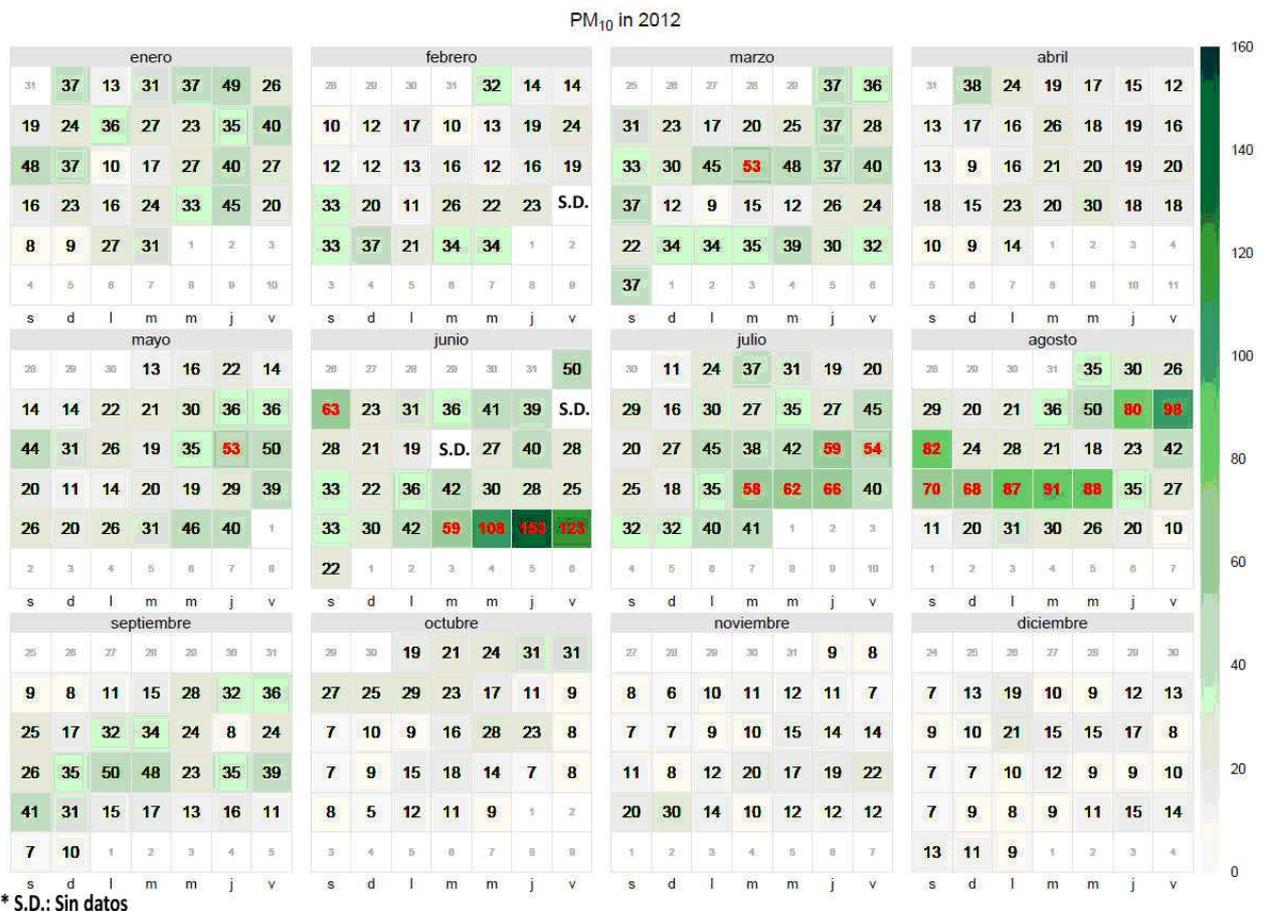
Se adjuntan gráficos de los días del mes de junio y del mes de agosto completo, la intrusión del mes de junio fue especialmente intensa los días 28 y 29 llegando a valores medios diarios de más $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la práctica totalidad de las estaciones de la red.



EPISODIO PARTÍCULAS PM10

Se adjunta a continuación un calendario con los valores diarios de la estación de Escuelas Aguirre, se han señalado en rojo los días que se ha superado el valor límite diario fijado en

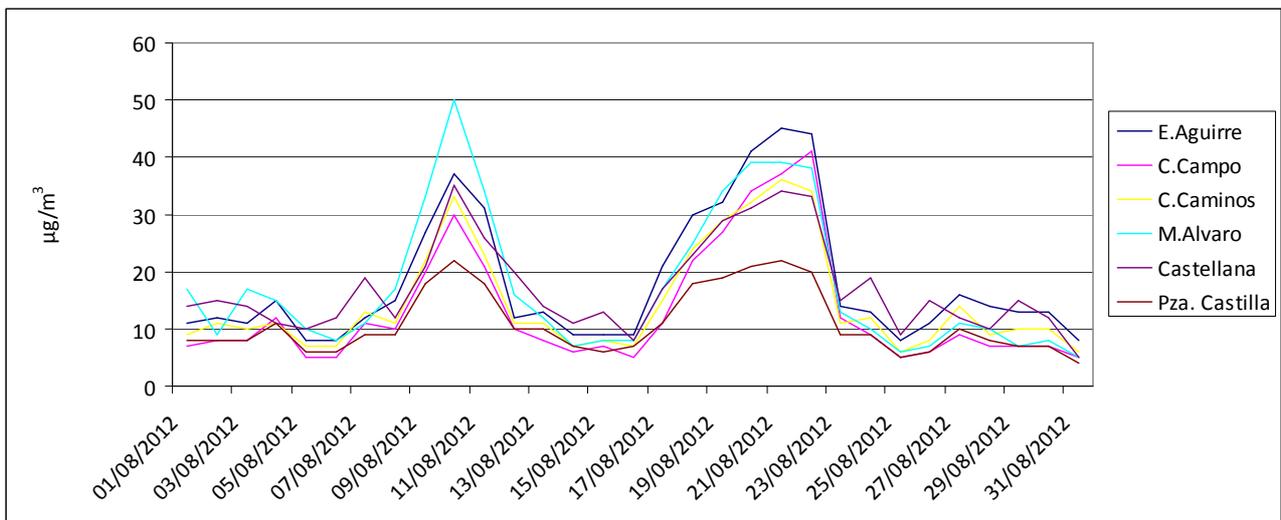
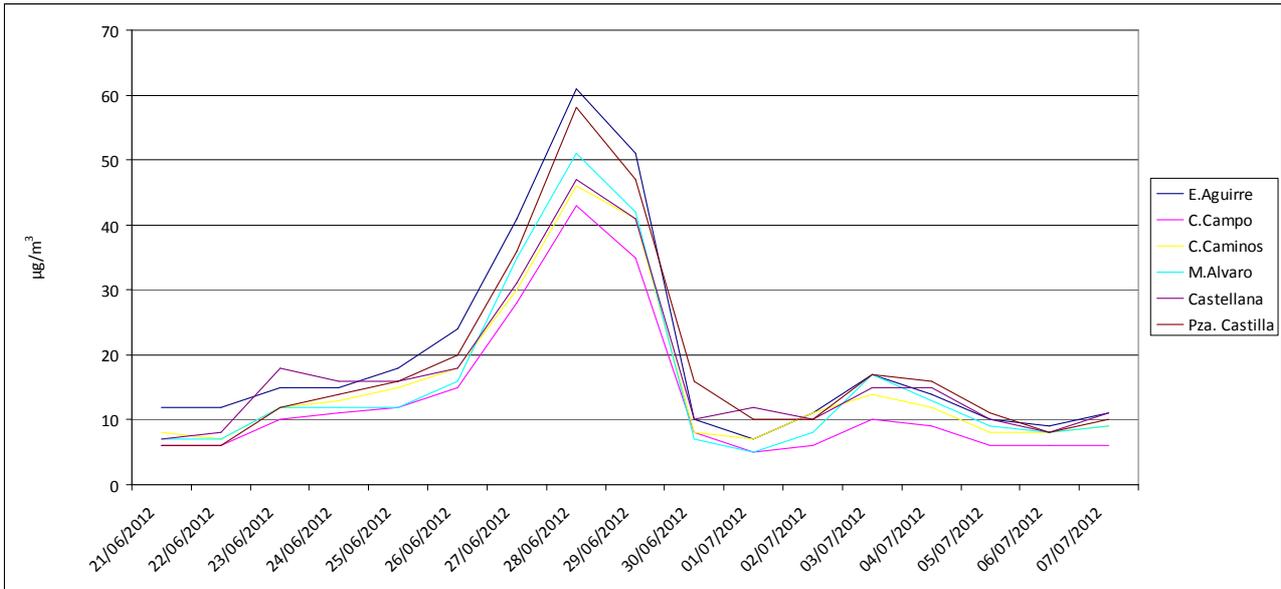
50 µg/m³ generado con el programa "R" (open-air):



Se incluyen a continuación los gráficos de la evolución de las partículas PM2.5 durante los mismos periodos, se confirma que también

estas partículas se vieron afectadas por la intrusión.

EPISODIO PARTÍCULAS PM10



8. MEJORAS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

8.1 Portal web.

Se han actualizado los contenidos del portal web para tratar de conseguir una mayor accesibilidad para el público en general. Se han modificado fundamentalmente los contenidos estáticos. Se han incluido nuevos apartados relativos a acciones ciudadanas, preguntas frecuentes, animaciones. Así mismo se han incluido esquemas y cuadros que facilitan la información.

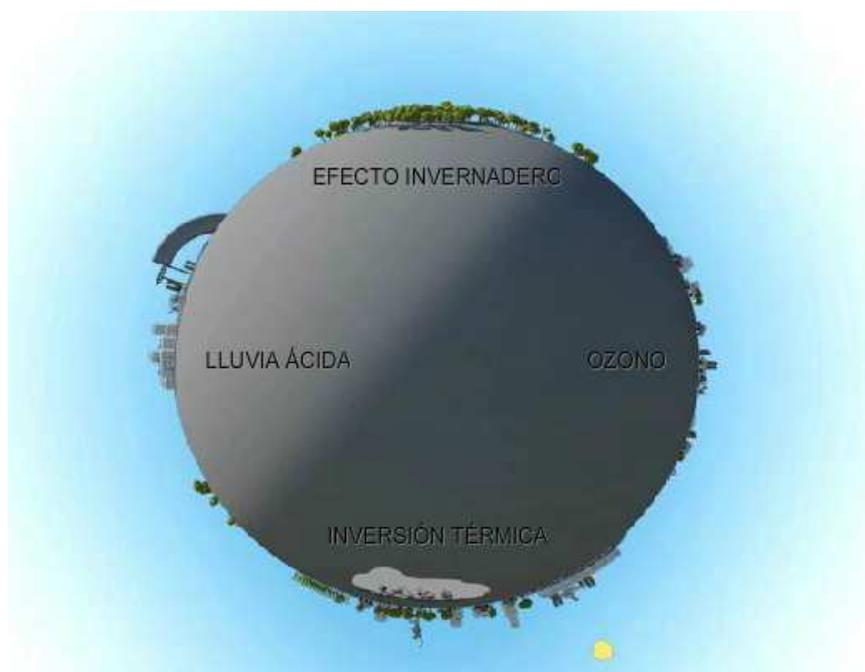
En el apartado de acciones ciudadanas se han incluido algunos consejos sencillos que pueden ayudar a los ciudadanos a contribuir para que todos tengamos un aire más limpio. En lo relativo a traslados por la ciudad, uso

de calefacciones y aires acondicionados y la reducción del consumo eléctrico en casa.

En el apartado de preguntas frecuentes se responde a preguntas relacionadas con los contaminantes, la contaminación en Madrid y la atmósfera y el clima.

Respecto a las animaciones se han incluido el efecto invernadero, el ozono, la lluvia ácida y la inversión térmica, se puede acceder a ellas desde el enlace:

<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calair/ContaAtmosferica/animaciones.html>.



MEJORAS EN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

8.2 Android y Blackberry

Se ha puesto en marcha para android y blackberry la herramienta “El Aire de Madrid” que ya estaba funcionando para iphone. Como mejora se ha incluido en todos los smartphones los valores de los contaminantes además del índice.

Esta aplicación se puede descargar de forma gratuita a través del Google play, y BlackBerry Word. Se puede acceder a las páginas de descarga de la aplicación directamente desde la web municipal:

<http://www.mambiente.munimadrid.es/>



Blackberry



Android

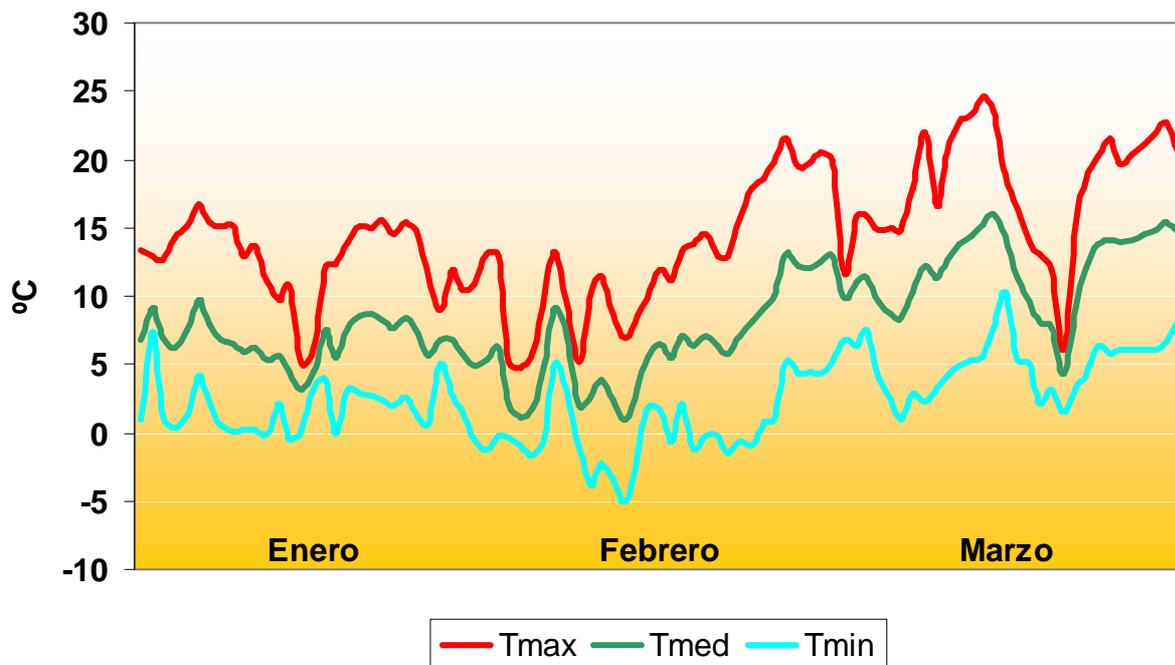
9. BALANCE METEOROLOGICO 2012

Invierno 2012: Enero, Febrero y Marzo

Este primer trimestre del año empezó con un mes de enero ligeramente cálido en su conjunto principalmente en lo que respecta a temperaturas máximas ya que las mínimas se mantuvieron ligeramente más frías que la media histórica (lo que evidencia una elevada amplitud térmica generalizada, síntoma de estabilidad). El mes de febrero, por el

contrario, fue un mes frío fruto de la llegada de una masa de aire frío procedente del Este de Europa. Finalmente, el mes de marzo resultó ligeramente cálido debido principalmente a los vientos del suroeste (cálidos) que acompañaban a las perturbaciones que cruzaron la ciudad.

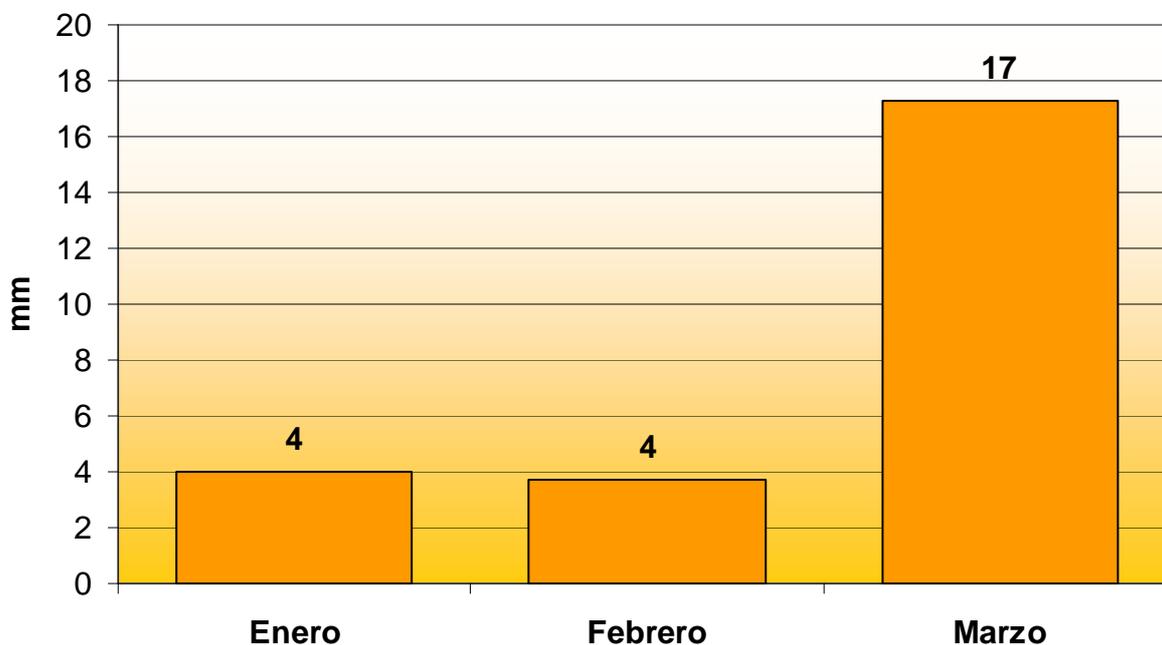
Temperaturas primer trimestre



En cuanto a las precipitaciones, el trimestre ha sido muy seco. Los meses de enero y febrero fueron excepcionalmente más secos de lo habitual (con precipitaciones

prácticamente nulas en comparación con la media histórica). Las precipitaciones del mes de marzo se acercaron un poco a su media histórica pero aún así resultó seco.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA



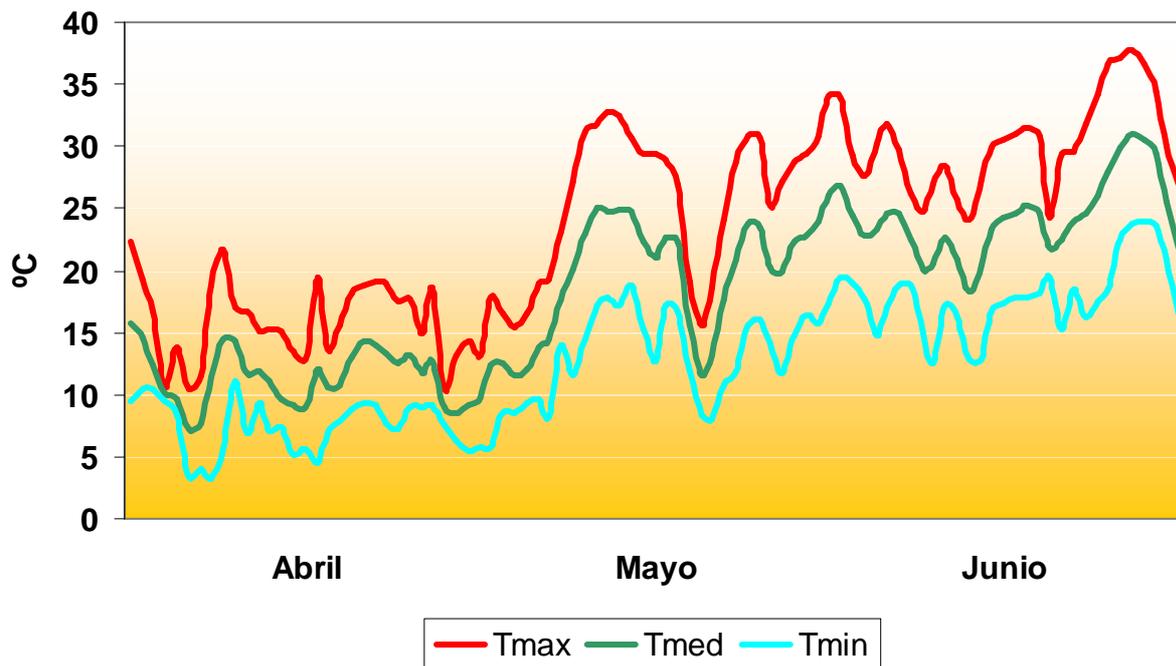
En general, el mes de enero se caracterizó por una estabilidad prácticamente generalizada durante todo el mes que, aunque no fue muy acusada, sí fue prolongada en el tiempo lo que contribuyó a que las concentraciones de contaminantes fueran elevadas. El mes de febrero comenzó con una entrada de aire frío procedente del Este de Europa acompañada de inestabilidad que, aunque no dejó casi precipitaciones en Madrid, sí contribuyó a mantener la atmósfera relativamente ventilada. Esta situación se prolongó durante los dos primeros tercios del mes, retornando la estabilidad durante el último tercio y, con

ella, el aumento de los niveles de los contaminantes. Esta situación, que se prolongó durante la primera mitad del mes de marzo (cuando llegaron las precipitaciones), se ha ido viendo atenuada en el tiempo conforme se acercaba el equinoccio de primavera pues el aumento de las horas de sol y de las temperaturas proveen a la atmósfera de una capacidad de ventilación independiente del movimiento general de la misma. Por ello, aunque la estabilidad retornó después del paso de la borrasca, las concentraciones de contaminantes no alcanzaron ya niveles tan elevados.

Primavera 2012: Abril, Mayo y Junio

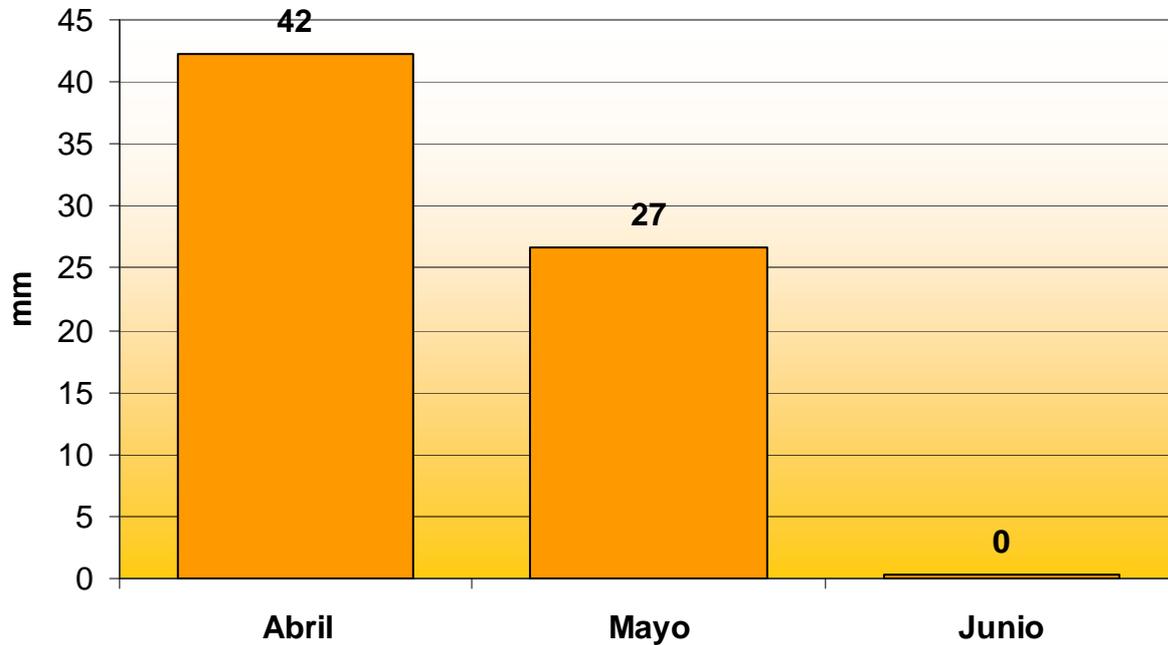
La primavera ha resultado bastante cálida. Sólo abril ha mantenido unos valores ligeramente más frescos en las tres medias mientras que mayo y junio han registrado

valores de temperatura media, media de máximas y media de mínimas por encima de los valores.

Temperaturas segundo trimestre

Igualmente, sólo en el mes de abril las precipitaciones se han distribuido de forma habitual, mientras que mayo y junio han

resultado seco y muy seco respectivamente dejando un trimestre que en su conjunto ha resultado seco.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA

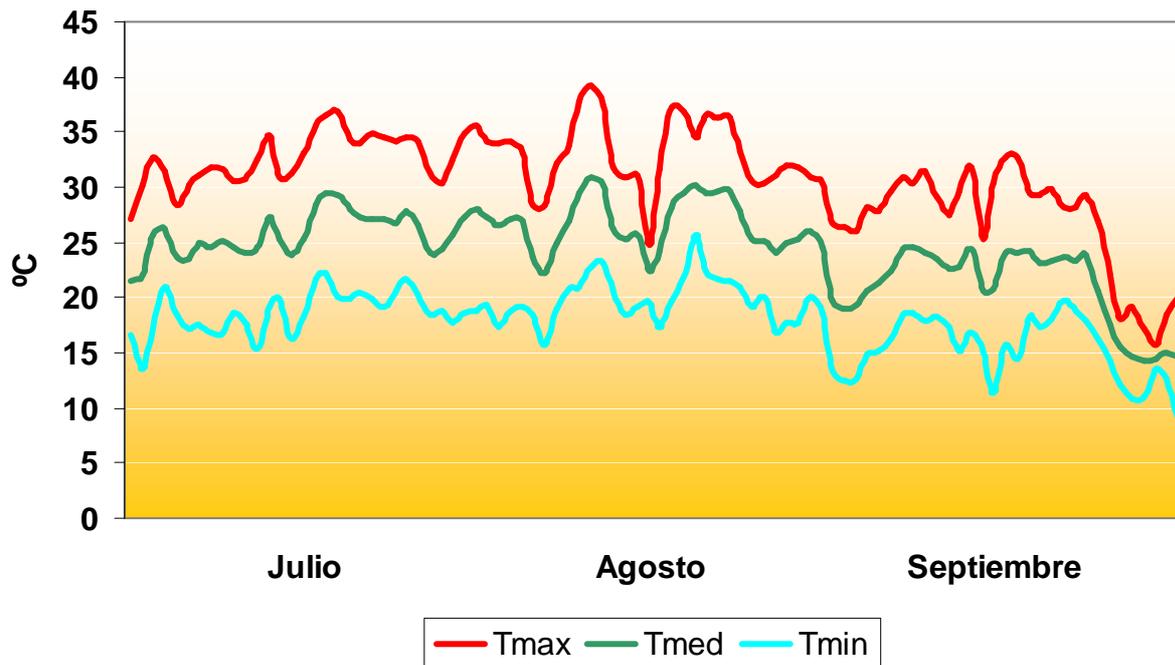
En general este trimestre se ha caracterizado por una inestabilidad prácticamente generalizada desde su principio hasta el último tercio del mes de junio. En este punto, la invasión de una masa de aire cálida africano asociada a altas presiones provocó una acusada estabilidad atmosférica (con el consiguiente aumento de las concentraciones de contaminantes, tanto ozono como dióxido

de nitrógeno) y un muy considerable aumento de las temperaturas. El abandono de esta masa de aire a finales de mes trajo consigo la aparición de vientos relativamente fuertes que vinieron acompañados de altas concentraciones de polvo africano lo que disparó las concentraciones de partículas recogidas por la red.

Verano 2012: Julio, Agosto, Septiembre

Los registros de temperaturas de los meses de julio y septiembre se han mantenido dentro de los valores normales de esta época

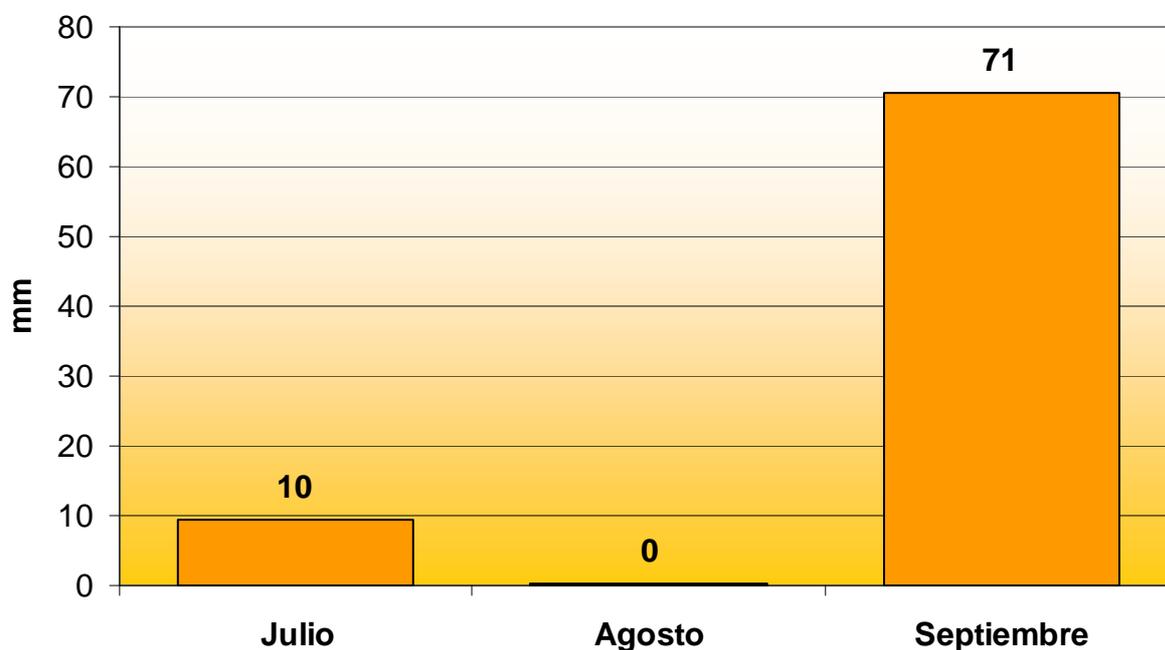
del año. Por el contrario, el mes de agosto ha resultado un mes ligeramente cálido.

Temperaturas tercer trimestre

El conjunto del trimestre ha sido muy húmedo. Si bien julio y agosto han sido seco y muy seco respectivamente, los valores normales de estos meses son muy bajos y su

anomalía negativa no ha llegado a contrarrestar la tremenda anomalía positiva de septiembre, que ha sido extremadamente húmedo.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA



En general, tanto julio como agosto han mantenido las condiciones propias de estos meses veraniegos: cielos despejados y altas temperaturas lo que unido a la gran cantidad de horas de sol, trae como consecuencia la aparición de vientos convectivos durante las horas centrales del día que favorecen la ventilación atmosférica. Además, cabe señalar que las concentraciones de ozono han resultado más bajas de lo que suele ser habitual en esta época del año. Como excepción a esta tónica general, destacar el paso de una masa de aire frío en altura los días 25-28 de julio que favoreció la formación de tormentas y llegada de sendas masas de aire cálido africano los días 17-19 de julio y 9-11 y 17-22 de agosto que, además de un

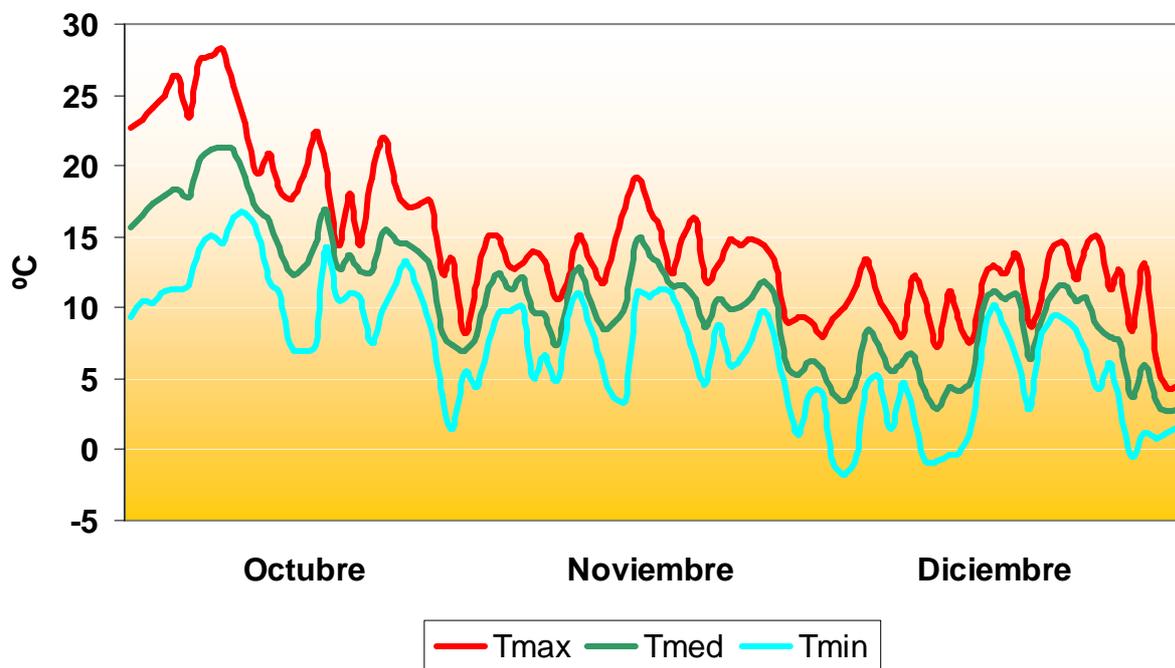
sensible aumento de las temperaturas, trajeron consigo altas concentraciones de material particulado, especialmente las dos últimas (más intenso la primera pero más prolongada la segunda).

El mes de septiembre sólo ha presentado dos breves periodos de estabilidad (del 5 al 8 y del 14 al 18). El resto se caracterizó por el continuo paso de frentes que dejaron alguna precipitación hasta desembocar a finales de mes en un episodio de lluvias muy breve pero muy intenso, fruto del encuentro sobre el sureste peninsular de una masa de aire frío proveniente del Norte con una masa de aire cálido y húmedo proveniente del Suroeste.

Otoño 2012: octubre, noviembre, diciembre

Tanto el conjunto del trimestre como cada uno de los meses considerados

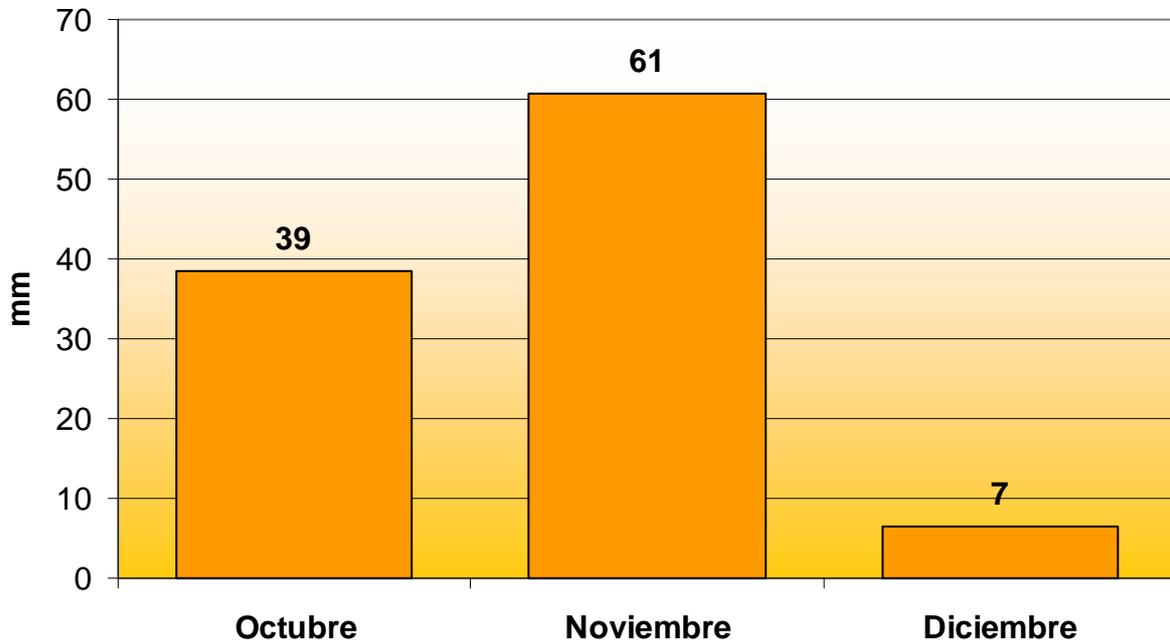
individualmente se han mantenido dentro de los valores normales para la época del año.

Temperaturas cuarto trimestre

Mientras que el mes de noviembre ha sido ligeramente húmedo, los meses de octubre y diciembre se pueden considerar como seco y

extremadamente seco en relación a los valores normales. Esto hace del trimestre en su conjunto un trimestre muy seco.

PRECIPITACIÓN ACUMULADA



Como suele ser habitual en este último trimestre del año, se han venido sucediendo periodos de estabilidad interrumpidos por el paso de frentes y borrascas. Si bien, estos periodos de estabilidad fueron poco

En resumen, el año 2012 puede calificarse como de normal a ligeramente cálido en la ciudad de Madrid al haber sido la temperatura media anual de 15.4º C. Por otra parte la precipitación acumulada media

destacables durante noviembre, sí pueden mencionarse los del principio de octubre y el de mediados y el del final de diciembre. Este último por su larga duración aunque sin llegar a ser especialmente intenso.

registrada en la red durante todo el año ha sido de 280 mm., lo que se corresponde a dos tercios de la precipitación acumulada anual normal, siendo considerado un año seco.

Calidad del Aire

Madrid

2012

Dirección General de Sostenibilidad
Subdirección General de Sostenibilidad

